



VII Trobada d'Estudiosos del Garraf i d'Olèrdola

Col·lecció **Documents de Treball**

La Diputació de Barcelona és una institució de govern local que treballa conjuntament amb els ajuntaments per impulsar el progrés i el benestar de la ciutadania.

La col·lecció **Documents de Treball** facilita als agents del món local documentació actualitzada per contribuir a millorar la gestió de les polítiques públiques locals.

La Diputació de Barcelona, a través de la Xarxa de Parcs Naturals, gestiona, juntament amb els 100 ajuntaments implicats, dotze espais naturals d'un alt valor paisatgístic, ecològic i cultural.

L'objectiu d'aquesta publicació, adreçada a tècnics, professionals i estudiosos en general, no és altre que fomentar al màxim el coneixement en totes les disciplines que tenen a veure amb aquests espais naturals protegits. Aquest coneixement, traslladat a l'àmbit de la gestió, és una eina d'incalculable valor per garantir l'equilibri territorial i ambiental de la Xarxa de Parcs Naturals.



**Diputació
Barcelona**

Comte d'Urgell, 187
Edifici del Relotge, 3r. pis
08036 Barcelona
Tel. 934 022 428 · Fax 934 022 439
xarxaparc@diba.cat
www.diba.cat/parcsn

**Consulteu altres publicacions al web
de la Llibreria de la Diputació de Barcelona:**

www.diba.cat/llibreria

VII Trobada d'Estudiosos del Garraf i d'Olèrdola

Comunicacions presentades
el dia 20 de novembre de 2014
al Centre Cívic de Begues

Col·lecció_ **Documents de Treball**

Sèrie_Territori, 31



**Diputació
Barcelona**



**Diputació
Barcelona**

© Diputació de Barcelona

Maig de 2016

Coordinació de l'edició i les trobades: Carme Duran, Jordi Hernández, Jordina Grau, Josep Melero i Elixabete Urretavizcaya. Àrea de Territori i Sostenibilitat. Diputació de Barcelona

Producció: Gabinet de Premsa i Comunicació

Composició: Addenda, sccl

ISBN: 978-84-9803-741-8

Dipòsit legal: B 10091-2016

Sumari

Presentació	10
--------------------	-----------

Gestió

La flora d'interès per la conservació als espais naturals del Garraf i d'Olèrdola	12
--	-----------

J. R. Torrentó¹ i Ll. Sáez²

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

La flora de interés para la conservación en los espacios naturales de El Garraf y de Olèrdola

Flora of Conservation Concern in the Garraf and Olèrdola Natural Areas

Flora al·lòctona als espais naturals del Garraf i d'Olèrdola. Consideracions per a la conservació del medi natural	16
---	-----------

J. R. Torrentó,¹ Ll. Sáez² i J. Pino³

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²Universitat Autònoma de Barcelona

³CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

Flora alóctona en los espacios naturales de El Garraf y de Olèrdola. Consideraciones para la conservación del medio natural

Allochthonous Flora in the Garraf and Olèrdola Natural Areas. Considerations for Environmental Conservation

Recuperació dels conreus al Parc del Garraf i influència sobre les espècies cinegètiques	23
---	-----------

G. Villena,¹ J. Roldan² i S. Llacuna¹

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya

Recuperación de los cultivos en el Parque de El Garraf y la influencia sobre las especies cinegéticas

Crop Recovery in Garraf Park and its Influence on Game Species

Aprofitament de pastures a les finques públiques de Can Vendrell, Jafre i Vallgrassa al Parc del Garraf	32
--	-----------

A. Busquets, G. Villena i S. Llacuna

Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Aprovechamiento de pastos en las fincas públicas de Can Vendrell, Jafre y Vallgrassa en el Parque de El Garraf

Using Pastureland on the Can Vendrell, Jafre and Vallgrassa Publicly Owned Estates in Garraf Park

Itinerari saludable al Parc del Garraf

36

M. C. Ramos¹ i A. M. Ramón²

¹Escola de Turisme i Direcció Hotelera. Universitat Autònoma de Barcelona

²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Itinerario saludable en el Parque de El Garraf

Healthy Trail at the Garraf Park

Vegetació

Distribució dels líquens al penya-segat de la Falconera

43

A. Cera i A. Gómez-Bolea

Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona

Distribución de los líquenes en el acantilado de La Falconera

Distribution of Lichens on La Falconera Cliff

Ecologia

Estudi dels efectes de l'extracció de fusta cremada en la recuperació postincendi de la vegetació d'una pineda de *Pinus halepensis* (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

49

A. Andújar,¹ B. Duguy,¹ N. Idáñez² i X. Xortó²

¹Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona

²Federació d'Agrupacions de Defensa Forestal Penedès/Garraf

Estudio de los efectos de la extracción de madera quemada en la recuperación

post incendio de la vegetación de un pinar de Pinus halepensis (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

Study of post-fire logging effects in the vegetation recovery of a Pinus halepensis forest (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

Acumulació de la biomassa en una brolla del Garraf durant dotze anys en relació amb la precipitació

58

M. Estiarte,^{1,2} R. Ogaya¹ i J. Peñuelas^{1,2}

¹CSIC. Unitat d'Ecologia Global CREAM-CSIC-UAB

²CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

Acumulación de la biomasa en un matorral de El Garraf durante doce años en relación con la precipitación

Accumulation of Biomass in a Shrubland of Garraf during Twelve Years in Relation to Precipitation

Inventari dels espais naturals i els espais connectors d'interès de Gavà

63

R. Campeny,¹ A. Ribes,² M. Fernández,¹ G. Muñoa i F. Navàs¹

¹Minuartia, Estudis Ambientals

²Ajuntament de Gavà

Inventario de los espacios naturales y los espacios conectores de interés de Gavà

Inventory of Natural Areas and Connecting Areas in Gavà

Fauna**Seguiment de les caixes niu per a quiròpters al Parc del Garraf 72**M. López-Roig,^{1,2} A. Domènech,² X. Bayer¹ i J. Serra-Cobo^{1,2,3}¹Areambiental²Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona³Institut de Recerca de la Biodiversitat. Universitat de Barcelona*Seguimiento de las cajas nido para quirópteros en el Parque de El Garraf**Monitoring of bat nest boxes in Park of Garraf***Noves aportacions al coneixement del gat fer (*Felis silvestris*) al massís del Garraf-Ordal 78**

M. Nebot, T. Hernández-Ruiz, J. Madurell-Malapeira i M. Llenas

Secció Villalta de la Federació Catalana d'Espeleologia Institut Català de Paleontologia

Miquel Crusafont. Universitat Autònoma de Barcelona

*Nuevas aportaciones al conocimiento del gato montés (*Felis silvestris*) en el macizo de El Garraf - Ordal**New Contributions to Knowledge about the European Wildcat (*Felis silvestris*) in the Garraf - Ordal Massif***Anàlisi d'imatges en el procés de nidificació de l'àguila cuabarrada (*Aquila fasciata*) al Parc del Garraf 87**D. Ventre,¹ J. R. Torrentó² i S. Llacuna²¹Estudiant d'Erasmus. Università degli Studi di Sassari²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona*Análisis de imágenes en el proceso de nidificación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en el Parque de El Garraf**Image analysis in the process of nesting Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*) in the Garraf Natural Parc***Prioritats de conservació dels ocells al Parc del Garraf 94**

M. Anton, M. Franch i S. Herrando

Institut Català d'Ornitologia

*Prioridades de conservación de las aves en el Parque de El Garraf**Bird Conservation Priorities in Garraf Park***Observacions de vertebrats en zones de vinya del Penedès i el Garraf, projecte BioDiVine 102**E. Bartra,¹ J. Rochard² i X. Bayer³¹Institut Català de la Vinya i el Vi. Generalitat de Catalunya²Institut Français de la Vigne et du Vin³Estudi i Divulgació de Natura*Observaciones de vertebrados en zonas de viña del Penedès i El Garraf, proyecto BioDiVine**Observations of Vertebrates in Vineyard Areas of Penedès and Garraf, BioDiVine project***Estatus 1992-2013 de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) al Parc del Garraf 107**J. Soler,¹ A. Martínez-Silvestre,¹ A. Vilardell² i R. Tarín¹¹CRARC, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya ²CRT, Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera*Estatus 1992-2013 de la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*) en el Parque de El Garraf**Status of Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni*) in Garraf Park 1992-2013*

Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf 2004-2011 112R. Campeny,¹ M. Fernández-Bou¹ i Q. Carol¹Minuartia, Estudis Ambientals*Seguimiento de las poblaciones de anfibios del Parque de El Garraf 2004-2011**Monitoring Amphibian Populations in Garraf Park 2004-2011***Actualització fenològica i corològica de la comunitat d'amfibis del Parc del Garraf** 121A. Montori,¹ D. Gómez² i R. del Amo³¹Departament de Biologia Animal. Universitat de Barcelona*Actualización fenológica y corológica de la comunidad de anfibios del Parque de El Garraf**Phenological and chorological data from Parc del Garraf***Seguiment de les poblacions d'amfibis adults als punts d'aigua. Dades preliminars del programa SARE de l'AHE al Parc del Garraf** 130

A. Montori

Departament de Biologia Animal. Universitat de Barcelona

*Seguimiento de las poblaciones de anfibios adultos en los puntos de agua. Datos preliminares del programa SARE de la AHE en el Parque de El Garraf**Monitoring populations of adult amphibians in water points. Preliminary data from the SARE program of AHE in the Parc del Garraf***Resums****Projecte de seguiment de petits mamífers comuns d'Espanya (SEMICE): resultats per al Parc del Garraf** 138I. Torre,¹ A. Raspall² i A. Arrizabalaga¹¹Museu de Ciències Naturals de Granollers²Parc Natural de la Serra de Collserola*Proyecto de seguimiento de micromamíferos comunes de España (SEMICE): resultados para el Parque de El Garraf**Monitoring Common Spanish Micromammals (SEMICE) project: Results for Garraf Park***Patrons d'abundància i riquesa d'ocells i petits mamífers en paisatges amb cultius de vinya del Penedès** 139I. Torre,¹ F. Xavier Macià¹ i J. Torrentó²¹Museu de Ciències Naturals de Granollers²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona*Patrones de abundancia y riqueza de aves y micromamíferos en paisajes con cultivos de viña del Penedès**Patterns of Abundance and Wealth of Birds and Micomammals in Landscapes with Vineyard Crops in Penedès***Geologia****Estudi hidrodinàmic i hidrogeoquímic de la surgència de la Falconera** 141R. Cano,^{1,2} i X. Font²¹Unió Muntanyenca Eramprunyà²Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona*Estudio hidrodinámico e hidrogeoquímico de la surgencia de La Falconera**Hydrodynamic and Hydrogeochemical Study of La Falconera Spring*

Estudis científics connectats a l'exploració de l'avenc del Forat de la Ruda del massís del Garraf 148

I. de Yzaguirre^{1,2} i E. Bifet²

¹Secretaria General de l'Esport. Generalitat de Catalunya

²Grup d'Exploracions i Recerques Subterrànies de l'Agrupació Excursionista Muntanya

Estudios científicos conectados a la exploración de la sima de El Forat de la Ruda del macizo de El Garraf

Scientific studies related to the exploration of the abyss called «Forat de la Ruda» in the Massif Garraf

Conservació del patrimoni geològic del Parc del Garraf i d'Olèrdola. El carst i formes càrstiques 153

X. Font,¹ R. Cano,^{1,2} R. Salas¹ i E. Albert¹

¹Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona

²Unió Muntanyenca Eramprunyà

Conservación del patrimonio geológico del Parque de El Garraf y de Olérdola.

El karst y formas kársticas

Conservation of the Geological Heritage of Garraf and Olèrdola Park. Karst and Karst Forms

Història

La ramaderia al massís del Garraf des de la prehistòria fins a l'època medieval 161

M. Miret-Mestre

La ganadería en el macizo de El Garraf desde la prehistoria hasta la época medieval

Livestock in the Garraf Massif from Prehistory to Medieval Times

La ramaderia al massís del Garraf a l'època moderna i la contemporània i reflexions sobre els seus efectes en el medi 167

X. Parellada

Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya

Centre d'Estudis Beguetans

La ganadería en el macizo de El Garraf en la época moderna y la contemporánea y reflexiones sobre sus efectos en el medio

Livestock in the Garraf Massif in the Early Modern and Late Modern Periods and Discussion of its Effect on the Environment

Les Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Balanç de set anys compartint coneixements sobre el territori 176

J. Campmany

Centre d'Estudis de Gavà

Las Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Balance de siete años compartiendo conocimientos sobre el territorio

The Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Taking stock of seven years sharing knowledge about the area

Assistents 183

Presentació

Aquesta publicació és el recull dels treballs presentats en la VII Trobada d'Estudiosos del Garraf i d'Olèrdola que va tenir lloc el dia 20 de novembre del 2014 al Centre Cívic de Begues.

El treballs presentats en aquesta setena trobada s'afegeixen a la llarga llista dels recollits en les edicions anteriors. Són molts els estudis que, de manera sistemàtica i gràcies a l'esforç dels participants, es posen a l'abast de la comunitat científica i a disposició dels gestors, els quals poden prendre decisions i fer el treball de cada dia recolzant-se en el coneixement adquirit i divulgat a través d'aquestes trobades.

Els parcs del Garraf i d'Olèrdola sumen una superfície de més de 12.000 ha, situades dins d'onze municipis de les comarques de l'Alt Penedès, el Baix Llobregat i el Garraf. Constitueixen un paisatge ric des del punt de vista natural i també des del punt de vista cultural i social, i la seva fesomia i els elements que contenen donen compte de la presència i l'activitat dels humans al llarg de la història. Avui són un recurs al servei del conjunt de la societat i continuen sent un espai viu que dóna cabuda a les activitats productives i de lleure compatibles amb els valors de conservació, característics d'un espai natural protegit.

El model de conservació que es practica als parcs del Garraf i d'Olèrdola, i al conjunt de la Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona, té com a paradigma la gestió activa, entenent que com que es tracta d'ecosistemes dinàmics i intervinguts al llarg dels segles, cal la tutela i el seguiment dels processos. I és precisament aquí on pren especial rellevància el fet de disposar, de manera ordenada i sistemàtica, dels

treballs i estudis que representen un gran cabal de coneixement en les diferents disciplines que tenen a veure amb la gestió del territori, en l'àmbit naturalista, històric, social, econòmic i de gestió. En aquest model de conservació s'ha incorporat, aquests darrers anys, l'activitat ramadera que, des de fa quasi 100 anys, havia desaparegut i que ens ajudarà a modelar el paisatge, especialment a potenciar els espais oberts i l'aclarida del sotabosc.

Les trobades s'han celebrat de manera itinerant per buscar la complicitat dels agents i les institucions del territori, com el Palau Maricel de Sitges, l'Escola Universitària Politècnica de Catalunya a Vilanova i la Geltrú, el Campus Universitari de Castelldefels i el Museu de Gavà. En aquesta ocasió ha estat el Casal «el Roure» que ha acollit la Trobada, i sempre s'ha comptat amb el suport dels ajuntaments implicats en la gestió del Parc del Garraf i del Parc d'Olèrdola.

Hem d'agrair la bona rebuda pels grups de recerca científica, vinculats a l'àmbit universitari o al món local, que segueixen presentant els seus treballs en aquestes jornades, enriquint, d'aquesta manera, el patrimoni col·lectiu i contribuint a la bona gestió dels espais naturals del Garraf i d'Olèrdola.

Aquests darrers anys s'ha incrementat l'aportació d'estudis espeleològics arran del descobriment de nous avencs i noves vies. Aquest món subterrani sempre ens sorprèn amb espècies noves, que han trobat el seu refugi des de fa milers d'anys al Parc del Garraf.

Àrea de Territori i Sostenibilitat

Gestió

La flora d'interès per la conservació als espais naturals del Garraf i d'Olèrdola

Josep R. Torrentó¹ i Llorenç Sáez²

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

La flora de interés para la conservación en los espacios naturales de El Garraf y de Olèrdola

Los parques de El Garraf y de Olèrdola poseen elementos de flora vascular singulares, en su mayor parte bien adaptados a las condiciones ambientales suaves y típicamente mediterráneas. Estas adaptaciones, la especial orografía y la diversidad de sustratos han potenciado la existencia de especies de gran interés para la conservación. Se describen las principales especies de interés, se analizan las perturbaciones más importantes que pueden tener repercusiones sobre la conservación y se proponen distintas medidas encaminadas a la gestión para la conservación.

Palabras clave

Flora vascular, especie amenazada, parque natural, plan de conservación

Resum

Els parcs del Garraf i d'Olèrdola acullen elements de flora vascular singulars, la majoria dels quals estan ben adaptats a condicions ambientals suaus i típicament mediterrànies. Aquestes adaptacions, l'especial orografia i la diversitat de sustrats han potenciat la presència d'espècies amb un interès molt gran per a la conservació. Es descriuen les principals espècies d'interès, s'analitzen les principals perturbacions que poden incidir en la seva conservació i es proposen diferents mesures de gestió per a la conservació.

Paraules clau

Flora vascular, espècie amenaçada, parc natural, pla de conservació

Abstract

Flora of Conservation Concern in the Garraf and Olèrdola Natural Areas

The Garraf and Olèrdola Natural Parks contain examples of unique vascular flora, mostly well adapted to the mild and typically Mediterranean environmental conditions. These adaptations, the special topography and diversity of substrates have fostered the existence of species of high conservation concern. We describe the main species of concern, examine the most important disturbances that may impact conservation and propose a number of measures for conservation management.

Key words

Vascular flora, endangered species, natural park, conservation plan

Introducció

Els parcs del Garraf i d'Olèrdola són espais naturals que acullen alguns elements de flora vascular singulars. Les adaptacions a l'especial orografia i la diversitat de substrats (calcari i silici) han potenciat el desenvolupament d'una flora amb un interès notable des del punt de vista conservacionista. L'estudi bibliogràfic sobre la flora del Parc del Garraf i la base de dades associada van permetre elaborar una primera llista d'espècies d'interès conservacionista. Posteriorment, aquest conjunt de treballs i de base de dades es van utilitzar per elaborar els plans estratègics. Darrerament, alguns treballs realitzats per iniciativa del Parc del Garraf han posat de manifest la presència sobre el territori de molts d'aquests elements d'interès per a la conservació.

L'objectiu d'aquest treball consisteix a presentar les principals espècies d'interès conservacionista dels parcs del Garraf i d'Olèrdola i a comentar breument algunes de les problemàtiques que incideixen en la preservació de les seves poblacions naturals al territori.

Material i mètodes

A continuació, presentem els criteris que s'han tingut en compte a l'hora de seleccionar els elements (tàxons) prioritaris per a la conservació (i que són els utilitzats per elaborar el Pla de conservació dels parcs del Garraf i d'Olèrdola [en fase de preparació]):

- Que el tàxon estigui inclòs en el *Catàleg de flora amenaçada de Catalunya*, Decret 172/2008.
- Que el tàxon estigui expressament protegit pel text normatiu del Parc del Garraf i pel Decret 328/1992.

Per a l'avaluació del seu estat de conservació, s'han considerat informacions fonamentades en treball de camp recent i també en bases de dades (FONT, 2014). L'ordenació dels tàxons que es presenten a continuació és alfabètica.

Resultats

Les espècies presents als parcs del Garraf i d'Olèrdola i que s'ajusten a alguna de les dues premisses indicades anteriorment són les següents: *Arisarum simorhinum*, *Campanula affinis*, *Centaurea linifolia*, *Chamaerops humilis*, *Halimium halimifolium*, i *Succowia balearica*. A

continuació, es valora breument la seva situació conservacionista. A més de les espècies indicades, darrerament s'han trobat dues espècies d'interès que caldria tenir en consideració a l'hora de protegir i d'elaborar el pla de conservació del parc: *Limonium girardianum* (vulnerable: annex 2 Resolució AAM/732/2015), i *Silene mutabilis* (actualment sense protecció legal) (Sáez i López-Alvarado, 2015).

Arisarum simorhinum Durieu

Aquest geòfit es distribueix per la Macaronèsia i la regió mediterrània W. A Catalunya, es troba en zones relativament properes al litoral, i totes les seves poblacions conegudes es localitzen al territori catalanídic septentrional, excepte la població de Garraf i una de més meridional, Torredembarra, on no s'ha retrobat recentment. Creix en llocs rocosos, de vegades una mica remoguts. En aquest àmbit, s'ha citat de la zona de substrat silici d'Eramprunyà, Bruguers i Roc del Migdia. És una espècie protegida pel Decret 172/2008 amb la categoria «vulnerable». La població de Garraf té una àrea d'ocupació exigua (poc menys de 0,5 km²) i una mida petita (prop d'un centenar d'exemplars reproductius o potencialment reproductius), i el seu potencial reproductiu pateix oscil·lacions interanuals. Quant als factors de risc de caràcter extrínsec que poden afectar aquesta espècie al Garraf, destaca el trepig a causa de les activitats d'excursionisme i d'escalada. També hem constatat que l'activitat del porc senglar pot afectar alguns exemplars, ja que, en furgar, els desarrela. A hores d'ara, desconexim si aquest animal s'alimenta de *A. simorhinum*. D'altra banda, la presència de diverses espècies invasores pròximes al seu principal assentament (*Opuntia ficus-indica*, *Senecio angulatus*, etc.) pot determinar que en el futur hi hagi una competència vegetal no menyspreable per part d'aquestes espècies al·lòctones.

Campanula affinis Schult

Endemisme de Catalunya que té al Garraf una de les seves poblacions més meridionals, i també de les més properes al litoral. Colonitza llocs rocosos, penyals i talussos calcaris. Al Garraf, es va trobar a l'obaga de la Vall de Joan i a la serra de Can Perers (BOLÒS, 1950), si bé la primera localitat probablement hagi desaparegut

per la creació de l'abocador de la Vall de Joan. Ha estat trobada també a Eramprunyà i la Clota. Aquesta espècie està protegida al PEIN del massís de Garraf i a la muntanya de Montserrat segons el Decret 328/1992. Encara que no es tracta d'una espècie amenaçada a tot Catalunya (és qualificada com a «LC» per SÁEZ *et al.*, 2010), al Garraf és una espècie rara i escassa, amb una distribució puntual (2 quadrats UTM d'1 × 1 km) i amb poblacions no gaire grans i que experimenten oscil·lacions. A banda de l'impacte que va suposar l'abocador de la Vall de Joan, la pèrdua de l'hàbitat per competència vegetal (natural i al·lòctona) i les obres d'arranjament de camins poden afectar les seves poblacions al territori.

***Centaurea linifolia* L.**

Endemisme del nord-est ibèric relativament comú als parcs del Garraf i d'Olèrdola i que es troba en penya-segats, brolles calcícoles, costers rocosos, tarteres i, fins i tot, prats secs pedregosos. A Catalunya, és una espècie relativament comuna i no amenaçada, i estrictament protegida a l'EIN Massís del Garraf (Decret 328/1992). Encara que puntualment diverses amenaces poden afectar aquesta espècie, les amenaces actuals no suposen cap perill per a la continuïtat de les seves poblacions, si es té present que és molt abundant al territori. De fet, fins i tot presenta una bona capacitat de rebrot després dels incendis forestals (PAPIÓ, 1988). Sobre aquestes dades, no sembla que calgui adoptar mesures de conservació específiques, encara que sí que caldria concretar si a la zona de Garraf hi creix una espècie endèmica molt estretament relacionada amb *C. linifolia* i amb la qual es podria confondre –*C. stuessyi* Arnelas, Devesa & E. López (ARNELAS *et al.*, 2013)– i que, en cas de trobar-se al Garraf (fet que sembla molt probable), tindria en aquesta zona la seva població més septentrional.

***Chamaerops humilis* L.**

El margalló és un dels elements més característics de la vegetació mediterrània del Garraf i d'Olèrdola. Aquesta petita palmera mediterrània és comuna als parcs del Garraf i d'Olèrdola, on sol colonitzar vessants assolellats, i disposa de protecció legal, concretament del text normatiu del Parc (article 64.1) i de l'Ordre de 5 de novem-

bre de 1984 del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya. Si es té en compte la seva relativa abundància a escala local, el margalló no es troba amenaçat al Parc i, per tant, la seva conservació preventiva es considera suficient, tal com s'està fent fins ara, amb la qual cosa s'evita que sigui explotada.

***Halimium halimifolium* (L.) Willk.**

L'estepa d'arenal és una planta arbustiva heliòfila i termòfila endèmica de la regió mediterrània occidental. Creix a la zona de la Sentiu (Gavà), on es troba en formacions arbustives assolellades en sòl sorrenc. A Catalunya, està amenaçada tant per la seva raresa com per indicis que suggereixen que pateix una certa declinació poblacional (SÁEZ *et al.*, 2010). Els factors de risc són de caràcter antròpic (pertorbacions, abocament de residus, etc.) i biòtic (tancament de la vegetació). Per aquest darrer motiu, l'any 2010 es van dur a terme algunes actuacions per tal d'aclarir les plantes competidores dels indrets immediats. Actualment, s'està fent el seguiment de les actuacions realitzades.

***Succowia balearica* (L.) Medik.**

Es tracta d'un teròfit endèmic del sud-oest d'Europa i del nord-oest d'Àfrica. Totes les poblacions de Catalunya es troben al Garraf, concretament al voltant del castell d'Eramprunyà i Roc del Migdia (replans de roques, peus de penyals, llocs herbosos i pedregosos), i al fondo de Vallbona, a les fissures de roques calcàries i als peus de penyals. Aquesta espècie es considera amenaçada de Catalunya (SÁEZ *et al.*, 2010), si es té en compte el baix nombre de poblacions i la seva petita àrea de distribució (és present a quatre quadrats UTM d'1 × 1 km); per aquest motiu, ha estat adscrita a la categoria UICN (2001) com a «vulnerable». D'altra banda, està catalogada com a «vulnerable» en el *Catàleg de flora amenaçada de Catalunya*. No es pot concloure que les recents obres de reconstrucció del castell d'Eramprunyà hagin afectat aquesta espècie, ja que se n'ha constatat una certa propagació a les escombreres dels treballs arqueològics de la zona, de manera que aquesta activitat podria haver-la afavorit a curt termini; tanmateix, cal tenir present que, pel fet de ser un teròfit, pot presentar oscil·lacions demogràfiques interanuals i

que la dinàmica de la vegetació també pot incidir en la seva població. Per contra, sembla que hi ha alguns impactes derivats del trepig per part d'escaladors a la base de les vies d'escalada de la zona de Vallbona, i també que els exemplars que creixen als replans i les fissures del mateix penya-segat s'han vist afectats.

Conclusions

En primer lloc, convé considerar la necessitat d'establir una llista de tàxons existents al Parc i que aquesta llista sigui dinàmica. Així doncs, cal que aquesta llista es pugui actualitzar constantment, ja que els criteris utilitzats a l'hora de seleccionar els tàxons prioritaris es basen en la inclusió de tàxons en figures normatives, les quals no sempre actualitzen de forma ràpida els nous descobriments que es fan en un territori concret. Per tant, una primera conclusió és que cal revisar el catàleg florístic del territori. En el cas de la zona que ens ocupa, sembla que hi ha alguns arguments que recomanen que aquesta actualització impliqui, també, la realització d'un nou treball de camp i de laboratori per tal d'identificar de forma positiva nous tàxons per al territori, ja que la principal aportació florística d'aquesta àrea (BOLÒS, 1950) té uns setanta anys d'antiguitat, mentre que els canvis que han experimentat la zona i els coneixements que tenim sobre la identitat de les plantes són certament notables.

D'altra banda, també convé obrir l'espectre d'espècies que cal considerar a d'altres que no estiguin protegides. Així, hi tindrien cabuda espècies clarament amenaçades a Catalunya, com seria el cas de *Convolvulus siculus* L. (SÁEZ *et al.*, 2010). Aquesta espècie, a gener de 2015, encara no disposa de cap mena de cobertura legal, per la qual cosa no s'ha inclòs en aquesta selecció de tàxons, tot i que la seva conservació és molt més problemàtica que la de *Chamaerops humilis* o *Centaurea linifolia*, que sí que estan protegides.

Quant als factors de risc, són d'índole molt diversa. Entre els antròpics, destaquen els derivats d'una alta freqüentació en certes zones, com ara d'excursionistes a Eramprunyà i d'escaladors a la zona del pic del Martell (en el cas de *Succowia balearica*). També la proliferació de diverses espècies invasores pot suposar una pèrdua d'hàbitat potencial per a algunes espècies amb pocs efectius al Garraf (*Arisarum simorhinum*). Aspectes relacionats amb la dinàmica

de la vegetació també poden ser un factor de risc per a algunes espècies, com ara *Halimium halimifolium*, que sembla afectada pel tancament de la vegetació circumdant.

Un altre aspecte imprescindible que cal considerar és la necessitat que s'aprovin els plans de conservació de les espècies incloses en el Decret 172/2008 i que tenen poblacions a la zona. És el cas de *Arisarum simorhinum*, *Halimium halimifolium* i *Succowia balearica*, per a les quals ja ha finalitzat el període de temps (5 anys) que determina la legislació vigent per redactar i aprovar els seus respectius plans de conservació.

Si més no, dins les competències dels parcs del Garraf i d'Olèrdola, i en absència d'aquests plans de conservació específics, es poden adoptar mesures de contingència o bé fer seguiments poblacionals per tal de disposar de dades sòlides a partir de les quals es puguin adoptar actuacions concretes més ambicioses que permetin conservar les poblacions de les plantes amenaçades d'aquests espais.

Bibliografia

- ARNELAS, I.; DEVESA, J. A.; LÓPEZ, E. (2013): «*Centaurea stuessyi* (Compositae: Cardueae), a new species from the eastern Iberian Peninsula». *Phytotaxa*, 115: 42-48.
- BOLÒS, A. (1950): *La vegetación de las comarcas barcelonesas*. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona.
- FONT, X. (2014): Mòdul de Flora i Vegetació. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>>.
- IUCN (2001): *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN, Species Survival Commission. Gland (Suïssa), Cambridge (Regne Unit). ii + 30 p.
- LLORENÇ SÁEZ. Doc. difuss. Limitada. Diputació de Barcelona.
- PAPIÓ, C. (1988): «Respuesta al fuego de las principales especies de la vegetación de Garraf (Barcelona)». *Orsis*, 3: 87-103.
- SÁEZ GONYALONS, LI.; LÓPEZ ALVARADO, J. (2015) *Estudi de la població de Silene neglecta a la demarcació de Barcelona*.
- SÁEZ, L.; AYMERICH, P.; BANCHÉ, C. (2010): *Llibre vermell de les plantes vasculars endèmiques i amenaçades de Catalunya*. Argania Edició. Barcelona. 811 p.

Flora al·lòctona als espais naturals del Garraf i d'Olèrdola. Consideracions per a la conservació del medi natural

Josep R. Torrentó,¹ Llorenç Sáez² i Joan Pino³

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²Universitat Autònoma de Barcelona

³CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

Flora alóctona en los espacios naturales de El Garraf y de Olèrdola. Consideraciones para la conservación del medio natural

Las especies exóticas invasoras constituyen una de las grandes amenazas para la conservación de la biodiversidad a escala global. Estas especies tienen un gran impacto en los propios espacios naturales, por lo que la gestión de la flora invasora se está incluyendo en los planes de conservación de estos espacios. Se ha elaborado una lista de las especies de plantas alóctonas, que ha servido de base para la propuesta de acciones específicas dentro del Plan de conservación de estos espacios naturales. Esta primera lista ha de completarse con futuras observaciones de campo. En la presente comunicación, también se analiza la situación legal de estas especies, así como su posible gestión.

Palabras clave

Invasiones biológicas, parque natural, plan de conservación

Resum

Les espècies exòtiques invasores són actualment una de les principals amenaces globals per a la conservació de la biodiversitat. Com que aquestes espècies provoquen impactes als espais naturals, la gestió de la flora invasora s'està incloent de manera progressiva dins dels plans de conservació. S'ha elaborat una llista de les espècies de plantes al·lòctones presents als parcs del Garraf i d'Olèrdola, la qual ha servit de punt de partida a l'hora de proposar accions específiques dins del Pla de conservació. Aquesta primera llista s'ha d'acabar de completar amb futures observacions de camp. En aquesta comunicació, també s'analitza la situació legal d'aquestes espècies, així com la seva possible gestió.

Paraules clau

Invasions biològiques, parc natural, pla de conservació

Abstract

Allochthonous Flora in the Garraf and Olèrdola Natural Areas. Considerations for Environmental Conservation

Invasive alien species are one of the major threats to biodiversity conservation globally. These species have a major impact on natural areas and as a result management of invasive plants is being included in conservation plans for these areas. We drew up a list of allochthonous plant species which was the basis for the specific actions proposed in the Conservation Plan for these natural areas. This initial list should be supplemented by future field observations. In this paper we also analyse the legal status of these species and how they might be managed.

Key words

Biological invasions, natural park, conservation plan

Introducció

La presència i la interacció de les espècies de flora al·lòctona (xenòfits) amb les espècies autòctones és un tema complex que sovint comporta problemes relatius a l'empobriment de la biodiversitat, la transformació d'hàbitats i la competència per l'espai o l'aliment. Les conseqüències d'aquestes espècies sobre la fauna i la flora autòctones fan que sigui imprescindible conèixer-ne la distribució i les propietats i també posar en pràctica plans per controlar-les, especialment quan puguin esdevenir una amenaça per a les espècies considerades d'interès especial per a la conservació.

Les espècies exòtiques invasores són actualment una de les principals preocupacions per a la conservació a escala internacional i també objecte d'esforços de cooperació entre diferents països, com és el cas del Programa Mundial sobre Espècies Invasores (*Global Invasive Species Programme* GISP). La pèrdua de biodiversitat que provoquen als ecosistemes també es fa palesa als espais naturals, fet que motiva la inclusió de la gestió de les plantes invasores dins dels plans de conservació i de gestió.

Les normatives que determinen i regulen la gestió d'aquestes espècies a Catalunya són la Llei 42/2007, el Decret 1628/2001 i el Reial decret 630/2013. En el marc d'aquesta regulació, a l'hora d'avaluar l'estat i el risc d'invasió de les diferents espècies, s'han organitzat dos grups de treball: EXOAQUA, que es fa càrrec de l'estudi de les invasores lligades als cursos d'aigua (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA, 2011), i EXOCAT, (ANDREU *et al.*, 2012), que té en compte la totalitat d'espècies invasores.

El catàleg per a Catalunya incorpora un conjunt de 939 espècies exòtiques, de les quals es considera que 181 suposen una amenaça real per a la conservació de la biodiversitat i els diferents ecosistemes; el grup més nombrós d'aquesta llista correspon a les plantes vasculares. Les I Jornades Catalanes de Conservació de Flora (2008) van ser el fil conductor d'un programa específic català dedicat a la flora al·lòctona. Aquest programa inclou els punts de treball següents:

a) Elaboració del *Catàleg català d'espècies exòtiques invasores* i la seva publicació posterior amb valor jurídic.

b) Elaboració de la proposta catalana d'inclusió d'espècies en el *Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores*.

c) Utilització dels estàndards internacionals per a l'elaboració dels catàlegs i la creació de bases de dades cartogràfiques.

d) Inici d'un pla d'actuacions sobre algunes espècies invasores considerades més problemàtiques.

Si es prenen com a referència els objectius d'aquestes jornades, a l'hora de gestionar un espai natural convé tenir a l'abast un catàleg dels principals tàxons exòtics, la seva georeferenciació i, si és possible, un seguiment periòdic de la seva distribució.

L'objectiu d'aquesta comunicació consisteix a donar a conèixer el conjunt d'espècies de plantes al·lòctones de certa importància presents als parcs del Garraf i d'Olèrdola i proposar algunes accions específiques per a la seva gestió.

Anàlisi de les principals espècies exòtiques

Com a resultat de les diferents observacions sobre el terreny i dels escassos treballs específics per als parcs del Garraf i d'Olèrdola (Beí *et al.*, 2010), a l'hora d'elaborar el Pla de conservació del Garraf i d'Olèrdola s'ha confeccionat la llista de les espècies exòtiques que han mostrat tenir potencial invasiu i que són presents en aquests parcs. Es tracta d'una primera relació d'aquestes espècies, a la qual, de ben segur, caldrà incorporar futures observacions de camp i citacions bibliogràfiques.

La **taula 1** inclou una llista d'algunes característiques de les principals espècies invasores presents als parcs del Garraf i d'Olèrdola. A causa de la complexa determinació d'algunes d'aquestes espècies i dels seus noms canviants amb el pas del temps, és molt útil, sempre que sigui possible, disposar tant del nom comú com del nom científic de cada espècie. En la **taula 1**, a més d'exposar els noms, s'ha valorat el tipus d'impacte d'una forma subjectiva, tenint en compte alguns criteris relatius a la presència global de cada espècie. Aquests impactes s'han agrupat en tres categories:

- Poc significativa: s'han detectat alguns peus individuals o un sol rodal, amb els límits ben delimitats, i sense connexió aparent.
- Ocupa alguns rodals o grans extensions, alguns dels quals interconnectats.
- Extensió generalitzada: és una planta molt freqüent als parcs, amb abundants peus arreu.

Cal remarcar que es tracta d'una primera taula; per tant, caldrà anar quantificant de forma empírica aquests valors relatius al tipus d'impacte a mesura que es vagin incorporant informacions cartogràfiques de totes les espècies i també dades relatives a la seva expansió. Aquestes tres categories permeten determinar a quina fase de la seva invasió es troba cada una de les espècies i quines podrien ser objecte d'un control realista o, fins i tot, es podrien eliminar. Les espècies de la **taula 1** que presenten un tipus d'impacte 1 podrien ser fàcilment eliminades, mentre que les del tipus 2 podrien arribar a ser controlades en alguns indrets.

Consideracions sobre algunes de les espècies invasores

El càrritx, no esmentada com a espècie invasora en la **taula 1**, adjunta, és possiblement una espècie pròpia de les illes Balears que també creix al nord d'Àfrica i a Itàlia. És rara a la península i abundant al Parc del Garraf. L'origen forà d'aquesta espècie ha estat objecte de debat entre els experts, i encara no s'ha resolt definitivament. Es creu que la seva introducció va ser deliberada per raons econòmiques, encara que no se'n tenen evidències precises (MALLOL, 2002). Es tracta d'una planta molt antiga al massís. Tot

Taula 1. Relació de les principals espècies de flora al·lòctona als parcs del Garraf i d'Olèrdola

Nom científic	Nom comú	Present al RD 630/2013	Tipus d'impacte
<i>Acacia dealbata</i> Link.	Mimosa	SÍ	2
<i>Agave americana</i> L.	Atzavara	SÍ	2
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailant	SÍ	2
<i>Aloe maculata</i> All.	Canelobre	SÍ	2
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Miraguà	NO	1
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Miraguano	SÍ	2
<i>Arundo donax</i> L.	Canya comuna	SÍ	3
<i>Asclepias fruticosa</i> L.	Planta globus	NO	1
<i>Carpobrotus</i> sp.pl.	Ungla de gat	SÍ	2
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn.	Herba de la Pampa	SÍ	1
<i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F. M. Knuth	Cactus de Texas	SÍ	1
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Pataca	NO	2
<i>Ipomoea indica</i> Burm.	Campaneta indica	SÍ	2
<i>Ipomoea sagittata</i> Poir.	Campaneta	NO	2
<i>Kalanchoe x houghtonii</i> D. B. Ward	Kalancoe, mare de mil	NO	2
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Nicotiana glauca	SÍ	1
<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.	Opuntia dillenii	SÍ	1
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Figuera de moro	SÍ	2
<i>Opuntia stricta</i> Haw.	Opuntia stricta	SÍ	1
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Agret	SÍ	2
<i>Ricinus communis</i> (L.)	Ricí	SÍ	2
<i>Senecio angulatus</i> L.	Seneci	SÍ	2
Tipus d'impacte (segons observacions de camp)			
1 - Poc significatiu			
2 - Ocupa rodals o grans extensions			
3 - Extensió generalitzada			

i el seu possible impacte sobre el règim de focs de la brolla (VILÀ *et al.*, 1998), considerem que actualment no es pot fer res per eradicar-la. D'altra banda, es desconeixen els possibles efectes que l'eliminació d'aquesta espècie podria causar en la xarxa tròfica del Garraf-Olèrdola.

Senecio angulatus (seneci del Cap) és una planta cada cop més present en determinades zones perifèriques de les urbanitzacions, com la Sentiu i la Plana Novella, i a la carretera de les Costes (C-245). Es tracta d'una planta ornamental, de port arbustiu, enfiladissa, amb les tiges llargues i volubles. Les seves fulles són crasses, alternes, peciolades, palmatilobades (amb lòbuls triangulars) o enteres (les de les parts superiors). Floreix a la tardor-hivern i les flors són d'un groc intens i fan entre 1 i 2 cm de diàmetre, disposades en capítols. La seva propagació es fa majoritàriament de forma vegetativa: quan les branques se seccionen, arrelen amb facilitat.

Tant la tija com les fulles contenen toxines, la qual cosa fa inviable l'eliminació de la planta per pastura a les zones afectades. Es desaconsella l'ús d'herbicides per eliminar-la, perquè els seus peus estan barrejats amb la vegetació autòctona i les capçades d'alguns arbres. S'han fet algunes proves per eliminar-la manualment, les quals han donat com a resultat una efectivitat variable. Caldria un repàs molt metòdic de les superfícies tractades, un o dos cops l'any.



Foto 1. *Senecio angulatus*, una de les principals espècies de plantes invasores present al Parc del Garraf.

L'ailant (*Ailantus altissima*) va ser introduït probablement com a planta ornamental, i també per fixar el sòl als talussos d'algunes carreteres. Es troba ben representat a la carretera que puja al castell d'Olèrdola, a la carretera de les Costes i als voltants de Port Ginesta. A cau-

sa del seu creixement ràpid i de la producció de substàncies al·lelopàtiques, desplaça la vegetació natural preexistent o dificulta la seva regeneració. El control d'aquesta espècie és molt difícil, atesa la seva gran capacitat de rebrot, per la qual cosa cal considerar l'ús d'herbicides de forma localitzada com una de les opcions per eliminar-la.

L'ungla de gat (*Carpobrotus* sp. pl.), una planta d'origen africà, suculent de tiges reptants que arrelen amb gran facilitat, està considerada una de les grans invasores de la conca mediterrània. Es propaga principalment de forma vegetativa. Les branques tallades arrelen amb molta facilitat i, a causa de la gran quantitat d'aigua que contenen, poden viure molt de temps. També fa llavors que poden persistir al sòl durant un temps considerable. S'ha introduït com a planta ornamental i també per fixar el sòl en zones arenoses. L'espècie es localitza a molts indrets, sobretot a la zona de la serra dels Pins, a molts punts de la carretera de les Costes, a la perifèria d'urbanitzacions i a l'abocador de Sitges. Forma catifes monoespecífiques entapissants que desplacen les espècies autòctones. El seu control en un espai protegit hauria de ser manual i caldria retirar-ne les restes.

La campaneta (*Ipomoea* spp.), una planta originària de les zones tropicals d'Amèrica, s'utilitza en jardineria; és enfiladissa i té una estructura basal perenne. És voluble i es propaga per llavors. S'hauria de controlar de forma manual o mecànica, fora de l'època de fructificació, per tal que les llavors no es disseminin. Cal eliminar-ne totes les tiges i els rizomes pel perill de rebrot que comporten.

L'atzavara (*Agave* sp.) és una planta d'origen mexicà que forma grans rosetes acaules. La seva propagació es pot efectuar per llavors, si bé algunes espècies són híbrids estèrils. També es reproduïx per esqueixos i per bulbils, que es desenvolupen a l'axil·la de bràctees i sobre els pedicels de la inflorescència. En estat silvestre, la producció de bulbils pot ser molt nombrosa. Als parcs, es localitza principalment en zones perifèriques a les urbanitzacions, de forma dispersa a la carretera de les Costes i vora d'algunes masies (Campdàsens). El control s'hauria de fer de forma mecànica o manual.

El canelobre (*Aloe* sp.) és una planta procedent de la costa de Sud-àfrica, Moçambic i Zimbàbue que s'utilitza en jardineria i que a vegades es cultiva a la península. La seva propagació es fa fonamentalment per esqueixos. Es localitza

principalment a les zones perifèriques de les urbanitzacions, de forma dispersa a la carretera de les Costes i vora d'algunes masies. El seu control s'ha de fer de forma mecànica o manual.

La canya comuna (*Arundo donax*), també anomenada *canya americana*, és una planta d'origen asiàtic introduïda fa segles i utilitzada en la construcció, per fixar talussos i com a aspre en cultius. És una de les 100 espècies incloses en la llista d'exòtiques invasores més perilloses del món (segons la UICN). A les zones envaïdes per aquesta espècie, disminueix notablement la biodiversitat vegetal per la gran densitat d'individus que presenta. Competeix per la llum, per l'aigua o els nutrients i per l'espai del sòl. No es coneix cap herbívor local que s'alimenti d'aquesta planta. Cal controlar-la de forma mecànica o manual i eliminar o triturar totes les tiges i arrels perquè rebroten molt fàcilment. L'interès dels agricultors per aquesta planta ha fet que en alguns casos hagin estat ells mateixos els causants de la seva propagació.

La figuera de moro (*Opuntia ficus-indica*) és originària de Mèxic. Es va estendre a altres zones d'Amèrica a l'època precolombina, i, amb l'arribada dels europeus, es va expandir arreu, ja que els vaixells en transportaven exemplars vius perquè els seus fruits servien per combatre l'escorbut. És una planta arbustiva perenne i sense fulles. Fa tiges en forma de pala, crasses i recobertes d'espines punxants. El fruit és una baia ovalada i comestible recoberta de punxes. Es propaga per esqueixos fragmentats accidentalment i també per les llavors que alguns vertebrats disseminen a través del tracte digestiu. Es distribueix per les costes i alguns indrets de l'interior del Parc, com ara Jafre i Mas Vendrell, i és molt present a la zona de la Sentiu. Colonitza roquers i matollars, i el seu control s'ha de fer manualment i se n'han d'enretirar les restes.

La planta globus (*Asclepias fruticosa*) és d'origen africà. Es tracta d'una planta herbàcia perenne o subarbustiva, de tiges ramificades i erectes que assoleixen fins a 2,5 m d'altura. Presenta unes càpsules de color verd groguenc, inflades, allargades, acabades en punxa i recobertes d'uns pèls prims, erectes i llargs. Es propaga fonamentalment per llavors, dispersades pel vent. Penetra al Parc gràcies als vehicles o a través de terres de jardineria contaminades amb llavors. Creix en sòls alterats, sorrencs i amb molta llum, a les vores de camins i en zones humides, i també als marges de conreus. Abunda a la carretera de les Costes,

sobretot a la vora de zones d'estacionament. Si bé actualment no està gaire estesa, cal aprofitar els manteniments que es duen a terme a les àrees d'aparcament de la carretera per controlar-ne les poblacions. La millor solució per controlar aquesta espècie consisteix a desarrelar-la manualment, si bé cal fer-ho en períodes en què no estigui fructificant.

El cactus de Texas (*Cylindropuntia tunicata*) és d'origen sud-americà. Es tracta d'una planta arbustiva carnosa, de tija verda cilíndrica i ramificada des de la base, plena d'espines molt punxants. Les flors són grogues o verdes i les espines, de color blanc, primes i en forma d'agulla. Es propaga per fragments de la tija trencats accidentalment. És una planta que s'utilitza habitualment en jardineria i es localitza al Maresme i també al Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, on l'any 2012 es va dur a terme una acció de control amb mitjans manuals força reeixida. Creix en llocs amb molta llum i se n'ha localitzat un focus en expansió a la zona del Mas de l'Artís. Es recomana l'ús d'herbicida per controlar-la en alguns llocs de difícil accés.

El ricí (*Ricinus communis*) no ocupa una gran superfície al Parc del Garraf. Se n'han localitzat alguns focus en pedreres (la Ginesta), al Rat Penat, a les rodalies de Begues i a l'estació de Garraf. A l'hora de controlar aquesta espècie, cal tenir en compte que es tracta d'una planta tòxica, especialment les llavors. No aguanta el fred intens, però sí les petites glaçades. Es pot arrencar la planta de forma mecànica o manual, ja que disposa d'una arrel relativament superficial, i el sòl on prospera està alterat, per la qual cosa se sol arrencar fàcilment. És millor tallar les plantes més grans i controlar els rebrots posteriors, i també enretirar les tiges amb fruits.

Nicotiana glauca és una planta procedent de Bolívia i del nord-oest de l'Argentina. Es propaga per llavors dispersades pel vent i també per estaquetes, i floreix gairebé tot l'any, especialment a l'estiu. Creix en zones degradades, on el sòl s'ha remogut perquè s'hi han fet obres, en cunetes i en conreus. Sovint s'ha associat amb el ricí, amb el qual comparteix hàbitat. No ocupa una gran superfície al Parc del Garraf, on no s'allunya gaire de la zona costanera. Se n'han localitzat alguns focus en pedreres (la Ginesta, Garraf), al Rat Penat i a les rodalies de Begues.

La pataca (*Helianthus tuberosus*) és originària del Brasil i presenta uns tubercles comestibles allargats i de forma irregular que poden assolir fins a 10 cm de llargada. S'ha introduït al Parc

amb les restes de jardineria o amb terres aportades en terraplens, contaminades amb tubercles. Creix en zones humides degradades, amb el sòl remenat i sorrenc, i en zones als marges de cursos d'aigua (riera de Begues). Aquesta espècie, cultivada per al consum humà i utilitzada en jardineria, va ser catalogada en el *Catàleg espanyol d'espècies exòtiques invasores* (Llei 1628/2011), tot i que avui dia ja no forma part de la llista d'espècies invasores (RD 360/2013).

L'agret (*Oxalis pes-caprae*) és d'origen sud-africà. És una planta perenne, cespitosa, de fulles que recorden el trèvol, amb tres folíols en forma de cor. La flor és groga i consta de cinc pètals i peduncles llargs. A la conca Mediterrània gairebé no produeix llavors, i la seva reproducció té lloc mitjançant els bulbils. Al Parc hi creix una altra espècie al·lòctona similar, amb les flors de color rosat (*O. articulata*). Aquestes espècies contenen àcid oxàlic, de manera que poden resultar tòxiques si s'ingereixen. Creixen en camps, marges de camins i zones ruderals i humides. A l'hora de controlar-la, cal tenir en compte que es tracta d'una planta amb bulbs, els quals també s'han d'eliminar del sòl, tot i que als parcs es desconeix quina metodologia s'ha d'aplicar.

Propostes per a la gestió

Si bé s'han fet diverses proves pilot i alguns projectes específics als territoris del Foix, el Garraf i Olèrdola, com ara l'eliminació de la canya americana (*Arundo donax*) en alguns ambients de ribera i el control de *Senecio angulatus* al Garraf, les disponibilitats pressupostàries no han permès reforçar aquestes actuacions en anys successius, de manera que els resultats a mitjà termini no han estat contundents.

Als parcs del Garraf i d'Olèrdola, el gruix de les espècies invasores existents correspon bàsicament a les plantes utilitzades en jardineria. S'estima que alguns cops s'han propagat a dins dels límits del Parc per culpa de les granes que el vent o alguns animals han transportat. Altres vegades, els propàguls provenen d'abocaments no controlats que incloïen restes de jardineria. Les zones més afectades per la presència d'aquestes espècies corresponen a l'àrea costanera, que té un clima més suau i que, per tant, acull una gran diversitat d'espècies. També creixen importants contingents de plantes invasores al voltant de les zones urbanitzades de l'interior dels parcs.

Implicacions per a la gestió

La gestió correcta de la biodiversitat del Parc del Garraf suposa una gestió eficient de la flora al·lòctona de potencial invasor. Si es té present la complexa i molt diversa problemàtica lligada a les plantes invasores en aquest espai (problemàtiques quasi específiques de cada xenòfit, l'existència d'uns hàbitats més fràgils i vulnerables que uns altres, etc.), convé adoptar mesures de diversa índole, entre les quals destaquen les següents:

1) Elaborar i mantenir actualitzada una base de dades georeferenciada de les espècies al·lòctones invasores (o amb potencial invasor) més problemàtiques en l'àmbit del Parc. L'entrada de nous tàxons invasors suposa que aquesta base de dades s'ha d'actualitzar constantment (les dades es poden actualitzar gràcies a les observacions dels guardes del Parc). En aquest sentit, creiem que la base de dades EXOCAT (ANDREU *et al.*, 2012) pot ser una base sòlida sobre la qual fer, si s'escau, les adaptacions necessàries per al territori inclòs dins del Parc del Garraf. També convé incorporar a l'àmbit les zones properes al Parc, ja que molts nuclis urbanitzats i focus de propagació de xenòfits es localitzen a poca distància del Parc.

2) En alguns casos, seria recomanable modelitzar la possible expansió d'espècies amb potencial invasor en diferents escenaris de canvi climàtic, per tal de disposar de dades aproximades sobre la tendència que caldria esperar per a cada una de les plantes en un futur i també per identificar les espècies que potencialment poden ser més agressives. De fet, alguns estudis posen de manifest la utilitat d'aquests models en casos com el que ens ocupa (VICENTE *et al.*, 2013); d'altra banda, en escenaris de canvi climàtic és molt probable la propagació de la flora exòtica i la regressió de la flora autòctona, especialment en el cas dels endemismes (KLEINBAUER *et al.*, 2010; LOARIE, 2008). Possiblement, les pautes d'actuació (i la problemàtica) a les zones tèrmiques litorals serà prou diferent de la de les zones altes del massís, on avui dia l'impacte de les espècies invasores és més baix.

3) Convé determinar quines zones del Parc del Garraf i també quins tipus d'hàbitats són els més vulnerables a la proliferació de les espècies al·lòctones invasores. Això també es pot aconseguir mitjançant una modelització, com es comenta en l'apartat anterior.

4) D'altra banda, cal concretar un conjunt de línies d'actuació, no tan sols de caràcter preventiu, sinó d'eradicació, com ara:

4.1) Prioritzar el control i l'eradicació de les espècies invasores (eliminació dels focus incipients, etc.).

4.2) Establir mètodes concrets d'eradicació que hagin estat contrastats i provats com a eficients en situacions semblants a les del Parc del Garraf, sense que perjudiquin altres espècies de la flora o la fauna autòctona.

4.3) Establir mecanismes per evitar o minimitzar l'entrada de plantes al·lòctones.

4.4) Mantenir format i informat tot el personal de manteniment (tant el d'empreses externes com el personal propi del Parc) per tal de disposar dels coneixements bàsics relatius a la identificació i la gestió dels xenòfits. Cal incloure la gestió d'aquestes espècies en tots els projectes del territori que impliquin treballs en el camp.

Bibliografia

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (2011): *Avaluació de l'estat i el risc d'invasió per espècies exòtiques dels ecosistemes aquàtics de Catalunya*. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. 97 pàgines.

ANDREU, Jara; PINO, Joan; BASNOU, Corina; GUARDIOLA, Moisès; ORDÓÑEZ, J. Luis (CREAF) (2012): *Les espècies exòtiques de Catalunya*. Resum del Projecte EXOCAT. Generalitat de

Catalunya. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

BEI GARCIA, J.; GÓMEZ BARRAL, F. X.; REVERTER TUBAU, N. (2010): *Anàlisi acadèmica de la flora bioinvasora i diagnosi ambiental de la bioinvasió de Senecio angulatus al Parc del Garraf*. Projectes dels estudiants del Grup de Ciències Ambientals 2010. Universitat Autònoma de Barcelona.

KLEINBAUER, I.; DULLINGER, S.; PETERSEIL, J.; ESSL, F. (2010): «Climate change might drive the invasive tree Robinia pseudacacia into nature reserves and endangered habitats». *Biological Conservation*, 143(2): 382-390.

LLORET, F.; VILÀ, M.; OGHIERI, E. (1998): «Fire-grass positive feedbacks in mediterranean shrublands: the *Ampelodesmos mauritanica* study case». *The Earth's Changing Land GCTE-LUCC Open Science Conference on Global Change Abstracts*. Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona, p. 102-103.

LOARIE, S. R.; CARTER, B. E.; HAYHOE, K.; MCMAHON, S.; MOE, R.; KNIGHT, C.; ACKERLY, D. (2008): «Climate change and the future of California's endemic flora». *PloS One*, 3(6), e2502.

VICENTE, J. R.; FERNANDES, R. F.; RANDIN, C. F.; BROENNIMANN, O.; GONÇALVES, J.; MARCOS, B.; PÔÇAS, I.; ALVES, P.; GUIBAN, A.; HONRADO, J. P. (2013): «Will climate change drive alien invasive plants into areas of high protection value? An improved model-based regional assessment to prioritise the management of invasions». *Journal of Environmental Management*, 131: 185-195.

Recuperació dels conreus al Parc del Garraf i influència sobre les espècies cinegètiques

Glòria Villena,¹ Joan Roldan² i Santi Llacuna¹

¹Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

²Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya

Resum

Antigament, el 40% del territori del Parc del Garraf era ocupat per conreus, però, amb l'abandonament de les vinyes, la superfície de conreu es va reduir fins a l'1%.

La disminució de la superfície conreada va fer davallar de manera considerable les espècies d'espais oberts, com és el cas del conill i la perdiz, tot i que es van produir recuperacions puntuals després dels incendis del 1982 i el 1994.

Cap al 2007, es van començar a recuperar conreus per tal de potenciar aquestes espècies i afavorir el territori mitjançant la creació de zones que actuessin com a tallafocs.

A partir d'aquesta recuperació, tant la perdiz com el conill s'han anat recuperant, fins al punt que s'ha passat dels 324 individus de perdiz el 2004 fins als 1.088 el 2011.

Els factors per mantenir la continuïtat del conreu i la diversificació de les espècies sembrades afecten la disminució de la fauna cinegètica, i les aclarides forestals són un factor de recuperació poblacional.

Paraules clau

Espais oberts, fauna cinegètica

Resumen

Recuperación de los cultivos en el Parque de El Garraf y la influencia sobre las especies cinegéticas

El 40% del territorio del Parque de El Garraf estaba ocupado por cultivos, pero con el abandono de las viñas la superficie cultivada se redujo al 1%. La disminución de la superficie cultivada supuso un descenso importante de las especies de espacios abiertos, como el conejo y la perdiz, aunque con recuperaciones puntuales después de los incendios de 1982 y 1994.

A partir del año 2007, se iniciaron los trabajos de recuperación de cultivos para potenciar estas especies y favorecer el territorio con la creación de cortafuegos.

A partir de esta recuperación, la perdiz y el conejo se han recuperado; en el caso de la perdiz, se ha pasado de 324 individuos el 2004 a los 1.088 en el 2011.

Los factores de mantenimiento en la continuidad del cultivo y la diversificación de las especies de siembra afectan la disminución de la fauna cinegética, y los claros forestales son un factor de recuperación poblacional.

Palabras clave

Espacios abiertos, fauna cinegética

Abstract

Crop Recovery in Garraf Park and its Influence on Game Species

40% of the territory of Garraf Park used to be occupied by crops, but with the abandonment of the vineyards its cultivated area was reduced to 1%.

The decrease in cultivated area meant a significant decline in open-space species such as rabbits and partridges, albeit with occasional recoveries after the fires of 1982 and 1994.

In 2007 work to recover crops was begun in order to foster these species and benefit the area by creating firebreaks.

Following this recovery, partridge and rabbit populations have recovered; in the case of partridges, they have gone from 324 individuals in 2004 to 1,088 in 2011.

Maintenance factors in the continuity of cultivation and diversification of planting species affect the reduction in game wildlife and forest clearings are a factor in population recovery.

Key words

Open-space species, game wildlife

Antecedents

Actualment, l'agricultura al Parc del Garraf és residual, tot i que tingué certa importància durant els segles XVIII i XIX gràcies al conreu de la vinya. Després de la fil·loxera, es replantaren moltes terres amb peus de ceps americans, però molts vessants del Parc ja no foren conreats mai més a causa de la pobresa del sòl.

Aquesta disminució de la superfície conreada va fer davallar de manera considerable les espècies que viuen en espais oberts, com és el cas del conill i la perdiu, i van augmentar les masses forestals i boscoses al llarg del Parc.

L'elevada recurrència d'incendis forestals al Garraf (1978, 1982 i 1994) va contribuir a la creació de nous espais oberts que van afavorir aquestes espècies. Tanmateix, les repoblacions posteriors als incendis van recuperar l'estrat arbori del Parc, amb la qual cosa van disminuir novament les zones favorables per a les espècies cinegètiques.

Actuacions de gestió

Des de les administracions públiques, s'han dut a terme diferents actuacions de gestió enfocades a millorar les condicions i l'hàbitat de les espècies pròpies dels espais oberts.

El Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya està duent a terme repoblacions de perdius des de l'any 2006 (taula 1).

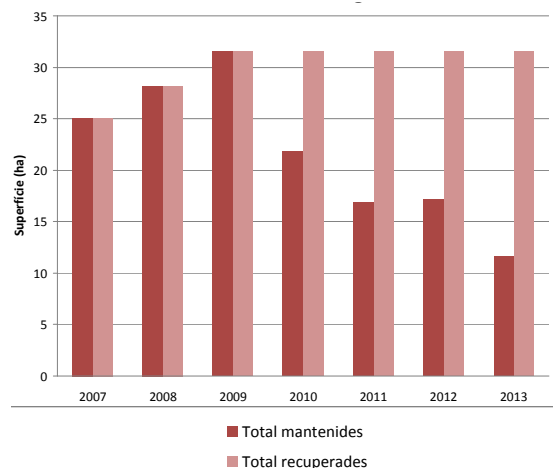
Taula 1. Repoblacions de perdius per part del DARPAM

Repoblacions de perdius	Aportades	Repoblacions reals
2006	398	361
2007	200	186
2008	246	158
2009	239	232
2011	155	138
2012	100	94
2014	160	154
TOTAL	1498	1323

A partir del 2007, la Diputació de Barcelona va iniciar la recuperació dels conreus en finques públiques.

Els primers anys es va recuperar força terreny agrícola, fins a un màxim de 31,5 ha el 2009. A partir d'aleshores, els conreus es van anar repartint en diferents anys.

Gràfic 1. Relació de la superfície conreada i mantinguda



Les àrees privades de caça també recuperen conreus en finques privades per tal d'afavorir la perdiu i el conill.

L'any 2007 es van instal·lar abeuradors prefabricats (foto 1) per a la fauna, que s'omplen amb l'aigua de la pluja o bé manualment en els períodes de sequera, per la qual cosa es van instal·lar a prop dels camins i en zones conreades recuperades (mapa 1).



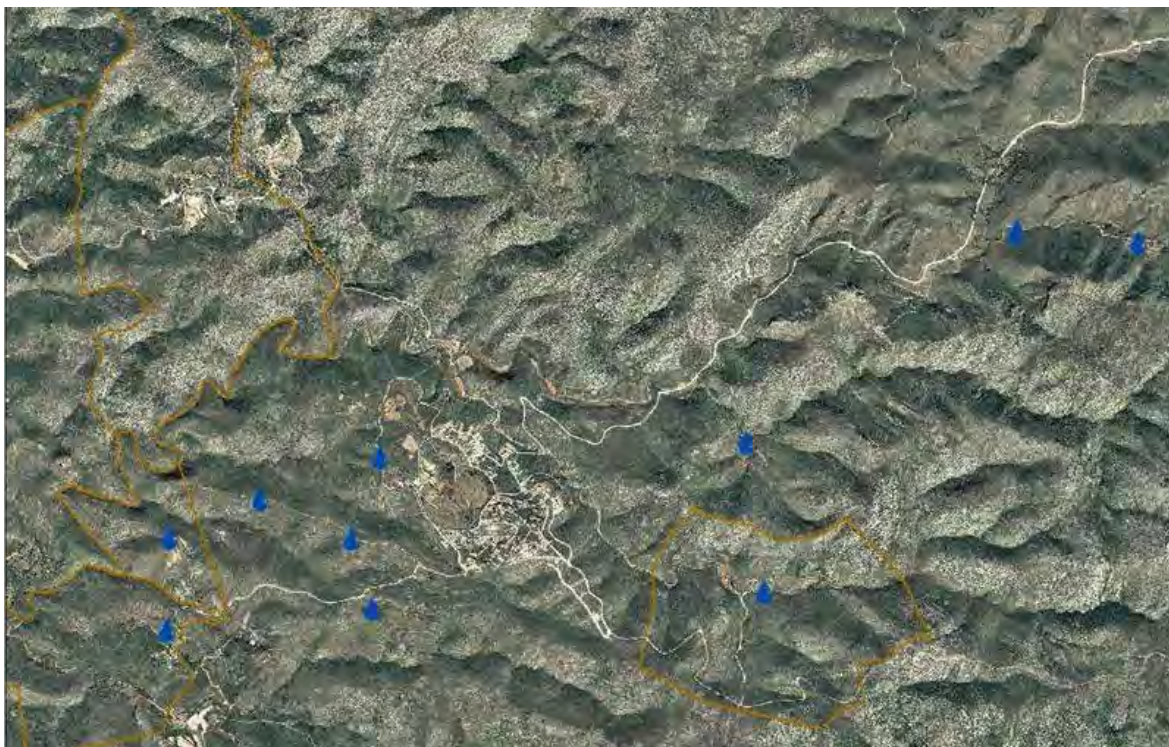
Foto 1. Abeurador prefabricat.

També s'han dut a terme altres actuacions, com ara la construcció de basses i punts d'aigua per a la fauna i també de caus artificials i les aclarides de pi blanc.

La taula 2 indica el nombre de basses i punts d'aigua que hi ha per cada finca de la Diputació de Barcelona.

Taula 2. Relació de punts d'aigua per finca

Finca	Basses noves	Punts d'aigua recuperats	Punts d'aigua antics NO modificats
La Mesquita	2	-	2
Jafre	2	2	2
Can Vendrell	2	1	6
Can Grau	1	-	4
Corral de l'Esquerrà	1	1	-
TOTAL	8	4	14

**Mapa 1.** Situació dels abeuradors.**Fotos 2, 3 i 4.** Bassa per a la fauna, cau artificial i aclarida de pi blanc.

Objectius

Aquest estudi té dos objectius. D'una banda, estudiar l'efecte de la recuperació de conreus

sobre les poblacions de conill i perdiu; observar si la recuperació dels conreus influeix positivament en l'augment de la població d'aquests animals i estudiar quines són les espècies més

productives amb el mínim cost de manteniment. De l'altra, elaborar noves estratègies a part de la recuperació de conreus i plantejar la manera de gestionar aquests conreus per obtenir el màxim de producció amb el mínim de cost.

Metodologia

Anualment, després que s'hagin llaurat i sembrat els camps, s'ha elaborat una capa SIG amb les característiques de les llavors i les barreges de llavors que s'han sembrat, i també amb la superfície que s'ha recuperat o mantingut. Els primers anys de l'estudi les dades no van ser gaire precises, de manera que trobem a faltar dades de les varietats de sembra per camp en aquests anys.

Quan s'han fet actuacions d'aclarides forestals, també s'ha elaborat una capa SIG amb les superfícies totals tractades i s'han recopilat dades de superfícies que podem comparar.

Pel que fa als censos de perdius, s'han fet transectes predeterminats, que són analitzats a posteriori amb el programa estadístic Distance, el qual proporciona la densitat absoluta de perdius.

Aquesta metodologia va ser proposada l'any 1996 pels doctors Real i Mañosa de la Universitat de Barcelona i s'ha fet servir amb èxit des

del 2003 fins a l'actualitat. Aquesta metodologia consisteix a dissenyar diferents itineraris i anotar en cada un els grups de perdius amb el nombre d'individus i la distància perpendicular al camí per on es transita. A més, també s'anoten els exemplars detectats pel cant i els observats o escoltats durant el desplaçament pels itineraris. Igualment, són importants les dades meteorològiques que es prenen a l'inici i al final de cada itinerari, com també la caracterització de l'hàbitat de cada albirament.

Per al cens de conills, s'han fet recorreguts amb vehicle en hora crepuscular i s'han valorat en IKA (índex d'abundància quilomètrica).

Resultats

La superfície total de conreus recuperada és d'unes 31,5 ha repartides en les diferents finques de la Diputació de Barcelona. Es tracta, bàsicament, de la finca de Can Grau, predominantment agrícola i amb una superfície total de 5 ha; les finques contigües de Can Vendrell i Jafre, les quals concentren 3,85 ha, després de Can Grau, el major nombre d'hectàrees recuperades; la finca de Vallgrassa, que es troba més desplaçada que els dos nuclis anteriors i amb una zona recuperada de 2 ha; les finques



Mapa 2. De color groc, les superfícies recuperades distribuïdes pel territori.

de la Mesquita i Mas Vendrell, dos nuclis també allunyats i amb poca superfície recuperada (0,6 ha i 0,5 ha, respectivament); dues zones als comuns de Begues, la de Ximosa i el Teix, amb un total de 2,8 ha, i, finalment, el Carxol, una finca privada amb una superfície de 2,5 ha.

En el **mapa 2**, es poden veure destacades amb color groc les diferents zones.

La **taula 3** recull les varietats de llavors que s'han plantat cada any i les diferents barreges que s'han experimentat.

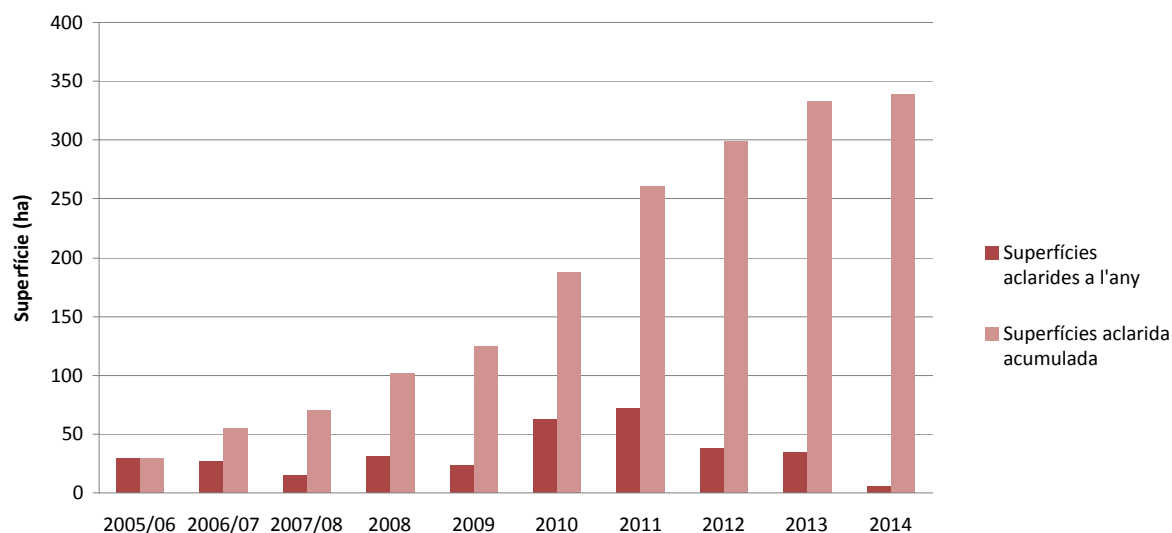
Les aclarides de pi blanc es van iniciar l'any 2005 a partir dels projectes finançats per l'Obra Social «la Caixa». El **gràfic 2** mostra l'evolució per anys de la superfície acumulada, que pràcticament arriba a 340 ha.

Taula 3. Relació de les superfícies i varietats plantades per any

Any	2009	2010	2011	2012	2013
Aufals	1,36	0,19	0,19	0,16	-
Blat	1,6	4,08	3,19	-	1,48
Blat/ordi	-	-	-	0,91	-
Blat/veses	-	-	-	3,95	-
Ordi	33,02	12,53	9,36	-	4,39
Ordi/civada/veses	6,93	-	-	-	-
Ordi/veses	8,6	-	-	-	-
Ordi/trepadella	-	0,05	0,05	7,76	0,52
Trepadella	-	-	-	1,12	-
Pipes	-	1,85	1,04	0,73	-
Veses	-	0,15	0,15	-	2,19
TOTAL	53,6	20,28	15,33	16,12	8,58

Gràfic 2. Relació de la superfície aclarida de pi blanc per any i també de l'acumulada

Superfície d'aclarides de pi blanc





Mapa 3. De color verd, les superfícies d'aclarida de pi blanc distribuïdes pel territori.

En el **mapa 3**, es pot observar el repartiment d'aquesta superfície al territori.

La construcció de caus artificials va ser també una de les actuacions incloses en els projectes silvícoles de millora. Entre els models que es van seguir per construir-los aprofitant els materials de les aclarides i d'altres projectes d'altres parcs, destaquen el refugi de troncs i el refugi de soques.

Els refugis de troncs es van construir amb troncs de diferent diàmetre i brancada verda fruit de les aclarides. Se'n diferencien quatre tipus, segons el diàmetre dels troncs i si han estat coberts amb terra o no:

- *Refugis de troncs primers*: són fets amb troncs de menys de 20 cm de diàmetre i coberts amb brancada.
- *Refugis de troncs primers coberts amb terra*: són iguals que els anteriors, però s'han cobert amb terra.
- *Refugis de troncs gruixuts*: són fets amb troncs de més de 20 cm de diàmetre i coberts amb brancada.
- *Refugis de troncs gruixuts tapats amb terra*: són iguals que els anteriors, però s'han cobert amb terra.

El refugi construït feia de mitjana 333 m de costats per 1,5 m d'alçada amb la brancada.

Després de l'aclarida, es van apilar els troncs i la brancada a les zones on era previst construir els refugis. A continuació, es van retirar les restes vegetals de la zona seleccionada per fer-hi un refugi i es van trossejar els troncs a una longitud mitjana de 50 cm. Tot seguit, es van col·locar els troncs de manera que formessin un laberint en un perímetre quadrat i es van deixar una o dues entrades per costat; després, es va tapar el laberint amb troncs a manera de sostre i s'hi va afegir la brancada per tapar el refugi i protegir-lo de la meteorologia i els depredadors. Els refugis que quedaven propers a camins transitats, i també per temes de prevenció d'incendis, es van tapar amb terra, però es va evitar en tot moment tapar les entrades al refugi.

Pel que fa als refugis de soques, es van utilitzar soques de grans dimensions amb part de l'arrel d'exemplars d'alzina, plàtan i pi pinyoner, principalment, i també terra. Per a cada refugi, es van utilitzar entre 7 i 12 soques, segons la seva dimensió, i uns 5 m³ de terra.

El refugi fa de mitjana 4,2 x 3,4 m de costat per 1,7 m d'alçada amb la terra inclosa.

Un cop seleccionat el punt on s'havia de construir el refugi, es decapava amb l'ajuda de la retroexcavadora i es dipositava la terra i la vegetació a una banda; després, es removia la terra de la

zona decapada amb la pala de la mateixa màquina i, tot seguit, s'apilaven les soques de manera desordenada per tal de deixar el màxim de forats entre les unes i les altres; finalment, s'hi afegia, primer, terra per sobre i, després, la terra decapada.

Taula 4. Relació dels refugis de fauna per finca

Finca	Nombre de caus	Ocupació
La Mesquita	11	7
Jafre	16	4
Mas Vendrell	6	1
Can Grau	19	4
Corral de l'Esquerrà	5	-
TOTAL	57	16

Francesc Parés va estudiar l'ocupació dels 57 refugis l'any 2011, i va trobar indicis d'ocupació de conill en 16.

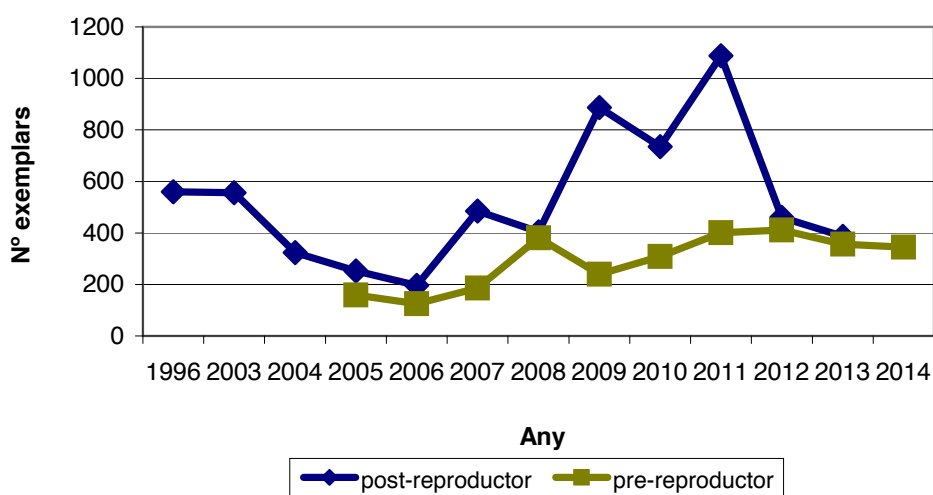
Els resultats dels censos de perdius indiquen que a partir del 2007 va començar a augmentar el nombre de perdius fins a assolir el nombre màxim el 2011, moment a partir del qual va tornar a minvar.

En el **gràfic 3**, s'observa que el cens de conills va assolir el seu punt màxim el 2011 i que, després, va començar a davallar.

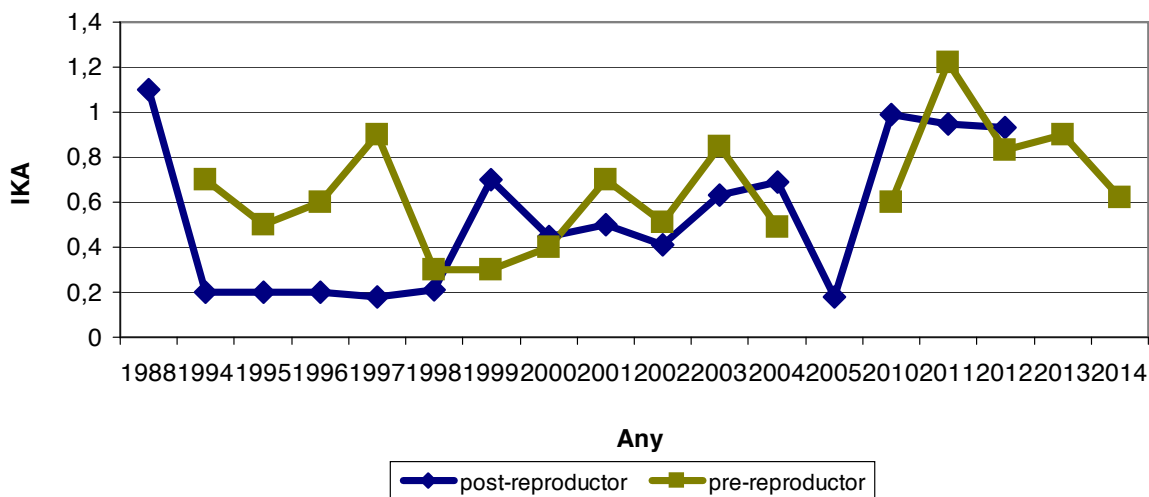
Si analitzem les dades dels censos de perdiu per itinerari i any, podem observar que l'any 2011 la població va augmentar i que els itineraris 10, 16 i 6 són els que, en general, presenten més individus.

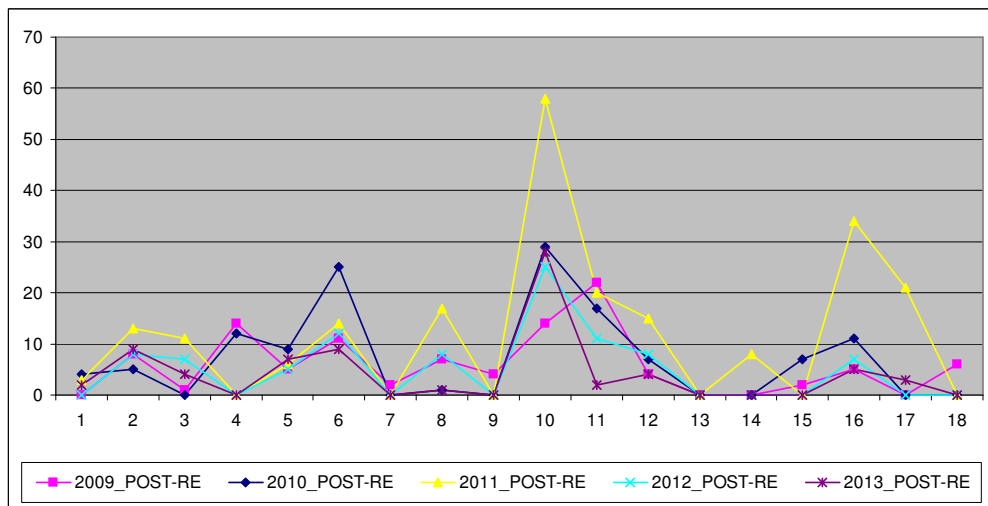
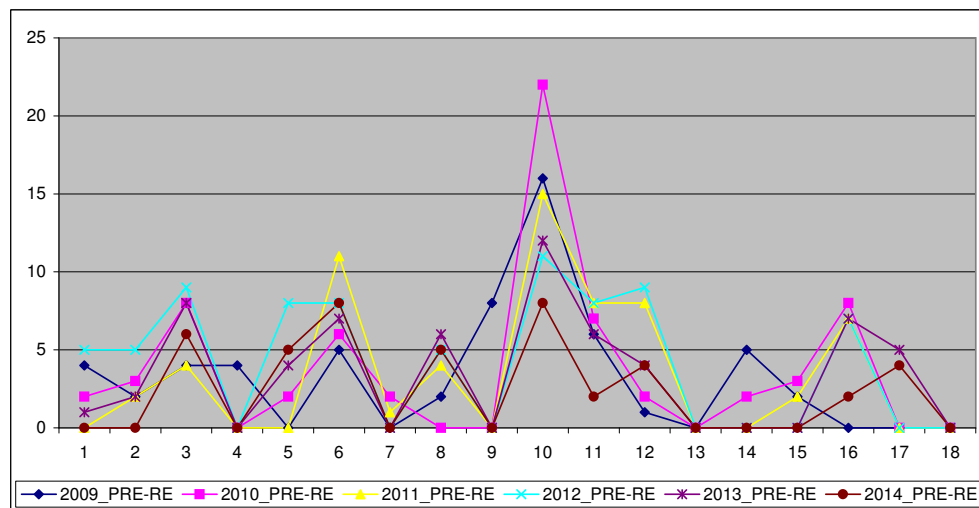
El gràfic dels censos postreproductors segueix el mateix patró que el dels censos pre-reproductors.

Gràfic 3. Gràfic dels resultats dels censos de perdius



Gràfic 4. Relació dels resultats dels censos de conills



Gràfic 5. Relació dels censos postreproductors de perdiu per itinerari i any**Gràfic 6.** Relació dels censos prereproductors de perdiu per itinerari i any**Mapa 4.** Mapa en què s'han sobreposat les diferents capes d'itineraris de censos, la superfície aclarida i la superfície recuperada

Si analitzem els diferents mapes d'itineraris de censos i de superfícies de recuperació de conreus i també el de les aclarides de pi blanc, observem que l'itinerari 10 passa per la finca de Vallgrassa, zona on s'han recuperat conreus i s'han fet aclarides forestals.

L'itinerari 16 passa per una finca de Jafre. Es tracta d'una finca molt forestal on s'han fet nombroses aclarides de pi blanc, s'han obert espais i s'han sembrat antics camps de conreus.

Per la seva banda, l'itinerari 6 passa per la finca del Carxol i la zona dels comuns de Begues, una zona molt aïllada del Parc.

Estratègies de gestió

La nova estratègia de gestió per als temps venidors és intentar augmentar les superfícies de conreus a les finques on n'hi ha poques, millorar les espècies sembrades i procurar que a gairebé totes les zones s'hagin sembrat espècies de lleguminoses, com, per exemple, la trepadella i l'alfals.

Conclusions

Com a conclusió, destaquem que la recuperació dels conreus té un efecte positiu directe sobre la població de perdis i conills; que hi ha alguns factors que intervenen negativament sobre la població de perdis i conills, com ara la pluviometria, que afavoreix la mixomatosi i l'hemorràgia vírica, i, finalment, que certs depredadors o certes activitats cinegètiques que no es

coneixen o que no s'han tingut en compte en aquest estudi poden afectar negativament la població de perdis i conills.

Agraïments

Agraïm al Joan Roldán Chalaux, tècnic del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, les seves aportacions i les dades dels censos de conills i perdis; al Santi Llacuna, director del Parc, l'ajut per fer aquesta petita anàlisi; al Josep Torrentó, biòleg del Parc, les seves aportacions; al Francesc Boil, cap de la Unitat de Guàrdia del Parc del Garraf, el seguiment dels conreus i la realització dels censos, i a la resta de guardes del Parc del Garraf, la seva participació en els censos de perdis i conills. Moltes gràcies a tots.

Bibliografia

Estudis

PARÉS, Francesc (2011): «Informe sobre l'execució de l'assessorament del projecte titulat: Projecte de gestió d'hàbitats a les àrees de caça de l'Àliga Perdiguera: Recuperació d'espais oberts, millora silvícola i condicionament de punts d'aigua». 63 pàgines.

LOBO, Agustín; VEGA, Cristina; BARÓ, Francesc; CABRERIZO, Anna; CAMÚÑEZ, Ana (2007): «Projecte de potenciació d'espais oberts i fauna associada als parcs de la Direcció Territorial Occidental: selecció d'espais i propostes d'ús». 30 pàgines.

Aprofitament de pastures a les finques públiques de Can Vendrell, Jafre i Vallgrassa al Parc del Garraf

Agustí Busquets, Glòria Villena i Santi Llacuna
Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Resum

La superfície forestal del Parc del Garraf afectada per antics incendis forestals es troba actualment coberta per brolles calcícoles, prats xeròfils i regenerat de pi blanc. D'acord amb els objectius del Parc, l'aprofitament de pastures en aquests espais representaria una millora per a la lluita contra els incendis forestals, el manteniment d'una activitat econòmica i la promoció de la biodiversitat i l'enriquiment del sòl. És per tots aquests motius que durant els darrers anys s'ha treballat específicament per tal de recuperar antics conreus agrícoles i restaurar el corral i la captació d'aigua de Can Vendrell; accions que han permès incorporar un ramat per a l'aprofitament de les pastures de les finques públiques de Can Vendrell, Jafre i Vallgrassa mitjançant la concessió de la llicència corresponent.

Paraules clau

Aprofitament de pastures, ramat, finques públiques

Resumen

Aprovechamiento de pastos en las fincas públicas de Can Vendrell, Jafre y Vallgrassa en el Parque de El Garraf

La superficie forestal del Parque de El Garraf afectada por antiguos incendios forestales se encuentra actualmente cubierta por matorral calcícola, prados xerófilos y regenerado de pino carrasco. De acuerdo con los objetivos del Parque de El Garraf, el aprovechamiento de pastos en estos espacios representaría una mejora para la lucha contra los incendios forestales, el mantenimiento de una actividad económica y la promoción de la biodiversidad y el enriquecimiento del suelo. Es por estos motivos que durante los últimos años se ha trabajado específicamente para recuperar antiguos cultivos agrícolas y para restaurar el corral y la captación de agua de Can Vendrell; acciones que han hecho posible la incorporación de un rebaño para el aprovechamiento de los pastos de las fincas públicas de Can Vendrell, Jafre y Vallgrassa mediante la concesión de la correspondiente licencia.

Palabras clave

Aprovechamiento de pastos, rebaño, fincas públicas

Abstract

Using Pastureland on the Can Vendrell, Jafre and Vallgrassa Publicly Owned Estates in Garraf Park

The forest area in Garraf Park affected by old wildfires is currently covered by calcicolous scrub, xeric meadows and regenerated Aleppo pine. Garraf Park's objectives include using pastureland in these spaces so as to better fight wildfires, maintain economic activity and foster biodiversity and soil enrichment. Consequently in recent years former crops have been recovered and the Can Vendrell farmyard and water supply restored so that a licensed flock or herd can use the pastureland on the Can Vendrell, Jafre and Vallgrassa publicly owned estates.

Key words

Using pastureland, flock, herd, publicly owned estates

Introducció

La superfície total del Parc del Garraf supera les 12.300 ha, de les quals prop de 5.000 van quedar afectades per l'incendi forestal de l'any 1994. A l'espai calcinat que no havia patit incendis anteriorment i on, per tant, hi havia un estrat arbori amb abundant llavor, trobem actualment un regenerat dens de pi blanc i algun exemplar d'alzina.

En canvi, als punts on s'havien produït incendis recurrents anteriorment i, per tant, no hi havia arbrat que produís llavor fèrtil, avui dia trobem brolles calcícoles i prats xeròfils amb presència de diferents espècies arbustives, com, per exemple, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Erica multiflora*, *Rosmarinus officinalis*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Chamaerops humilis*. *J. Phoenicea*, o d'herbàcies, com és el cas de *Brachypodium retusum* i *Ampelodesmos mauritanica*.



Foto 1. Vista actual d'un regenerat després d'un antic incendi forestal.

Des de fa uns quants anys, i amb el suport de l'Obra Social «la Caixa», s'han fet aclarides de plançonada sobre el regenerat de pi, amb l'objectiu d'accelerar-ne la recuperació cap a un arbrat adult i millorar-ne les condicions davant possibles incendis forestals.

Objectius i condicions de l'aprofitament de pastures

A banda de les aclarides de plançonada, el Parc del Garraf també està desenvolupant altres actuacions de prevenció d'incendis forestals com, per exemple, l'execució de franges de baixa combustibilitat. El finançament d'aquestes accions, i sobretot el seu manteniment, de vega-

des sobrepassa el pressupost ordinari del Parc, de manera que poder-les fer a un cost baix esdevé una prioritat.

Així mateix, un altre dels objectius del Parc és fomentar activitats econòmiques compatibles amb els objectius del Pla especial del Garraf, entre les quals s'inclouen les activitats agrícoles o ramaderes, ja que aquestes activitats podrien afavorir la biodiversitat i l'enriquiment del sol.

Tanmateix, també cal saber quines condicions requereixen l'aprofitament de pastures i la corresponent explotació ramadera. Com a punt de partida, podríem establir les condicions següents:

- Disponibilitat d'una superfície forestal prou àmplia per a un ramat d'ovelles/cabres per tal de no sobrepassar una càrrega ramadera màxima.
- Possibilitat de pasturar també conreus agrícoles sembrats com a complement nutricional.
- Adequació d'infraestructures per a la pernoctació, el descans (i criança, si escau) i l'alimentació complementària del ramat.
- Presència d'aigua en abeuradors disponible durant tot l'any.

Accions prèvies d'adequació per a l'aprofitament de les pastures

Seguint els objectius i les condicions esmentades en l'apartat anterior, el Parc del Garraf ha dut a terme diverses accions, i, més concretament, a la finca pública de Can Vendrell.

Recuperació d'antics camps de conreu

D'entrada, es van localitzar els antics camps de conreu on hi havia hagut activitat agrícola. Les tasques de recuperació van consistir a llaurar, subsolar i/o fresar i sembrar (blat, ordi i faratgeres).



Foto 2. Antics camps de conreu recuperats.

Restauració del corral de Can Vendrell

La restauració de l'antic corral de Can Vendrell es va iniciar l'any 2008 i es va perllongar fins a l'any 2014. Les infraestructures originals es trobaven en molt mal estat i només es mantenia en peus parcialment alguna de les parets. Gràcies a diverses inversions anuals, es va reconstruir i consolidar l'espai, i es va obtenir un espai tancat considerable, un cobert de 47,30 m² i una caseta per al pastor. A més, també es va adequar un tancat complementari per a la pernoctació i el descans del ramat de 1.304 m².



Foto 3. Vista actual del corral de Can Vendrell restaurat.

Captació d'aigua de Can Vendrell

L'aigua per al bestiar es va poder assegurar mitjançant la recuperació de l'antiga cucona de pedra de Can Vendrell, des de la qual, mitjançant una conducció i sense cap despesa energètica, s'ha aconseguit portar l'aigua cap a un dipòsit tapat i, posteriorment, als abeuradors.



Foto 4. Vista actual de la cucona de Can Vendrell.

Cost de les accions d'adequació

Les diferents accions descrites i realitzades entre el 2008 i el 2014 han suposat un cost total de 83.335,56 €, que desglossades, donen els imports següents:

- Obres de rehabilitació del corral: 69.819,56 €.
- Cucona, dipòsit i abeuradors: 11.146 €.
- Altres (llicències, permisos...): 2.370 €.

El cost d'aquestes accions ha estat finançat per la Diputació de Barcelona (61%) i l'Obra Social «la Caixa» (39%).

Adjudicació de la llicència per a l'aprofitament de pastures a Can Vendrell, Jafre i Vallgrassa

Objecte

L'objecte de l'adjudicació ha estat l'aprofitament i la millora de les pastures de les finques de Can Grau, la Mesquita i Mas Vendrell, totes propietat de la Diputació de Barcelona i situades al Parc del Garraf, als termes municipals d'Olivella i Avinyonet del Penedès.

Aquestes finques estan considerades zones d'interès natural i agrícola dins l'àmbit del Pla especial del Garraf, on la pràctica ramadera és un dels usos admesos en aquesta zona, sempre que no sigui la causa de deteriorament, d'empobriment dels sòls forestals o d'erosió, d'acord amb el que estableix la legislació vigent.

La zona potencial de pastura extensiva representa una superfície total de 376,40 ha i es distribueix de la manera següent: Can Vendrell, 49,40 ha; Jafre, 163,50 ha, i Vallgrassa, 163,50 ha.

En tot cas, les actuacions prèvies indicades en l'apartat anterior d'aquest document han estat fonamentals per tal que l'explotació ramadera es pugui desenvolupar d'una manera òptima i sostenible.

Benefici calculat i contraprestació econòmica

Atès que es tracta d'adjudicar una llicència per a l'aprofitament de béns públics, cal que l'adjudicatari aportï a la Diputació una contraprestació econòmica anual, calculada prenent com a base el benefici anual previst de l'activitat.

Benefici anual de l'activitat

En principi, la persona titular de la llicència hauria d'obtenir un benefici equivalent al cost d'alimentar el ramat anualment, ja que és precisament a les zones pasturables de les finques on trobaria aquest aliment. El càlcul d'aquest cost alimentari anual s'obté de la manera següent:

- El consum diari mitjà d'una cabra/ovella és de 0,39 UF (unitat farratgera). Aquest valor equival a 1 kg d'ordi. Per tant, el consum anual mitjà seria de 143,4 UF.

- El preu estimat de la UF actual és de 0,2 €, la qual cosa representa un cost anual per cabra/ovella de 28,68 €. Si multipliquem aquest valor pels 200 caps de ramat, aleshores s'obté un benefici de 5.735,87 €/any.

El benefici calculat (5.735,87 €/any) correspondria a l'aprofitament de les zones pasturables de les finques sense cap restricció. Ara bé, en el cas d'aquesta llicència, les zones de pastures s'haurien de restringir, almenys durant certes èpoques de l'any, a les franges de baixa combustibilitat i a les plançonades de pi blanc aclarides dins les finques. Això significa que el ramat no disposaria de totes les unitats farratgeres calculades anteriorment, per dos motius: d'una banda, per l'augment de la càrrega ramadera pel fet d'haver restringit les superfícies de pastura i, de l'altra, per la reduïda disponibilitat nutricional, que obligaria el ramat a alimentar-se d'espècies arbustives menys nutritives (coscoll, argelaga, esbarzer, etc.). Per aquest motiu, caldria aportar un complement alimentari per un valor de 1.800 €/any (0,12 kg d'ordi/dia per ovel·la/cabra a 0,2 €/kg).

Per tant, el benefici net que obtindria l'adjudicatari seria de 3.935,87 €/any.

Contraprestació econòmica a la Diputació de Barcelona

La motivació de condicionar les zones de pastura a les franges de baixa combustibilitat i a les plançonades aclarides dins les finques té un doble objectiu: en primer lloc, garantir una combustibilitat baixa i, en segon lloc, reduir la competència de l'estrat arbustiu sobre els plançons. En definitiva, aquest aprofitament de pastures

condicionat suposa deixar de fer l'estassada mecanitzada equivalent, de manera que representa un estalvi econòmic per a la Diputació. En tot cas, cal que l'adjudicatari dugui a terme les actuacions següents:

- L'estassada selectiva del sotabosc amb l'ajut del ramat, incidint, especialment, sobre aquelles espècies que encara que tinguin un baix valor nutritiu siguin les més combustibles i/o representin una competència per a la plançonada aclarida.

- La instal·lació d'un tancat per al repòs nocturn *in situ*. Per a aquest concepte, es considera un cost mitjà de 485,87 €/any, que inclou, anualment, la instal·lació del pastor elèctric, el cable conductor i els pals, el muntatge i el desmuntatge i la reposició de desperfectes.

- La instal·lació d'un abeurador de 600 l i la garantia d'un subministrament constant d'aigua amb tractor i cisterna. S'estima un cost de 300 €/any que inclou l'abeurador, el manteniment i el transport i un cost anual de subministrament de 3.150 € (35 € × 90 dies/any).

Resultats esperats

En resum, els resultats que s'espera obtenir de les inversions realitzades i de l'aprofitament de pastures a les finques de Can Vendrell, Jafre i Vallgrassa són els següents:

- **Amortització de la inversió realitzada en 10 anys.** Això és possible si es té en compte que s'estalviarien aproximadament uns 8.000 €/any (10 ha/any × 800 €/ha) en treballs d'estassada mecanitzada en zones aclarides i en franges de baixa combustibilitat.

- **Enriquiment del sòl forestal i agrícola,** amb la incorporació directa de fems procedents del ramat, o bé aportats de forma mecànica sobre els camps de conreu (sempre d'acord amb el pla de dejeccions ramaderes corresponent).

- **Promoció econòmica d'una activitat,** en principi, econòmicament viable, compatible amb el pla especial i que fonamenta els seus ingressos en la venda de llet, carn i/o llana (amb el valor afegit de la seva procedència dins d'un Parc).

- **Reducció del combustible** davant de possibles incendis forestals i millora de la qualitat de les plançonades de pi blanc.

Itinerari saludable al Parc del Garraf

Maria Cristina Ramos¹ i Anna M. Ramón²

¹Escola de Turisme i Direcció Hotelera.

Universitat Autònoma de Barcelona

²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Resumen

Itinerario saludable en el Parque de El Garraf

Varios estudios destacan los beneficios que ejerce la visita a los espacios naturales sobre la salud en general. También se constata en España una tendencia creciente hacia los estudios de este tipo, por lo que se plantea adaptar uno de los itinerarios ya existentes dentro del Parque de El Garraf para asegurar su disfrute y la reconexión con la naturaleza mediante una serie de actividades y el uso de los sentidos durante el recorrido. Se pretende generar una experiencia emocional y sensorial que promueva hábitos de vida más saludables y que favorezca la conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad y otros servicios ambientales. En función de los resultados, se evaluará la posibilidad de extrapolar dichas actividades a los diferentes parques que conforman la Red de Parques de la Diputación de Barcelona.

Palabras clave

Reconexión con la naturaleza, Parque de El Garraf, hábitos saludables, conservación

Resum

Diversos estudis destaquen els beneficis que la visita als espais naturals té sobre la salut en general. També es constata una tendència creixent a Espanya d'aquest tipus estudis, per la qual cosa es planteja adaptar un dels itineraris ja existents al Parc del Garraf per tal d'assegurar el gaudi i la reconexió amb la natura mitjançant una sèrie d'activitats i l'ús dels sentits durant el recorregut. Es pretén generar una experiència emocional i sensorial que promogui hàbits de vida més saludables i que afavoreixi la conservació dels ecosistemes i de la biodiversitat i altres serveis ambientals. D'acord amb els resultats, s'avaluarà la possibilitat d'extrapolar aquestes activitats als diferents parcs que conformen la Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona.

Paraules clau

Reconexió amb la natura, Parc del Garraf, hàbits saludables, conservació

Abstract

Healthy Trail at the Garraf Park

Several studies highlight the health benefits that come from visiting natural areas. Spain is showing a growing trend towards the ideas of these studies. Therefore we propose to adapt one of the existing trails in the Garraf Park to encourage the enjoyment and reconnection with nature, this can be achieved through several activities, using the senses during the journey on this trail. It would aim to generate an emotional and sensory experience that would promote healthier living habits, the ecosystems and biodiversity conservation and other environmental services. Based on the results, it will be evaluated the possibility of extrapolating these activities to different parks that are within the Parks Network of Barcelona Deputation.

Key words

Reconnecting with nature, Garraf Park, healthy habits, conservation

Introducció

Avui dia hi ha una desvinculació amb el medi natural que es tradueix en un dèficit de natura, provocat pel ritme de vida accelerat i per la nostra dependència respecte dels objectes materials, la qual cosa ens impedeix apreciar el que ens envolta i augmenta la tendència a patir més malalties físiques i mentals, fruit de l'estrès, la depressió, l'angoixa i altres trastorns emocionals. Per aquest motiu, cal crear una forma alternativa d'estar en contacte amb l'entorn que permeti al visitant de reconnectar-se amb el medi natural i experimentar una sèrie de beneficis que promoguin un estil de vida més saludable.

Diversos estudis destacats en el llibre *Salud y áreas protegidas en España*, citat per MALLER *et al.*, 2008, destaquen una sèrie de beneficis físics i mentals que el contacte directe amb les àrees protegides exerceix sobre els humans. S'inclouen activitats recreatives i esportives (senderisme, observació d'aus, ciclisme, escalada, etc.) en la recuperació de diferents malalties cardiovasculars, de l'obesitat o de la fatiga mental, per posar-ne alguns exemples, i es promou el gaudi de la quietud en llocs d'inspiració artística, la qual cosa genera un sentiment de connexió amb l'ambient que permet conservar els ecosistemes, la biodiversitat i altres serveis ambientals.

Aquest document pretén mostrar una sèrie d'evidències i de fets que demostren els beneficis que les visites als espais naturals generen en la nostra vida diària per tal d'adaptar les experiències existents a escala internacional. Aquesta proposta ha de servir per fixar unes primeres directrius en un dels itineraris ja existents al Parc del Garraf, en el qual es desenvolupin una sèrie d'activitats que permetin que el visitant gaudeixi d'una experiència emocional i sensorial, mitjançant una vinculació amb l'entorn i l'assoliment d'una sensació beneficiosa durant el recorregut.

Aquesta temàtica és força innovadora a l'Estat espanyol, i els darrers anys s'ha observat una tendència creixent d'aquest tipus d'estudis. El 2011 la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN) va tractar els aspectes de salut i biodiversitat en el marc del Conveni sobre la Biodiversitat Ecològica. S'espera que el novembre del 2014 aquest tema sigui un dels temes importants que es tractaran en el VI Congrés Mundial de Parcs de la UICN, que se celebrarà a Austràlia i en què es pretén

vincular les àrees protegides amb la salut i els beneficis que generen.

Objectius generals i específics

- Establir un seguit de criteris que permetin avaluar els itineraris del Parc ja senyalitzats a fi d'elaborar una proposta per adaptar un dels itineraris del Parc del Garraf que promogui el gaudi i els hàbits de vida més saludable i que alhora afavoreixi la conservació dels ecosistemes i de la biodiversitat i altres serveis ambientals.
- Proposar un seguit d'activitats que impliquin una manera diferent d'estar en contacte amb un espai natural, que generin una experiència emocional i sensorial i que, a més, contribueixin al benestar físic, psicològic, social i ambiental dels visitants.
- Avaluar la possibilitat d'extrapol·lar les experiències a altres espais protegits de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona d'acord amb els resultats obtinguts.

Beneficis dels espais naturals en la salut

Segons un informe del 2005 de l'Organització Mundial de la Salut (WHO, 2005, citat per AUTORS DIVERSOS, 2013), hi ha nombroses evidències que afirmen que la salut humana depèn de la qualitat dels ecosistemes. Aquest punt s'ha debatut nombroses vegades a escala internacional, i s'ha estudiat la vinculació que hi ha entre aquest fet i la importància de la natura en la millora de la qualitat de vida de les persones.

Les evidències científiques de què es disposa avui dia provenen de diferents àmbits –ecologia, medicina, psicologia ambiental, disseny de paisatges, promoció de la salut i psiquiatria– i demostren que l'accés a la natura té un paper fonamental en la salut, el benestar i el desenvolupament de les persones (HPHP CENTRAL, 2011).

Entre els beneficis documentats sobre els efectes que els espais naturals exerceixen en la salut física, mental i espiritual, com també a escala ambiental, destaquen els següents, assenyalats en el llibre *Salud y áreas protegidas en España*:

- La contemplació de la natura redueix la fatiga mental, l'estrès emocional i les malalties relacionades amb l'ansietat, la depressió, la hipertensió, entre altres trastorns associats a la

vida urbana (contaminació, soroll, sobrepoblació, etc.). Alhora, permet reduir l'obesitat, el colesterol, la diabetis tipus II, el càncer de còlon, l'osteoporosi, etc.

- La contemplació de la natura millora la concentració, atenua els trastorns per dèficit d'atenció i hiperactivitat i incrementa l'autoestima.

- Els elements del patrimoni immaterial que aporten les àrees protegides contribueixen a la salut mental i espiritual de les persones, ja que, gràcies als valors d'aquests elements, s'entenen els vincles identitaris, simbòlics, de pertinença, d'arrelament al lloc de la població local que expliquen l'atracció per aquestes àrees i la satisfacció emocional que provoca el fet de visitar-les (EUROPARC-ESPAÑA, 2012).

- Les zones més remotes i inaccessibles permeten experimentar la soledat i la quietud, la qual cosa augmenta la capacitat d'inspiració i de reflexió i afavoreix la creativitat i la valoració dels elements immaterials.

- El fet de ser conscients de la necessitat que hi hagi àrees naturals pot comportar que s'estengui la conservació d'aquestes àrees.

Metodologia

El Parc del Garraf ocupa una extensió de 12.376,50 ha i disposa d'equipaments, infraestructures i serveis que promouen un determinat ús públic i pedagògic del territori, com ara programes vinculats amb l'arqueologia, la història, l'art, l'astronomia i la gastronomia en què s'imparteixen cursos i tallers i s'organitzen estades mediambientals, entre altres activitats.

Per adaptar un dels itineraris ja senyalitzats del Parc del Garraf, es van establir aquests criteris a l'hora d'avaluar els diferents itineraris senyalitzats dins del Parc:

- El recorregut havia d'incloure un o diversos punts tranquils, fora del recorregut comú, representats per un espai obert amb unes característiques paisatgístiques que el convertissin en un indret especial i atractiu.

- L'itinerari havia de ser poc freqüentat sempre que fos possible i havia d'estar allunyat de les zones transitades per tal que el visitant experimentés la soledat i la quietud d'aquesta àrea en concret.

- El trajecte no podia superar els 5 km i s'havia de poder fer en 2 h aproximadament.

- El nivell de dificultat havia de ser baix per tal que fos apte per a tot tipus de visitant.

A partir de tots aquests paràmetres, més la suma de les experiències i activitats que es desenvolupen a escala internacional, es farà una proposta d'adaptació en què s'estableixin activitats que generin una experiència nova i es divulgaran els possibles beneficis d'aquesta visita.

Resultats

Amb tots els criteris establerts, com també amb els equipaments ja existents a la zona, es proposa dissenyar un itinerari al Parc del Garraf que integri el recorregut sensorial de Can Grau i part del GR-5 que enllaça l'Escola de Natura Can Grau i l'avenc de l'Esquerrà, tots dos al municipi d'Olivella i dins la propietat de la Diputació de Barcelona. El recorregut acumula una diferència d'altitud entre els 317 m i els 384 m i té un longitud de 2.610 m, que es pot recórrer en 2 h aproximadament.

Activitats per fer a l'itinerari saludable

Abans d'iniciar el recorregut, es recomana vestir roba adequada i calçat còmode i portar prou aigua, sobretot els dies més calorosos. També s'aconsella desconnectar els aparells electrònics per gaudir de l'itinerari.

La primera activitat que es proposa consisteix a fer exercicis d'escalfament articular i respiratoris per tal que el visitant desconnecti de la vida urbana i s'adoni que es troba en un espai natural i del que això implica. Aquesta activitat està pensada per fer-la al pati central de l'Escola de Natura Can Grau durant 10 minuts aproximadament.

L'itinerari comença a la fita d'inici de l'itinerari Sensorial de Can Grau, on s'explicarà la manera en què es desenvoluparà el recorregut i que permetrà activar els sentits seguint les 11 parades ja establertes. Cal fixar un temps prudencial que permeti apreciar les olors, les textures i la bellesa del paisatge en general fent ús de l'equipament que hi ha a la zona.

Al llarg del recorregut, es plantegen diverses parades informatives sobre la flora i la fauna de la zona, en què destaquen el càdec (*Juniperus oxycedrus*), l'esparguera (*Asparagus acutifolius*), el galzeran (*Ruscus aculeatus*), la gatosa (*Ulex parviflorus*), el margalló (*Chamaerops humilis*), el llentiscle (*Pistacia lentiscus*) i el romaní (*Rosmarinus officinalis*), i també fauna emblemà-

tica, amb la presència d'amfibis, ja que l'aigua de la bassa n'afavoreix la reproducció, d'ocells petits, de l'esquirol (*Sciurus vulgaris*), del gripau corredor (*Bufo calamita*), de la reineta (*Hyla meridionalis*) i del porc senglar (*Sus scrofa*).

L'existència d'una zona de descans formada per dos bancs, en un dels punts del recorregut, es podria fixar com una nova parada perquè els visitants puguin descansar mentre contemplen el paisatge.

En arribar novament al punt d'inici, cal seguir la senyalització del GR-5 que va cap a Olesa de Bonesvalls seguint les indicacions respectives que porten a l'avenc de l'Esquerrà. En els primers 15 minuts, es podria fixar una altra parada on els visitants poguessin seure i romandre en silenci per escoltar el cant dels ocells, apreciar les olors característiques de la zona, experimentar la tranquil·litat i contemplar la bellesa del paisatge que es distingeix al lluny, com, per exemple, el mar, Olèrdola, la serra de la Talaia, el puig de l'Àliga, el Montgròs i el Puig del Carbonell.

Un altre punt destacat del trajecte és el corral de l'Esquerrà, on caldria ressaltar, a manera informativa, l'activitat ramadera que s'havia desenvolupat a la zona. Es tracta d'un indret prou ampli per fer-hi exercicis respiratoris suaus que permetin que el visitant es recuperi físicament i es relaxi. L'activitat respiratòria es recomana fer-la durant uns 20 minuts.

Finalment, s'arriba a l'avenc de l'Esquerrà, que la Federació d'Espeleologia de Catalunya va explorar per primera vegada l'any 1908 i que destaca pel seu valor dins el Parc. L'avenc, de 336 m de profunditat, té una alzina just a l'entrada, per la qual cosa seria interessant assenyalar que el segle passat els boscos d'alzines eren explotats sobretot per fer carbó, atesa la qualitat de la seva fusta. Avui dia, l'activitat humana ha fet recular aquest tipus de bosc.

Per acabar l'itinerari, convindria establir novament un punt al pati central de l'Escola de Natura de Can Grau on es comparteixin i es dibuixin les experiències i les sensacions viscudes durant el recorregut. D'aquesta manera, es generarà un debat en què es realci el valor natural i cultural del Parc, es facin conèixer els possibles beneficis que el fet de visitar un espai natural pot aportar a l'usuari, es generi més consciència sobre la seva importància i es promogui un canvi de comportament que garanteixi la protecció d'aquest espai per a les generacions futures.

Finalment, es podrien organitzar tot un seguit d'activitats complementàries. En aquest

cas, caldria adaptar una de les sales de l'Escola de Natura per fer-hi tallers de ioga o tai-txi i visitar l'observatori astronòmic que hi ha a prop.

Públic objectiu

D'entrada, es vol que aquest itinerari sigui apte per a qualsevol persona, tot i que pot ser recomanable començar amb nens per tal d'ajudar-los a canviar d'actitud i reconnectar-los amb la natura des de ben petits.

Nombre de participants

Es recomana que facin el recorregut 10 persones com a màxim per tal de controlar millor les diverses activitats que es poden fer al llarg de camí.

Recursos econòmics i humans

Bàsicament, només s'hauria d'habilitar un espai que permeti que el visitant pugui seure i contemplar la natura.

A l'hora de fer les explicacions respectives, convindria utilitzar material ja existent dins els programes d'educació ambiental.

Es recomana que un guia, si és possible membre del personal de l'Aula de natura, coordini les diverses activitats al llarg del recorregut i, en cas d'organitzar activitats com ara ioga o tai-txi, es contracti una persona capacitada.

Beneficis potencials per a la salut i el benestar dels visitants

Salut física

Amb les diferents activitats, es pretén aconseguir beneficis cardiovasculars i musculars, com també activar els sentits auditiu, olfatiu i visual gràcies al cant dels ocells, el vent, l'olor de la vegetació de la zona i l'observació de la bellesa del paisatge.

Salut psíquica

Amb les diferents activitats, es pretén desconectar de la vida quotidiana i alhora millorar l'autoestima, generant un aprenentatge i apor-

tant una nova experiència personal que afavoreixi la fixació dels records, ja que es tracta d'activitats poc usuals.

Gràcies al silenci i els exercicis respiratoris, es vol aconseguir que, amb l'ajut d'hàbits de vida més saludables, el visitant gaudeixi del paisatge i alliberi endorfina per tal de controlar l'estrès i ser més tolerant, i que els nens i les nenes controlin la hiperactivitat.

Beneficis socioculturals

Aquest tipus d'activitats permeten que els participants interactuïn a partir de les experiències viscudes al llarg del recorregut, la qual cosa impulsarà la sensibilització. S'espera que mostrin un canvi de comportament que els ajudi a gaudir de la natura de forma responsable i que els generi un sentiment de reconexió, que alhora es vegi reflectit en altres espais naturals.

Tanmateix, representa una gran oportunitat per al desenvolupament econòmic vinculat a la producció i la comercialització de productes elaborats al Parc. A més, permet reforçar la importància que l'Escola de Natura Can Grau té en l'educació ambiental.

Salut del medi ambient

Amb aquestes activitats, s'aspira a inculcar el respecte per l'entorn natural gràcies a la transmissió i l'aprenentatge dels valors naturals i culturals del Parc i de la importància per a la seva conservació.

Conclusions

Els parcs i altres espais naturals són fonamentals per a la salut, tal com s'ha demostrat en àrees de salut mental i pel que fa a les malalties cardiovasculars. Per aquest motiu, es tracta d'un tema important que cal tenir en compte a l'hora de promoure la salut i també la protecció dels espais naturals. Així, doncs, hauria de ser considerat dins la medicina preventiva mitjançant la promoció d'hàbits de consum responsable i sostenibles que permetin involucrar alhora les poblacions locals.

Les diverses administracions (educativa, turística i ambiental), com també les petites corporacions, han de treballar conjuntament amb

l'Administració sanitària per tal d'impulsar els beneficis que els espais naturals aporten a la salut de les persones.

Un dels reptes més importants a l'hora de tractar els valors i els elements estètics o perceptius d'un parc natural és mirar de modificar el comportament i les actituds de les persones cap a aquests espais, ja que, normalment, quan es fa qualsevol tipus d'activitat d'esbarjo o oci, com ara carreres o ciclisme, les persones que les practiquen de vegades no són conscients que es troben en un espai natural i que aquesta activitat pot tenir un impacte al Parc. Així, doncs, és fonamental divulgar els beneficis que s'obtenen amb aquesta pràctica i realçar el seu valor promovent una vinculació amb la natura que alhora protegeixi i conservi l'espai natural.

Un altre element que influeix en tot aquest procés i que al mateix temps dificulta la implementació d'itineraris amb l'objectiu d'experimentar el paisatge de manera sensorial i espiritual fa referència a la informació existent sobre la matèria. Aquesta informació encara es troba en un estadi molt inicial a l'Estat espanyol, però alhora destaca per la seva importància, ja que serà uns dels temes principals que es discutiran enguany a escala internacional.

La proximitat dels parcs que integren la Xarxa de Parcs Naturals respecte de les poblacions urbanes i l'augment considerable d'usuaris d'aquests parcs impedeixen que es tracti d'itineraris poc freqüentats, sobretot els caps de setmana.

Bibliografia

AUTORS DIVERSOS (2013): *Salud y áreas protegidas en España. Identificación de los beneficios de las áreas protegidas sobre la salud y el bienestar social*. 67 pàgines.

CERRILLO, A. (2014): «Naturaleza: un santuario espiritual». *La Vanguardia*, 12 de gener, p. 40.

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. XARXA DE MUNICIPIS (2006): *Guia d'itineraris per a la Xarxa de Parcs Naturals*. 128 pàgines.

EUROPARC-España (2012): *Manual 10: El patrimonio inmaterial: los valores culturales y espirituales. Manual para la incorporación en las áreas protegidas*. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 146 pàgines.

MUSEU DE GAVÀ (2006): *Un itinerari didàctic pel massís del Garraf*. Ajuntament de Gavà. Ins-

titut Municipal de Gestió del Patrimoni Cultural i Natural. CD interactiu.

SELVANS (2013): *Projecte pilot dels primers boscos terapèutics de Catalunya*. Girona. 8 pàgines.

Bibliografia web

AGUIRRE, Yolanda (2013): *El patrimonio inmaterial: valores culturales y espirituales* [en línia]. Fundación Guadarrama. <<http://www.fundacionguadarrama.org/proyectos/el-patrimonio-inmaterial>> [Consulta: 13 gener 2014].

ALBERTA RECREATION AND PARKS ASSOCIATION (2010): *Healthy by nature*. Canada [en línia]. <<http://s3.arpaaonline.ca/docs/Healthy-by-Nature.pdf>> [Consulta: 20 gener 2014].

DIPUTACIÓ DE BARCELONA. XARXA DE PARCS NATURALS (2012): *Memòria 2012 Parc del Garraf i Parc d'Olèrdola* [en línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/182160/5105638/Memoria2012.pdf>> [Consulta: 20 gener 2014].

FUNDACIÓ ROGER TORNÉ (2013). *Airea Colonias de la casa d'Aire* [en línia]. <<http://www.fundrobertorne.org/salud-infancia-medio-ambiente/la-casa-de-l-aire/airea-a-quien-va-dirigido.php>> [Consulta: 3 febrer 2014].

GOBLIN COMBE ASSOCIATION (2011): *Goblin Combe* [en línia]. <<http://www.goblincombe.org.uk/>> [Consulta: 14 gener 2014].

HEALTHY PARKS, HEALTHY PEOPLE CENTRAL (HHPH CENTRAL) (2011): *Healthy Parks, Healthy People Prospectus* [en línia]. <http://www.hphpcentral.com/wpcontent/uploads/2010/08/HPHP_prospectus_July_2011.pdf> [Consulta: 10 gener 2014].

HEALTHY PARKS, HEALTHY PEOPLE CENTRAL (HHPH CENTRAL): *Forest bathing* [en línia]. <<http://www.hphpcentral.com/article/forest-bathing>> [Consulta: 23 gener 2014].

HEALTHY PARKS, HEALTHY PEOPLE CENTRAL (HHPH CENTRAL): *The East Bay Regional Park District* [en línia]. <<http://www.hphpcentral.com/case-study/east-bay-regional-park-district>> [Consulta: 23 gener 2014].

INTERNATIONAL SOCIETY OF NATURE AND FOREST MEDICINE (INFOM) (2013): *Walking Forest Therapy Roads with a Doctor* [en línia]. <<http://infom.org/news/2013/09/walkingforesttherapyroads.html>> [Consulta: 15 gener 2014].

MALLARACH, Josep (2010): *Los valores intangibles de la diversidad biológica* [en línia]. <http://www.silene.es/documentos/Valores_intangibles_diversidad_biologia.pdf> [Consulta: 23 gener 2014].

MALLER, Cecily; HENDERSON-WILSON, Claire; PRYOR, Anita; PROSSER, Lauren; MOORE, Megan (2008): *The health benefits of contact with nature in a park context* [en línia]. Healthy Parks, Healthy People (HHPH). Deakin University. Burwood, Melbourne. <http://parkweb.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0018/313821/HHPH-deakin-literature-review.pdf> [Consulta: 10 gener 2014].

NAKAMURA, Akemi (2008): «“Forest Therapy”» Taking root. The Japan Times News. National. 2 de maig [en línia]. <http://www.japantimes.co.jp/news/2008/05/02/national/forest-therapy-taking-root/#.Ur_4BvRDvCs> [Consulta: 10 gener 2014].

O'BRIEN, Liz (2005): *Trees and Woodlands, Natural Health Services* [en línia]. <[http://www.forestry.gov.uk/pdf/FR_twnhs_book.pdf/\\$FILE/FR_twnhs_book.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FR_twnhs_book.pdf/$FILE/FR_twnhs_book.pdf)> [Consulta: 15 gener 2014].

RICO, Javier (2013): «La mejor receta es un paseo por un parque natural». *El País*. Sociedad, 30 de desembre [en línia]. <http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/12/30/actualidad/1388401848_862727.html> [Consulta: 9 gener 2014].

SEGURA, Marina (2014): *El contacto con la naturaleza reduce la frecuencia cardíaca y alivia el estrés* [en línia]. <<http://www.efeverde.com/blog/noticias/el-contacto-con-la-naturaleza-reduce-la-frecuencia-cardiaca-y-alivia-estres/>> [Consulta: 9 gener 2014].

SHINRIN-YOKU: *The medicine of been in the Forest. Taking the Forest atmosphere or Forest bathing* [en línia]. <<http://www.shinrin-yoku.org/>> [Consulta: 9 gener 2014].

XARXA DE VOLUNTARIAT AMBIENTAL DE CATALUNYA (XVAC) (2013): *Natura i espiritualitat, un tot* [en línia]. <<http://xarxanet.org/ambiental/noticies/natura-i-espiritualitat-un-tot>> [Consulta: 16 gener 2014].

Vegetació

Distribució dels líquens al penya-segat de la Falconera

Andreu Cera i Antonio Gómez-Bolea
Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona

Resumen

Distribución de los líquenes en el acantilado de La Falconera

En las zonas costeras, los líquenes saxícolas siguen un gradiente que viene determinado por la distancia respecto al mar. Se han realizado estudios anteriores de gradiente siguiendo un plano horizontal. En nuestro caso, proponemos hacer el estudio en un plano vertical; por ese motivo, estudiamos el acantilado de La Falconera. Se han identificado 31 especies, de las cuales 9 son primeras citas para Catalunya: *Collema* aff. *euthallinum*, *C. latzelii*, *Heteroplacidium contumescens*, *Peccania coralloides*, *Psorotichia* aff. *diffracta*, *P. cf. frustulosa*, *P. murorum*, *P. cf. obtenebrans* i *Thyreagirardi*. Según la distribución líquénica, describimos tres zonas: a) supralitoral con seis líquenes, desde el mar hasta los 30 m; b) paramarítimo inferior, con siete especies, de 31 m a 50 m, y c) paramarítimo superior, con 20 especies, de 51 m a 90 m. El grupo externo corresponde a la superficie horizontal del acantilado a 100 m, con 22 especies.

Palabras clave

Zonación vertical, calcícolas, litoral

Resum

A les zones costaneres, els líquens saxícoles segueixen un gradient que ve determinat per la distància al mar. S'han fet estudis anteriors de gradient a partir d'un pla horitzontal. En el nostre cas, proposem fer un estudi en un pla vertical; per això, estudiem el penya-segat de la Falconera. S'hi han identificat 31 espècies, de les quals 9 són primeres citacions per a Catalunya: *Collema* aff. *euthallinum*, *C. latzelii*, *Heteroplacidium contumescens*, *Peccania coralloides*, *Psorotichia* aff. *diffracta*, *P. cf. frustulosa*, *P. murorum*, *P. cf. obtenebrans* i *Thyreagirardi*. Segons la distribució líquènica, descrivim tres zones: a) supralitoral, amb sis líquens, des del mar fins a 30 m; b) paramarítima inferior, amb set espècies, de 31 m a 50 m, i c) paramarítima superior, amb 20 espècies, de 51 m a 90 m. El grup extern correspon a la superfície horitzontal del penya-segat a 100 m, amb 22 espècies.

Paraules clau

Zonació vertical, calcícoles, litoral

Abstract

Distribution of Lichens on La Falconera Cliff

In coastal areas saxicolous lichens follow a gradient which is determined by the distance from the sea. There have been previous gradient studies along a horizontal plane. In our case we wanted to study in a vertical plane so we studied La Falconera cliff. We identified 31 species, of which nine are first recordings in Catalonia: *Collema* aff. *euthallinum*, *C. latzelii*, *Heteroplacidium contumescens*, *Peccania coralloides*, *Psorotichia* aff. *diffracta*, *P. cf. frustulosa*, *P. murorum*, *P. cf. obtenebrans* and *Thyreagirardi*. Based on the lichen distribution we describe three areas: a) upper shore with six lichens, from the sea to 30 m; b) lower paramaritime, with seven species from 31 m to 50 m, and c) upper paramaritime, with 20 species from 51 m to 90 m. The external group corresponds to the horizontal surface of the cliff at 100 m, with 22 species.

Key words

Vertical zonation, calcicolous, coast

La funga, com a conjunt d'espècies fúngiques que creixen en una regió (HAWKSWORTH, 2000), és una expressió de l'interès per conèixer, entendre i admirar aquests organismes. Realitzar una funga amb els líquens permet adquirir més coneixement sobre l'ecologia de les espècies, contribuir a la construcció d'una ètica ambiental i divulgar l'existència d'un microcosmos. A partir de la distribució de les espècies, es pot estudiar, per exemple, si presenten correlació amb un gradient, com va fer FLETCHER (1980) amb els líquens de les roques costaneres.

A la costa atlàntica, de pendent suau, hi ha una zonació líquènica respecte del mar (FLETCHER, 1980; GILBERT, 2003). De la costa mediterrània, no coneixem cap estudi de zonació en penya-segats. Els factors que podrien explicar la zonació són la salinitat, el pH i la disponibilitat d'aigua, tots tres determinants per a la vida dels líquens (HIGGINS, 2011).

Per testar la hipòtesi que hi ha una zonació vertical en la distribució de líquens, avaluem qualitativament la distribució dels líquens al penya-segat de la Falconera, a partir de la composició d'espècies, la riquesa específica, el biotipus (forma de creixement) i el fotobiont del líquen a diferents altituds.

Metodologia

El penya-segat de la Falconera. Localitzat al Parc del Garraf (Catalunya, Espanya), és una paret calcària completament exposada al mar, de prop de 118 m per sobre el nivell del mar (msnm), orientada al SE.

Recol·lecció. Per estudiar la distribució vertical dels líquens, es van prospectar 11 superfícies de 4 × 2 m, separades 10 m les unes de les altres; la primera superfície, arran de mar, i la més alta, al pla superior del penya-segat. En total, es van prospectar més de 88 m². Per a la prospecció i recol·lecció, es van utilitzar tècniques combinades d'escalada i espeleologia.

Anàlisi de les dades. Es van identificar els líquens al laboratori mitjançant les tècniques clàssiques a partir dels treballs de CARVALHO (2012), CLAUZADE i ROUX (1985), DEGELIUS (1954), EGEA (1989), MORENO (1988), MORENO & EGEA, (1991 i 1992) i PRIETO, ARAGÓN i MARTÍNEZ (2010). Es va seguir la nomenclatura de l'*Index Fungorum* (2015).

Per caracteritzar la distribució al llarg del penya-segat, es van classificar els líquens segons

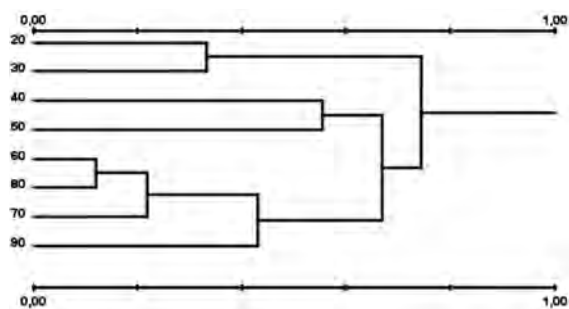
el biotipus –crustaci epilític (Epi), crustaci endolític (Endo), umbilicat (U), foliaci (F) o fruticulós (Fr)– i segons el fotobiont –cianobacteri-Croococals (Cy.n), cianobacteri-Nostocals (Cy.n) i Eucariota-Clorofícies (Chlor).

Les dades de presència de les espècies es van analitzar a partir d'una anàlisi descriptiva del tipus *k-means clustering*, a partir d'una similitud florística a nivell d'espècie del tipus *Sorensen similarity*.

Resultats

S'han identificat 31 espècies, de les quals 21 es localitzen a la paret del penya-segat. Concretament, en aquesta paret, el 86% de les espècies són cianolíquens i el 14% restant, líquens amb clorofícies (taula 1). El biotipus dominant correspon al crustaci, amb set espècies epilítiques i una d'endolítica. A més, les Liquinàcies constitueixen la família més important, amb 11 espècies (52%). Els líquens trobats al penya-segat viuen preferentment en zones d'escorrentia, com *Collema polycarpon*, o en microfissures, com *Thyrea girardi*.

A partir de l'anàlisi descriptiva de *k-means clustering* (imatge 1), proposem tres grups: a) supralitoral, des del mar fins a 30 m; b) paramarítim inferior, entre 31 m i 50 m, i c) paramarítim superior, entre 51 m i 90 m. La superfície horitzontal a la part més alta del penya-segat la considerem com a grup extern.



Imatge 1. Dendrograma UPGMA d'un *k-means clustering*.

Supralitoral (0-30 msnm)

És la part del penya-segat que rep més influència del mar; especialment, l'efecte de l'aerosol marítim i, temporalment, el d'aigua del mar directa. Entre el 0 m i els 10 m, no hem trobat cap espècie de líquen, però podem confirmar la presència

Taula 1. Funga líquènica i les seves característiques a la Falconera

Espècie	Fotobiont	Biotipus	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>Anema nummularia</i>	Cy.c	U						*	*		*		*
<i>Anema prodigulum</i>	Cy.c	E				*							*
<i>Baglietto acalciseda</i>	Chl	Endo											*
<i>Baglietto aparmigera</i>	Chl	Endo											*
<i>Caloplaca aurantia</i>	Chl	Epi											*
<i>Caloplaca depauperata</i>	Chl	Epi											*
<i>Caloplaca maritima</i>	Chl	Epi										*	
<i>Caloplaca navasiana</i>	Chl	Epi											*
<i>Caloplaca velana</i>	Chl	Epi											*
<i>Collema auriformis</i>	Cy.n	F			*	*						*	*
<i>Collema crispum</i>	Cy.n	F											*
<i>Collema aff. euthallinum</i>	Cy.n	F						*				*	
<i>Collemalatzellii</i>	Cy.n	F							*		*		*
<i>Collemapolycarpon</i>	Cy.n	F					*	*	*	*	*	*	
<i>Collemasp.</i>	Cy.n	F								*	*		*
<i>Heteroplacidium contumescens</i>	Chl	E			*	*	*		*	*	*		
<i>Lecania umbratica</i>	Chl	Epi											*
<i>Lichenothelia renobalesiana</i>	--	Endo					*	*		*		*	*
<i>Lichinella stipatula</i>	Cy.c	Fr							*	*	*	*	*
<i>Peccania coralloides</i>	Cy.c	Fr										*	
<i>Peltula euploca</i>	Cy.n	E									*	*	
<i>Placidium tenellum</i>	Chl	E							*	*	*		*
<i>Psorotichia aff. diffracta</i>	Cy.c	Epi				*			*	*	*	*	
<i>Psorotichia cf. frustulosa</i>	Cy.c	Epi								*	*	*	*
<i>Psorotichia murorum</i>	Cy.c	Epi			*	*			*	*	*		
<i>Psorotichia cf. obtenebrans</i>	Cy.c	Epi				*			*	*	*	*	
<i>Psorotichia schaeferi</i>	Cy.c	Epi						*		*			*
<i>Rinodina immersa</i>	Chl	Endo											*
<i>Thelochroa montini</i>	Cy.c	Epi							*	*	*	*	*
<i>Thyrea girardi</i>	Cy.c	U						*	*	*	*	*	*
<i>Toninia aromatica</i>	Chl	E											*

Fotobiont: Cy.n = nostocal; Cy.c = croococcal; Chl = clorofícia. Biotipus: Epi = epilític; Endo = endolític; F = foliaci; U = umbilicat; Fr = fruticulós. (*) = presència.

d'un fong de color negre (*Lichenothelia* sp.) i d'alguns cianobacteris, com és el cas de *Stigone-ma* o espècies de la família de les Croococccals. Als 20 m, trobem les tres primeres espècies de líquens, una de les quals amb alga clorofícia (*Heteroplacidium contumescens*).

tat (20 espècies) i la presència de líquens fruticulosos, com és el cas de *Lichinella stipatula*. L'àrea de 90 m difereix substancialment de les altres àrees del grup per la presència de *Peccaniacorallodesi* i l'absència de líquens amb alga clorofícia.

Paramarítim inferior (31-50 msnm)

En aquest grup, trobem set espècies i només un líquen amb alga clorofícia (*Heteroplacidium contumescens*). A l'àrea dels 50 m, de les sis espècies presents, cinc es localitzen també al paramarítim superior.

Paramarítim superior (51-90 msnm)

Aquest grup se separa de la resta de grups per la dominància de les Liquinàcies, l'alta diversi-

Superfície horitzontal (part culminant)

Es tracta del grup extern de l'estudi, pel seu caràcter horitzontal, i és la zona més diversa, amb 22 espècies. Trobem 10 espècies que no es localitzen a la zona vertical del penya-segat, com, per exemple, *Bagliettoaparmigera*, *Caloplaca navasiana*, *Toninia aromatica* o *Rinodina immersa*. El biotipus dominant és el crustaci, amb vuit epilítics i quatre endolítics, i el menys dominant, el fruticulós (5%). A més, aquest grup difereix de la resta perquè té més líquens amb alga clorofícia (45%).

Discussió

Els cianolíquens són dominants a la paret del penya-segat. Un 52% de les espècies trobades pertanyen a la família de les Liquinàcies i un 24%, a les Col·lematàcies; la resta són líquens amb algues verdes com a fotobiont. Aquesta dominància dels cianolíquens, inusual en altres estudis liquenològics, s'explica per les característiques de l'hàbitat. Les espècies de la família de les Liquinàcies solen créixer en substrat bàsic, especialment roca calcària (SCHULTZ, 2002). A més, són de zones seques amb avingudes periòdiques d'aigua (RIKKINEN, 2002), com les superfícies d'escorrentia (MORENO i EGEA, 1991). Els cianolíquens, en general, també es caracteritzen perquè viuen en zones amb una radiació solar alta (GIORDANI, 2013), com és el cas de la Falconera, amb orientació SE i zones que retinguin mínimament l'aigua (LANGE, 1994), com, per exemple, les escorrenties.

La distribució de líquens al llarg de la paret és determinada per tres factors ambientals (GILBERT, 2003): el pH, que decreix amb altura (l'aigua de mar és alcalina); l'estabilitat del substrat (a les zones més properes al mar es produeixen fenòmens de descalcificació de la roca que podrien ser més ràpids que el creixement dels líquens), i la salinitat, que amb la calor i la sequera emfatitza l'efecte de l'esprai salí (RODWELL, 2000).

Els nostres resultats no mostren cap relació amb els estudis i la zonació exposada per FLETCHER (1980), però indiquen similituds amb les parets baixes dels penya-segats que estudia GILBERT (2003). Aquest autor descriu dues bandes, una de més alta, amb dominància del gènere *Cladonia*, inexistent a la nostra zona, i una de més baixa, amb dominància de cianolíquens, com la que trobem a la Falconera, encara que no siguin les mateixes espècies.

Sembla evident que la distància respecte del mar modela les comunitats liquèniques d'aquest penya-segat, i que l'efecte decreix des de la part inferior de la paret fins a la superior. No obstant això, aquest estudi és una primera dada per entendre la distribució dels líquens al llarg d'un penya-segat marítim, mediterrani en exposició SE. Tanmateix, per comprendre millor aquests líquens, cal fer més estudis en altres penya-segats i quantificar l'efecte marí.

Conclusions

Al penya-segat de la Falconera, podem diferenciar una distribució dels líquens en tres zones, al llarg del seu eix vertical, segons la distància respecte del mar.

Bibliografia

Llibres

CARVALHO, Palmira (2012): *Collema. Flora liquenològica Ibérica*, Vol. X. *Sociedad Española de Lichenología*.

FLETCHER, Anthony (1980): «Marine and Maritime Lichens of Rocky Shores: their Ecology, Physiology and Biological Interactions in The Systematics Association special volume N°17 (b), The Shore environment». A: Price, J. H.; Irvine, D. E. G.; Farnham, W. F. (ed.): *Ecosystems*, vol. 2. Londres i Nova York: Academic Press, 789-842 p.

HIGGINS, Neil (2011): *Physiological ecology of lichens: Factors influencing the distribution and diversity of maritime communities*. Tesi Doctoral. Galway: National University of Ireland.

MORENO, Pedro Pablo (1988): *Estudio de la familia Lichinaceae en el sureste de la Península Ibérica y Norte de África*. Tesi doctoral. Múrcia: Universidad de Murcia.

MORENO, Pedro Pablo; EGEA, José María (1991): *Biología y taxonomía de la familia Lichinaceae, con especial referencia a las especies del SE Español y norte de África*. Múrcia: Universidad de Murcia, Secretariado de Publicaciones. 87 p.

RODWELL, John Stuart (2000): *British Plant Communities. Vol. 5: Maritime Communities and Vegetation of Open Habitats*. Cambridge: Cambridge University Press.

Articles

CLAUZADE, George; ROUX, Claude (1985): «Likenoj de Okcidenta Europo. Ilustrita Determinlibro». *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, núm. 7; p. 1-893.

DEGELIUS, Gunnar (1954): «The lichen genus *Collema* in Europe». *Symb. Bot. Upsal.*, núm. 13; p. 1-499.

EGEA, José María (1989): «Los géneros *Hepia* y *Peltula* en Europa Occidental y norte de África». *Biblio. Lichenol.*, núm. 31.

GILBERT, Olive (2003): «The lichen flora of unprotected soft sea cliffs and slopes». *Lichenologist*, núm. 35(3); p. 245-254.

GIORDANI, Paolo *et al.* (2013): «Functional traits of cryptogams in Mediterranean ecosystems are driven by water, light and substrate interactions». *Journal of Vegetation Science*, núm. 25(3); p. 778-792.

HAWKSWORTH, David Leslie (2000): «Mycobiota, mycota or funga?». *Mycological Research*, núm. 104; p. 1283.

LANGE, Otto Ludwig (1994): «Photosynthesis and water relations of lichen soil crusts: field measurements in the coastal fog zone of the Namib Desert». *Functional Ecology*, núm. 8; p. 253-264.

MORENO, Pedro Pablo; EGEA, José María (1992): «Estudios sobre el complejo *Anemathyrea-Peccania* en el sureste de la Península Ibérica y norte de África». *Acta Botanica Barcinonensis*, núm. 41; p. 1-66.

PRIETO, María; ARAGÓN, Gregorio; MARTÍNEZ, Isabel (2010): «The genus *Catapyrenium* s. lat (Verrucariaceae) in the Iberian Peninsula and the Balearic Islands». *The Lichenologist*, núm. 42(6); p. 637-684.

RIKKINEN, Jouko (2002): «Lichen Guilds Share Related Cyanobacterial Symbionts». *Science*, núm. 19; p. 357.

SCHULTZ, Matthias; BÜDEL, Burkhard (2002): «Key to the genera of the lichinales». *Lichenologist*, núm. 34(1); p. 39-62.

Ecologia

Estudi dels efectes de l'extracció de fusta cremada en la recuperació postincendi de la vegetació d'una pineda de *Pinus halepensis* (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

Adrià Andújar,¹ Beatriz Duguy,¹ Núria Idáñez² i Xavier Xortó²

¹Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona

²Federació d'Agrupacions de Defensa Forestal Penedès/Garraf

Resum

El foc, amb una presència mil·lenària, ha estat un factor clau en l'evolució dels ecosistemes a la conca mediterrània. Tanmateix, el règim natural d'incendis ha estat greument alterat pel factor antròpic. En aquest context, mitigar els impactes dels incendis forestals adquireix un paper essencial.

Aquest treball té per objectiu analitzar els efectes de l'extracció de fusta cremada en la vegetació. Així, s'han estudiat variables de composició i estructura vegetal. Els resultats, en general, mostren que els efectes de l'extracció de fusta cremada sobre la vegetació són negatius, però no significatius, en aquestes condicions ambientals i a curt termini.

Paraules clau

Incendis forestals, restauració ecològica i gestió postincendi

Resumen

Estudio de los efectos de la extracción de madera quemada en la recuperación post incendio de la vegetación de un pinar de *Pinus halepensis* (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

El fuego, con una presencia milenaria, ha sido un factor clave en la evolución de los ecosistemas de la cuenca mediterránea. Sin embargo, el régimen natural de incendios se ha visto gravemente perturbado por el factor humano. En este contexto, mitigar los impactos de los incendios forestales adquiere un papel esencial.

Este trabajo tiene por objetivo estudiar los efectos de la extracción de madera quemada en la vegetación. Se han estudiado variables de composición y estructura vegetal. Los resultados, en general, muestran que los efectos de la extracción de madera quemada en la vegetación son negativos, pero no significativos, en estas condiciones ambientales y a corto plazo.

Palabras clave

Incendios forestales, restauración ecológica y gestión post incendio

Abstract

Study of post-fire logging effects in the vegetation recovery of a *Pinus halepensis* forest (Vilanova i la Geltrú, Barcelona)

Fire, with a millenary presence, has been a major factor on determining the ecosystem evolution in the Mediterranean basin. However, the natural fire regime has been severely disturbed by human factor. In this context, mitigating impacts of forest fires becomes essential. The aim of this work is to study the effects of post-fire logging in the vegetation. Vegetation composition and structure variables have been studied. The results, in general, show that the effects of post-fire logging in the vegetation are negative, but not statistically significant, in these particular environmental conditions and in the short term.

Key words

forest fires, restoration ecology and post-fire management.

Introducció

El foc ha estat un element intrínsec dels ecosistemes mediterranis des del pliocè, fa milers de milions d'anys, tant pel tipus de clima, en què l'estació seca coincideix amb la càlida, com per la naturalesa inflamable de la vegetació (CARRIÓN *et al.*, 2003; BODI *et al.*, 2012). Així, el foc ha estat present a la conca mediterrània com a fenomen natural, provocat per llamps generats en tempestes elèctriques o per erupcions volcàniques, molt abans que l'ésser humà (NAVEH, 1975).

Segons HARDESTY *et al.* (2005), l'ecoregió mediterrània depèn del foc, ja que els ecosistemes d'aquesta zona han evolucionat gràcies als incendis periòdics o eventuais, que els ajuden a mantenir els seus processos ecològics i la seva riquesa específica.

Per tant, tot i que un règim natural o ecològicament acceptable d'incendis és intrínsec i necessari en aquest tipus d'ecosistemes, la influència antròpica ha modificat significativament aquest règim (MORENO *et al.*, 2014). Des dels temps prehistòrics, els primers humans van començar a modificar la quantitat i la continuïtat del combustible (PAUSAS i FERNÁNDEZ-MUÑOZ, 2012), com demostren les primeres evidències humanes de l'ús del foc a la conca mediterrània durant el paleolític (NAVEH, 1975). Tanmateix, el canvi de règim dels incendis es va produir sobretot en la dècada de 1970, quan aquests van augmentar, amb un increment clar de l'àrea cremada durant les dècades posteriors a 1970 respecte de les dècades anteriors (PAUSAS i FERNÁNDEZ-MUÑOZ, 2012; MORENO *et al.*, 2014). També s'han incrementat els grans incendis forestals, és a dir, els que superen les 500 ha (PAUSAS i VALLEJO, 1999). Així, doncs, tot i que actualment es disposa de més recursos per combatre'ls, els incendis continuen sent una amenaça important per als boscos mediterranis (PAUSAS i FERNÁNDEZ-MUÑOZ, 2012; MORENO *et al.*, 2014). En concret, els darrers 30 anys a l'Estat espanyol s'han cremat 5×10^6 ha, fet que suposa un 37% de l'àrea cremada a la costa nord de la conca mediterrània (MARINO *et al.*, 2014). Els dos factors principals que han provocat aquestes variacions en el règim d'incendis han estat, d'una banda, el canvi en els usos del sòl i, de l'altra, l'escalfament global del planeta (DUGUY *et al.*, 2013).

La conca mediterrània ha patit la pressió humana secular derivada de la crema, la tallada i el pasturatge de zones no cultivables, com també la generació de terrasses, les aclarides i el cultiu

de les zones arables. Aquest fet ha modelat un paisatge fortament influenciat per l'activitat humana (PAUSAS i VALLEJO, 1999; DUGUY, 2003).

Els canvis en el règim d'incendis produïts en les últimes dècades reflecteixen clarament els canvis socioeconòmics als països europeus mediterranis, amb l'èxode rural a partir dels anys setanta del segle passat (PAUSAS i FERNÁNDEZ-MUÑOZ, 2012). Amb el desenvolupament industrial, aquests països han vist com es despoblaven les zones rurals, com s'incrementava la mecanització de l'activitat agrícola, com disminuïen el pasturatge i els aprofitaments forestals –com, per exemple, la recol·lecció de llenya o el carboneig–, i com s'urbanitzaven les zones rurals. Aquests canvis tradicionals en els usos del sòl i en l'estil de vida han fet que s'abandonessin grans àrees dedicades a l'agricultura i la ramaderia, i han permès que la vegetació es recuperés, és a dir, que el paisatge s'homogeneïtzés amb zones de successió secundària, on hi ha més quantitat i continuïtat del combustible (FUCHS *et al.*, 2014).

Així, doncs, s'ha passat d'un règim d'incendis bàsicament limitat a la disponibilitat de combustible, com a conseqüència de la pressió de l'activitat humana abans de la dècada de 1970, a un règim menys limitat pel combustible i més dependent de les condicions meteorològiques (sequeres estivals) que el període anterior a 1970 (PAUSAS i FERNÁNDEZ-MUÑOZ, 2012).

D'aquesta manera, Espanya ha esdevingut el tercer país més boscós d'Europa, amb $18,2 \times 10^6$ ha, i amb un increment d'àrea forestal de $2,9 \times 10^5$ ha/any, fet que suposa el 40% de l'increment anual de bosc al continent europeu (FOREST EUROPE *et al.*, 2011; SECF, 2011). Tanmateix, els plans de gestió forestal només es desenvolupen en el 13% de l'àrea forestal.

D'altra banda, s'ha observat una disminució de la precipitació estival i un augment de la temperatura a l'estiu entre els anys 1968 i 2001 (PAUSAS i MALAK, 2014); però encara és més significatiu que també hagin augmentat els dies amb condicions climàtiques extremes, és a dir, amb un alt risc d'incendi, caracteritzats per les altes temperatures i la baixa humitat de l'aire (PIÑOL *et al.*, 1998; LLORET, 2004). Aquesta tendència climàtica es prolongarà en el temps, si tenim en compte les projeccions sota l'escenari del canvi climàtic (DUGUY *et al.*, 2013). Segons GUALDI *et al.* (2013), el model climàtic CIRCE preveu un augment de la temperatura mitjana de gairebé $1,5^\circ\text{C}$ a l'hivern i de 2°C a l'estiu, juntament amb una

disminució d'un 5% de la precipitació en el període 2021-2050 a la regió mediterrània, si es compara amb el període de referència 1961-1990.

El treball de l'IPCC (2014) evidencia aquesta tendència i pronostica que el canvi climàtic probablement augmentarà la freqüència i l'extensió dels incendis forestals a la conca mediterrània. Per aquest motiu, caldrà desenvolupar noves estratègies per assolir una coexistència més sostenible amb el foc (MORITZ *et al.*, 2014).

Per tant, en un escenari on el foc continuarà sent una pertorbació problemàtica, la gestió forestal pren un rol essencial per tal de mitigar els impactes derivats sobre la biota. En aquest context, aquest treball està focalitzat en la gestió postincendi, i, més concretament, en la retirada de fusta cremada després d'un foc.

La retirada postincendi de troncs cremats ha estat un recurs àmpliament utilitzat pels responsables de la gestió forestal, sobretot a les masses de coníferes; tanmateix, no sempre s'han estudiat els efectes d'aquesta acció en l'ecosistema (BAUTISTA *et al.*, 2004).

L'objectiu general d'aquest treball és contribuir a millorar el coneixement de la gestió forestal postincendi dels boscos mediterranis. En concret, pretén estudiar els efectes de l'extracció de fusta cremada a curt termini (menys d'un any després del foc) sobre la vegetació i també la seva regeneració després de l'incendi. Per últim, vol analitzar les dades obtingudes per poder contrastar les hipòtesis de partida.

La bibliografia mostra que, en general, a la conca mediterrània els efectes de l'extracció de fusta oscil·len entre la negativitat i la neutralitat (BAUTISTA *et al.*, 2004). En aquest cas, segons la hipòtesi plantejada, si es presenten diferències significatives entre la zona control i la zona d'extracció de fusta cremada, aquestes diferències seran negatives en l'extracció i presents en aquells grups d'espècies, a priori, més sensibles, i es reflectirà en la riquesa d'espècies germinadores, germinadores/rebrota-dores o herbàcies.

Materials i mètodes

Zona d'estudi

L'àrea d'estudi se situa al nord del terme municipal de Vilanova i la Geltrú, dins del Parc del Garraf. El clima de la zona es considera mediterrani

litoral sud, presenta un règim pluviomètric estacional TPHE (tardor, primavera, hivern i estiu) i destaca per la irregularitat de les precipitacions, amb períodes de precipitació torrencial a la tardor i la primavera combinats amb precipitacions molt escasses a l'estiu. Els hiverns són moderats, mentre que els estius són calorosos. La influència marítima es nota en l'amplitud tèrmica, que fa que sigui moderada. Concretament, la temperatura mitjana anual és de 16,8 °C i la precipitació mitjana anual és de 548 mm a l'estació meteorològica de Vilanova i la Geltrú (Departament de Medi Ambient i Habitatge [Generalitat de Catalunya] i Servei Meteorològic de Catalunya, 2014; RIVAS-MARTÍNEZ, 1996-2009).

La zona d'estudi presenta un fort pendent, que oscil·la entre el 30% i el 40% entre les diferents parcel·les. Totes les parcel·les estan exposades al nord-oest, entre els 145 m i 165 m per sobre el nivell del mar.

El substrat és calcari i la zona d'estudi s'insereix dins del típic relleu càrstic del massís del Garraf. El sòl és prim i molt pedregós, la qual cosa fa que la disponibilitat hídrica sigui baixa, d'una banda, per la poca capacitat de retenció d'aigua del sòl i, de l'altra, per l'alta infiltració de l'aigua a través de les esquerdes del substrat calcari.

En concret, les parcel·les d'estudi se situen sobre una pineda de pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.) (RIERA, 2003).

Disseny experimental

El disseny experimental es basa en un únic factor fix (el factor tractament) amb dos nivells: l'extracció de fusta cremada (tractament) i el control (no-tractament). Així doncs, es van mostrejar tres parcel·les per a cada condició experimental, és a dir, tres parcel·les control i tres d'extracció, que es van localitzar de manera que les condicions ambientals –tipus de substrat, orientació o pendent– fossin tan homogènies com fos possible.

Les parcel·les de mostreig utilitzades es basen en les del treball de DUGUY (2003). Cada parcel·la mesura 100 m² (20 m × 5 m) i consta de set subparcel·les, de les quals tres tenen 1 m² cada una i s'han utilitzat per obtenir totes les variables, mentre que la resta s'han utilitzat per estudiar la relació entre la riquesa específica i l'àrea.

El tractament de les dades obtingudes al camp s'ha fet mitjançant una anàlisi de la variàn-

cia d'un factor (One-way ANOVA) per a cada una de les variables estudiades.

Prèviament, per tal de validar el model i poder utilitzar l'estadística paramètrica, s'ha corroborat la distribució normal dels residus amb la prova de Kolmogorov, mentre que l'homoscedasticitat de la variància s'ha determinat amb el test de Levene i el de Barlett.

Finalment, també s'ha estudiat l'estructura espacial de la vegetació mitjançant la funció exponencial de GLEASON (1922), que permet caracteritzar la relació entre el nombre d'espècies i l'àrea.

Resultats

Efectes de la tallada i extracció de troncs cremats postincendi sobre la composició de la vegetació

El nombre total d'espècies als 100 m² de cada parcel·la a les parcel·les control ($28,67 \pm 2,93$) és significativament superior al de les parcel·les d'extracció ($18,00 \pm 2,93$) (taula 1).

Els resultats obtinguts per BAUTISTA *et al.* (2004) apunten la mateixa tendència i indiquen una riquesa total d'espècies més elevada a les zones control que no pas a les d'extracció, a petita escala (0,25 m²) i a curt termini, fins a tres o quatre anys després de l'incendi. Aquestes diferències s'atribueixen al fet que la permanència dels troncs cremats contribueix a l'heterogeneïtat de microambients, la qual cosa permet que s'hi instal·lin més espècies. Els resultats de LEVERKUS *et al.* (2014) apunten en la mateixa línia.

Per contra, NE'EMAN *et al.* (1995) van observar una riquesa d'espècies més alta a les zones d'actuació que a les de control. Les diferències

es van atribuir a la generació de nous microhàbitats com a resultat de les pertorbacions derivades de les tasques de tallada i d'extracció de fusta cremada.

El nombre d'espècies herbàcies a les parcel·les control ($12,00 \pm 2,17$) és significativament superior al de les parcel·les d'extracció ($4,67 \pm 2,17$) (taula 1). Cal destacar que després d'un incendi forestal, el nombre d'espècies d'una comunitat vegetal sol augmentar, ja que moltes de les espècies ja presents són capaces de rebrotar o germinar. Alhora, sorgeixen espècies colonitzadores, generalment herbàcies, afavorides per les condicions postincendi, que els són favorables, com ara més disponibilitat d'espai o una insolació alta (CASTELL, 1996). No obstant això, el nombre més alt d'espècies se sol observar entre el primer i el tercer any després del foc, mentre que al llarg dels dos o tres anys posteriors la riquesa d'espècies decreix progressivament i, a partir del cinquè any, comença a estabilitzar-se, ja és un estadi més madur de la successió secundària (TRABAUD, 1998).

Pel que fa al nombre d'espècies llenyoses, no hi ha diferències estadísticament significatives entre les parcel·les control ($16,33 \pm 4,14$) i les parcel·les d'extracció ($13,33 \pm 4,14$) (taula 1). En el treball de PÉREZ i MORENO (1998), tampoc no es van observar diferències entre el nombre d'espècies herbàcies i arbustives entre la zona control i la d'actuació, llevat de la família *Leguminosae*.

Pel que fa a l'estratègia regenerativa postincendi, no es perceben diferències significatives en el nombre d'espècies rebrotadores entre les parcel·les control ($14,33 \pm 2,07$) i les d'extracció ($10,76 \pm 2,07$) (taula 1). Tanmateix, són significatives les diferències en el nombre d'espècies germinadores entre la zona control ($7,00 \pm 2,27$)

Taula 1. Resultats obtinguts en les variables de composició vegetal

Variable	Mitjana $\pm$ Desviació estàndard	
	Control	Extracció
Nombre total espècies	$28,67 \pm 2,93^a$	$18,00 \pm 2,93^b$
Nombre d'espècies herbàcies	$12,00 \pm 2,17^a$	$4,67 \pm 2,17^b$
Nombre d'espècies llenyoses	$16,33 \pm 4,14^a$	$13,33 \pm 4,14^a$
Nombre d'espècies germinadores	$7,00 \pm 2,27^a$	$3,00 \pm 2,27^b$
Nombre d'espècies rebrotadores	$14,33 \pm 2,07^a$	$10,76 \pm 2,07^a$
Nombre d'espècies ger./reb.	$3,00 \pm 0,46^a$	$1,33 \pm 0,46^b$

Font: elaboració pròpia.

i la zona d'extracció ($3,00 \pm 2,27$) (**taula 1**). La mateixa tendència apunta el treball de SPANOS *et al.* (2010), que van observar un nombre inferior d'espècies rebrotadores a les zones d'actuació respecte de les zones control, segons ells, perquè les espècies rebrotadores oposen més resistència a les actuacions d'extracció.

Efectes de la tallada i l'extracció de troncs cremats postincendi sobre l'estructura de la vegetació

La cobertura vegetal total no presenta diferències significatives entre el control ($24,89 \pm 8,84$) i l'extracció ($17,11 \pm 8,84$). Tampoc no s'han apreciat diferències destacades entre la cobertura d'espècies llenyoses de la zona control ($21,78 \pm 8,04$) i de la zona d'extracció ($10,67 \pm 8,04$) ni en la cobertura d'espècies herbàcies entre la zona control ($6,89 \pm 2,81$) i la d'extracció ($4,11 \pm 2,81$) (**taula 2**).

BAUTISTA *et al.* (2004) van observar una cobertura vegetal total a la zona control significativament superior a la de la zona d'extracció fins a tres o quatre anys després de l'incendi. Tanmateix, les diferències no eren prou significatives i desapareixien nou anys després del foc. També van detectar una major cobertura vegetal total i una cobertura d'espècies herbàcies significativament superior a la zona control en comparació de la zona d'extracció en el treball de LEVERKUS *et al.* (2014).

SPANOS *et al.* (2005) es van adonar que l'extracció de fusta amb maquinària incrementa la cobertura de sòl nu a curt termini, però que aquesta diferència desapareix a llarg termini. D'altra banda, la cobertura de vegetació total no mostrava una tendència clara segons el tractament i, al cap de tres anys, una de les rèpliques d'extracció mostrava una major cobertura. A més, la tendència general indicava que les espècies germinadores es veien afavorides en els controls.

RAFTOYANNIS i SPANOS (2005) van estudiar tractaments per extreure els troncs cremats i construir feixes amb les restes, i van obtenir resultats diferents segons l'orientació: al nord, la construcció de feixes disminuïa la cobertura d'espècies herbàcies i maximitzava la presència d'espècies llenyoses, el contrari que al sud. D'altra banda, els tractaments d'extracció al sud mostraven una major cobertura de sòl nu i augmentaven la vulnerabilitat del sòl enfront de l'erosió.

SPANOS *et al.* (2010) van observar que la cobertura d'espècies herbàcies dos anys després de l'incendi era significativament superior al control si es comparava amb les actuacions i, d'altra banda, també detectaren una major cobertura d'espècies llenyoses a les actuacions respecte del control. També van concloure que a la zona control s'afavoreixen les espècies herbàcies.

NE'EMAN *et al.* (1995) no van observar diferències significatives entre el control i les actuacions pel que fa a la cobertura d'espècies rebrotadores.

La cobertura de pedres no presenta diferències segons el tractament i, en general, pren valors molt elevats que sovint superen el 90%. Una alta pedregositat és importat, ja que protegeix el sòl de l'erosió en períodes crítics, com són els primers mesos postincendi o durant l'extracció de troncs cremats amb maquinària. A més, també pot ajudar a millorar les condicions microclimàtiques del sòl, és a dir, conservar la humitat o regular la temperatura superficial del sòl. Aquest fet pot contribuir a minimitzar els efectes de les tasques de tallada i extracció de fusta cremada.

Efectes de l'extracció de troncs cremats postincendi sobre l'estructura de la vegetació

S'ha estudiat la riquesa d'espècies en funció de l'àrea mitjançant la funció exponencial de

Taula 2. Resultats obtinguts en les variables d'estructura vegetal

Variable	Mitjana $\pm$ Desviació estàndard	
	Control	Extracció
Cobertura vegetal total (%)	$24,89 \pm 8,84^a$	$17,11 \pm 8,84^a$
Cobertura d'espècies herbàcies (%)	$6,89 \pm 2,81^a$	$4,11 \pm 2,81^a$
Cobertura d'espècies llenyoses (%)	$21,78 \pm 8,04^a$	$10,67 \pm 8,04^a$

Font: elaboració pròpia.

GLEASON (1922) per a les parcel·les d'extracció i les control:

$$S = a + b \cdot \log A,$$

en què S és el nombre d'espècies i A , l'àrea mostrejada. El coeficient a correspon al nombre d'espècies presents en una àrea d' 1 m^2 i b és la taxa global d'increment del nombre d'espècies en funció de l'àrea.

D'aquesta manera, la diversitat específica d'una comunitat vegetal depèn dels coeficients a i b d'aquesta funció (SINGH *et al.*, 1996). Uns valors elevats dels coeficients a i b indiquen una major diversitat d'espècies per unitat d'àrea i una configuració espacial de la vegetació més irregular, respectivament.

Taula 3. Valors dels diferents coeficients de la funció exponencial de GLEASON (1922)

Tractament	Coeficient "a"	Coeficient "b"	r^2
Control	7,29	6,57	0,97
Extracció	6,20	4,57	0,97

Podem observar que en totes les parcel·les, tant en les d'extracció com les control, el nombre d'espècies S s'incrementa en augmentar l'àrea de mostreig (gràfic 1). La recta de regressió ha estat significativa en tots dos casos ($R^2 > 0,965$) (taula 3). Si ens fixem en aquesta recta, veurem que el nombre d'espècies és més elevat a les

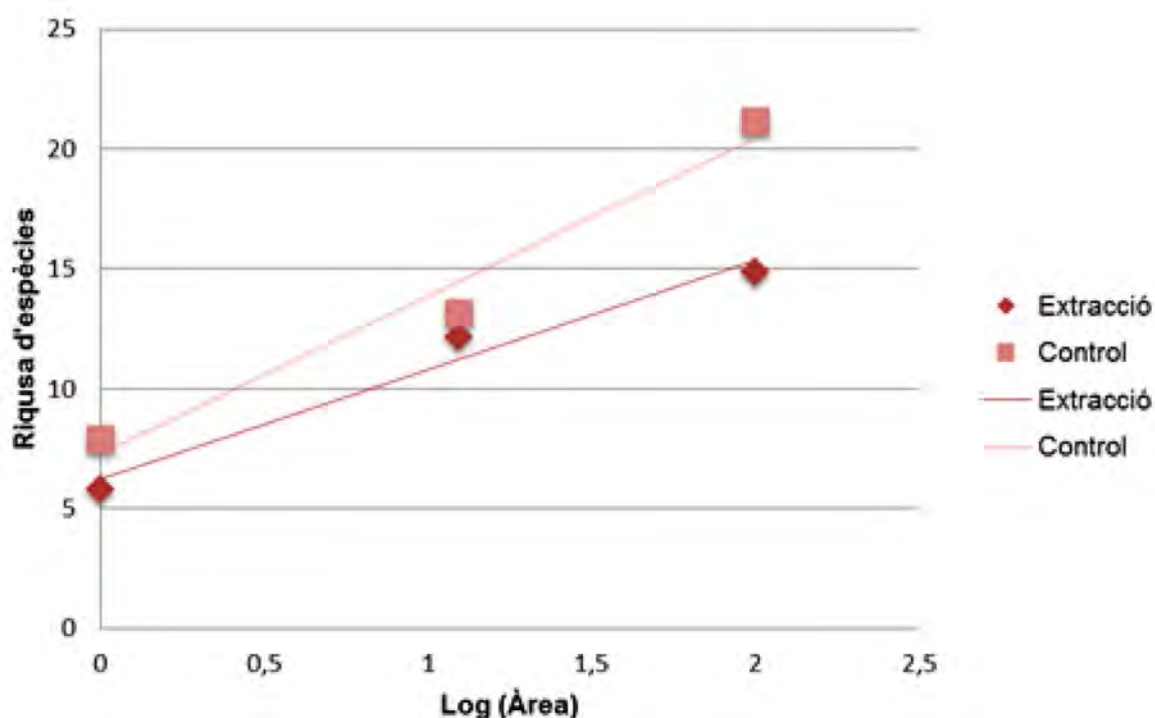
parcel·les control que en les d'extracció, independentment de l'àrea de mostreig, ja que la recta de regressió de les parcel·les control sempre està per sobre de la recta de regressió de les parcel·les d'extracció (gràfic 1).

El coeficient a és superior a les parcel·les control; per això, presenten més diversitat d'espècies per unitat d'àrea ($7,29 > 6,20$) i una configuració espacial de la vegetació més irregular que les parcel·les d'extracció ($6,57 > 4,57$), ja que el coeficient b també és més elevat a les parcel·les control (taula 3).

Conclusions

Els resultats evidencien que en el cas estudiat els efectes de la tallada i l'extracció de fusta cremada segueixen la tendència recollida en la bibliografia i que oscil·len entre la neutralitat i la negativitat. Així, hi ha hagut quatre variables de composició i riquesa específica en què el tractament ha tingut un efecte significativament negatiu. En la resta de variables, la tendència no és significativa, ja que els valors de cobertura vegetal i el nombre d'espècies és més elevat sempre a la zona control; tanmateix, les diferències no són suficients per considerar-les estadísticament significatives.

Gràfic 1. Relació de les espècies amb l'àrea corresponent a les parcel·les control i d'extracció



Font: elaboració pròpia.

Cal indicar que les diferències significatives de riquesa es presenten en aquelles espècies indicades inicialment en la hipòtesi com és el cas de les herbàcies, les germinadores i les germinadores/rebrotadores. Aquests grups d'espècies semblen ser els més susceptibles als impactes de les tasques de tallada i extracció, que afectarien especialment el seu establiment postincendi. En canvi, no s'observa cap diferència significativa en la riquesa d'espècies rebrotadores.

Convé destacar que aquests resultats estan limitats a les condicions ambientals de la zona d'estudi, al període de mostreig de camp, és a dir, a curt termini (10 i 11 mesos després de l'incendi) i al tipus de tractament de tallada i d'extracció de fusta cremada que s'ha aplicat, amb serres de cadenes i tractors.

Així, doncs, per tenir una visió més àmplia dels efectes de l'extracció de fusta cremada, es podrien estudiar més zones de mostreig, de manera que hi hagués més heterogeneïtat espacial; sobretot, caldria incloure les zones que poden ser més vulnerables, com aquelles altres amb un alt risc d'erosió del sòl. Igualment, es podrien tenir en compte més variables de vegetació per tal de determinar si hi ha efectes en altres variables no estudiades.

D'altra banda, aquest estudi se centra en un moment puntual; tanmateix, seria interessant observar l'evolució temporal dels efectes i veure si es dissolen en el temps o, en canvi, es magnifiquen, com també detectar si la regeneració a mitjà termini i llarg termini és satisfactòria o, per contra, caldria intervenir-hi.

En aquest treball, només es té en compte la vegetació. Tot i així, convindria avaluar si la tallada i l'extracció de peus cremats pot tenir efectes en altres parts de l'ecosistema, com, per exemple, la fauna o el sòl, i fer un estudi econòmic dels tractaments i del seu balanç des d'aquest punt de vista.

Finalment, hi ha un ventall molt ampli d'actuacions postincendi que valdria la pena avaluar, com també els efectes que se'n deriven.

Bibliografia

Llibres

BAUTISTA, Susana; GIMENO, Teresa; MAYOR, Angeles G.; GALLEGO, Diego (2004): «El tratami-

ento de la madera quemada tras los incendios forestales». A: VALLEJO, V. Ramón; ALLOZA, José Antonio (ed.): *Avances en la gestión del monte Mediterráneo* (p. 547-570). València: Fundación CEAM (ed.).

CASTELL, Carles (1996): «Efectes globals dels incendis: la riquesa d'espècies». A: TERRADES, Jaume (ed.): *Ecologia del Foc* (p. 189-194). Barcelona: Proa.

DUGUY, Beatriz (2003): «Efectos de la historia de usos del suelo y de incendios sobre la vegetación después del fuego». A: *Interacción de la historia de usos del suelo y el fuego en condiciones mediterráneas. Respuesta de los ecosistemas y estructura del paisaje*. (cap. 5, p. 109-194). Tesis doctoral presentada a la Universitat d'Alacant.

DUGUY, Beatriz; PAULA, Susana; PAUSAS, Juli G.; ALLOZA, José Antonio; GIMENO, Teresa; VALLEJO, V. Ramon (2013): «Effects of climate extreme events on wildfire regime and their ecological impacts». A: NAVARRA, Antonio i TUBIANA, Laurence (ed.) *Regional assessment of climate change in the Mediterranean: Volume 2. Agriculture, forests and ecosystem services and people*. Springer, Dordrecht, vol: 51; p. 101-134.

IPCC (2014): *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. BARROS, V. R.; FIELD, C. B.; DOKKEN, D. J.; MASTRANDREA, M. D.; MACH, K. J.; BILIR, T. E.; CHATTERJEE, M.; EBI, K. L.; ESTRADA, Y. O.; GENOVA, R. C.; GIRMA, B.; KISSEL, E. S.; LEVY, A. N.; MACCRACKEN, S.; MASTRANDREA, P. R.; WHITE, L.L. (ed.); Cambridge (RU) i Nova York (EUA). Cambridge University Press 688 pàgines.

LLORET, Francisco (2004): «Régimen de incendios y regeneración». A: *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante* (p. 101-126). Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A.

PAUSAS, Juli G.; VALLEJO, V. Ramón (1999): «The role of fire in European Mediterranean ecosystems» (p. 3-16). A: CHUVIECO, Emilio (ed.): *Remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean basin*. Springer.

RIERA, Jordi (2003): «Evolució del paisatge vegetal del Parc del Garraf en els darrers 100 anys». A: *IV Trobada d'Estudiosos del Garraf* (p. 59-63). Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals.

Articles

BODI, Merche B.; CERDÀ, Artemi; MATEIX-SOLERA, Jorge; DOERR, Stefan H. (2012): «Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la Cuenca mediterránea: revisión bibliográfica». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 58; p. 33-55.

CARRIÓN, José Sebastián; SÁNCHEZ-GÓMEZ, Pedro; MOTA, Juan Francisco; YLL, Ramón; CHAIN, Celia (2003): «Holocene vegetation dynamics, fire and grazing in the Sierra de Gador, southern Spain». *The Holocene*, vol. 13, núm. 6; p. 839-849.

FUCHS, Richard; HEROLD, Martin; VERBURG, Peter H.; CLEVERS, Jan G. P.; EBERLE, Jonas (2014): «Gross changes in reconstructions of historic land cover/use for Europe between 1900-2010». *Global Change Biology*, vol. 1, núm. 1; p. 299-313.

GLEASON, Henry Allan (1922): «On the relation between species and area». *Ecology*, vol. 3, tema 2; p. 158-162.

GUALDI, Silvio; SOMOT, Samuel; ARTALE, Vincenzo; ADANI, Mario; BELLUCCI, Alessio; BRAUN, Alain; CALMANTI, Sandro; CARRILLO, Adriana; DELL'AQUILA, Alessandro; DÉQUÉ, M.; DUBOIS, Clotilde; EUZALDE, A.; HARZALLAH, Ali; JACOB, D.; L'HÉVÉDER, Blandine; MAY, Wilhelm; ODDO, Paolo; RUTI, Paolo; SANNA, Antonella; SANNINO, Gianmaria; SCOCCIMARRO, Enrico; SEVAULT, Florence; NAVARRA, Antonio (2013): «The CIRCE simulations. Regional climate change projections with realistic representation of the Mediterranean sea». *American Meteorological Society*, vol. 94, tema 1; p. 65-81.

HARDESTY, Jeff; MYERS, Ron; FULKS, Wendy (2005): «Fire, ecosystems and people: a preliminary assessment of fires as a global conservation issue». *The George Wright Forum*, vol. 22, núm. 4; p. 78-87.

LEVERKUS, Alexandro B.; LORITE, Juan; NAVARRO, Francisco B.; SÁNCHEZ-CAÑETE, Enrique P.; CASTRO, Jorge (2014): «Post-fire logging alters species composition and reduces cover, richness, and diversity in Mediterranean plant communities». *Journal of Environmental Management*, vol. 133, núm. 15; p. 323-331.

MARINO, Eva; HERNANDO, Carmen; PLANELLES, Rosa; MADRIGAL, Javier; GUIJARRO, Mercedes; SEBASTIÁN, Ana (2014): «Forest fuel management for wildfire prevention in Spain: a quantitative SWOT analysis». *International Journal of Wildland Fire*, vol. 23, núm 3; p. 373-384.

MORENO, M. Vanesa; CONEDERA, Marco; CHUVIECO, Emilio; PEZZATTI, Gianni, Boris (2014): «Fire regime changes and major driving forces in Spain from 1968 to 2010». *Environmental Science & Policy*, vol. 37; p. 11-22.

MORITZ, Max A.; BATLLORI, Enric; BRADSTOCK, Ross A.; GILL, A. Malcolm; HANDMER, John; HESSBURG, Paul F.; LEONARD, Justin; McCAFFREY, Sarah; ODION, Dennis C.; SCHOIENAGEL, Tania; SYPHARD, Alexandra D. (2014): «Learning to coexist with wildfire». *Nature*, vol. 515, núm. 6; p. 58-66.

NAVEH, Zev (1975): «The evolutionary significance of fire in the mediterranean region». *Vegetatio*, vol. 29, núm. 3; p. 199-208.

NE'EMAN, Gidi; LAHAV, Hava; IZHAKI, Ido (1995): «Recovery of vegetation in a natural east Mediterranean pine forest on Mount Carmel, Israel as affected by management strategies». *Forest Ecology and Management*, vol. 75, tema 1-3; p. 17-26.

PAUSAS, Juli G. (2012): *Incendios forestales*. Madrid: Catarata i CSIC. 128 pàgines.

PAUSAS, Juli G.; FERNÁNDEZ-MUÑOZ, Santiago (2012): «Fire regime changes in the Western Mediterranean Basin: from fuel-limited to drought-driven fire regime». *Climatic Change*, vol. 110; p. 215-226.

PAUSAS, Juli G.; MALAK, Abdel (2014): «Spatial and temporal patterns of fire and climate change in the eastern Iberian Peninsula (Mediterranean Basin). A: ARIANOUTSOU, Margarita; PAPANASTASIS, P. Vasilios (ed.): *Proceedings 10th MEDECOS conference, Rhodes, Greece* (p. 1-6). Conferència. Rotterdam: Millpress.

PÉREZ, Beatriz; MORENO, José M. (1998): «Fire-type and forestry management effects on the early post fire vegetation dynamics of a *Pinus pinaster* woodland». *Plant Ecology*, vol. 134, núm. 1; p. 27-41.

PIÑOL, Josep; TERRADAS, Jaume; LLORET, Francisco (1998): «Climate warming, wildfire hazard, and wildfire occurrence in coastal eastern Spain». *Climatic Change*, núm. 38; p. 345-357.

RAFTOYANNIS, Yannis; SPANOS, Ioannis (2005): «Evaluation of log and branch barriers as post-fire rehabilitation treatments in a Mediterranean pine forest in Greece. *International Journal of Wildland Fire*, núm. 14; p. 183-188.

SINGH, Jiwan Steven; BOURGERON, Patrick; LAURENROTH, William. K. (1996): «Plant species richness and species-area relations in a short-grass steppe in Colorado». *Journal of Vegetation Science*, vol. 7, núm 5; p. 645-650.

SPANOS, Ioannis; RAFTOYANNIS, Yannis; GOUDELIS, Gerasimos; XANTHOPOULOU, Eleni; SAMARA, Theano; TSIONTSIS, Alexandros (2005): «Effects of post fire logging on soil and vegetation recovery in a *Pinus halepensis* Mill. Forest of Greece». *Plant and Soil*, vol. 278, tema 1-2; p. 171-179.

SPANOS, Ioannis; RAFTOYANNIS, Yannis; PLATIS, Panagiotis; XANTHOPOULOU, Eleni (2010): «Post-fire management and recovery of a pine forest in Greece». *Web Ecology*, vol. 10; p. 27-31.

TRABAUD, Louis (1998): Recuperación y regeneración de ecosistemas mediterráneos incendiados. *Serie Geográfica*, vol. 7; p. 37-47.

Documents en línia

DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE (GENERALITAT DE CATALUNYA); SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA (2014): *Climatologia. El Garraf* [en línia].

<<http://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2014/11/13083422/Garraf.pdf>> [Consulta: 20 de desembre 2014].

FOREST EUROPE, UNECE and FAO (2011): *State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe* [en línia]. <http://www.foresteurope.org/documentos/State_of_Europes_Forests_2011_Report_Revised_November_2011.pdf> [Consulta: 10 gener 2015].

RIVAS-MARTÍNEZ, Salvador (1996-2009): *Sistema de clasificación bioclimática mundial* [en línia]. Centro de investigaciones fitosociológicas, Madrid. <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/cif/station/es-vilan.htm>> [Consulta: 4 de gener de 2015].

SECF (2011): *Situación de los bosques y del sector forestal en España, Informe 2010. (Sociedad Española de Ciencias Forestales)* [en línia]. <<http://www.seeforestales.org/web/images/ISFE/inforestal2010.pdf>> [Consulta 7 gener 2015].

Acumulació de la biomassa en una brolla del Garraf durant dotze anys en relació amb la precipitació

Marc Estiarte,^{1,2} Romà Ogaya¹ i Josep Peñuelas^{1,2}

¹CSIC. Unitat d'Ecologia Global CREA-FCI-UAB

²CREAF. Universitat Autònoma de Barcelona

Resumen

Acumulación de la biomasa en un matorral de El Garraf durante doce años en relación con la precipitación

En una zona experimental situada dentro del Parque de El Garraf, hemos estudiado la acumulación de biomasa en un matorral desde 1998, cuatro años después del incendio de 1994, hasta 2010. Aquí presentamos los resultados y exploramos la relación entre la acumulación de biomasa y la precipitación acumulada en dos períodos previos de doce y seis meses. Las relaciones están distorsionadas por la ocurrencia de algunos años anómalos. Cuando no se tienen en cuenta los datos de los años anómalos, las correlaciones muestran el control que la precipitación ejerce sobre la acumulación de biomasa mientras el matorral se recupera del incendio, especialmente la precipitación de los seis meses previos al verano.

Palabras clave

Matorral, precipitación, biomasa, *Erica multiflora*, *Globularia alypum*

Resum

En una zona experimental situada dins del Parc del Garraf, hem estudiat l'acumulació de biomassa en una brolla des del 1998, quan feia quatre anys del foc del 1994, fins al 2010. En aquest treball, presentem els resultats de l'estudi i explorem la relació entre l'acumulació de biomassa i la precipitació acumulada en dos períodes previs de dotze i sis mesos. Les relacions estan distorsionades per l'ocurrència d'alguns anys anòmals. Quan no es tenen en compte les dades dels anys anòmals, les correlacions mostren el control que la precipitació exerceix sobre l'acumulació de biomassa mentre la brolla es recupera del foc, especialment la precipitació dels sis mesos previs a l'estiu.

Paraules clau

Brolla, precipitació, biomassa, *Erica multiflora*, *Globularia alypum*

Abstract

Accumulation of Biomass in a Shrubland of Garraf during Twelve Years in Relation to Precipitation

We have studied the accumulation of biomass in a shrubland since 1998, four years after the 1994 fire, until 2010, in an experimental area located within the Garraf Natural Park. We explored the relationship between the accumulation of biomass and the precipitation accumulated during the previous twelve and six months. Relationships were distorted by the occurrence of some anomalous years. Once data from anomalous years were discarded, biomass accumulation was positively correlated with the accumulated rainfall, especially with the precipitation falling during the six months preceding summer.

Key words

Shrubland, precipitation, biomass, *Erica multiflora*, *Globularia alypum*

Introducció

En els ecosistemes mediterranis la sequedat del sòl a l'estiu separa el període d'activitat de la vegetació entre la primavera i la tardor. L'escassetat d'aigua al sòl regula el creixement de la vegetació, perquè causa la disminució del potencial hídric de les plantes, fet que dificulta l'expansió i la divisió dels teixits i provoca el tancament dels estomes que limita la fotosíntesi. El creixement de les espècies mediterrànies es concentra, per raons de fenologia, abans de la sequera d'estiu (la primavera en sentit ampli). Cal esperar que la disponibilitat d'aigua en aquest període controli el creixement de la vegetació i, per tant, l'acumulació de biomassa als ecosistemes. A la zona mediterrània, és freqüent que a l'acabament de l'estiu i a la primera part de la tardor –la tardor en sentit ampli– el sòl estigui prou humit per mantenir els teixits hidratats i la fotosíntesi activa. Tot i això, la majoria d'espècies no experimenten un creixement primari a la tardor, sinó que el reserven per a la fructificació o, fins i tot, per a la floració. Malgrat tot, les pluges en aquest període podrien influenciar el creixement de la primavera següent; en primer lloc, perquè augmenten la reserva d'aigua al sòl en capes profundes i, en segon lloc, perquè permeten augmentar les reserves de les plantes que poden ser utilitzades per al creixement posterior. En aquest estudi, analitzem com des de l'any 1998 s'ha anat acumulant biomassa en una brolla que es va cremar en l'incendi del 1994 i discutim com aquesta acumulació està controlada per la precipitació en dos períodes: un període de sis mesos centrat a la primavera i un període de dotze mesos que també inclou les pluges de la tardor.

Material i mètodes

La zona experimental està situada en unes antigues feixes dins la zona del Parc natural propera al nucli d'Olivella. La zona experimental consta de tres parcel·les de 4 × 3 m útils que formen part d'un experiment més ampli descrit en el recull de les trobades del 2004 (ESTIARTE *et al.*, 2004). La zona d'estudi es va cremar durant els incendis del 1982 i el 1994. La vegetació l'any 1998, just quan es van iniciar les mesures, era una brolla dominada per *Globularia alypum* i *Erica multiflora*, i amb presència d'altres espè-

cies com *Dorycnium pentaphyllum*, *Rosmarinus officinalis*, *Ulex parviflorus*, *Brachypodium phoenicoides*, *Pistacia lentiscus*, *Fumana ericoides* i *Fumana thymifolia*. El 1998 també eren presents algunes plàntules de *Pinus halepensis* de mida molt reduïda. Amb el pas dels anys, els pins van anar augmentant la seva importància i atenyent una mida excessiva per a les dimensions de les parcel·les i les intencions de l'experiment, de manera que van ser eliminats la tardor del 2006.

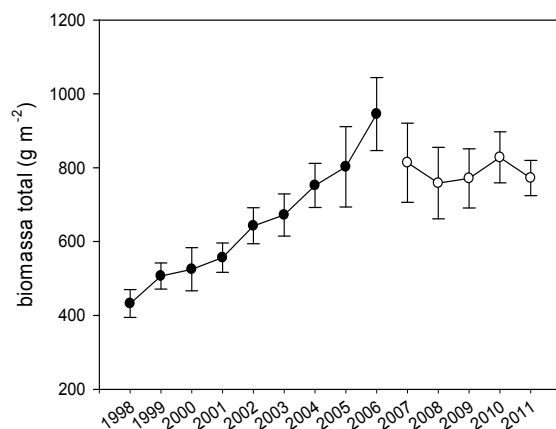
La precipitació ha estat mesurada amb un pluviòmetre *in situ* des del 1999. S'han utilitzat les dades de precipitació acumulada durant dotze mesos o bé sis mesos anteriors a la mesura de la biomassa al juliol. Definim *precipitació*₁₂ per a l'any «i» com la suma de pluja des de l'agost de l'any «i-1» fins al juliol de l'any «i», ambdós inclosos. De manera similar, *precipitació*₆ és la pluja acumulada des del febrer fins al juliol de cada any de mesura. Amb aquestes dades, es calcula l'SPI6, o índex de precipitació estandaritzada a sis mesos, per als mesos de juliol i gener. L'SPI6 s'obté com el nombre de desviacions respecte a la mitjana de pluja acumulada durant un període de sis mesos. Per a l'SPI6_juliol, s'utilitza la mitjana de la pluja acumulada des del febrer fins al juliol i per a l'SPI6_gener, l'acumulada des de l'agost fins al gener. Com que el registre de precipitació es va iniciar l'any 1999, per a aquest any només hi ha disponible la precipitació₆ dels sis mesos previs des del juliol, però no la precipitació₁₂, ja que no es disposa de les dades de l'agost-desembre del 1998.

La biomassa s'ha estimat un cop l'any a mitjan juliol mitjançant el mètode no destructiu de la intercepció (PRIETO *et al.*, 2009). Breument, a les parcel·les d'estudi hi ha delimitats cinc transectes permanents separats per 0,8 m. Aquests transectes fan 3 m de llargada i estan dividits en intervals de 5 cm per 61 punts. A cada un dels 305 punts, es mesura l'alçària màxima de la vegetació. La biomassa s'estima a partir d'aquesta alçària utilitzant regressions entre biomassa i alçària mitjana màxima obtingudes en mostres destructives fora de les parcel·les de seguiment. L'acumulació de biomassa per a un any «i» es deriva de la diferència en l'estimació de biomassa entre dos anys consecutius, és a dir, la biomassa l'any «i» menys la biomassa l'any «i-1», i l'acumulació relativa de biomassa s'expressa dividint aquest valor per la biomassa present l'any «i-1», en unitats de g/g·m².

Resultats i discussió

L'any 1998, quan es va mesurar la biomassa abans de començar els tractaments, la vegetació s'estava recuperant de l'incendi que va afectar la zona el 1994. Des del 1998, la biomassa ha anat augmentant des dels poc més de 400 g/m² fins als prop de 900 g/m² estimats l'estiu del 2006. En eliminar els pins per tal de mantenir les parcel·les com a brolla sense cobertura arbòria, la biomassa estimada va disminuir. A partir d'aleshores, la biomassa sembla saturada prop dels 800 g/m².

Figura 1. Biomassa estimada des del 1998 fins al 2010



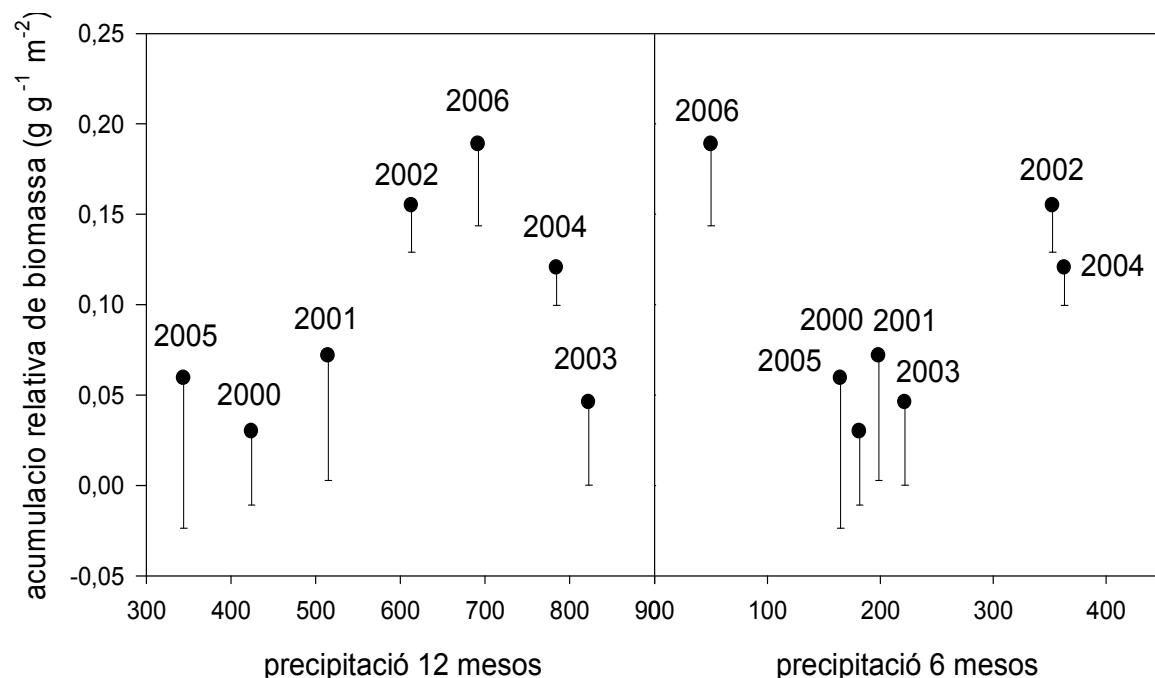
De color negre, els anys previs a l'eliminació dels individus de *Pinus halepensis* la tardor del 2006; de color blanc, els anys posteriors a l'eliminació.

L'acumulació relativa de biomassa (figura 2) no presenta correlació amb la precipitació¹² ni amb la precipitació⁶ en el període complet 1999-2010. Si ens fixem només en el període 2000-2006, per tal d'evitar l'alteració en el funcionament de l'ecosistema que va implicar l'eliminació dels pins, tampoc no trobem correlació amb la precipitació ni a dotze mesos ni a sis mesos.

L'observació en detall de les dades d'alguns anys concrets revela comportaments que tenen molta influència en l'anàlisi de la relació entre l'acumulació de biomassa i la precipitació.

L'any 2003 es va registrar la precipitació¹² més elevada del període; tot i això, l'acumulació relativa de biomassa va ser similar a la dels anys 2000 i 2001, en els quals la precipitació¹² va representar una mica més de la meitat de la del 2003. Els anys 2000, 2001 i 2003 no només tenen en comú els valors d'acumulació de biomassa, sinó que també mostren registres de precipitació⁶ similars prop dels 200 mm. Les dades suggereixen que la precipitació dels sis primers mesos de l'any exerceix el control sobre l'acumulació de biomassa del 2003 i resten importància a la precipitació dels darrers sis mesos de l'any anterior. La importància de la temporalitat de la pluja no es veu reflectida en el valor agrupat quan es valoren períodes de temps llargs, com ara dotze mesos, perquè pluges abundants en una part del període ama-

Figura 2. Acumulació relativa de biomassa en relació amb la precipitació acumulada en els dotze mesos previs o en els sis mesos previs a l'estimació de la biomassa



guen pluges modestes en una altra part del mateix període.

D'altra banda, els anys 2002, 2004 i 2006 van ser relativament plujosos, ja que es van recollir precipitació¹² entre 600 mm i 800 mm, la qual cosa pot explicar que aquests tres anys presentessin les estimacions més altes d'acumulació relativa de biomassa. Els registres de precipitació de sis mesos mostren que els anys 2002 i 2004 van ser humits, amb valors de precipitació⁶ prop dels 350 mm, mentre que l'any 2006 presenta un comportament totalment anòmal.

Malgrat que l'any 2006 va tenir una precipitació¹² elevada, prop dels 700 mm, va presentar una precipitació⁶ amb valors de SPI₆ al juliol de -2,50, ja que gairebé no va ploure. Malgrat això, l'acumulació de biomassa és la més elevada de totes les registrades.

Aquesta anomalia pot ser deguda a la fenologia de les espècies dominants. Al Garraf, *G. alypum* i *E. multiflora* floreixen majoritàriament a la tardor (PRIETO *et al.*, 2008), tot i que en territoris més continentals *G. alypum* ho fa més tard (ESTIARTE *et al.*, 2011). Les flors es formen sobre les tiges que han crescut durant la primavera anterior, de manera que com més tiges hagin crescut durant aquest període, més flors podran obrir-se més endavant. L'any 2005 va ser el més sec del registre, si es tenen en compte els dotze mesos. La pluja a la tardor del 2005, indicada com a SPI₆_gener del 2006 amb valor d'1,66 (taula 1), va ser la més abundant registrada, amb fins a 200 mm caiguts només durant el període de 20 dies comprès entre el 5 i el 25 de setembre, per posar-ne un exemple.

G. alypum i *E. multiflora* poden presentar cert creixement a finals d'estiu i principis de tardor, encara que el seu creixement es concentra principalment a la primavera. La reproducció a la tardor utilitza per a la producció de flors i llavors uns recursos que no poden usar-se per al creixement, de manera que quan hi ha creixement de tardor, aquest tendeix a produir-se en les tiges que no produeixen flors (observació

personal) i que no tenen els recursos monopolitzats per a la funció reproductiva. A la tardor del 2005, es van combinar dues condicions que van fer possible un creixement abundant: d'una banda, la disponibilitat d'aigua al sòl i, de l'altra, l'absència de reproducció. Pensem que la biomassa acumulada entre els estius del 2005 i del 2006 va produir-se la tardor del 2005, ja que, com hem indicat anteriorment, la pluja va ser extremament baixa durant els sis primers mesos de l'any 2006. La manca d'embornals reproductius a la tardor del 2005 com a conseqüència de la manca de creixement durant el cicle de creixement anterior va possibilitar l'ocurrència d'un creixement compensatori inusual en aquesta estació, que va desacoblar l'acumulació de biomassa de l'any 2006 de les pluges dels sis primers mesos d'aquell any.

Les anomalies en el 2003 i el 2006 distorsionen les relacions entre la precipitació i l'acumulació de biomassa, com s'observa si ens fixem només en el període 2000-2006, abans de l'eliminació dels pins. Si excloem l'any 2003, la correlació entre l'acumulació relativa de biomassa i la precipitació¹² presenta un coeficient de determinació R^2 de 0,59, ben diferent del 0,16 que s'obté quan s'hi inclou l'any 2003. Si excloem l'any 2006, la correlació entre l'acumulació relativa de biomassa i la precipitació⁶ presenta un coeficient de determinació R^2 de 0,80, ben diferent del 0,00 que s'obté quan s'hi inclou el 2006.

El pendent de la correlació amb la precipitació de dotze mesos –excloent-ne l'any 2003–, mostra que, quan no hi ha anomalies extremes, durant els primers anys després de l'incendi, a partir de prop dels 200 mm de pluja anual, per cada 100 mm de pluja addicionals a la brolla del Garraf s'acumula una biomassa de 28 mg/m² per cada gram de biomassa de la vegetació (pvalor del pendent de 0,076). De manera similar, en el mateix període, però excloent-ne l'any 2006, en anys amb precipitacions no anòmales, en els sis mesos des del febrer fins al juliol, per cada 100 mm de precipitació addicional acu-

Taula 1. Valors de SPI a sis mesos calculats per als mesos de juliol i gener de cada any

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>SPI₆_gener</i>	-0,57	-0,03	-0,43	1,48	0,60	-1,13	1,66	-0,80	-0,64	0,45	1,17
<i>SPI₆_juliol</i>	-0,32	-0,14	1,19	0,10	1,26	-0,52	-2,50	-0,01	0,94	-0,13	1,10

SPI₆_gener s'obté a partir de la precipitació acumulada durant sis mesos, inclosos el mes de gener i els cinc mesos anteriors, és a dir, el període agost-gener, mentre que SPI₆_juliol inclou la precipitació acumulada en el període febrer-juliol.

mulada a partir de 80 mm s'acumula una biomassa de 49 mg/m² per cada gram de biomassa de la vegetació (pvalor del pendent de 0,015).

En conclusió, la biomassa estimada de la brolla, en absència de pins, sembla saturada prop de 800 g/m². En els períodes inicials de recuperació des de l'incendi, l'acumulació de biomassa està controlada per la precipitació, però el control resta desdibuixat quan no es té en compte la temporalitat de la pluja o quan la combinació excepcional de períodes secs i humits provoca un creixement abundant a la tardor. Les dades mostren que el control és més intens en el període de sis mesos centrat a la primavera i que hi ha mecanismes que mantenen la funcionalitat de l'ecosistema en condicions extremes.

Referències bibliogràfiques

- ESTIARTE, Marc; PEÑUELAS, Josep; LLORENS, Laura; BRUNA, Paula; PRIETO, Patricia, FILELLA, Iolanda; LLUSIÀ, Joan; LLORET, Francisco; RODÀ, Ferran (2004): «Efectes del canvi climàtic (eixut i escalfament) en una brolla del Garraf: resultats dels projectes Climoor i Vulcan». A: *Monografies 37. IV Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona p. 65-74.
- ESTIARTE, Marc; PUIG, Glòria; PEÑUELAS, Josep (2011): «Large delay in flowering in continental versus coastal populations of a Mediterranean shrub, *Globularia alypum*». *International Journal of Biometeorology*, núm. 55; p. 855-865.
- PRIETO, Patricia; PEÑUELAS, Josep; OGAYA, Romà; ESTIARTE, Marc (2008): «Precipitation-dependent flowering of *Globularia alypum* and *Erica multiflora* in Mediterranean shrubland under experimental drought and warming, and its inter-annual variability». *Annals of Botany*, núm. 102; p. 275-285.
- PRIETO, Patricia; PEÑUELAS, Josep; LLUSIÀ, Joan; ASENSIO, Dolores; ESTIARTE, Marc (2009): «Effects of experimental warming and drought on biomass accumulation in a Mediterranean shrubland». *Plant Ecology*, núm. 205; p. 179-191.

Inventari dels espais naturals i els espais connectors d'interès de Gavà

Roser Campeny,¹ Armand Ribes,² Marc Fernández,¹ Gorka Muñoa i Ferran Navàs¹

¹Minuartia, Estudis Ambientals

²Ajuntament de Gavà

Resum

Gavà ocupa 947,99 ha de l'EIN Massís del Garraf, espai amb límits quasi coincidents amb els del Parc del Garraf. Estén una part del territori dins altres espais protegits o amb figures específiques de planificació i gestió i acull espais naturals d'interès a escala local. Té una funció en la connectivitat ecològica entre el massís del Garraf i la costa, ara força interferida per creixements urbanístics i diferents infraestructures viàries.

Els anys 2010 i 2011 es va fer un inventari dels espais naturals i dels espais connectors d'interès a Gavà. Es van definir 15 espais, sis dels quals totalment o parcialment dins del Parc del Garraf.

L'inventari s'estructura en forma de cartografia i fitxes de cada espai, aporta directrius per a la gestió d'aquests espais i criteris de priorització de les intervencions de gestió.

Paraules clau

Espais naturals, connectivitat ecològica, Gavà, Garraf

Resumen

Inventario de los espacios naturales y los espacios conectores de interés de Gavà

Gavà ocupa 947,99 ha del EIN Macizo de El Garraf, espacio con límites casi coincidentes con los del Parque de El Garraf. Extiende parte de su territorio en otros espacios protegidos o con figuras específicas de planificación y gestión y acoge espacios naturales de interés a escala local. Tiene una función en la conectividad ecológica entre el macizo de El Garraf y la costa, ahora bastante interferida por crecimientos urbanos e infraestructuras viarias.

En 2010 y 2011 se realizó un inventario de los espacios naturales y de los espacios conectores de interés en Gavà. Se definieron 15 espacios, seis de los cuales totalmente o parcialmente en el Parque de El Garraf.

El inventario se estructura en forma de cartografía y fichas de cada espacio, aporta directrices para la gestión de los espacios y criterios de priorización de las intervenciones de gestión.

Palabras clave

Espacios naturales, conectividad ecológica, Gavà, Garraf

Abstract

Inventory of Natural Areas and Connecting Areas in Gavà

Gavà occupies 947.99 ha of the Garraf Massif Area of Natural Interest whose boundaries almost coincide with those of Garraf Park. Part of its territory extends into other protected areas or ones with specific planning and management instruments and it hosts local areas of natural interest. It plays a role in ecological connectivity between the Garraf massif and the coast, nowadays significantly disrupted by growing urban development and roads. In 2010 and 2011 an inventory was taken of natural areas and connecting areas of interest. In Gavà. Fifteen areas were specified, of which six are partly or entirely in Garraf Park.

The inventory is arranged in maps and records of each area and provides guidelines for managing the areas and principles for giving priority to management measures.

Key words

Natural areas, ecological connectivity, Gavà, Garraf

Antecedents i objectius

El municipi de Gavà té 947,99 ha del seu territori dins l'Espai d'Interès Natural Massís del Garraf, i 86,86 ha dins l'EIN Delta del Llobregat. Els límits del primer d'aquests espais coincideixen sensiblement amb els límits del Parc del Garraf, gestionat per la Diputació de Barcelona. Una part molt important de la superfície agrícola situada entre l'autopista C-32 i la C-31 s'inclou dins el Parc Agrari del Baix Llobregat. El 12,4% de la superfície del municipi, 381 ha, es troba dins l'àmbit d'actuació del Pla director de les Muntanyes del Baix, que inclou terrenys agroforestals classificats com a no urbanitzables de 14 municipis del Baix Llobregat; a Gavà, s'inclouen zones agroforestals que no formen part de l'EIN Massís del Garraf. El municipi disposa d'altres espais naturals d'interès a una escala més local, situats ja sigui als vessants més propers al Garraf, a la plana o al litoral.

D'altra banda, Gavà es localitza entre el massís del Garraf i la costa, i aquesta posició li atorga un valor en la connectivitat ecològica entre aquests dos àmbits territorials. Alhora, però, la urbanització dels municipis del Baix Llobregat veïns de Gavà (Castelldefels i Viladecans), així com de Gavà mateix en anys més recents, s'ha anat disposant al llarg de la carretera C-245, la qual cosa ha conduït a la formació d'un continu urbà paral·lel a la costa que es troba actualment interromput només a Gavà. A aquest fet s'afegeix que les carreteres C-245 i B-210, l'autopista C-32, la C-31 i la via fèrria travessen el municipi, les quals es disposen en direcció aproximada nord-est/sud-oest.

L'Agenda Local 21 de Gavà, aprovada el 2005, inclou dues accions que fan referència a la identificació i l'inventari d'espais naturals d'interès:

«Acció 18. Delimitació de les àrees de connexió entre espais naturals i regulació de la seva protecció.

Acció 24. Establir els espais naturals d'interès i promoure la seva conservació a través de les figures de protecció i gestió més adequades.»

El Pla d'actuació municipal 2008-2011 inclou una actuació perquè «es realitzi un Inventari de tots els espais naturals d'interès a Gavà, protegits o no, i promoure'n la conservació a través de les figures de protecció i gestió més adequades en funció de les característiques de l'espai, de la seva problemàtica i de les diferents entitats que tinguin competència en l'espai».

L'any 2010 l'Ajuntament de Gavà va engegar el procés de redacció de l'Inventari dels espais naturals i dels espais connectors d'interès del municipi, que va finalitzar l'any següent. Aquest inventari s'estructura bàsicament en forma de cartografia i fitxes que, a més de la informació descriptiva i valorativa de cada espai, aporten directrius per a la seva gestió.

Àmbit d'estudi

L'àmbit d'estudi és el terme municipal de Gavà, i es consideren els sòls no urbanitzables i els sòls urbanitzables sense planejament aprovat. Atès que els espais poden ser d'interès, no per les seves característiques intrínseques, sinó per la seva funcionalitat i localització concreta, en l'anàlisi de la connectivitat es tenen en compte especialment els cursos d'aigua o els espais lliures de superfície important, inclosos els situats en sòls urbanitzables amb planejament aprovat.

Metodologia

La metodologia utilitzada per elaborar l'Inventari consta dels passos que es descriuen a continuació.

Recopilació i anàlisi d'informació existent sobre el municipi

S'han efectuat el buidatge de documentació que podia aportar informació interessant per a l'objectiu del treball i contactes amb diverses persones que podien aportar informacions específiques.

Definició de criteris per identificar els espais d'interès

S'hi han inclòs:

- Tots els espais naturals protegits.
- Totes les zones considerades com a hàbitat d'interès comunitari, prioritari o no, per la Directiva 92/43/CEE del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre (coneguda com a Directiva Hàbitats), així com la majoria de les proposades per PINO (2007), a excepció

de petits fragments de pineda litoral que es troben dins de parcel·les urbanitzades.

- Les zones amb poblacions d'espècies de plantes vasculares amb interès per a la conservació descrites per PINO (2007) en el Mapa d'hàbitats de Gavà.

- La superfície inclosa al Parc Agrari del Baix Llobregat, tret del l'extrem nord-est del Parc al municipi, on actualment s'alcen diverses naus.

- Tots els espais catalogats com a zones humides en l'inventari de zones humides de Catalunya elaborat pel Departament de Territori i Sostenibilitat (prèviament Departament de Medi Ambient i Habitatge).

Els resultats d'aquesta selecció s'han completat amb dades sobre fauna present en diferents indrets de l'àmbit. Principalment, s'ha recollit la informació dels estudis de MONTORI *et al.* (2010), BALLESTEROS i DEGOLLADA (2001), PHRAGMITES (2008) i l'informe de diagnosi del Pla parcial del Pla de Ponent (Ajuntament de Gavà, 2006), i també la procedent de converses amb les persones consultades.

Integració de la informació procedent del model DISPERSA

S'ha fet una anàlisi paisatgística del conjunt de la matriu territorial del municipi i del seu entorn amb l'objectiu de determinar les zones que potencialment presenten un major interès per a la connectivitat ecològica i, en concret, per als desplaçaments de la fauna més sensible a l'efecte barrera. La identificació d'aquestes zones s'ha fet a partir d'anàlisi cartogràfica aplicant el model DISPERSA (ROSELL *et al.*, 2003), que permet categoritzar cada punt del territori en funció del seu paper potencial per al desplaçament de la fauna de referència. Les espècies de referència utilitzades en la definició del model són els ocells i els mamífers lagomorfs, carnívors i ungulats.

En tots els casos els sectors identificats com a sectors amb una probabilitat més alta de dispersió de la fauna ja formen part de la selecció efectuada a partir dels cinc criteris indicats en l'apartat anterior. Tanmateix, la modelització ha permès identificar punts concrets que calia inspeccionar en la fase de treball de camp, dels quals s'ha avaluat la funcionalitat actual com a punt de pas de fauna o la viabilitat de la recuperació de la fauna en el futur. Els vessants del Garraf mostren una resistència mitjana o baixa. La

resistència menor es produeix als fons de vall. En el seu conjunt, la plana agrícola ofereix més resistència, i s'evidencia la potencial funció connectora de cursos d'aigua i corredors. En concret, i pel que fa a eixos connectors que permeten superar la zona urbana (inclòs el desenvolupament previst del Pla de Ponent), prenen rellevància la riera dels Canyars i el torrent del Matar, en continuïtat amb la Murtra. Alguns trams d'aquests cursos presenten un índex de resistència elevat, mentre que uns altres ofereixen millors condicions per a la dispersió de la fauna. Les directrius de gestió que es recullen en les fitxes de l'inventari pretenen incrementar el valor connector tot al llarg d'aquests eixos i eliminar les barreres físiques que els interfereixen (encara que no es planteja la millora per al pas del senglar).

Identificació i delimitació de les zones. Contrast en camp

Els espais s'han diferenciat en unitats separades a partir d'aquestes variables:

- El tipus d'espai (zona agrícola, zona humida, espai forestal, etc.).
- La vegetació que acull i el seu estat de conservació.
- La classificació del sòl en el planejament urbanístic.

- La seva inclusió o no-inclusió en un espai natural protegit o en un espai amb figures específiques de planificació i gestió.

- La seva capacitat connectora.

La delimitació s'ha efectuat per fotointerpretació a partir de les ortofotografies 1:5.000 de l'ICC, i els criteris aplicats es basen en els punts següents:

- L'adopció de límits que es puguin reconèixer sobre el terreny i poc canviants en el temps (camins, carreteres...).

- L'adopció de límits del cadastre i carenes, quan l'anterior no era aplicable.

- El càlcul de *buffers* o àrees d'influència de diferents mides a partir dels marges de les rieres i corredors.

- Els límits dels espais d'interès natural i del Parc Agrari del Baix Llobregat.

- A la zona afectada els límits entre les zones edificables i les qualificades de parc de ribera, parc forestal i parc urbà, en la zona del territori que es troba dins l'àmbit del Pla de Ponent.

Els límits així definits s'han acabat d'ajustar amb treball de camp.

Elaboració de les fitxes de l'inventari

S'ha elaborat una fitxa d'inventari de cada espai que inclou els camps següents:

- Denominació i codi d'identificació de l'espai.
- Tipus d'espai: tipus d'espai en grans categories (bosc, mosaic agroforestal, curs fluvial, etc.).
- Superfície i altitud màxima i mínima.
- Classificació del sòl: classificació i qualificació del sòl segons el planejament vigent (Pla general metropolità d'ordenació urbana, 1976).
- Ús actual: indicació de l'ús o usos actuals que es donen a l'espai.
- Propietat: pública, amb indicació de l'administració propietària, o bé privada.
- Normativa concurrent específica: normativa que afecta de forma específica l'espai.
- Localització: localització de l'espai i indicació de si està format per diverses unitats.
- Accés: accés a l'espai i a les diferents unitats que el formen, si és el cas, des del nucli de Gavà.
- Descripció i valors de l'espai: principals característiques de l'espai i elements pels quals és valorat. En el cas dels espais connectors, funcionalitat que es valora. S'hi inclou una figura amb la localització de l'espai.
- Infraestructures i equipaments: infraestructures i equipaments que es localitzen a l'espai o bé just per fora dels seu límits.
- Impactes actuals i previstos: llista dels impactes observats o documentats que es produeixen sobre l'espai i els seus valors i també dels impactes previsibles o riscos, en especial sobre els valors indicats anteriorment.
- Directrius de protecció i gestió: directrius d'actuació per conservar o millorar els valors de l'espai.
- Altres espais associats: espais de l'inventari veïns o relacionats funcionalment amb el que es tracta en la fitxa.
- Fonts documentals: fonts amb informació específica sobre l'espai.
- Fotografies.

Objectius per als espais naturals i connectors d'interès

La inclusió d'espais en aquest inventari i les directrius de gestió que es troben en la fitxa de cada espai tenen els objectius següents:

- **Conservar i gestionar adequadament els espais no inclosos en cap figura de protecció supramunicipal, però que presenten valors re-**

llevants pel que fa al patrimoni i als sistemes naturals. Aquests valors poden ser rellevants a escala local, supralocal o, fins i tot, catalana.

Convé remarcar que alguns valors que cal preservar es localitzen en sòls urbanitzables (aquest és un dels motius pels quals no es van incloure en el seu moment en figures de protecció supramunicipal).

- **Reforçar i complementar la gestió dels espais inclosos en alguna figura de protecció supramunicipal,** recalcant aquells aspectes que afavoreixen la conservació dels sistemes naturals (inclòs el seu coneixement). Coordinar alguns aspectes amb l'ens gestor dels espais respectius.

- **Conservar o recuperar aquells espais que tenen un valor connector, tant els que han conservat la funcionalitat connectora** (la majoria dels espais de muntanya), **com els que en el passat presentaven bona permeabilitat, però que l'han anat perdent,** ja sigui per la implantació d'infraestructures, el creixement urbanístic, la mala qualitat de l'aigua o la fragmentació dels hàbitats a causa de la seva destrucció o alteració.

- **Considerar el valor connector dels espais a escala territorial i local.** A escala territorial, es considera la posició del municipi entre el Garraf i el delta del Llobregat, conjuntament amb el fet que la zona no urbanitzada entre el nucli de Gavà i el de Castelldefels és l'única de tota la plana del Baix Llobregat que permetria recuperar la connexió entre el massís i el litoral. Aquesta zona es localitza al terme municipal de Gavà.

A escala local, es consideren d'interès en especial els cursos d'aigua (torrents i corredors), ja que són els eixos que relliguen tots els espais naturals del municipi i, a més, són alguns dels pocs elements que permeten salvar la barrera constituïda per les infraestructures viàries. Tanmateix, es constata que la qualitat deficient de l'aigua, la degradació de la vegetació de ribera en diferents trams de diversos cursos i la presència de petites infraestructures hidràuliques són barreres químiques i físiques que dificulten la funció connectora d'aquests eixos, com succeeix, especialment, aigües avall de la C-245.

Finalment, s'intenta mantenir la **continuitat entre els hàbitats** del municipi i evitar-ne la fragmentació.

- **Reforçar una possible coordinació amb els municipis veïns per gestionar adequadament i conservar alguns espais d'interès de Gavà que tenen continuïtat en aquests municipis.**

pis veïns. Aquest objectiu en concret es planteja en el cas de Sant Climent de Llobregat i de Castelldefels.

Espais de l'inventari

En l'inventari, s'han delimitat quinze espais (figura 1):

1. *Dunes*: inclou les zones costaneres de duna on hi ha presència de vegetació, i està format per dues zones disjunctes. Es tracta de zones reduïdes a causa de la forta urbanització que ha sofert el litoral del municipi, i el seu estat de conservació és força precari atesa la gran aflluència de públic que omple les platges de Gavà cada estiu.

2. *Pinedes litorals en zona urbana*: està format per una barreja de pinedes litorals de pi pinyer (*Pinus pinea*) relativament ben conservades amb port típic i pinedes d'altres més degradades i sense sotabosc. L'espai inclou dues zones dis-

junctes, separades per la riera dels Canyars, i es troba entre l'autovia C-31 i la costa, sobre terrenys qualificats com a jardins i parcs urbans, sistema de serveis tècnics, sistema viari bàsic i protecció de sistemes generals segons el planejament vigent. Aquest hàbitat està considerat com a prioritari per la Directiva Hàbitats.

3. *Pinedes litorals i jonqueres de rereduna incloses en el PEIN*: està format per pinedes litorals ben conservades majoritàriament de pi pinyer, per d'altres més degradades i sense sotabosc, per jonqueres de rereduna i per camps de conreu. Les pinedes litorals són un hàbitat considerat d'interès comunitari prioritari per la Directiva Hàbitats. L'espai està integrat per dues zones disjunctes. Es troba a l'interior de l'EIN del Delta del Llobregat i inclou la zona humida de les Jonqueres de la rerepinada de Gavà I (inventari de zones humides de Catalunya).

4. *Pinedes litorals, jonqueres de rereduna i alberedes*: està format per dues unitats disjun-

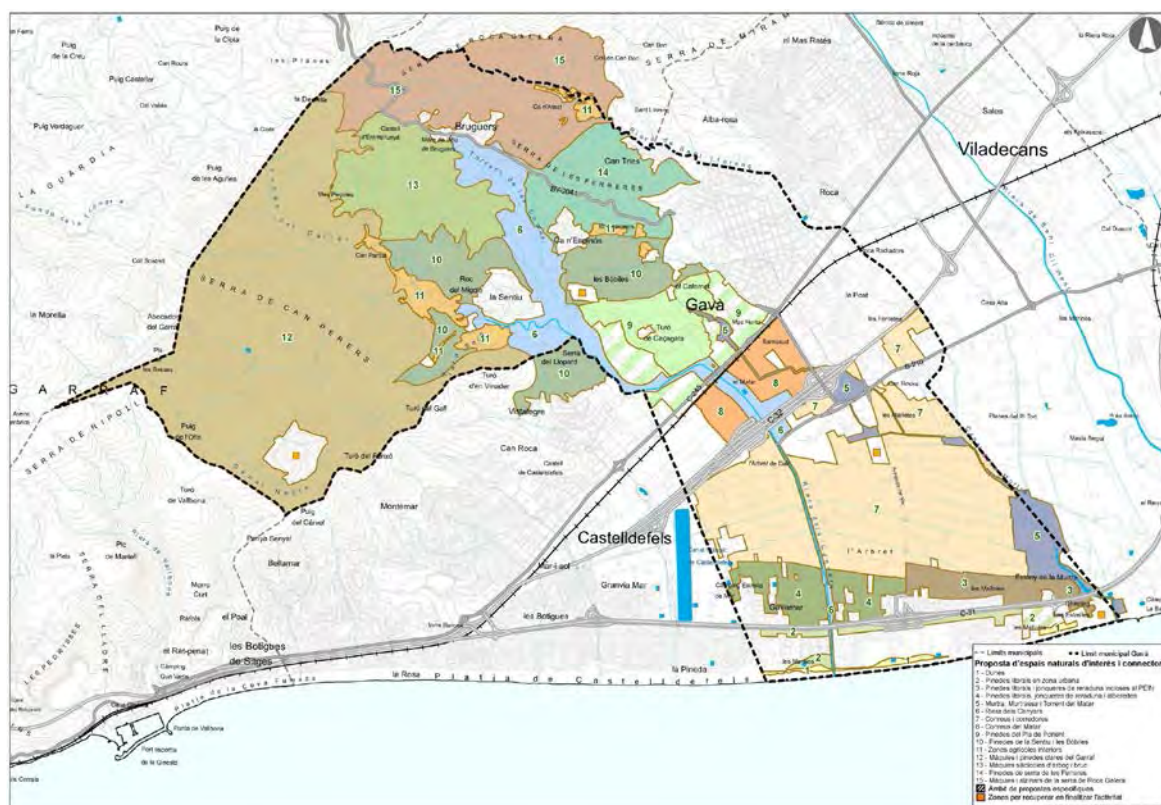


Figura 1. Espais de l'inventari d'espais naturals i dels espais connectors d'interès de Gavà.

Llegenda: 1 dunes; 2 pinedes litorals en zona urbana; 3 pinedes litorals i jonqueres de rereduna incloses en el PEIN; 4 pinedes litorals, jonqueres de rereduna i alberedes; 5 Murtra, Murtrassa i torrent del Matar; 6 riera dels Canyars; 7 conreus i corredors; 8 conreus del Matar; 9 pinedes del Pla de Ponent (marcat amb franges: àmbit de propostes específiques); 10 pinedes de la Sentiu i de les Bòbiles; 11 zones agrícoles interiors; 12 màquies i pinedes clares del Garraf; 13 màquies silicícolas d'arboç i bruc; 14 pinedes de la serra de les Ferreres; 15 màquies i alzinars de la serra de Roca Galena.

Font: elaboració pròpia.

tes, separades per la riera dels Canyars, i integrat per pinedes de pi pinyer en diferents estats de conservació. Entre les pinedes, hi ha nombroses zones de maresmes seques i algunes clapes d'alberedes de ribera en estat de conservació precari. Les pinedes litorals estan considerades hàbitat d'interès comunitari prioritari per la Directiva Hàbitats. També hi trobem les zones humides II, III i IV de les jonqueres de la rerepinada de Gavà (inventari de zones humides de Catalunya). La major part de l'espai es troba sobre terreny urbanitzable no delimitat, classificació que no ofereix cap protecció per a la seva conservació.

5. *Murtra, Murtrassa i torrent del Matar*: inclou les rieres de la Murtra i de la Murtrassa i el torrent del Matar, la llacuna de la Murtra i conreus de la zona litoral del municipi que pertanyen a l'EIN del Delta del Llobregat i la xarxa Natura 2000. La llacuna és una zona humida d'especial valor natural en el conjunt de les zones que conformen el delta del Llobregat i està declarada zona d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i lloc d'importància comunitària (LIC). Aquest espai té potencial com a corredor biològic entre l'espai de les pinedes de la Sentiu i de les Bòbiles i la costa; tanmateix, es preveu una futura urbanització de la zona del Matar, classificada com a sòl urbanitzable no delimitat, la qual cosa afectaria el potencial connectiu de l'espai, que també és travessat per diferents infraestructures viàries.

6. *Riera dels Canyars*: inclou la riera dels Canyars, els herbassars del seu voltant situats entre els camps de conreu de la plana deltaica i el litoral, 5 m de camps de conreu del Parc Agrari del Baix Llobregat a cada banda de la riera, una franja de 100 m de conreus a cada banda de la riera a la zona del Matar, un aiguamoll situat just per sobre de l'autopista C-32, el terreny qualificat com a parc urbà i parc de ribera al Pla de Ponent, el fons de la vall del torrent de la Font del Castell, situat al sud de la Sentiu, la vall del fondo de Can Llong i la vall del torrent de les Comes.

Un cop s'executi la urbanització del sector de Ponent, la riera dels Canyars constituirà l'únic passadís més o menys continu entre el massís del Garraf i el litoral que permetria salvar els eixos viaris existents. En aquest sentit, es tracta de l'únic indret amb potencial com a connector ecològic, tot i que presenta barreres de les quals caldrà analitzar les possibilitats de permeabilització.

7. *Conreus i corredores*: pràcticament tot l'espai es troba dins del Parc Agrari del Baix Llobregat, però inclou també els conreus situats entre la carretera B-210 i l'autopista C-32. Es tracta d'un paisatge característic que cal valorar des del punt de vista històric i cultural. Les corredores són els canals en forma de xarxa que permeten drenar el delta i regar el conjunt de camps i hortes; constitueixen potencials eixos de connexió ecològica entre els diversos ambients i zones de la plana deltaica, i són elements principals del paisatge del delta.

8. *Conreus del Matar*: inclou la zona agrícola situada a la plana del Matar, entre l'autopista C-32 i la carretera C-245. L'espai està format per tres unitats disjunctes separades per la riera dels Canyars i el torrent del Matar. Aquests conreus constitueixen un passadís que trenca el continu de sòl urbanitzat entre Castelldefels i l'eix del Llobregat, fet que atorga a l'espai una gran importància com a espai connector entre el massís del Garraf i el delta del Llobregat. Tot i que l'espai es troba sobre terrenys qualificats com a sòl urbanitzable no delimitat, cal indicar que en l'informe de sostenibilitat ambiental (ISA) del Pla territorial metropolità de Barcelona (DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES, 2010), el Matar està considerat un espai amb un elevat interès agrícola i amb un alt valor botànic dels hàbitats. A més, juntament amb l'espai Pinedes del Pla de Ponent, està catàlogat com a punt crític per a la connectivitat ecològica en l'ISA del Pla territorial.

9. *Pinedes del Pla de Ponent*: inclou els camps de garrofers, els boscos de pi blanc dels turons del Calamot i de Caçagats i les brolles i els bruguerars clars silícícoles afectats pel Pla de Ponent, però que es mantindran com a zones lliures. Aquest espai té una important funció connectiva, ja que es troba situat entre el massís del Garraf i el delta del Llobregat. Juntament amb l'espai Conreus del Matar, la zona està considerada com un punt crític per a la connectivitat ecològica en l'informe de sostenibilitat ambiental del Pla territorial metropolità de Barcelona (DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES, 2010).

10. *Pinedes de la Sentiu i de les Bòbiles*: inclou les pinedes situades entre els terrenys afectats pel Pla de Ponent i el camí de Can'Espínós i entre el nucli de Gavà i Can Parda. Les pinedes de la serra del Llopard que no formen part de l'EIN Massís del Garraf i que

pertanyen al municipi de Castelldefels també s'inclouen dins l'espai. Està format per quatre unitats disjunctes.

11. *Zones agrícoles interiors*: agrupa els conreus de secà, erms i camps de fruiters que no es troben a la plana deltaica. Està integrat per 10 unitats separades en tres sectors. Aquestes zones obertes són importants perquè trenquen el continu de les zones boscoses i mantenen el paisatge en mosaic. Amb l'abandonament de les activitats agrícoles, molts camps de conreu han desaparegut, la qual cosa ha contribuït a l'homogeneïtzació del paisatge i ha afectat de forma negativa les espècies adaptades a ambients oberts.

12. *Màquies i pinedes clares del Garraf*: està format principalment per garrigues culminants i calcícoles, mosaics de brolles, màquies calcícoles de llentiscle, margalló i aladern, màquies d'alzinar i pinedes joves de pi blanc de la part més occidental del terme.

13. *Màquies silícícoles d'arboç i bruc*: està constituït per màquies d'arboç i bruc procedents de la degradació dels alzinars. Tot l'espai es troba pràcticament dins dels límits de l'EIN del Massís del Garraf.

14. *Pinedes de la serra de les Ferreres*: està format, sobretot, per les pinedes de pi blanc generalment ben conservades amb sotabosc de brolles de la zona septentrional del terme municipal.

15. *Màquies i alzinars de la serra de Roca Galena*: es troba a l'extrem nord del municipi i està format per alzinars litorals amb roures i bardisses mediterrànies d'esbarzer, màquies d'alzinar, arboç, bruc i pinedes joves amb brolles i bruguerars silícícoles. Inclou una de les avellanoses més meridionals de Catalunya, recentment alterada. L'espai inclou també una zona de brolles del municipi de Sant Climent de Llobregat, qualificada com a «sistemes, espais lliures, zones verdes», i amb la qual presenta continuïtat.

Críteris de prioritització de la intervenció per conservar els espais

La **taula 1** presenta diverses variables que cal considerar a l'hora de prioritzar l'atenció que l'Ajuntament hauria de dedicar als espais per tal de conservar-los:

Taula 1. Valoració dels aspectes ecològics i socioeconòmics dels espais

Codi fitxa	Nom de l'espai	Risc de transformació	Interès Natural	Grau d'intervenció	Funció connectiva
1	Dunes				
2	Pinedes litorals en zona urbana				
3	Pinedes litorals i jonqueres de reraduna incloses al PEIN				
4	Pinedes litorals, jonqueres de reraduna i alberedes				
5	Murtra, Murtrassa i torrent del Matar				
6	Riera dels Canyars				
7	Conreus i corredors				
8	Conreus del Matar				
9	Pinedes del Pla de Ponent				
10	Pinedes de la Sentiu i les Bòbiles				
11	Zones agrícoles interiors				
12	Màquies i pinedes clares del Garraf				
13	Màquies silícícoles d'arboç i bruc				
14	Pinedes de la serra de les Ferreres				
15	Màquies de la serra de Roca Galera				

Risc de transformació	Interès natural	Grau d'intervenció	Funció connectiva
Baix	Mitjà	Baix	Poc rellevant
Mitjà	Alt	Mitjà	Important
Alt	Molt alt	Alt	Molt important

Font: elaboració pròpia.

- *Risc de transformació de l'espai*: s'estableix en funció de la classificació/qualificació urbanística de l'espai i de si està emparat per alguna figura de protecció.

- *Interès natural*: es determina en funció de la flora i la fauna d'interès i dels hàbitats d'interès que s'hi poden trobar.

- *Grau d'intervenció*: reflecteix el grau d'intervenció política, tècnica, econòmica i/o administrativa necessària per conservar i/o recuperar els elements d'interès, segons la seva funcionalitat, dinàmica o qualitat i biodiversitat. L'assignació s'efectua exclusivament des del punt de vista tècnic.

- *Funció connectiva*: indica la rellevància de l'espai en la mobilitat i en la dispersió de les espècies de flora i fauna.

Bibliografia

AJUNTAMENT DE GAVÀ (2006): *Pla parcial del Pla de Ponent. Memòria i cartografia*. Document inèdit.

BALLESTEROS, Tomàs; DEGOLLADA, Artur (2001): «Distribució dels mamífers al delta del Llobregat». *Spartina*, núm. 4 [en línia]. <http://www.portadeldelta.cat/revista_spartina/4_10.pdf> [Consulta: 17 maig 2010].

DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES (2010): *Pla territorial metropolità de Barcelona*. Generalitat de Catalunya. 354 pàgines + 4 annexos + plànols.

MONTORI, Albert; FRANCH, Marc; SAN SEBASTIÁN, Olatz; LLORENTE, Gustavo; RICHTER-BOIX, Alex (2010): *Estudi de la comunitat herpetològica als punts d'aigua i zones humides de Gavà, estat de les seves poblacions i estratègies de recuperació i gestió*. Document inèdit.

PHRAGMITES (2008): *Recuperació ambiental dels espais naturals de la Murtra i la Murtrassa i el seu entorn. Diagnosi de l'estat actual*. Ajuntament de Gavà. Document inèdit. 98 pàgines.

PINO, Joan (2007): *Cartografia dels hàbitats de Gavà. Valoració subsegüent de l'interès natural i connectiu del terme*. Document inèdit. 45 pàgines + 2 annexos + plànols.

ROSELL, Carme; PLANAS, Vicenç; NAVAS, Ferran (2003): «Location of fauna passages. How to find the optimal location?». *Proceedings Habitat Fragmentation due to transport infrastructures*. Brussel·les, 13-15 novembre de 2003.

Agraïments

Agraïm a Albert Montori (Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona), Josep Torrentó (biòleg del Parc del Garraf) i Xavier Santaefèmia (tècnic de Preservació de la Biodiversitat del Consorci per a la Protecció i la Gestió dels Espais Naturals del Delta del Llobregat) les dades i les informacions que ens han subministrat sobre diferents aspectes dels sistemes naturals de Gavà.

Fauna

Seguiment de les caixes niu per a quiròpters al Parc del Garraf

Marc López-Roig,^{1,2} Andreu Domènech,² Xavier Bayer¹ i Jordi Serra-Cobo^{1,2,3}

¹Areambiental

²Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona

³Institut de Recerca de la Biodiversitat. Universitat de Barcelona

Resumen

Seguimiento de las cajas nido para quirópteros en el Parque de El Garraf

Los murciélagos son considerados indicadores de la calidad ambiental del territorio donde habitan. La degradación y la pérdida de hábitat son algunos de los principales factores que afectan sus poblaciones. En 2007 se iniciaron varios programas orientados a mejorar la disponibilidad de refugios para los quirópteros en el Parque de El Garraf con la instalación de cajas nido.

Los resultados obtenidos en estos últimos años indican que la tasa de ocupación ha sido variable. Actualmente, cuatro especies de quirópteros han ocupado los refugios, siendo *Pipistrellus kuhlii* la especie que presenta una mayor ocupación. Los resultados de las tasas de ocupación se comparan con los resultados obtenidos en el Parque Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

Palabras clave

Cajas nido, medidas de protección, quirópteros, tasas de ocupación

Resum

Els ratpenats són considerats indicadors de la qualitat ambiental del territori on habiten. La degradació i la pèrdua d'hàbitat són alguns dels principals factors que afecten les seves poblacions. L'any 2007 es van posar en marxa una sèrie de programes orientats a millorar la disponibilitat de refugis per als quiròpters al Parc del Garraf amb la instal·lació de caixes niu.

Els resultats obtinguts aquests darrers anys indiquen que la taxa d'ocupació ha estat variable. Actualment, han ocupat els refugis quatre espècies de quiròpters, de les quals *Pipistrellus kuhlii* presenta una major ocupació. Els resultats de les taxes d'ocupació es comparen amb els resultats obtinguts al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

Paraules clau

Caixes niu, mesures de protecció, quiròpters, taxes d'ocupació

Abstract

Monitoring of bat nest boxes in Park of Garraf

Bats are considered indicators of ambient quality to the area where they live. Degradation and loss of habitat are the major factors affect the bat populations. Programs to enhance the bat roost availability were started in 2007 on Park of Garraf with the installation of bat boxes.

The results obtained in the last years indicate that occupancy rates have been variable. Currently, four species have colonized the bat boxes being *Pipistrellus kuhlii* the species that show a highest occupancy rate. The results of occupancy rates are compared with the results obtained in the Natural Park of Sant Llorenç del Munt i l'Obac.

Key words

Bat boxes, measures of protection, Chiroptera, occupancy rates

Introducció

Els ratpenats estan considerats un excel·lent grup bioindicador, perquè són especialment sensibles als canvis induïts pels humans en el clima i en la qualitat de l'hàbitat (JONES *et al.*, 2009). Els quiròpters poden utilitzar una gran varietat de refugis naturals, com ara cavitats subterrànies (coves i avencs), escletxes a les roques, forats als arbres o espais sota l'escorça. No obstant això, com a conseqüència del fet que cada cop es redueix més el seu hàbitat i es degraden i s'alteren els seus refugis naturals, els ratpenats utilitzen més freqüentment estructures humanes com a refugis, com ara masos, esglésies i ponts. Aquests refugis proveeixen protecció als ratpenats enfront dels depredadors i de les condicions meteorològiques adverses. A la vegada, també constitueixen llocs òptims per a la formació de colònies de maternitat, l'aparellament i la hibernació. Així doncs, els refugis són una de les característiques més importants de l'hàbitat i, per tant, la selecció que en fan els ratpenats té una gran importància, ja que pot repercutir en la seva supervivència i les seves aptituds (KUNZ, 1982).

En hàbitats degradats o alterats, ja sigui per pertorbacions humanes o naturals, la instal·lació de caixes niu pot suposar una millora en la disponibilitat de refugis òptims per als ratpenats en una àrea concreta. A més, aquests refugis alternatius també poden ser una bona eina per estudiar diferents aspectes de l'ecologia d'espècies a les quals generalment és difícil accedir.

L'Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona gestiona, de manera directa, els parcs del Garraf i d'Olèrdola i el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. Un dels objectius reconeguts pels plans especials de protecció de la Xarxa i per la legislació d'espais naturals és la protecció, i si cal la restauració, del medi natural, per tal de mantenir les característiques, la diversitat i la singularitat dels ecosistemes.

La direcció del Parc del Garraf, a causa de l'elevada incidència d'incendis al seu territori i a la zona perifèrica, està altament involucrada en la recerca orientada a restaurar i recolonitzar els espais cremats.

Els quiròpters són un dels grups de vertebrats fortament afectats pels incendis, en especial les espècies forestals. Per aquest motiu,

i causa de la manca de zones forestals madures que ofereixin refugis adequats, els anys 2007 i 2008 s'inicià la col·locació de caixes niu especials per a quiròpters en diferents zones del Parc. Aquest treball presenta els resultats obtinguts aquests darrers anys.

Material i mètodes

Els anys 2007 i 2008 es van instal·lar 250 caixes niu per a quiròpters en 31 zones del Parc del Garraf. Es van escollir àrees boscoses més o menys ben conservades i amb presència d'arbres de mida relativament gran (figura 1). Es van col·locar les caixes niu a una altura entre 3 i 4 m i es va intentar evitar, sempre que fos possible, que l'entrada tingués branques relativament a prop que poguessin dificultar l'accés dels ratpenats. Es van fixar les caixes al tronc dels arbres en diferents orientacions. Si bé se'n van instal·lar algunes a l'interior d'àrees boscoses (no gaire atapeïdes), la majoria es van col·locar a prop d'àrees obertes i al costat dels camins. No es van triar aquests indrets a l'atzar, sinó que es van escollir perquè s'ha observat que les caixes niu instal·lades en espais oberts i corredors (com ara rius i camins) presenten un percentatge més alt d'ocupació que les de l'interior dels boscos (DUFF i MORRELL, 2007; FORD *et al.*, 2006; GRINDAL i BRIGHAM, 1999; WALSH i HARRIS, 1996; YATES i MUZIKA, 2006).

Malgrat que totes les àrees seleccionades eren òptimes per a la instal·lació de les caixes niu, el nombre de caixes col·locades a cada zona era molt variable, perquè depenia de la grandària de cada àrea (figura 2).

Les caixes niu es van revisar cada any des del 2008 fins al 2011 i el 2014. Per obtenir més informació sobre la variabilitat estacional de les taxes d'ocupació, es va fer el mostreig en diferents mesos de l'any durant el període d'estudi.

En cada revisió, s'anotava la presència/absència de quiròpters per a cada caixa niu i la zona corresponent. Els ratpenats que utilitzaven les caixes niu com a refugi eren identificats com a espècie (DIETZ i VON HELVERSEN) i s'indicava el nombre d'individus presents. En cas que es manipulés un exemplar per tal d'identificar-lo correctament, l'individu era alliberat de seguida a la mateixa caixa.

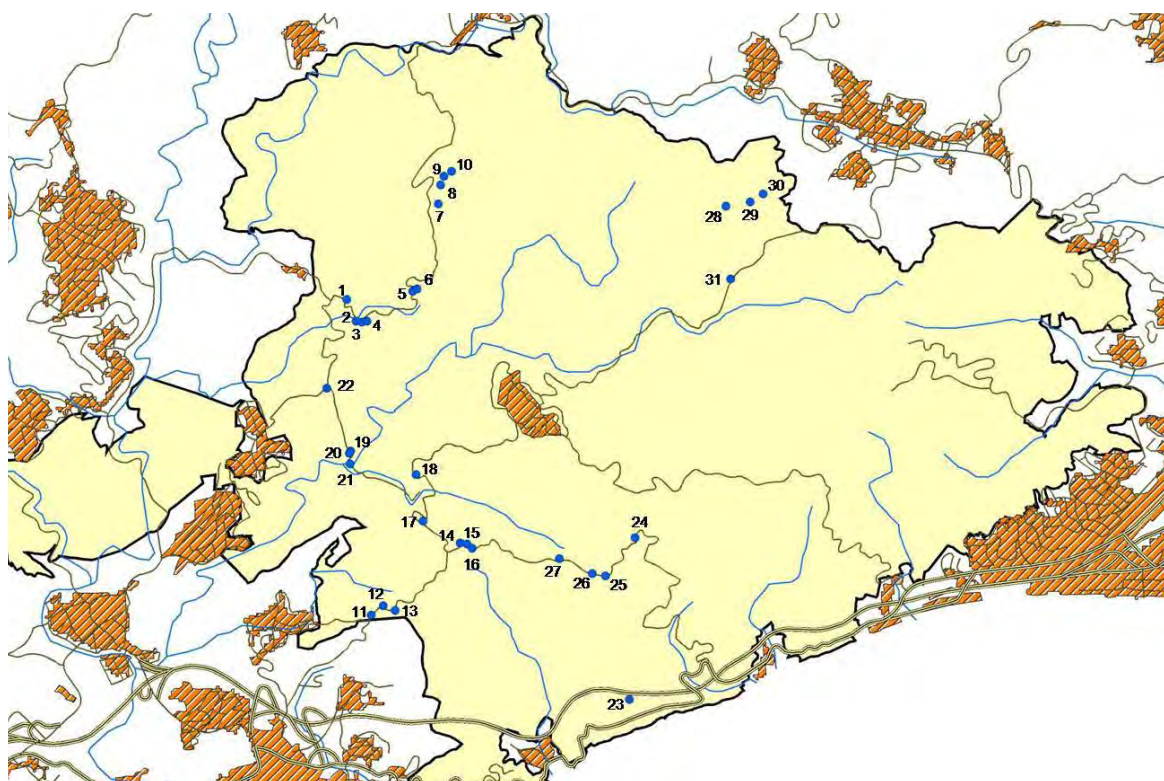


Figura 1. Distribució de les 31 zones on s'han instal·lat caixes niu per a quiròpters al Parc del Garraf

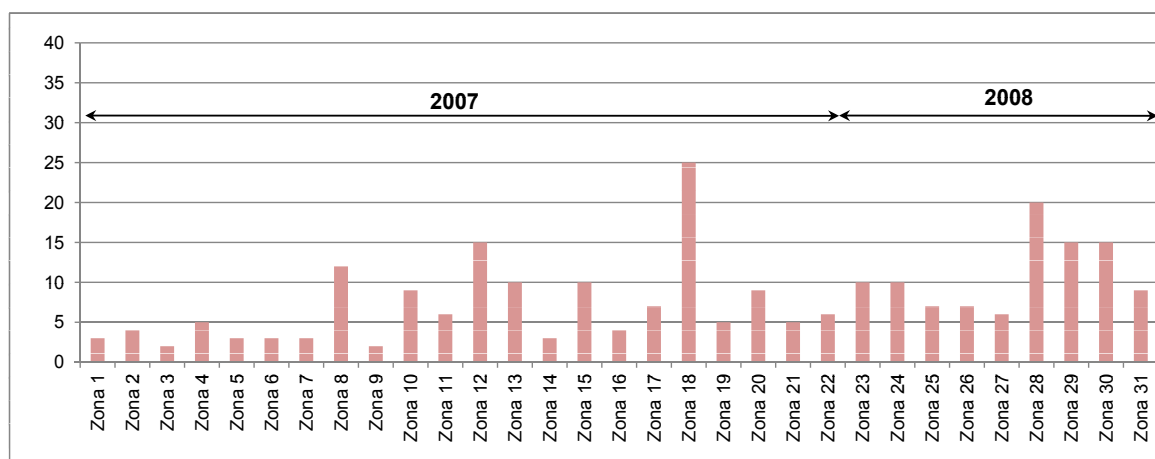


Figura 2. Nombre de caixes niu instal·lades a cada zona i any en què s'hi van instal·lar

Resultats

Durant tot el període de mostreig, han estat ocupades 13 zones, fet que equival al 49% de les 31 zones amb caixes niu. La [taula 1](#) i la [figura 3](#) mostren el nombre de caixes ocupades per cada zona i el percentatge d'ocupació respecte del nombre de caixes niu de cada sector. Es pot observar que el percentatge d'ocupació entre les diferents zones varia força, ja que oscil·la entre el 10% i el 40%.

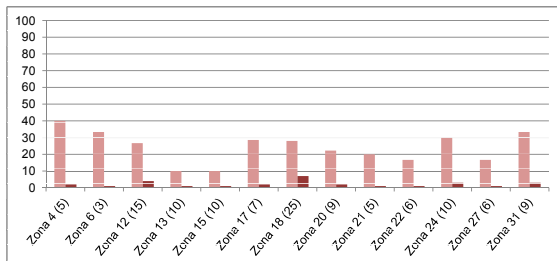
També cal destacar que de les 250 caixes niu revisades durant el període 2008-2014, 29 caixes (11,60%) han estat ocupades almenys una vegada per quiròpters. El nombre de caixes ocupades a cada zona també varia molt (1-7), tot i que alguns d'aquests refugis (27,60%) han estat ocupats diverses vegades per quiròpters al llarg d'aquests anys. S'observava l'ús repetitiu d'una caixa niu com a refugi tant per una mateixa espècie com per diferents espècies de ratpenats.

Taula 1. Nombre de caixes niu ocupades per cada zona i any. S'indica també el percentatge d'ocupació respecte del nombre total de caixes diferents ocupades a cada zona

	2008	2009	2010	2011	2014	Total*	%
Zona 4 (5)				2		2	40,00
Zona 6 (3)		1				1	33,33
Zona 12 (15)		1		1	3	4	26,67
Zona 13 (10)			1			1	10,00
Zona 15 (10)			1			1	10,00
Zona 17 (7)	1	1		1		2	28,57
Zona 18 (25)		1	3	2	4	7	28,00
Zona 20 (9)			2	2		2	22,22
Zona 21 (5)		1				1	20,00
Zona 22 (6)			1			1	16,67
Zona 24 (10)			1		2	3	30,00
Zona 27 (6)			1			1	16,67
Zona 31 (9)			1	2	1	3	33,33
Total	1	5	11	10	10	29	11,60**

(): nombre de caixes instal·lades a cada zona; *: nombre de caixes diferents ocupades a cada zona; **: percentatge calculat respecte de les 250 caixes niu revisades durant tot el període d'estudi.

Figura 3. Nombre de caixes niu ocupades (vermell fosc) i percentatge d'ocupació (vermell clar) per zona



Espècies observades

Les caixes niu han estat ocupades per quatre espècies de ratpenats: el ratpenat comú (*Pipistrellus pipistrellus*), el ratpenat soprano (*Pipistrellus pygmaeus*), el ratpenat orellut meridional (*Plecotus austriacus*) i el ratpenat de vores clares (*Pipistrellus kuhlii*). Sens dubte, aquesta darrera espècie és la que presenta, significativament, el percentatge més alt d'ocupació de les espècies observades (figura 4).

La composició d'espècies de ratpenat al Parc del Garraf és relativament semblant a la del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, on la composició d'espècies de ratpenats que ocupaven les caixes niu també es-

tava formada per quatre espècies i on el ratpenat de vores clares era l'espècie més abundant (figura 5).

Figura 4. Percentatges d'ocupació de les caixes niu per a cada espècie observada al Parc del Garraf

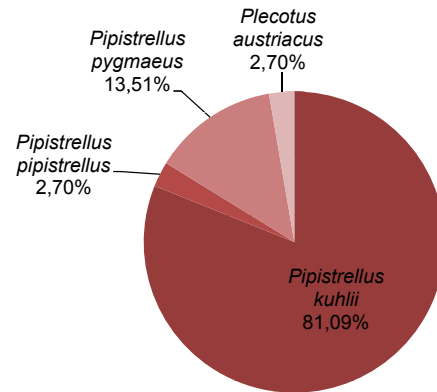
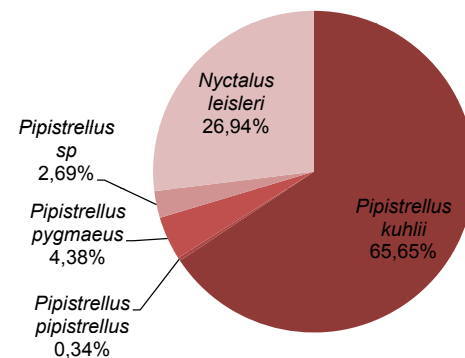


Figura 5. Percentatges d'ocupació de les caixes niu per a cada espècie observada al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac



No obstant això, els percentatges d'ocupació diferien respecte de les mateixes espècies de quiròpters presents a tots dos parcs.

Cal destacar, també, que tres de les espècies de ratpenats que colonitzen caixes niu al Garraf també ho fan al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, on el ratpenat nòctul petit (no observat a les caixes niu del Garraf) té una presència destacada i una taxa d'ocupació relativament alta.

Caixes amb diversos individus

Les caixes niu eren colonitzades majoritàriament per individus solitaris (78%). Al 22% de les caixes restants, hi havia més d'un ratpenat (normalment dos individus), tot i que també s'han observat agrupacions de tres i de cinc ratpenats (figura 6).

Si bé el percentatge de caixes amb més d'un individu observat al Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac (28%) és similar al del Garraf (22%), sí que hi ha diferències en el nombre de ratpenats per caixa (figura 7).

Figura 6. Percentatges d'ocupació respecte del nombre d'individus observats a les caixes niu al Parc del Garraf

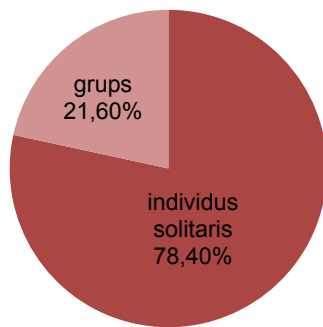


Figura 7. Percentatges d'ocupació de les caixes col·locades al Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac segons el nombre d'individus observats a cada refugi

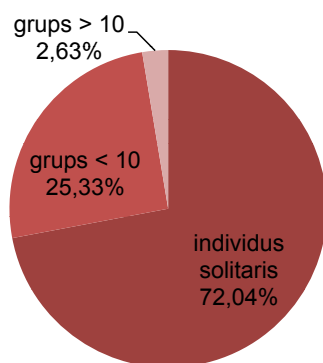
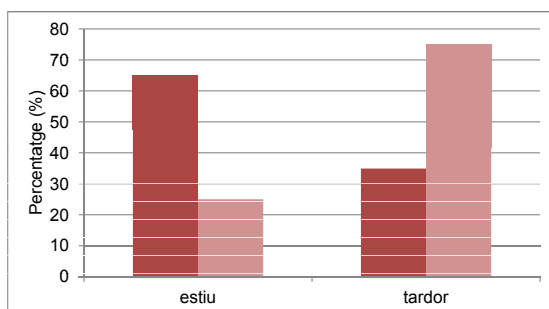


Figura 8. Percentatges d'ocupació de les agrupacions respecte del període estacional



Vermell fosc: Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac; vermell clar: Parc del Garraf

En el cas del Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, algunes caixes niu eren colonitzades per agrupacions de més de 10 individus i, en alguns casos, per més de 30. Un altre tret dife-

rencial entre els dos parcs és l'estacionalitat en què es donen aquestes agrupacions. El percentatge més elevat d'agrupacions s'observava durant el període primavera-estiu al Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, mentre que al del Garraf les agrupacions predominaven durant el període tardor-hivern (figura 8).

Discussió

En aquest estudi, s'ha observat una gran variabilitat en el percentatge d'ocupació de les caixes niu per a quiròpters (entre el 10% i el 40%) a les diferents zones, la qual cosa representa un 12% de mitjana respecte del total de caixes revisades durant tot el període d'estudi.

Les caixes eren ocupades principalment per *P. kuhlii* (81%), seguit per *P. pygmaeus* (13%) i, ocasionalment, per *P. pipistrellus* i *P. austriacus* (ambdós un 3%). Malgrat que aquestes espècies constitueixen una petita representació de la comunitat quiropterològica present al Parc del Garraf, gairebé són les úniques que potencialment poden ocupar les caixes niu a causa del seu caràcter fissurícola i forestal. En aquest sentit, cal destacar que el nòctul petit (*Nyctalus leisleri*) no ha ocupat les caixes niu, tot i ser present al Garraf i tractar-se d'una espècie eminentment forestal. El fet que s'hagi observat un 27% d'ocupació per part d'aquesta espècie al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac suggereix que la causa de la seva absència sigui, probablement, les característiques fisiogràfiques i climatològiques del Parc del Garraf, juntament amb la menor freqüència i abundància d'aquesta espècie.

Les caixes niu eren ocupades majoritàriament per individus solitaris (78%). Les poques agrupacions observades estaven constituïdes principalment per dos individus, i ocasionalment per un nombre superior. Si bé el percentatge d'agrupacions observades al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac era similar (28%) a l'observat al Parc del Garraf (22%), aquestes agrupacions estaven formades per un nombre superior d'individus, que en alguns casos arribaven a la trentena.

La disposició aïllada o en grups dels ratpenats és diferent en ambdós espais protegits segons l'estació de l'any. La freqüència de caixes niu de Sant Llorenç del Munt i l'Obac amb més d'un individu s'observa a l'estiu, mentre que al Garraf es produeix a la tardor. Aquesta diferen-

cia en l'estacionalitat entre els dos parcs és deguda a l'ús diferent que fan els ratpenats de les caixes col·locades. A Sant Llorenç del Munt i l'Obac una part dels refugis són emprats com a lloc de cria, mentre que al Parc del Garraf la majoria dels ratpenats utilitzen les caixes com a refugi de tardor per a l'aparellament.

La col·locació de caixes niu per a quiròpters en zones fortament alterades és una iniciativa important en termes de gestió per tal d'establir les poblacions forestals i fissurícoles de ratpenats. Els resultats no són sempre immediats, especialment si el territori on es col·loquen ha sofert alteracions reiterades durant llargs períodes, i sovint cal esperar uns anys per avaluar el resultat de l'actuació. Això no obstant, al Garraf s'han obtingut resultats interessants malgrat que es tracti d'una zona fortament i reiteradament alterada. Entre els resultats obtinguts, cal destacar l'ocupació del ratpenat orellut meridional, una espècie que aquestes darreres dècades ha perdut una fracció important d'hàbitat.

També mereixen un comentari els resultats de la comparació que s'ha fet entre l'ocupació de les caixes del Garraf i les de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. La col·locació de caixes niu als dos territoris protegits ha permès obtenir informació sobre l'ús que fan les mateixes espècies de ratpenats del territori en condicions ambientals diferents.

Agraïments

Els autors d'aquest estudi agraeixen la col·laboració de Cisco Guasch en el seguiment i les revisions de les caixes niu i el suport de Josep Torrentó i Santi Llacuna per les facilitats logis-

tiques rebudes per poder tirar endavant el projecte.

Bibliografia

DIETZ, Christian; VON HELVERSEN, Otto: *Illustrated identification key to the bats of Europe* [en línia]. <http://biocenosi.dipbsf.uninsubria.it/didattica/bat_key1.pdf> [Consulta: 15 desembre 2015].

DUFF, Andrew; MORRELL, Thomas (2007): «Predictive occurrence models for bat species of California». *J. Wildlife Manage.*, 71, 693-700.

FORD, Mark; MENZEL, Jennifer; MENZEL, Michael; EDWARDS, John; KILGO, John (2006): «Presence and absence of bats across habitat scales in the Upper Coastal Plain of South Carolina». *J. Wildlife Manage.*, 70, 1200-1209.

GRINDAL, Scott; BRIGHAM, Mark (1999): «Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales». *Ecoscience*, 6, 25-34.

JONES, Garhet; JACOBS, David; KUNZ, Thomas; WILLIG, Michael; RACEY, Paul (2009): «Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators». *Endanger Species Res.*, 8, 93-115.

KUNZ, Thomas (1982): «Roosting ecology of bats». A: KUNZ, T.H. (ed.), *Ecology of bats*. Nova York: Plenum Publishing Press, p. 1-55.

WALSH, Allyson; HARRIS, Stephen (1996): «Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationships». *J. Appl. Ecol.*, 33, 519-529.

YATES, M.D.; MUZIKA, Rose-Marie (2006): «Effect of forest structure and fragmentation on site occupancy of bat species in Missouri Ozark forests». *J. Wildlife Manage.*, 70, 1238-1248.

Noves aportacions al coneixement del gat fer (*Felis silvestris*) al massís del Garraf-Ordal

Miquel Nebot, Teresa Hernández-Ruiz,
Joan Madurell-Malapeira i Manel Llenas
Secció Villalta de la Federació Catalana
d'Espeleologia
Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont.
Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Després de la recent troballa d'un esquelet de gat fer pràcticament complet i amb una cronologia probablement pertanyent al pleistocè superior en un avenc del massís del Garraf, hem revisat altres restes de la mateixa espècie descobertes anteriorment en altres cavitats del massís del Garraf-Ordal.

La complicada sistemàtica dels fèlids a causa de la seva homogeneïtat i de la facilitat d'hibridació ens ha obligat a consultar restes d'exemplars actuals.

La comparació morfològica i biomètrica ens permet observar diferències morfològiques interessants que ens aporten noves dades per al coneixement de l'espècie.

Es complementa el treball amb una relació de jaciments de la zona on s'ha localitzat el tàxon.

Paraules clau

Gat fer, *Felis silvestris*, cavitats, espeleologia, Garraf, Ordal

Resumen

Nuevas aportaciones al conocimiento del gato montés (*Felis silvestris*) en el macizo de El Garraf - Ordal

Después del reciente hallazgo de un esqueleto de gato montés muy completo y de apariencia antigua en una sima del macizo de El Garraf, hemos revisado otros restos de la misma especie descubiertos anteriormente en otras cavidades del macizo de El Garraf - Ordal.

La complicada sistemática de los gatos debido a su homogeneidad y a la facilidad de hibridación nos ha obligado a consultar restos de ejemplares actuales.

La comparación osteométrica nos permite observar diferencias morfológicas que nos aportan nuevos datos para el conocimiento de la especie.

Se complementa el trabajo con una relación de yacimientos de la zona donde ha aparecido el taxón.

Palabras clave

Gato montés, *Felis silvestris*, cavidades, espeleología, Garraf, Ordal

Abstract

New Contributions to Knowledge about the European Wildcat (*Felis silvestris*) in the Garraf - Ordal Massif

As a consequence of the recent discovery of a roughly complete skeleton of a Late Pleistocene European wildcat in a karstic cavity located in the Garraf Mountain range, we revised all the available material of this species in the surroundings of the former mountain range. We compared the available fossil specimens with extant relatives coming from osteological collections with the added difficulty of hybridization and morphologic homogeneity present in this cat lineage. The performed morphological and biometrical analysis shows several differences between extant and fossil specimens. Furthermore, a complete list of sites on where European wild cat fossils were unearthed in the Garraf Mountain range is provided.

Key words

European wildcat, *Felis silvestris*, karstic cavities, speleology, Garraf-Ordal

Introducció

Després de la recent troballa d'un esquelet de gat fer pràcticament complet i amb una cronologia probablement propera al pleistocè superior al Forat de la Ruda, un avenc del massís del Garraf, hem revisat altres restes de la mateixa espècie descobertes anteriorment a l'avenc del Marge del Moro, a Vallirana, i a l'avenc Sellarès, a Begues.

El gat fer (*Felis silvestris*) no es troba actualment al massís del Garraf-Ordal. La seva distribució a Catalunya correspon preferentment als Pirineus i Prepirineus, tot i que se n'han detectat algunes poblacions als massissos del Montsant-Prades i als ports de Tortosa-Beseit. El Centre de Fauna Salvatge de Vallcalent (Segrià), que depèn de la Generalitat de Catalunya, n'ha alliberat alguns exemplars als Prepirineus (Pallars Jussà) i al Montseny (Vallès Oriental) dins d'un projecte de reproducció en captivitat de l'espècie (RUIZ-OLMO i AGUILAR, 1995).

Felis silvestris apareix per primera vegada en el registre fòssil al pleistocè mitjà i té com avantpassat *F. lunensis*, una espècie que va viure al

pleistocè inferior. Tot i haver-hi divergències, es considera que tots els gats salvatges actuals corresponen a una mateixa espècie, a partir de la qual s'ha denominat *Felis silvestris silvestris* al gat salvatge europeu, *F. s. ornata* a l'asiàtic i *F. s. lybica* a l'africà (YAMAGUCHI *et al.*, 2004).

Alguns estudiosos també consideren que *F. catus* és la forma domèstica de *F. silvestris*.

Tanmateix, un dels problemes que planteja aquesta espècie és la hibridació amb els gats domèstics i la seva descendència fèrtil. Aquests felins, anomenats gats feréstecs o cimarrons, es troben arreu i es poden confondre amb la forma pura, la qual cosa dificulta el procés de determinar les restes òssies d'aquests fèlids.

Citacions de troballes de *Felis silvestris* al massís del Garraf-Ordal

Pedrer de Ca n'Aymeric (Castelldefels)

Villalta i Crusafont determinaren les restes d'un fragment de maxil·lar amb dos premolars



Figura 1. Mapa de distribució de cavitats.

(1) Avenc del Marge del Moro. (2) Avenc Sellarès. (3) Forat de la Ruda. (4) Pedrer de Ca n'Aymeric. (5) Cova Verda. (6) Mines de Can Tintorer. (7) Cova de Can Sadurní. (8) Cova del Gegant. (9) Cova del Rinoceront.

i l'alvèol del M1 com a *F. silvestris*, fins aleshores no descobert en el quaternari espanyol (VILLALTA, 1950). Aquest jaciment va ser revisat posteriorment per DAURA i SANZ (2003).

Cova Verda (Sitges)

La guía de campo de los fósiles de España y de Europa mostra una mandíbula d'aquesta cavitat (GÓMEZ-ALBA, 1988). També hi fa referència NADAL (2000) en l'article «La fauna de mamífers al Garraf i els seus voltants a través del registre arqueològic». En el mateix treball, Nadal també cita *Felis silvestris* en aquests indrets:

Mines de Can Tintorer (Gavà)

Cova de Can Sadurní (Begues)

Cova del Gegant (Sitges)

En aquesta cova-avenc s'han dut a terme diverses intervencions arqueològiques. SANZ (2008) publica una taula que resumeix les troballes que van fer els membres de l'Agrupació Muntanyenca Ramon Viñas, J. F. de Villalta, R. Mora, J. Estévez, J. Miret i A. Sánchez, la qual inclou *F. silvestris*.

Cova del Rinoceront (Castelldefels)

Aquest jaciment, on s'està excavant actualment, va proporcionar restes del felí durant la primera intervenció als sediments despresos de la cova (SANZ *et al.*, 2008).

Avenc Sellarès (Begues)

Diverses aportacions d'alguns d'espeleòlegs han permès recuperar les restes de *Felis silvestris* que han estat citades per NEBOT i HERNÁNDEZ (2008) i DAURA i SANZ (2011).

Avenc del Marge del Moro (Vallirana)

Un cop més, els espeleòlegs han col·laborat en la recuperació i la difusió de noves restes que han fet públiques FERRO *et al.* (1997) i NEBOT i FERRO (1998).

Forat de la Ruda (Sitges)

Aquest important avenc va ser descobert el 2013, després de desobstruir el fons d'una petita cavitat. Als diversos pous, s'han trobat restes d'ós, cérvol, geneta i guineu, com també del gat fer que ha promogut aquesta ponència. YZAGUIRRE i BIFET (2014) van presentar el primer treball de la cavitat.

Materials i mètode

Per fer l'estudi morfològic i biomètric, s'ha comparat material fòssil i material actual. S'han pres les mesures sobre el crani, les mandíbules i els ossos llargs de les extremitats.

Les restes fòssils corresponen a les descobertes als avencs del Marge del Moro, l'avenc

Sellarès i el Forat de la Ruda. Aquests materials es troben dipositats a l'Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont (Sabadell, Vallès Occidental).

Les restes actuals MZB 2002-0746 i MZB 2003-0525 són una selecció de material divers consultat al Museu de Ciències Naturals de Barcelona. Els gats provenien del Centre de Fauna de Vallcalent, a Lleida.

Per obtenir la taula de les proporcions de les extremitats també s'han fet servir MZB 2004-0026, MZB 2004-0025 i MZB 94-0320.

Els fèlids actuals seleccionats tenien una talla similar a la dels fèlids fòssils, la qual cosa ha permès observar alguns detalls morfològics que exposem.

S'han consultat les mesures de diferents individus europeus actuals publicats per MILLER (1912) i s'han considerat les cronologies que aporta SOMMER (2006).

Les diverses espècies de fèlids actuals i extingits utilitzen diferents estratègies de caça, que es reflecteixen majoritàriament en les proporcions de les extremitats i del crani. En la **taula 4**, hem volgut comprovar si els espècimens fòssils i els actuals tenen les mateixes proporcions a les extremitats i, per tant, molt probablement la mateixa estratègia de caça.

En la **taula 5**, en què es fa una estimació de la massa corporal, hem volgut constatar si la massa corporal i la mida de les restes fòssils es correspon amb la variabilitat de massa detectada en *Felis silvestris* de 2,5 kg a 5 kg. En aquest cas, hem fet servir les clàssiques fórmules de Hemmer i Van Valkenburg per a l'estimació de massa corporal en fèlids fòssils.

Fauna fòssil



Figura 2. Restes de *Felis silvestris* de l'avenc del Marge del Moro.

(1) Fèmur e. (2) Fèmur d. (3) Húmer d. (4) Húmer e. (5) Maxil·lar d. (6) Maxil·lar e. (7) Mandíbules.

AVENC DEL MARGE DEL MORO

Vallirana - Baix Llobregat

Topografia: SIE - CE Àliga

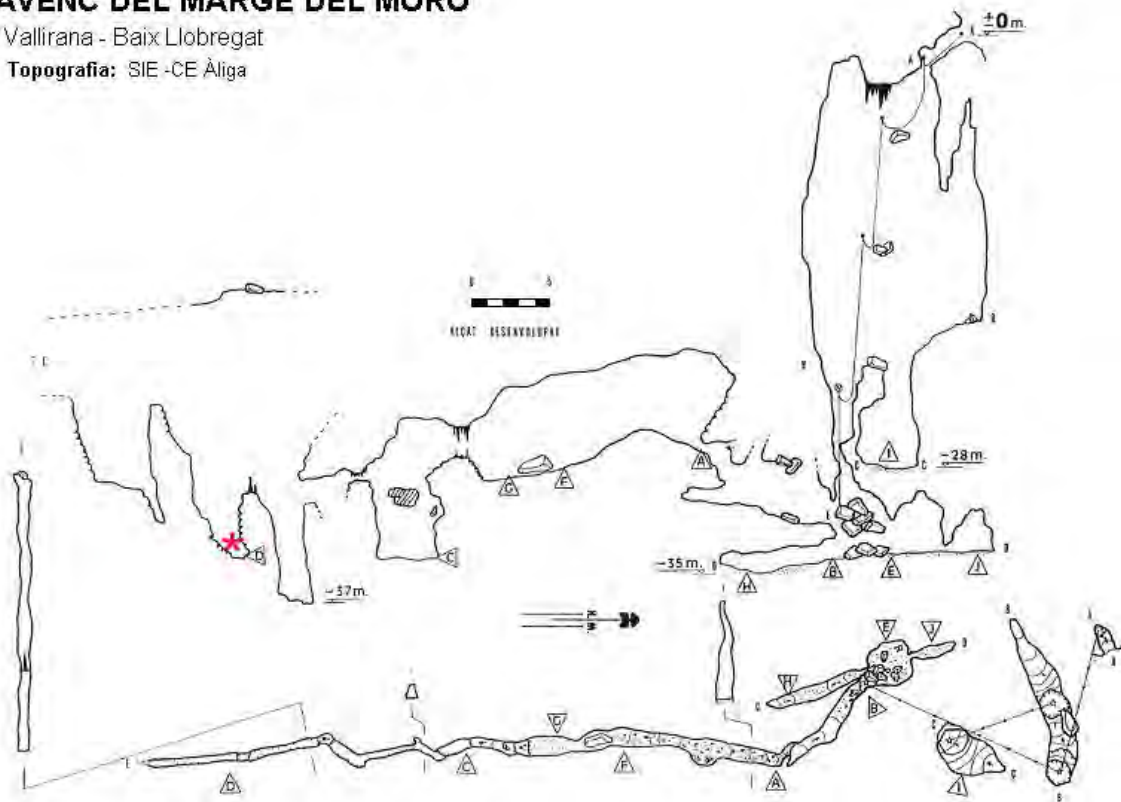


Figura 3. Topografia de l'avenc del Marge del Moro.

* Situació de les restes de *Felis silvestris*.

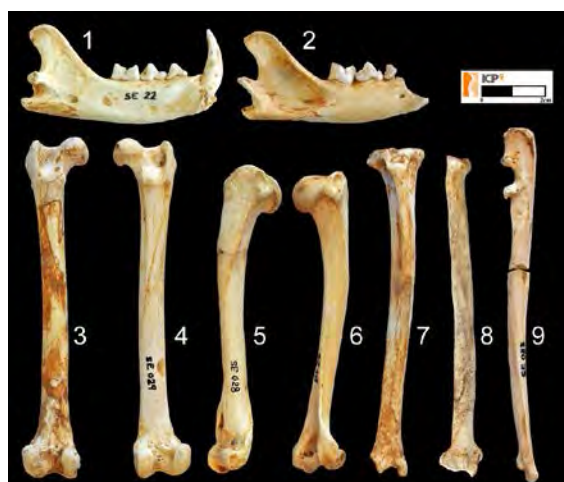


Figura 4. Restes de *Felis silvestris* de l'avenc Sellarès.

(1) Mandíbula e. (2) Mandíbula d. (3) Fèmur e. (4) Fèmur d. (5) Húmer e. (6) Húmer d. (7) Tíbia d. (8) Radi d. (9) Ulna d.

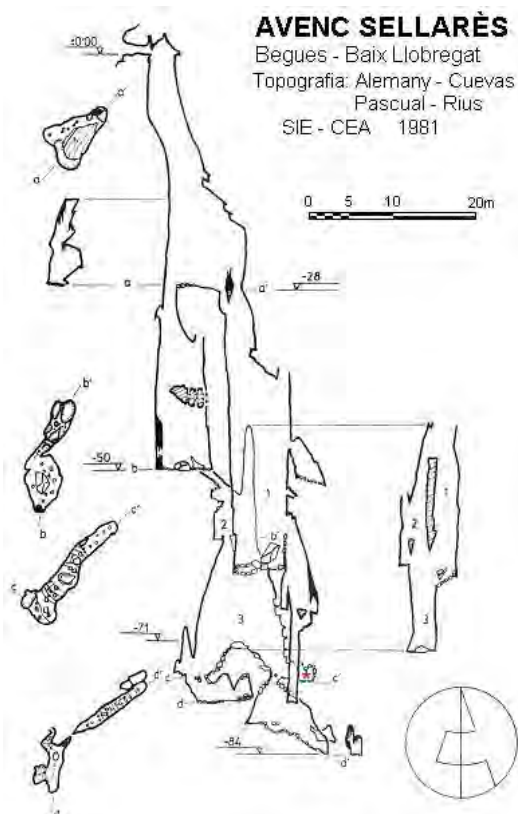


Figura 5. Topografia de l'avenc Sellarès.

* Situació de les restes de *Felis silvestris*.



Figura 6. Crani de *Felis silvestris* del Forat de la Ruda.



Figura 7. Restes de *Felis silvestris* del Forat de la Ruda.

(1) Húmer d. (2) Húmer e. (3) Ulna e. (4) Ulna d. (5) Radi e. (6) Radi d. (7) Fèmur d. (8) Fèmur e. (9) Tibia e. (10) Tibia d.

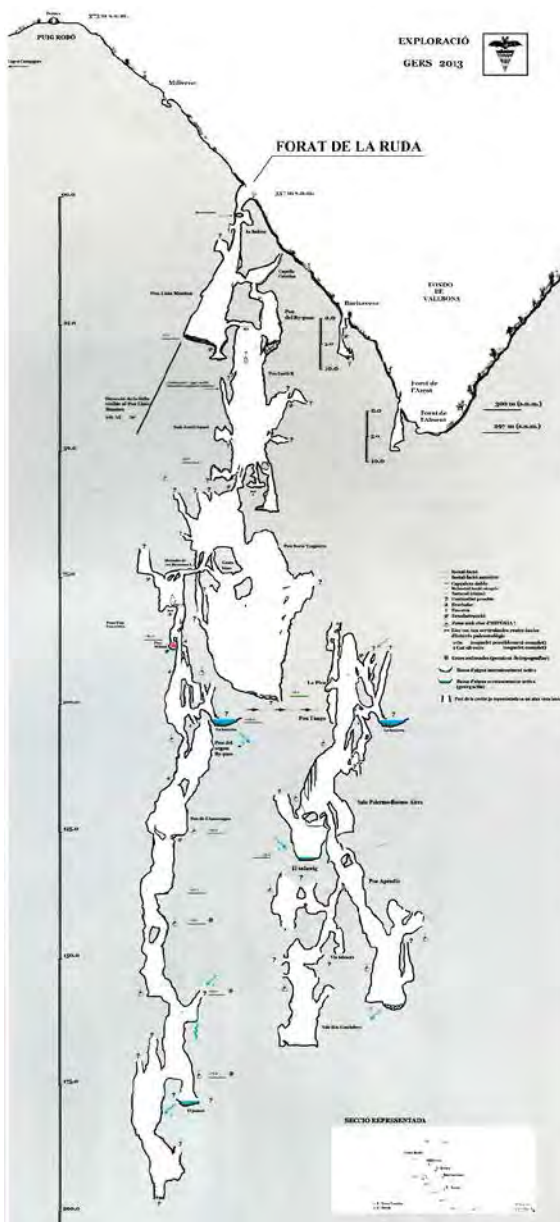


Figura 8. Topografia del Forat de la Ruda.

* Situació de les restes de *Felis silvestris*.

Resultats

Descripció de mesures

Crani

(1) Llargada total. (2) Llargada condilobasal. (3) Llargada basal. (4) Llargada Acrocranium-Nasion. (5) Llargada Nasion-Prosthion. (6) Llargada palatal. (7) Amplada mastoïdal. (8) Amplada màxima sobre còndils occipitals. (9) Amplada màxima del foramen magnum. (10) Alçada del foramen magnum. (11) Amplada zigomàtica. (12) Amplada mínima interorbitària. (13) Amplada mínima de l'estrenyiment postorbitari. (14) Amplada màxima del paladar, entre les vores alveolars exteriors. (15) Amplada màxima sobre les vores alveolars dels canins. (16) Llargada del diastema. (17) Llargada alveolar P3-/M1/. (18) Llargada P3+/P4/. (19) Llargada P3/. (20) Amplada P3/. (21) Llargada P4/. (22) Amplada P4/.

Mandíbula

(1) Llargada total. (2) Llargada c1-procés angular. (3) Llargada procés condilar-vora posterior c1. (4) Llargada del diastema. (5) Llargada alveolar P3-/M1/. (6) Llargada P3/. (7) Amplada P3/. (8) Llargada P4/. (9) Amplada P4/. (10) Llargada M1/. (11) Amplada M1/. (12) Altura de la mandíbula darrere M1/. (13) Altura de la mandíbula davant P3/.

Húmer

(1) Llargada total. (2) Diàmetre anterior posterior de l'epífisi proximal. (3) Diàmetre transversal màxim de l'epífisi proximal. (4) Diàmetre transversal de la diàfisi. (5) Diàmetre transversal màxim de l'epífisi distal.

Ulna

(1) Llargada total. (2) Diàmetre anterior posterior màxim del olècranon. (3) Diàmetre màxim de la cavitat sigmoïdal.

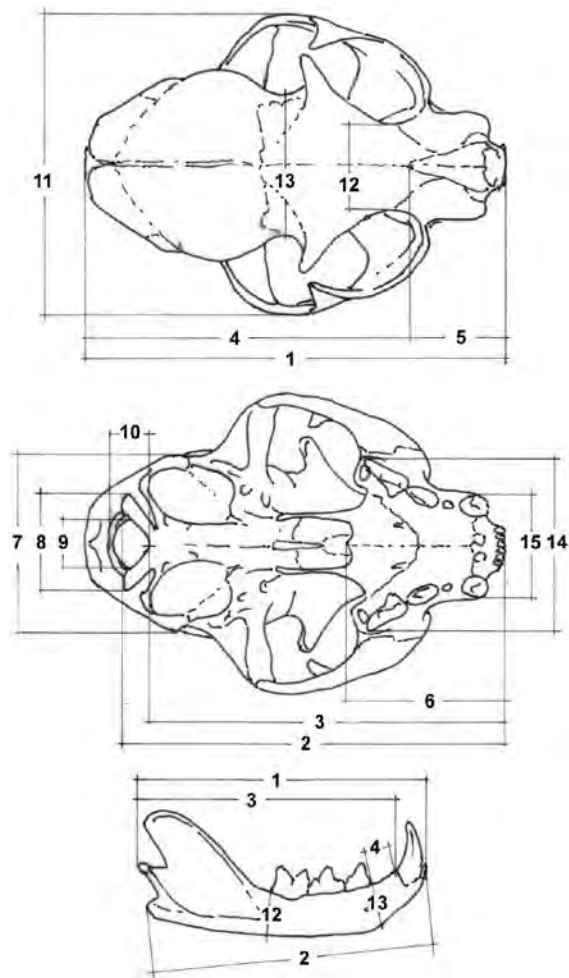


Figura 9. Descripció de les mesures cranials de *Felis silvestris*.

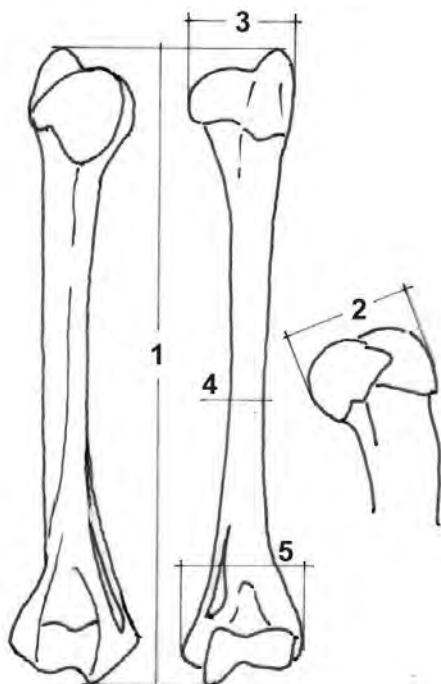


Figura 10. Descripció de les mesures de l'húmer de *Felis silvestris*.

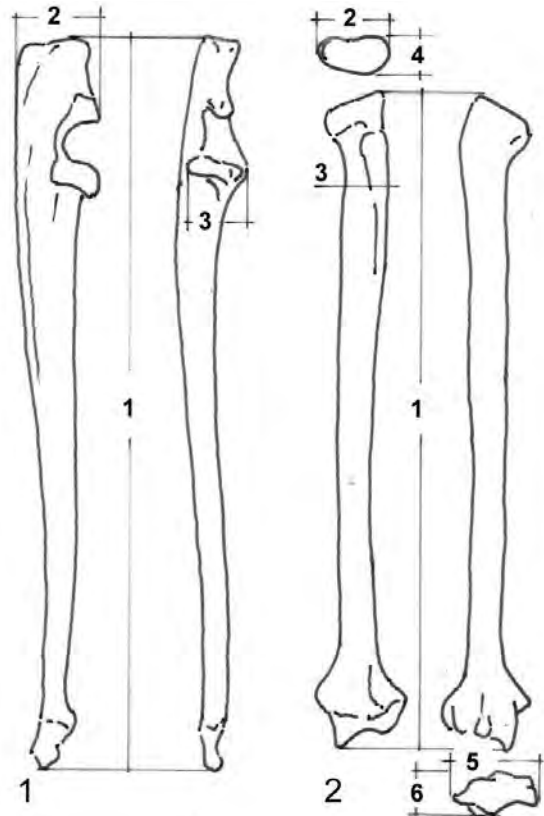


Figura 11. Descripció de les mesures de *Felis silvestris*. (1) Ulna. (2) Radi.

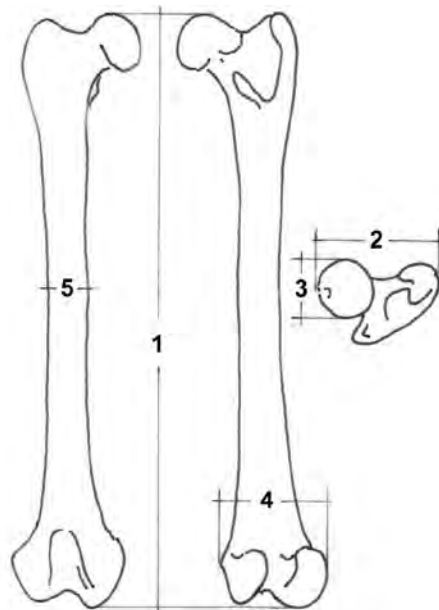


Figura 12. Descripció de les mesures del fèmur de *Felis silvestris*.

Radi

(1) Llargada total. (2) Diàmetre anterior posterior de l'epífisi proximal. (3) Diàmetre anterior posterior del coll. (4) Diàmetre transversal de l'epífisi proximal. (5) Diàmetre anterior posterior de l'epífisi distal. (6) Diàmetre transversal de l'epífisi distal.

Fèmur

(1) Llargada total. (2) Diàmetre transversal màxim de l'epífisi proximal. (3) Diàmetre transversal del cap femoral. (4) Diàmetre transversal de l'epífisi distal. (5) Diàmetre transversal de la diàfisi.

Tíbia

(1) Llargada total. (2) Diàmetre anterior posterior de l'epífisi proximal. (3) Diàmetre transversal de la diàfisi. (4) Diàmetre transversal màxim de l'epífisi proximal. (5) Diàmetre transversal de l'epífisi distal.

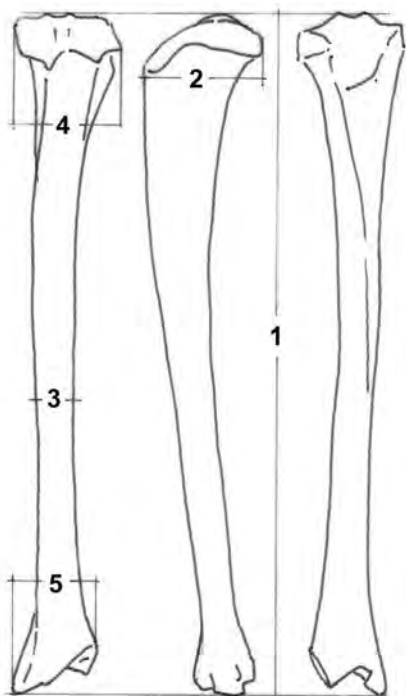


Figura 13. Descripció de les mesures de la tíbia de *Felis silvestris*.

Taula 1. Mesures cranials d'individus fòssils i actuals de *Felis silvestris*

	Ruda	Sellarés	Marge del Moro	MZB 2003-0525	MZB 2002-0746
1	96,5			106,9	96,7
2	90,8			98,1	92,6
3				90,6	85,5
4	75,9				73,5
5	38			40,9	40,1
6				43,6	41,2
7	46			46,2	44,5
8	24,7		24,6	25	24,3
9	14,8			15,4	14,7
10	11,9		12,5	13,4	11,8
11	77,4			76,9	70
12	20,4			21,4	19,8
13	33,2			34,1	33,9
14				41,4	39,8
15				26	24,7
16				2,6	
17				24,8	18,2
18	19,8		20,5	18,3	18
19	7,7		7,7		6,8
20			3,9		3,8
21	12,4	12,1	12,6	11,8	10,8
22		6,4	6	5,8	5,4

Taula 2. Mesures mandibulars d'individus fòssils i actuals de *Felis silvestris*

	Ruda	Sellarés	Marge del Moro	MZB 2003-0525	MZB 2002-0746
1	68,9		71,7	72,2	64,9
2	66,3		66,4		65,8
3	60,7	53,3	60,7		57
4			4,6	7,1	8,1
5		23,1	25	22,9	21,1
6		6,5	7,3		5,9
7		3,1	3,2		
8	8,6	8,8	8,8		7,5
9		4,3	3,9		
10	9,3	8,8	10	8,9	8,1
11		4,1	4	3,9	3,6
12	13,4	12,6	13,7	12,9	12
13		11,5	12,8	11	11

Taula 3. Mesures postcranials d'individus fòssils i actuals de *Felis silvestris*

	Ruda	Sellarés	Marge del Moro	MZB 2003-0525	MZB 2002-0746
Húmer					
1	113,8	99,7	110,7	123,8	119
2	24,1	21,1		24,3	24,9
3	19,1	16,7	19	19,4	19,5
4	7,8	6,7	7,7	8,6	7,6
5	22,4	19	22,4	22,2	21,9
Ulna					
1	129	114,2		137,3	
2	13,3	10,8	12,8	13,8	12,3
3	10,8	9,4	11,2	10,9	10,9
Radi					
1	110,1	97,2		117,5	
2	10	9		9,9	9,9
3	6,1	5,4			
4	6,7	5,7			6,7
5	15,3	12,9		15,5	
6	9	7,4		9,3	
Fèmur					
1	127,3	112	122,7	139,4	132,5
2	24,2	21	24,4	25,7	24,1
3	11	10,2	11,6	11,3	11,3
4		19,1	22,9	22,8	22,4
5		8,2	9,3	9,7	8,9
Tíbia					
1	132,1	117	128,2	147,2	137,5
2	22,6	19,2	22,5	23,9	21,6
3	8,6	7,6	9	8,2	7,8
4	22,6	20,4	20,8	16,8	23,3
5	16,4	15,3	17,2	10,6	18,1

Conclusions

Aquest treball preliminar sobre el gat fer demostra la presència d'aquesta espècie en cronologies properes a 40.000 anys al massís del Garraf-Ordal.

Aquesta espècie és poc coneguda a Europa perquè se n'han trobat molt poques restes fòssils. Se'n desconeix l'origen i també quan va arribar al continent, tot i la presència de restes assignables al gènere *Felis* en cronologies properes a 4 Ma.

Taula 4. Proporcions de les extremitats d'individus fòssils i actuals de *Felis silvestris*

	Húmer	Radi	Fèmur	Tíbia	Índex brachial (RL/HL)	Índex crural (TL/FL)	Proporcions de les extremitats (H+R/F+T)
Forat de la Ruda	114,2	110,1	127,5	131,9	0,96	1,03	0,86
	113,6	110,9	126,8	132,2	0,98	1,04	0,87
Avenc Sellarès	99,8	97,2	112	117	0,97	1,04	0,86
	99,7		11,8				
		103,7		122,1			
Avenc del Marge del Moro			122,7	128,2		1,04	
	110,7			128,2			
MZB 2004-0026	99,5	96,4	109,8	114,7	0,97	1,04	0,87
	100,4	87	109,9	114,6	0,87	1,04	0,83
MZB 2004-0025	93,8	82,8	103,1	108,6	0,88	1,05	0,83
	93,8	83,2	104,3	108,6	0,89	1,04	0,83
MZB 2003-0525	123,3	117,5	139,4	147,7	0,95	1,06	0,84
	124,1	117,6	139,2	146,3	0,95	1,05	0,85
MZB 2002-0746	119,5	106,6	132,2	137,5	0,89	1,04	0,84
	119	106,1	132,5	137,5	0,89	1,04	0,83
MZB 94-0320	93,3	87		106	0,93		
	93,5	87,1		106,1	0,93		

Taula 5. Estimació de la massa corporal de *Felis silvestris*

			Ruda	Moro	Sellarès	Sellarès
Hemmer, 2001	Amplada diafisària de l'húmer	$\log BM = 2,886 HSW - 1,910$	4,43	4,27	2,87	
Hemmer, 2001	Amplada diafisària del fèmur	$\log BM = 3,342 \log FSW - 2,569$		4,65	2,93	3,05
Van Valkenburg, 1990	Longitud M1	$\log BM = 3,05 \log M1L - 2,15$				
Van Valkenburg, 1990	Longitud condilobasal	$\log BM = 3,11 \log CBL - 5,38$	5,12			

Les comparacions biomètriques i les estimacions de massa corporal realitzades permeten afirmar que les característiques del material fòssil són pràcticament iguals que les de l'espècie actual.

Els treballs s'emmarquen dins del projecte «Dinàmica de poblacions i impacte dels canvis climàtics en les associacions de grans mamífers del pleistocè inferior i mitjà de Catalunya: 2014-2017, aprovat per la Generalitat de Catalunya.

Agraïments

- Direcció del Parc del Garraf
- Col·lectiu d'espeleòlegs
- Museu de Ciències Naturals de Barcelona
- Servei d'Arqueologia i Paleontologia de la Generalitat de Catalunya

Bibliografia

DAURA, Joan; SANZ, Montserrat (2003): «El jaciment de ca n'Aymerich de Castelldefels». A: *IV Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, 37. Diputació de Barcelona, p. 165-168.

DAURA, Joan; SANZ, Montserrat (2011): «Els jaciments de grans vertebrats quaternaris a Begues». A: BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA M. J. (Coord.): *La cova de Can Sadurní i la prehistòria de Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*. Col·lecció Actes. EDAR Arqueologia y Patrimonio. Milà: Hugony Editore, p. 211-219.

FERRO, Antoni; JUDERÍAS, Joan Carles; NEBOT, Miquel; PAUNE, Ferran (1997): «Sobre el hallazgo de *Lynx pardina* (Temminck) y otros vertebrados en el Avenc del Marge del Moro (Vallirana, Baix Llobregat)». A: *Actas 7.º Congreso Español de Espeleología*. Sant Esteve Sesrovies, p. 227-284.

GÓMEZ-ALBA, J. A. S. (1988): *Guía de campo de los fósiles de España y Europa*. Barcelona: Omega. 925 pàgines.

MILLER, G. S. (1912): *Catalogue of the Mammals of Western Europe*. Londres: British Museum,

NADAL, Jordi (2000): «La fauna de mamífers al Garraf i als seus voltants a través del registre arqueològic». A: *III Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, 30. Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 165-170.

NEBOT, Miquel; FERRO, Antoni (1998): «L'Avenc del Marge del Moro i altres cavitats al Baix Llobregat». *Espeleo Sie*, 33: 92-98.

NEBOT, Miquel; HERNÁNDEZ, Teresa (2008): «Els felins del Garraf». A: *V Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 213-220.

RUIZ-OLMO, Jordi; AGUILAR, Àlex (1995): *Els grans mamífers de Catalunya i Andorra*. Barcelona: Lynx Edit. . 246 pàgines.

SANZ, Montserrat; DAURA, Joan (2008): «La fauna prehistòrica al massís del Garraf: noves aportacions». A: *V Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 125-130.

SANZ, Montserrat; DAURA, Joan; SUBIRÀ, Eulàlia (2008): «La mandíbula de neandertal de la cova del Gegant (Sitges, el Garraf)». A: *V Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona, p. 131-136.

SOMMER, Robert S.; BENECKE, N. (2006): «Late Pleistocene and Holocene development of the felid fauna Felidae of Europe: a review». *Journal of Zoology*, 269: 7-19.

VILLALTA, José Fernández de; CRUSAFONT, Miguel (1950): «Un nuevo yacimiento pleistocénico en Castelldefels». *Estudios Geológicos* 12: 275-285.

YAMAGUCHI, Nobuyuki; DRISCOLL, Carlos A.; KITCHENER, Andrew C.; WARD, Jennifer M.; MACDONALD, David W. (2004): «Craniological differentiation between European wildcats (*Felis silvestris silvestris*), African wildcats (*F. s. lybica*) and Asian wildcats (*F. s. ornata*): implications for their evolution and conservation». *Biological Journal of the Linnean Society*, 83: 47-63.

YZAGUIRRE, Ignasi de; BIFET, Emili (2014): «Nou avenc a Garraf. El Forat de la Ruda -193 m». *espeleoCAT*, Federació Catalana d'Espeleologia 11: 38-43.

Anàlisi d'imatges en el procés de nidificació de l'àguila cuabarrada (*Aquila fasciata*) al Parc del Garraf

Daniela Ventre,¹ Josep R. Torrentó² i Santi Llacuna²

¹Estudiant d'Erasmus. Università degli Studi di Sassari

²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Resumen

Análisis de imágenes en el proceso de nidificación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en el Parque de El Garraf

Se han analizado las grabaciones obtenidas en el proceso de nidificación de las águilas perdiceras en el Parque de El Garraf, con la ayuda de las cámaras instaladas en dos de los nidos, las cuales han permitido estudiar la actividad reproductora de estas aves. Las águilas del Nido 1 pusieron dos huevos; 36 días después de la puesta, la hembra ingirió uno de los huevos y continuó incubando el otro (estéril). En cambio, la pareja del Nido 2 puso un solo huevo, que eclosionó tras 43 días de incubación. Las imágenes grabadas han permitido hacer el seguimiento de todo el proceso de crecimiento hasta que el pollo realizó sus primeros vuelos.

Palabras clave

Rapaz, espacio natural, cámara, gestión de especies

Resum

S'han analitzat les gravacions obtingudes en el procés de nidificació de les àligues cuabarrades al Parc del Garraf amb l'ajut de les càmeres instal·lades en dos dels nius, que han permès estudiar l'activitat reproductora d'aquests animals. La parella d'àguiles del Niu 1 va pondre dos ous; 36 dies després de la posta, la femella se'n va menjar un i va continuar incubant l'altre (estèril). En canvi, la parella d'àguiles del Niu 2 va pondre un sol ou, que es va descloure als 43 dies d'incubació. Les imatges gravades han permès fer el seguiment de tot el procés de creixement fins que el poll va fer els seus primers vols.

Paraules clau

Rapinyaire, espai natural, càmera, gestió d'espècies

Abstract

Image analysis in the process of nesting Bonelli's Eagle (*Aquila fasciata*) in the Garraf Natural Parc

We have analyzed the recordings obtained in the process of nesting of Bonelli's eagles in the Park of Garraf, with the help of cameras installed in two of the nests, which have allowed us to study the reproductive activity of these birds. Eagles of the nest 1 have laid two eggs; 36 days after spawning, the female has ingested one of the two eggs and went brood on to other (sterile). Instead, the couple of the nest 2 has deposited a single egg, which has opened up after 43 days incubation. Recorded images have allowed us to monitor the whole process of growth until the chick has made its first flights.

Key words

Raptor, natural space, cameras, species management

Introducció

L'objectiu d'aquest estudi és proporcionar coneixements útils per a la gestió de l'àliga perdi-guera o cuabarrada (*Aquila fasciata*) al Parc del Garraf, d'altres espècies de fauna relacionades amb l'àliga cuabarrada i del seu hàbitat. Les poblacions d'aquesta espècie es troben en regressió demogràfica a Catalunya, i aquest estudi podria proporcionar coneixements molt útils a les autoritats competents a l'hora de planificar accions de conservació per tal de millorar l'estatus de les poblacions catalanes.

Metodologia

S'han estudiat alguns aspectes de conducta i nutrició durant l'època reproductora en dos nius d'àliga cuabarrada (Niu 1 i Niu 2) a partir de les gravacions de càmeres instal·lades en aquests nius. Les gravacions es van enregistrar entre els mesos de gener i juny de l'any 2014. Entre els paràmetres estudiats, s'han analitzat el creixement del poll (només de la parella del Niu 2), la incubació dels ous, l'aportació de materials i de preses al niu, la desclosa del pollet, la cura i alimentació del pollet, el seu creixement físic i desenvolupament etològic, i el salt del niu. Aquestes activitats s'han pogut estudiar per separat i quantificar amb paràmetres i eines estadístiques emprades de manera estàndard en l'estudi del comportament de les aus. Les imatges processades es van mirar en condicions controlades i les observacions pertinents es van recollir en fulls de càlcul estadístic que posteriorment es van poder analitzar.

En total, s'han obtingut gairebé 420 hores de gravació per al Niu 1 i 1.502 hores per al Niu 2. La parella d'àguiles del Niu 1 va pondre dos ous; 36 dies després de pondre el primer ou, la femella se'n va menjar un i va continuar incubant l'altre, que, a partir d'una anàlisi de laboratori, es va comprovar que era estèril. En canvi, la parella d'àguiles del Niu 2 va pondre un sol ou, que es va descloure al cap de 43 dies, i el poll va créixer sense problemes.

Les càmeres transmetien les imatges a un sistema de recepció i gravació situat a la Pleta, on les imatges s'emmagatzemaven en cintes de vídeo VHS. Després, es van mirar les cintes de vídeo i es van incorporar totes les informacions per data en un full d'Excel.

A l'hora d'analitzar les imatges, es va seguir el procediment següent:

- Es van mirar totes les cintes d'un mateix dia i es va recollir la informació en fulls d'Excel. En el primer full, s'hi va indicar l'hora d'inici i fi de les gravacions totals del dia. En el segon full, es van repartir en dos períodes principals –incubació i creixement del poll– les següents dades recollides: a) hora d'arribada o de sortida dels individus adults; b) material i preses portats al niu o trets del niu; c) hora d'inici i de fi de la incubació de l'ou; d) alimentació dels adults; e) creixement del poll (alimentació, incubació, cura i ombrejat); f) temps que el poll va estar sol al niu.

- Per a cada paràmetre, s'han calculat els temps i els percentatges, s'han confrontat i analitzat les diferències entre els comportaments de la femella i del mascle i s'han generat gràfiques descriptives per tal d'il·lustrar aquestes diferències i mostrar com han canviat alguns comportaments en el temps.

Resultats

Tot i que els ous van ser covats dia i nit, només es van enregistrar gravacions durant les hores de claror. S'han obtingut prop de 1.922 hores de gravació entre els dos nius:

- a) quasi 420 hores per al Niu 1 en 36 dies;
- b) poc més de 1.502 hores per al Niu 2 en set dies.

Niu 1

Les gravacions del Niu 1 que s'han analitzat van començar el 30 gener a les 8.01, el dia en què la femella va pondre el primer ou (17.47 hores). Des d'aleshores, va començar a covar-lo, juntament amb el mascle. Va pondre el segon ou el 3 febrer, quatre dies més tard que el primer, a les 16.38. Al cap de 36 dies d'haver post el primer ou, la femella se'n va menjar un i va seguir incubant l'altre, que va resultar ser estèril.

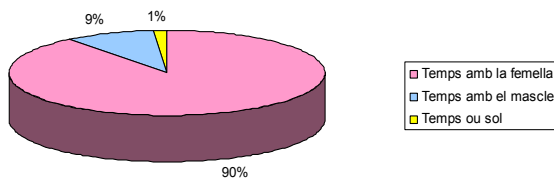
En aquesta parella d'àguiles, s'ha observat un període curt d'incubació. Els paràmetres que s'han analitzat són els següents:

- el temps que han passat el mascle i la femella sobre la plataforma;
- el temps d'incubació;
- el temps de reemplaçament d'incubació;

- el temps en què l'ou es va quedar tot sol.

La femella va passar 373 h i 28 min a la plataforma, és a dir, el 90% del temps, mentre que el mascle únicament s'hi va estar 37 h i 37 min, és a dir, el 9% d'un total de 411 h i 5 min. L'ou va estar sol al niu 5 h i 49 min (1%).

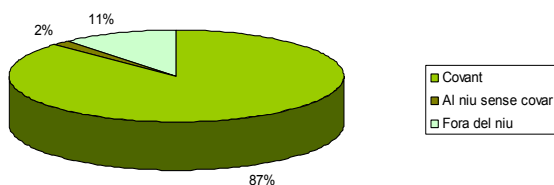
Distribució del temps amb els adults o sol



D'aquestes 419 h i 39 min de gravació i observació, la femella va passar:

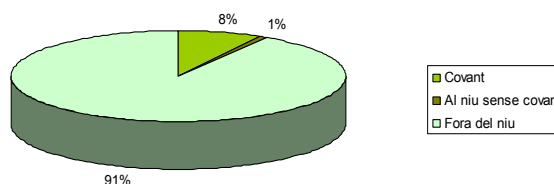
- 364 h i 51 min covant, és a dir, el 87% del temps;
- 8 h i 37 min sense covar (2%), temps durant el qual es va dedicar a altres activitats, com ara arranjant el niu i netejar-se.

Distribució del temps de la femella



La femella va passar tan sols 46 h i 11 min fora del niu (11%) per les 382 h i 2 min (91%) del mascle.

Distribució del temps del mascle



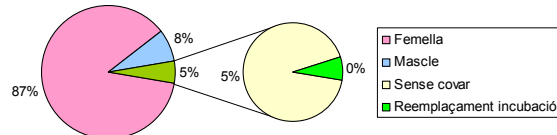
D'aquestes 419 h i 39 min de gravació i observació, el mascle va estar:

- 33 h i 49 min covant, és a dir, el 8% del temps;
- 3 h i 48 min sense covar (1%), ocupat en altres activitats, com ara l'aportació de materials al niu i l'arranjament del niu.

En conclusió, durant les hores del dia, la femella va covar els ous 364 h i 51 min, el 87% del

temps, mentre que el mascle només ho va fer 33 h i 49 min, el 8%. Això indica que el temps total d'incubació va ser de 398 h i 40 min. Durant les hores d'observació, els ous van romandre sense covar quasi 21 h.

Repartició de la cova total de l'ou durant el dia



Durant la gravació, es va observar que:

- la femella era present al niu tant a l'alba com al vespre;
- quan s'intercanviaven els papers a l'hora d'incubar, el mascle esperava quasi sempre que la femella arribés al niu abans d'aixecar-se dels ous i sortir volant; en canvi, la femella s'allunyava del niu abans que el mascle hi arribés;
- el temps màxim que els ous van estar sense covar va ser de 44 min i 30 segons;
- la femella va estar incubant l'ou estèril durant 107 dies, fins que es va treure l'ou del niu.

Niu 2

D'aquesta parella d'àguiles, s'han obtingut 1.502 h i 15 min de gravació, de les quals:

- 570 h i 20 min corresponen al període d'incubació;
- 931 h i 55 min corresponen al període de creixement del poll.

Els paràmetres analitzats durant el període d'incubació són els següents:

- el temps que van passar passat el mascle i la femella sobre la plataforma;
- el temps d'incubació;
- el temps de reemplaçament d'incubació;
- el temps en què l'ou es va quedar sol al niu.

I, durant el període de creixement del poll, aquests altres paràmetres:

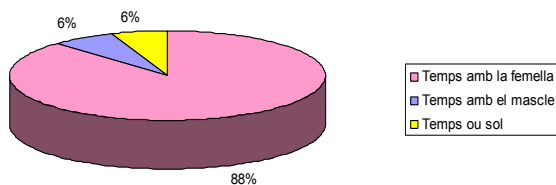
- material aportat al niu (preses i branques);
- alimentació dels adults;
- atenció al poll (alimentació, incubació, cura, ombrejat);
- el temps que el poll es va quedar sol;
- altres observacions.

Període d'incubació

Les gravacions que hem analitzat del Niu 2 van començar el dia 12 de març a les 06.47.19 h, a partir del dia en què la femella va pondre l'ou (15.21.11 h). Durant el període d'incubació, el mascle i la femella van aportar nous materials al niu (branques).

La femella va passar 497 h i 11 min a la plataforma, és a dir, el 88% del temps, mentre que el mascle solament hi va estar 36 h i 40 min, el 6% de 533 h i 51 min. L'ou va estar sol al niu 33 h i 5 min.

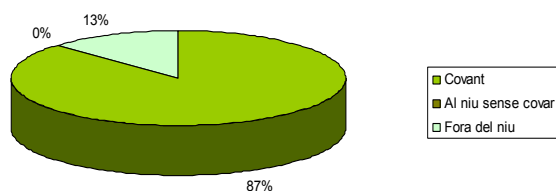
Distribució del temps amb els adults o sol



D'aquestes 570 h i 20 min de gravació i observació, la femella va passar:

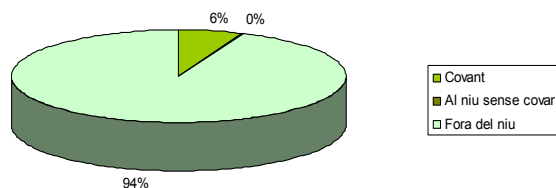
- 496 h i 56 min covant, és a dir, el 87% del temps;
- 14 min sense covar, dedicada a altres activitats, com ara arranjar el niu i netejar-se.

Distribució del temps de la femella



La femella va passar solament 73 h i 9 min fora del niu (13%), enfront de les 533 h i 40 min (94%) del mascle.

Distribució del temps del mascle

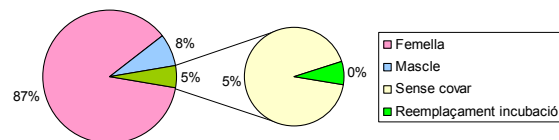


D'aquestes 570 h i 20 min de gravació i observació, el mascle va passar:

- 34 h i 13 min covant, és a dir, el 6% del temps;
- 2 h i 27 min sense covar, que va dedicar a altres activitats com ara l'aportació de materials al niu i l'arranjament del niu.

En conclusió, durant les hores del dia la femella va covar l'ou 496 h i 56 min, és a dir, el 87% del temps, mentre que el mascle el va covar 34 h i 13 min (6%). Això indica que el temps total d'incubació va ser de 531 h i 10 min. Durant les hores d'observació, l'ou va estar sense covar 39 h i 10 min, inclosa 1 h 25 min, que correspon al temps de reemplaçament per a la incubació.

Repartició de la cova total de l'ou durant el dia



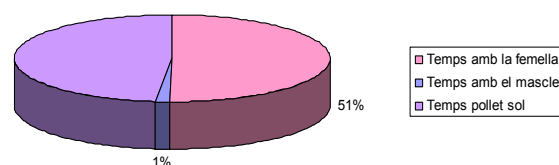
Durant el seguiment de la gravació del període d'incubació, es va observar que:

- la femella sempre era al niu a l'alba i al vespre, llevat d'un sol dia, en què hi havia el mascle;
- l'ou va estar quatre vegades sense covar més d'una hora (el temps màxim va ser d'1 h, 38 min i 24 segons).

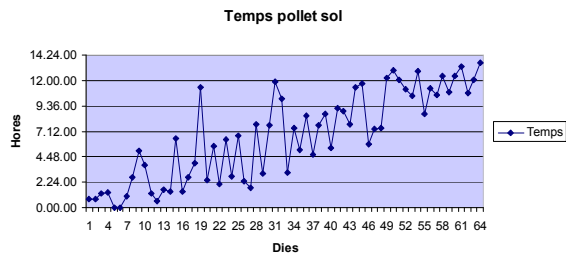
Creixement del poll

D'aquestes 931 h i 55 min d'observació del període de creixement del poll, la femella va passar 450 h i 6 min a la plataforma, és a dir, el 51% del temps, mentre que el mascle tant sols hi va passar 12 h i 30 min, l'1% de 462 h i 36 min. El poll va estar sol al niu 432 h i 11 min, és a dir, el 48% del temps.

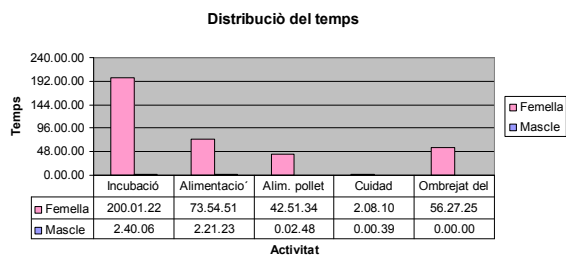
Distribució del temps amb els adults o sol



En el **gràfic** següent podem observar que, a mesura que el poll creixia, el temps que passava sol al niu també augmentava.

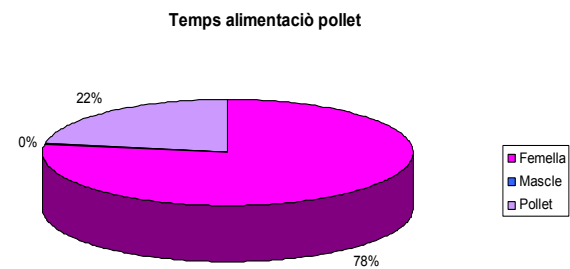
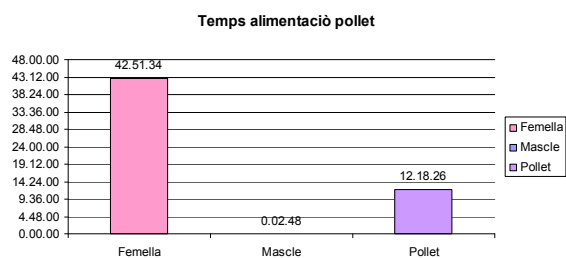


Aquest altre gràfic mostra la distribució del temps de les activitats que el mascle i la femella van dedicar al poll.



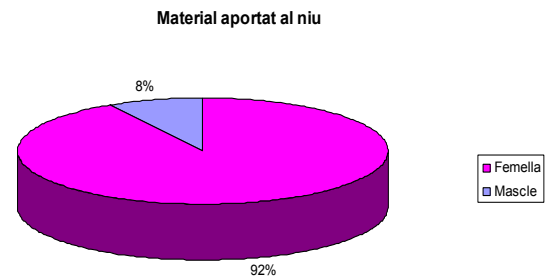
Es pot observar que la femella es va ocupar de la majoria de les atencions, ja que va ser l'única que va protegir el poll de la llum del sol amb el cos o bé obrint les ales. La femella va passar 200 h i 1 min incubant el poll, 42 h i 52 min alimentant-lo, 2 h i 8 min netejant-li el plomatge, i 56 h i 27 min protegint-lo del sol; i va dedicar també 73 h i 55 min a alimentar-se. En canvi, el mascle va estar solament 2 h i 40 min incubant el poll, només 3 min alimentant-lo, 39 segons netejant-li el plomatge i gens de temps protegint-lo del sol, i va dedicar tan sols 2 h i 21 min a alimentar-se. Per tant, la femella es va encarregar pràcticament tota sola del poll. Cal assenyalar també que el mascle no va menjar al niu i que moltes de les peces que va portar-hi es trobaven en un estat molt íntegre.

El poll va dedicar 55 h i 13 min a menjar, de les quals 42 h i 52 min el va nodrir la mare (78%); 3 min, el pare (menys de l'1%), i 12 h i 18 min es va alimentar tot sol (22%). La cria va començar a alimentar-se sola (en aquest cas, va menjar perdiu) el dia 23 de maig, quan tenia 29 dies.

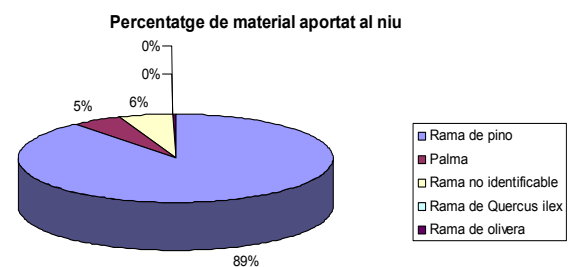
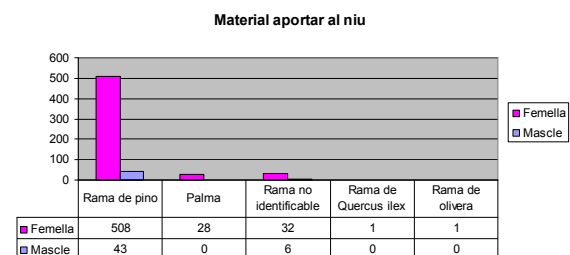


Aportació de material

Durant el període d'incubació i de creixement, el mascle i la femella van continuar portant material al niu. Tanmateix, es va calcular només el material que van portar durant el període de creixement, en què la femella es va encarregar del 92% de les branques, mentre el mascle tan sols del 8%.



De les 619 branques que van portar al niu, 551 eren de pi (89%). La femella va portar fulles de margalló (38 vegades), una branca d'alzina i una d'olivera, tot i que 38 de les branques no es van poder identificar perquè no tenien fulles.



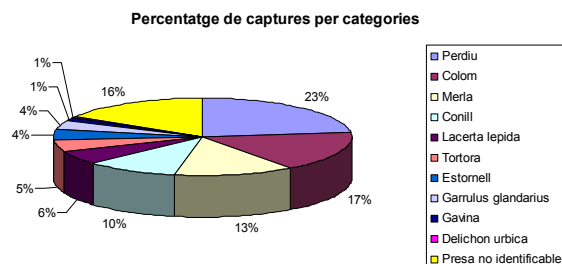
Aportació de preses

Un dels motius de la disminució de les poblacions d'àguila cuabarrada podria ser l'escassetat de preses, o bé la dificultat de trobar-ne o caçar-ne. Aquest treball aporta alguns coneixements útils per a la gestió i conservació d'aquesta espècie, inclòs el coneixement de l'estat de determinades espècies associades a l'àguila cuabarrada. A més dels censos de conills i perdius (principal presa de l'àguila) que es fan regularment gràcies a les imatges gravades per les càmeres, ha estat possible examinar quines eren sobretot les preses capturades i portades al niu per alimentar el poll.

La **taula** següent presenta la totalitat de les preses capturades i portades al niu durant el creixement del poll fins al primer dia que va volar.

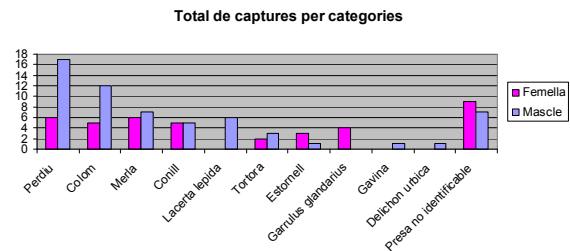
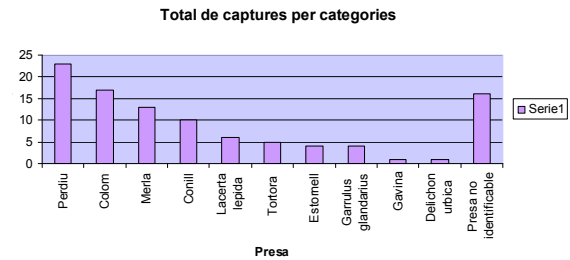
Presa	Femella	Mascle	Nombre
Perdiu	6	17	23
Colom	5	12	17
Merla	6	7	13
Conill	5	5	10
<i>Lacerta lepida</i>	0	6	6
Tortora	2	3	5
Estornell	3	1	4
<i>Garrulus glandarius</i>	4	0	4
Gavina	0	1	1
<i>Delichon urbica</i>	0	1	1
Presa no identificable	9	7	16
Total preses captures	40	60	100

La presa més freqüent al niu va ser la perdiu (el 23% de les preses). Les altres preses van ser: coloms (17%), merles (13%) i conills (10%). En menor mesura, hi havia llargardaixos (6%), tórtres (5%), estornells (4%) i gaigs (4%). S'hi va identificar una sola gavina (1%) i una sola oreneta (1%). No va ser possible identificar 16 de les preses perquè, en alguns casos, van ser portades al niu sense plomes i/o parcialment menjades. Cal afegir que algunes imatges no es van poder identificar amb claredat perquè no tenien prou qualitat.



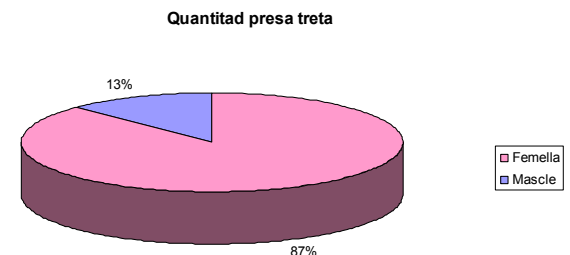
En total, es van capturar i portar al niu 100 preses. Destaca el cas d'un llargardaix (*Lacerta lepida*), que va adoptar la posició supina per

fingir que era mort. Després, quan el mascle va abandonar el niu, va fugir.



El mascle va portar més perdius i coloms (60 preses), mentre que la femella en va aportar 40, sobretot perdius, merles, coloms i conills.

Les preses sovint arribaven al niu senceres i, en algun cas, només n'arribava una part, ja que els adults se n'havien menjat la resta. Altres vegades, els adults s'emportaven part de les preses que el poll no havia tocat i s'assumeix que les menjaven fora del niu.



Durant el seguiment de la gravació, es va observar que el poll va començar a:

- menjar la presa el 23 maig;
- no voler que la mare toqués la presa l'11 de juny;
- va mostrar-se agressiu amb els pares quan portaven una presa el 23 de juny.

El 28 de maig els anelladors van col·locar una anella de reconeixement al poll i, després, van deixar dues guatlles i un pollastre al niu.

Conclusions

Si comparem les dues parelles d'àguiles, s'observa que durant el període d'incubació:

- les dues femelles van covar el mateix percentatge de temps (87%);
- durant les hores del dia, el mascle de la parella del Niu 1 va covar el 8% del temps, mentre que el mascle del Niu 2 ho va fer el 6% del temps;
- els ous del Niu 1 van estar sense covar com a màxim 44 min i 30 segons, mentre que l'ou del Niu 2 ho va estar 1 h, 38 min i 24 segons.

Agraïments

El meu agraïment a la Diputació de Barcelona, que m'ha permès fer les pràctiques Erasmus al Parc del Garraf, i, especialment, a Xavier Roget i al director del Parc, el Dr. Santi Llacuna, per la seva ajuda i suport; al Dr. Josep Torrentó i a Glòria Villena, tècnica del Parc, per la seva assistència tècnica; i també als guardes Francesc Boil i Rafael de Lucas, que em van ajudar a reconèixer les preses, i també a tots els guardes i tècnics per la seva cooperació, el suport i estima.

Bibliografia

CALVETE MARGOLLES, Carlos; ESTRADA PEÑA, Rosa (2000): *Epidemiología de enfermedad he-*

morrágica (VHD) y mixomatosis en el conejo silvestre en el valle medio del Ebro – herramientas de gestión. Saragossa: Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. 2000.

LA CALLE SANTILLANA Raúl de; MADRIGAL LADRÓN DE GUEVARA, Carlos; GÓMEZ VEIGA, César (2006): *Manual de ordenación y gestión de recursos cinegéticos: caza menor*. Madrid: Asociación de Ingenieros Técnicos Forestales.

MORAL, Juan Carlos del (ed.) (2007): *El águila perdicera en España. Población en 2005 y método de censo*. Madrid: SEO/Birdlife.

PALOMINO, David; VALLS, Julieta (2011): *Las rapaces forestales de España. Población reproductora en 2009-2010 y método de censo*. Madrid: SEO/Birdlife.

PORTER, R. F, et al. (1994): *Rapaces europeas, guía para identificarlas en vuelo*. Lleida: Editorial Perfil.

REAL, Joan, et al. (1993): *La conservació de l'àliga perdiguera (hieratus fasciatus) al Garraf i àrees envoltants*. Barcelona.

REAL, Joan; POCINO, Núria; TINTÓ, Albert (2001): *L'àliga perdiguera (hieratus fasciatus) com a indicador biològic de la xarxa d'espais lliures de la província de Barcelona*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Prioritats de conservació dels ocells al Parc del Garraf

Marc Anton, Martí Franch i Sergi Herrando
Institut Català d'Ornitologia

Resum

La legislació de protecció d'espais naturals estableix un marc molt genèric que no facilita l'establiment d'objectius concrets per agilitzar-ne la gestió. Per solucionar aquesta indefinició, cal disposar d'un pla de conservació. Un primer pas per avançar cap a la seva redacció és l'establiment de prioritats de conservació sobre els elements del medi natural. Aquest treball posa una primera pedra per avançar en el seu establiment al Parc del Garraf. S'ha elaborat la llista completa dels ocells del Parc i, un per un se n'ha determinat la prioritat de conservació en quatre categories (molt alta, alta, mitjana i baixa). Per fer-ho, s'ha tingut en compte el grau d'amenaça de cada espècie al Parc i a Catalunya, i també el percentatge de població que viu a l'interior del Parc en relació amb el total de Catalunya. De les 131 espècies catalogades, cinc han estat classificades amb prioritat de conservació molt alta, sis amb prioritat alta i 14 amb prioritat mitjana.

Paraules clau

Ocells, prioritats de conservació, Garraf

Resumen

Prioridades de conservación de las aves en el Parque de El Garraf

La legislación de protección de espacios naturales establece un marco muy genérico que no facilita el establecimiento de objetivos concretos para agilizar la gestión. Para solventar esta indefinición, es necesario disponer de un plan de conservación. Un primer paso para avanzar hacia su redacción es el establecimiento de prioridades de conservación sobre los elementos del medio natural. El presente trabajo pone una primera piedra para avanzar en su establecimiento en el Parque de El Garraf. Se ha elaborado la lista completa de las aves del Parque y de cada una de ellas se ha determinado la prioridad de conservación respecto a cuatro categorías (muy alta, alta, media y baja). Para ello, se ha tenido en cuenta el grado de amenaza de cada especie en el Parque y en Cataluña, así como el porcentaje de población que vive en el interior del Parque en relación con el total de Cataluña. De las 131 especies catalogadas, cinco han sido clasificadas con prioridad de conservación muy alta, seis con prioridad alta y 14 con prioridad media.

Palabras clave

Aves, prioridades de conservación, Garraf

Abstract

Bird Conservation Priorities in Garraf Park

Legislation protecting natural areas lays down a very general framework that does not help towards setting specific targets to streamline management. A conservation plan is needed to overcome this uncertainty. A first step in drawing one up is to fix conservation priorities for components in the natural environment. This paper lays a foundation stone in this process for Garraf Park. We have drawn up the complete list of birds in the Park and determined the conservation priority for each one in four categories (very high, high, medium and low). In doing this we have taken into account the level of threat to each species in the Park and in Catalonia, and the population percentage living in the Park compared to the total for Catalonia. Of the 131 species listed, five have been classified with very high conservation priority, six with high priority and 14 with medium priority.

Key words

Birds, conservation priorities, Garraf

Introducció

Els anys setanta i vuitanta del segle passat, la preocupació per la conservació del medi natural va impulsar els gestors de la Diputació de Barcelona a crear la xarxa de parcs naturals (<http://www.diba.cat/parcsn/parcs/home.asp>), una eina que té com a objectiu general la preservació dels valors naturals i paisatgístics dels espais naturals, agraris i forestals de la demarcació de Barcelona, en equilibri amb el desenvolupament socioeconòmic del territori i el seu ús social.

Per aconseguir aquests requisits, des de l'Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona s'han impulsat diverses iniciatives, com, per exemple, l'Anella Verda a mitjan dècada de 1990, la constitució de consorcis per a la gestió d'espais naturals de forma conjunta amb la participació d'altres administracions i entitats interessades, la consolidació d'alguns espais lliures mitjançant l'aplicació de la figura urbanística del Pla especial i l'ampliació de l'àmbit d'alguns espais amb figura de protecció.

Tot i així, des de la xarxa ecològica europea de conservació de la biodiversitat (Xarxa Natura 2000) –com a principal instrument per a la conservació de la natura de la Unió Europea– fins a la legislació específica que protegeix un espai natural o algunes espècies en concret, s'estableix un marc normatiu molt genèric, que no facilita l'establiment d'objectius concrets que permetin agilitzar la gestió de conservació. Així doncs, cal disposar d'una planificació objectiva i actualitzada, que es concreti en un pla de conservació, amb prioritats clares, objectius operatius i accions que se'n derivin. Aquest pla de conservació hauria de ser una eina de gestió que facilités la planificació ponderada, la presa de decisions amb objectivitat, la prioritització d'accions, l'avaluació del treball realitzat i el rendiment de comptes a la societat.

Un primer pas per avançar cap a la redacció d'un pla de conservació consisteix a diagnosticar l'estat de conservació del patrimoni natural i establir unes prioritats de conservació que permetin concretar posteriorment propostes d'accions de conservació i programes de seguiment, investigació, educació i divulgació. Aquestes prioritats es poden designar sobre qualsevol element del medi natural, com ara el grup faunístic dels ocells. La popularitat d'aquest grup, com també el grau de coneixement

que se'n té, permeten tant una aproximació científicament acurada com una visualització pública destacada.

Aquest treball no pretén ser una diagnosi absoluta ni establir accions concretes, sinó posar una primera pedra per avançar en aquest sentit a l'hora que estableix les prioritats de conservació dels ocells en aquest espai natural. En aquest sentit, i seguint en bona mesura l'experiència prèvia en la prioritització de la conservació de la fauna establerta en el Pla de conservació del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny (GUINART *et al.*, 2013), s'ha elaborat la llista completa dels ocells del Parc i s'ha catalogat cada un en una de les quatre categories de prioritat de conservació: molt alta, alta, mitjana i baixa. D'aquesta manera, s'assenten les bases per determinar posteriorment tant les accions de conservació com els programes de seguiment, investigació i divulgació que es considerin oportuns.

Metodologia

Metodologia emprada per valorar les prioritats de conservació de les espècies d'ocells del Parc del Garraf s'ha basat, en bona mesura, en la que es va fer servir en el Pla de conservació del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny (GUINART *et al.*, 2013). Aquesta mateixa metodologia es va utilitzar posteriorment per al Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i el Parc del Garraf (ANTON i HERRANDO, 2013), tot i que s'hi va afegir alguna consideració recent sobre les categories i els criteris de la llista vermella de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura tant a escala global (UICN, 2001; 2012a) com a escala regional (UICN, 2012b), així com de l'aplicació d'aquests criteris per determinar prioritats de conservació a l'estat suís (KELLER i BOLLMAN, 2004). La combinació d'aquestes tres fonts ens ha permès mantenir, respectivament, la coherència de funcionament a la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona, incorporar estàndards internacionals àmpliament acceptats i consolidats, i adaptar aquests estàndards a una realitat local sense oblidar les particularitats del poblament ornític del parc estudiat.

De fet, aquest treball és una revisió de la prioritització que van dur a terme el Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac i el Parc del

Garraf (ANTON i HERRANDO, 2013) i a la qual s'han incorporat les prioritats de conservació dels ocells de Catalunya, establertes en el marc del treball SITxell 2014 (FRANCH i HERRANDO, 2014). A l'hora d'incorporar-les, s'ha adaptat el procés de priorització, al qual s'han introduït lleugeres modificacions que en mantenen els principis metodològics, conserven gran coherència en els resultats i, a la vegada, permeten uniformitzar la priorització amb què es va fer per a la resta d'espais naturals gestionats per la Gerència de Serveis d'Espais Naturals de l'Àrea de Territori i Sostenibilitat de la Diputació de Barcelona (ICO-DIBA, 2014).

De manera molt esquemàtica, aquest procés de priorització dels ocells del Parc del Garraf ha consistit a determinar la llista de les espècies d'ocells del Parc i, posteriorment, a combinar les fonts abans citades amb l'objectiu d'assignar a cada espècie una prioritat de conservació en funció de quatre factors: primer, la fenologia de l'espècie al Parc; segon, el seu estat de conservació al conjunt de Catalunya; tercer, el seu estat de conservació a l'interior del Parc i, quart, la representativitat en el conjunt de Catalunya de les poblacions de cada espècie que viuen al Parc, una mesura de la importància del Parc en la preservació d'una espècie a una escala més global.

Determinació de la llista de les espècies del Parc i la seva fenologia

Primer de tot, s'ha determinat la llista de les espècies del Parc després d'haver consultat diverses fonts bibliogràfiques, els resultats de programes de seguiment com el SOCC, el SYLVIA (DALMAU *et al.*, 2012) i els dos atles d'ocells de Catalunya (ESTRADA *et al.*, 2004; HERRANDO *et al.*, 2011), i les observacions introduïdes al portal <www.ornitho.cat>. Cal destacar que, tot i que l'anàlisi s'ha centrat en les poblacions reproductores, també s'ha incorporat informació rellevant per a les poblacions que, tot i que no nidifiquen al parc, hi són presents com a hivernants o migrants.

La llista resultant s'ha passat a experts ornitòlegs amb una àmplia experiència en les poblacions d'ocells del Parc, i, finalment, s'ha determinat la fenologia de cada espècie sota criteri d'expert a partir de les observacions dels autors i de consultes amb observadors especialistes amb gran experiència al parc avaluat.

Estat de conservació a Catalunya

Per als ocells nidificants, l'Institut Català d'Ornitologia (ICO) ha determinat recentment les prioritats de conservació dels ocells a Catalunya en el marc del treball SITxell 2014 (FRANCH i HERRANDO, 2014), basat no solament en els estatus d'amenaça catalans, sinó també en els estatus d'amenaça de cada espècie en contextos geogràfics superiors (Espanya, Europa o mundial) i en la importància de les poblacions catalanes a escala global.

Com a resultat, es van classificar les espècies en quatre categories de prioritats determinades pels estatus d'amenaça a les diferents escales geogràfiques. Cada una es va dividir en diferents subcategories, segons les combinacions dels altres criteris esmentats:

A) *Prioritat molt alta*: espècies amenaçades (VU, EN o CR) a escala global.

B) *Prioritat alta*: espècies amenaçades (VU, EN, CR o RE) a escala catalana, espanyola o europea.

C) *Prioritat mitjana*: espècies properes a l'amenaça (NT) a escala catalana, espanyola, europea o global.

D) *Prioritat baixa*: espècies no amenaçades (LC).

En aquest treball, hem adoptat aquestes categories com a referència de l'estat de conservació a Catalunya, però no hem utilitzat les subcategories definides a FRANCH i HERRANDO (2014).

Per als ocells hivernants i de pas, ens hem basat en l'estatus de conservació a Europa segons BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004). Com que avui dia no es disposa d'una classificació a escala catalana de l'avifauna hivernant i de pas, s'ha optat per la categoria assignada a les localitats d'origen de les poblacions.

La prioritat de conservació parteix de les categories d'amenaça establertes per la UICN (UICN, 2001; 2012a), àmpliament acceptades internacionalment: RE (extinta a escala regional), CR (en perill crític), EN (en perill), VU (vulnerable), NT (propera a l'amenaça) i LC (preocupació menor).

Estat de conservació al Parc

L'estat de conservació al Parc només s'ha calculat per a aquelles espècies que es consideren reproductores segures. A causa de la gran mo-

bilitat de les espècies migrants o hivernants, les poblacions que s'estableixen al Parc varien molt tant en diferents temporades com en el decurs d'un mateix any. Normalment, aquesta variabilitat no està relacionada amb impactes negatius o amenaces reals, sinó més aviat amb factors inherents a la temporada, com ara més o menys presència de recursos tròfics a l'hivern o la incidència de determinats factors meteorològics, com, per exemple, la pluja o el vent durant la migració. Per aquest motiu, hem considerat que la preservació d'una espècie hivernant o migradora resulta interessant quan les seves poblacions d'origen estiguin greument amenaçades i el Parc constitueixi una àrea d'acollida regular molt important, fet que ja s'ha valorat amb l'estat de conservació a Europa i amb la representativitat de l'espècie al Parc.

Per determinar l'estat de conservació a l'interior del Parc, s'han aplicat les categories i els criteris de la llista vermella de la UICN (UICN, 2001; 2012a) i les recomanacions per al seu ús a escala regional (UICN, 2012b). Les categories d'aquesta llista són una aproximació a la probabilitat d'extinció d'una espècie a l'escala en què s'apliquen i s'adopten segons criteris que tenen en compte el volum de població, la tendència poblacional a llarg termini i la distribució geogràfica. En aquesta avaluació, les estimacions poblacionals s'han fet sota criteri d'expert i sense arribar a valors absoluts, sinó valorant si es complien o no els límits establerts per la UICN per a l'aplicació de cada categoria. Les tendències poblacionals s'han considerat només per a aquelles espècies per a les quals el SOCC permet extreure'n dades (DALMAU *et al.*, 2012) i no se n'ha avaluat la distribució geogràfica a causa de les dimensions reduïdes de la superfície del Parc.

Cal assenyalar que, en superfícies tan petites com la que estem tractant, moltes espècies són catalogades amb un estatus d'amenaça molt alt sense que aquest fet impliqui realment una alta probabilitat d'extinció. En aquest sentit, i seguint les recomanacions de la UICN, s'ha decidit aplicar de manera sistemàtica una rebaixa d'una o dues categories en aquells casos en què considerem que l'extinció de l'espècie al Parc es pot compensar fàcilment per un efecte rescat per part de les poblacions veïnes; aquest fet s'ha valorat a partir de l'estat de conservació de l'espècie estudiada a Catalunya. Així, en espècies amenaçades al conjunt de Catalunya, no s'ha aplicat cap rebaixa; en espè-

cies properes a l'amenaça, s'ha rebaixat una categoria, i en espècies no amenaçades, s'ha aplicat una rebaixa de dues categories.

Representativitat de l'espècie al Parc

Com ja s'ha indicat, les categories d'amenaça només indiquen la probabilitat d'extinció d'un tàxon en una àrea d'estudi determinada, i sovint aquesta categoria s'acaba aplicant a espècies que són escasses, senzillament perquè l'àrea d'estudi no disposa de prou hàbitat disponible de manera natural. Avui dia, i malgrat que les categories d'amenaça de la llista vermella de la UICN s'utilitzen en molts àmbits, molts autors apunten que, a l'hora d'utilitzar les categories d'amenaça per determinar prioritats de conservació a escala local, cal tenir en compte fins a quin punt l'espècie que volem prioritzar té una presència destacada a la nostra àrea d'estudi o si s'hi estableix només de manera marginal (KELLER i BOLMAN, 2004; EATON *et al.*, 2009).

En el nostre cas, s'ha calculat la representativitat de cada espècie amb relació al conjunt de Catalunya seguint el model establert per KELLER i BOLMAN (2004). El procediment de càlcul és mot senzill, i consisteix a saber si la distribució de l'espècie a l'àrea d'estudi correspon a la que li pertocaria si es considerés la superfície estudiada amb relació a una superfície de referència més extensa. KELLER i BOLMAN (2004) aplicaven aquest càlcul quan comparaven Suïssa i Europa. Aquí l'hem aplicat considerant el Parc objecte d'estudi amb relació al conjunt de Catalunya, de manera que a l'hora de considerar si una espècie té una població important a l'interior del Parc, la seva distribució (nombre de quadrats on és present) o població (nombre de parelles) ha de ser com a mínim el doble de la que tindria si tota la població catalana estigués uniformement repartida per la superfície de Catalunya.

Quan es disposava de dades poblacionals (com en el cas dels grans rapinyaires), s'han fet els càlculs amb aquestes dades, ja que són més fiables. Quan s'ha optat per dades de distribució, s'han fet els càlculs a partir de la distribució determinada en l'*Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2001* (ESTRADA *et al.*, 2004). S'ha tingut en compte la superfície relativa del Parc respecte de Catalunya i s'ha obtingut un valor de tall a partir del qual les poblacions del Parc serien més del doble de la població

que tocava si la població catalana estigués uniformement repartida per Catalunya. En concret, per al Parc del Garraf aquesta xifra és de l'1,6%.

Avaluació de la prioritat de conservació

Un cop determinades les quatre variables fonamentals –fenologia, estat de conservació a Catalunya, estat de conservació al Parc i representativitat de l'espècie al Parc en relació amb Catalunya–, s'han prioritzat totes les espècies en un dels quatre nivells de prioritat següents:

1. Molt alta

- a) PCat* molt alta.
- b) PCat alta i espècie representativa al Parc.

2. Alta

- a) PCat alta i espècie no representativa al Parc.
- b) PCat mitjana o baixa i estat amenaça CR o EN al Parc.
- c) Espècie migradora o hivernant amenaçada al lloc d'origen i amb presència habitual al Parc.

3. Mitjana

- a) PCat mitjana o baixa i estat d'amenaça VU al Parc.
- b) PCat mitjana, estat d'amenaça NT al Parc i espècie representativa al Parc.

4. Baixa

- a) PCat mitjana, estat d'amenaça NT al Parc i espècie no representativa al Parc.
 - b) PCat baixa i estat d'amenaça NT al Parc.
 - c) PCat mitjana o baixa i estat d'amenaça LC al Parc.
 - d) Espècie migradora o hivernant no amenaçada al lloc d'origen i amb presència habitual al Parc.
- *PCat = prioritat de conservació a Catalunya.

Resultats

Al Parc del Garraf (taula 1), s'han catalogat cinc espècies amb prioritat de conservació molt alta: l'àliga cuabarrada (*Aquila fasciata*), el botxí (*Lanius meridionalis*), la merla roquera (*Monticola saxatilis*), el còlit negre (*Oenanthe leucura*) i el ta-

Taula 1. Prioritats de conservació de les espècies d'ocells del Parc del Garraf

Prioritat molt alta		
<i>Aquila fasciata</i>	<i>Monticola saxatilis</i>	<i>Sylvia conspicillata</i>
<i>Lanius meridionalis</i>	<i>Oenanthe leucura</i>	
Prioritat alta		
<i>Carduelis cannabina</i>	<i>Carduelis chloris</i>	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Otus scops</i>	<i>Saxicola torquatus</i>
Prioritat mitjana		
<i>Accipiter gentilis</i>	<i>Bubo bubo</i>	<i>Falco subbuteo</i>
<i>Anthus campestris</i>	<i>Buteo buteo</i>	<i>Passer domesticus</i>
<i>Columba oenas</i>	<i>Circaetus gallicus</i>	<i>Sylvia hortensis</i>
<i>Asio otus</i>	<i>Corvus corax</i>	<i>Upupa epops</i>
<i>Athene noctua</i>	<i>Falco peregrinus</i>	
Prioritat baixa		
<i>Accipiter nisus</i>	<i>Emberiza hortulana</i>	<i>Passer montanus</i>
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>Pernis apivorus</i>
<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Petronia petronia</i>
<i>Alauda arvensis</i>	<i>Falco naumanni</i>	<i>Phalacrocorax carbo</i>
<i>Alectoris rufa</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Phoenicurus ochruros</i>
<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Ficedula hypoleuca</i>	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
<i>Anthus pratensis</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Phylloscopus bonelli</i>
<i>Anthus trivialis</i>	<i>Galerida cristata</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>
<i>Apus apus</i>	<i>Galerida theklae</i>	<i>Phylloscopus trochilus</i>
<i>Apus melba</i>	<i>Garrulus glandarius</i>	<i>Pica pica</i>
<i>Apus pallidus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	<i>Picus viridis</i>
<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Hippolais polyglotta</i>	<i>Prunella collaris</i>

<i>Aquila pennata</i>	<i>Hirundo daurica</i>	<i>Prunella modularis</i>
<i>Caprimulgus europaeus</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	<i>Jynx torquilla</i>	<i>Regulus ignicapilla</i>
<i>Carduelis spinus</i>	<i>Lanius senator</i>	<i>Regulus regulus</i>
<i>Certhia brachydactyla</i>	<i>Larus audouinii</i>	<i>Saxicola rubetra</i>
<i>Cettia cetti</i>	<i>Larus michahellis</i>	<i>Scolopax rusticola</i>
<i>Charadrius dubius</i>	<i>Larus ridibundus</i>	<i>Serinus serinus</i>
<i>Circus aeruginosus</i>	<i>Loxia curvirostra</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>
<i>Circus cyaneus</i>	<i>Lullula arborea</i>	<i>Streptopelia turtur</i>
<i>Circus pygargus</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Strix aluco</i>
<i>Cisticola juncidis</i>	<i>Merops apiaster</i>	<i>Sturnus unicolor</i>
<i>Clamator glandarius</i>	<i>Milvus migrans</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>
<i>C. coccythraustes</i>	<i>Milvus milvus</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>
<i>Columba livia</i>	<i>Monticola solitarius</i>	<i>Sylvia cantillans</i>
<i>Columba palumbus</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Sylvia communis</i>
<i>Coracias garrulus</i>	<i>Motacilla flava</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>
<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Muscicapa striata</i>	<i>Sylvia undata</i>
<i>Cuculus canorus</i>	<i>Oenanthe hispanica</i>	<i>Tichodroma muraria</i>
<i>Delichon urbicum</i>	<i>Oenanthe oenanthe</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i>
<i>Dendrocopos major</i>	<i>Oriolus oriolus</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Emberiza calandra</i>	<i>Parus ater</i>	<i>Turdus philomelos</i>
<i>Emberiza cia</i>	<i>Parus caeruleus</i>	<i>Turdus viscivorus</i>
<i>Emberiza cirius</i>	<i>Parus cristatus</i>	
<i>Emberiza citrinella</i>	<i>Parus major</i>	

llarol trencamates (*Sylvia conspicillata*); sis amb prioritat alta: el passerell (*Carduelis cannabina*), la cadenera (*Carduelis carduelis*), el verdum (*Carduelis chloris*), el xot (*Otus scops*), el corb marí emplomallat (*Phalacrocorax aristotelis*) i el bitxac comú (*Saxicola torquatus*); i catorze amb prioritat mitjana: l'astor (*Accipiter gentilis*), el trobat (*Anthus campestris*), la xixella (*Columba oenas*), el mussol comú (*Athene noctua*), el mussol banyut (*Asio otus*), el duc (*Bubo bubo*), l'aligot (*Buteo buteo*), l'àguila marcenca (*Circaetus gallicus*), el corb (*Corvus corax*), el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*), el falcó mostatxut (*Falco subbuteo*), el pardal comú (*Passer domesticus*), el tallarol emmascarat (*Sylvia hortensis*) i la puput (*Upupa epops*). Aquestes xifres indiquen que 25 espècies de les 131 catalogades (19%) presenten alguna prioritat de conservació.

Discussió

Aquesta llista d'espècies amb una prioritat de conservació molt alta, alta o mitjana ha de significar un primer pas per elaborar el Pla de conservació

del Parc del Garraf. Per tant, aquest treball obre la porta a determinar una sèrie d'accions concretes amb la finalitat d'incidir de manera positiva en la conservació de cada espècie prioritària.

La prioritització de les espècies d'ocells al Parc del Garraf ha donat com a resultat un nombre elevat d'espècies (25) que s'haurien de prioritzar d'una manera o altra per sobre de la resta. Aquesta xifra suposa el 19% dels representants de l'avifauna del Parc. És obvi que dissenyar, executar i avaluar les accions pertinents per tal de conservar cada una d'aquestes espècies de prioritat molt alta, alta o mitjana convertiria el nombre d'accions previstes en una tasca titànica. I encara més si tenim en compte que la xifra d'espècies d'interès que es presenta en aquest informe correspon només a una fracció molt minsa de la biodiversitat del Parc. Així, doncs, cal tenir en compte més consideracions a l'hora de convertir la llista en una eina de gestió útil i dinàmica. A continuació, només n'apuntarem algunes, tot i que, de ben segur, en manquen moltes més.

D'una banda, l'anàlisi detallada de la llista permet determinar alguns grups d'espècies for-

tament relacionades entre si pel que fa a l'hàbitat. Si només tenim en compte les espècies de prioritat alta i molt alta, hi destaquen tant les espècies pròpies de les màquies i les brolles litorals –el botxí (*Lanius meridionalis*) i el bitxac comú (*Saxicola torquatus*)– com les espècies del rocam –l'àliga cuabarrada (*Aquila fasciata*), la merla roquera (*Monticola saxatilis*) i el còlit negre (*Oenanthe leucura*). L'impuls d'accions de conservació integrals per a aquests dos ambients podrien suposar millores importants per a diverses espècies alhora.

D'altra banda, el Parc també és responsable de la conservació d'aquells elements de fauna amenaçats a escala de país. El grup dels fringíl·lids de cant –la cadenera (*Carduelis carduelis*), el verdum (*Carduelis chloris*) i el passerell (*Carduelis cannabina*)– és el que presenta més elements amb prioritat de conservació, i es podria plantejar alguna acció conjunta que ajudi a fomentar l'acció del Parc com una veritable xarxa al mateix temps que s'aporta una acció de conservació en benefici del país.

Un altre aspecte que cal considerar per tal que la llista esdevingui una eina útil és la consideració de criteris socioeconòmics quan s'analitzin les accions futures que es poden dur a terme. Algunes línies d'actuació recents sumen les anàlisis econòmiques de cost-benefici a la biologia de la conservació, amb l'objectiu d'elaborar polítiques de conservació que permetin que els escassos recursos econòmics resultin realment efectius (JOSEPH *et al.*, 2009). Incorporar elements socioeconòmics, fins ara sovint aliens al món estricte de la conservació de la natura, pot ser un bon pas per convertir les mesures de conservació en eines eficaces.

Els ocells són un element més de la biodiversitat, de manera que no cal que siguin el centre de totes les mesures de conservació. Tanmateix, cal destacar que la seva facilitat d'estudi i la seva popularitat els converteixen en un grup molt fàcil d'estudiar amb pocs recursos econòmics. De manera òptima, l'aplicació de mesures ha d'estar acompanyada d'una avaluació posterior i, en aquest cas, el monitoratge de les poblacions d'ocells, àmpliament establertes dins el Parc (DALMAU *et al.*, 2012), pot resultar una eina fonamental en un futur. De fet, ja ho ha estat en l'elaboració d'aquest document a l'hora de determinar l'estat de conservació d'algunes espècies al Parc que presenten disminucions importants en els darrers anys.

Conclusions

Al Parc del Garraf, s'hi han catalogat cinc espècies amb prioritat de conservació molt alta, sis amb prioritat alta i catorze amb prioritat mitjana. Aquestes xifres indiquen que un 19% de les espècies presenten alguna prioritat de conservació.

Aquest estudi representa un primer pas per poder determinar accions de conservació sobre els ocells al Parc, un punt essencial en l'elaboració del Pla de conservació del Parc.

Agraïments

Aquesta avaluació de la prioritat de conservació dels ocells del Parc del Garraf ha estat possible gràcies al suport de la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. L'impuls, el suport constant i la paciència mostrats per Josep Torrentó han estat clau per dur-lo a terme. La iniciativa de Daniel Guinart en l'elaboració del Pla de conservació del Montseny ha resultat fonamental com a punt de partida i font d'inspiració. Els comentaris de Rafael González de Lucas i Rodrigo del Amo sobre les espècies presents al Parc han millorat el resultat final d'aquest treball. Finalment, la feina constant i silenciosa dels voluntaris i observadors que cedeixen el seu temps i les seves dades de forma altruista fan possible compilacions completes com la que es presenta.

Bibliografia

ANTON, M.; HERRANDO, S. (2013): *Prioritats de conservació dels ocells als parcs del Garraf i de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife Conservation Series núm. 12. Cambridge, Regne Unit: BirdLife International. 374 pàgines.

DALMAU, Anna; ANTON, Marc; HERRANDO, Sergi; BALTÀ, Oriol (2012): *Programes SOCC i SYLVIA 2012. Programa de seguiment de l'avifauna al Parc de Sant Llorenç del Munt i l'Obac*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia. Informe inèdit.

EATON, Mark A.; BROWN, Andy F.; NOBLE, David G.; MUSGROVE, Andy J.; HEARN, Richard; AEBISCHER, Nicholas J.; GIBBONS, David W.; EVANS, Andy; GREGORY, Richard D. (2009): «Birds of Conserva-

tion Concern 3: the population status of birds in the United Kingdom, Channel Islands and the Isle of Man». *British Birds*, núm. 102; p. 296-341.

ESTRADA, Joan; PEDROCCHI, Vittorio; BROTONS, Lluís; HERRANDO, Sergi (ed.) (2004): *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions. 640 pàgines.

FRANCH, M.; HERRANDO, S. (2014): *Actualització de l'índex de conservació dels ocells nidificants dins l'àmbit SITxell*. Informe inèdit.

GUINART, Daniel; SOLORZANO, Sònia; VICENS, Narcís (2013): *Pla de conservació del Parc Natural i Reserva de la Biosfera del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

HERRANDO, Sergi; BROTONS, Lluís; ESTRADA, Joan; GUALLAR, Santiago; ANTÓN, Marc (ed.) (2011): *Atles dels ocells de Catalunya a l'hivern 2006-2009*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions. 646 pàgines.

ICO (2013): *Estatus d'amenaça dels ocells nidificants de Catalunya 2012. Llista vermella dels ocells nidificants de Catalunya 2012*. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia. 98 pàgines.

ICO-DIBA (2014): *Memòria del conveni específic de cooperació i col·laboració entre la Diputació de Barcelona i l'Institut Català d'Ornitologia (ICO), per a la col·laboració en l'execució dels plans de conservació de la Xarxa de Parcs Naturals*. Informe inèdit.

JOSEPH, Llana N.; MALONEY, Richard F.; POSSINGHAM, Hugh P. (2009): «Optimal Allocation of Resources among Threatened Species: a Project Prioritization Protocol». *Conservation Biology*, núm. 23(2); p. 328-338.

KELLER, Verena; BOLLMANN, Kurt (2004): «From red list to species of Conservation Concern». *Conservation Biology*, núm. 18 (6); p. 1636-1644.

UICN (2001): *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1*. Gland, Suïssa, i Cambridge, Regne Unit. 34 pàgines.

UICN (2012a): *IUCN red list categories and criteria: Versión 3.1*. Segona edició. Gland, Suïssa i Cambridge, Regne Unit. 32 pàgines.

UICN (2012b): *Directrices para el uso de los criterios de la lista roja de UICN a nivel regional y nacional: Versión 4.0*. Gland, Suïssa, i Cambridge, Regne Unit. 43 pàgines.

Observacions de vertebrats en zones de vinya del Penedès i el Garraf, projecte BioDiVine

Enric Bartra,¹ Joël Rochard² i Xavier Bayer³

¹Institut Català de la Vinya i el Vi. Generalitat de Catalunya

²Institut Français de la Vigne et du Vin

³Estudi i Divulgació de Natura

Resumen

Observaciones de vertebrados en zonas de viña del Penedès i El Garraf, proyecto BioDiVine

El principal objetivo del proyecto LIFE+ BioDiVine es analizar, proteger y comunicar el valor de la biodiversidad en los paisajes vitícolas. El proyecto fomenta prácticas de viticultura sostenible y gestión del paisaje del viñedo. En el proyecto se han evaluado aspectos de la biodiversidad del entorno de la viña y la influencia del paisaje, para mejorar la gestión y favorecer la biodiversidad. En los dos años de seguimiento en el Penedés y El Garraf, se han registrado, entre otras, 98 especies de aves, 23 de mamíferos, 3 de peces, 5 de anfibios y 8 de reptiles, la mayoría de las cuales son especies protegidas, y se han tomado medidas en varias áreas con los viticultores para mejorar y mostrar la biodiversidad.

Palabras clave

Viñedo, biodiversidad, paisaje, El Penedés, El Garraf, vertebrados, especies protegidas

Resum

El principal objectiu del projecte LIFE+ BioDiVine és analitzar, protegir i comunicar la biodiversitat als paisatges vitícoles. El projecte fomenta les pràctiques de viticultura sostenible i de gestió del paisatge del vinyet. En el projecte, s'han avaluat aspectes de la biodiversitat en l'entorn de la vinya i la influència que rep del paisatge, per tal de millorar-ne la gestió i afavorir la biodiversitat. En els dos anys de seguiment al Penedès i al Garraf, s'han registrat, entre d'altres, 98 espècies d'ocells, 24 de mamífers, 3 de peixos, 5 d'amfibis i 8 de rèptils, moltes de les quals són espècies protegides, i també s'han pres mesures amb els viticultors en diverses àrees per tal de millorar i difondre la biodiversitat.

Paraules clau

Vinya, biodiversitat, paisatge, el Penedès, el Garraf, vertebrats, espècies protegides

Abstract

Observations of Vertebrates in Vineyard Areas of Penedès and Garraf, BioDiVine project

The main objectives of the Life + project Biodivine are to analyze, protect and disseminate the values of biodiversity in vineyard landscapes. The project promotes sustainable vineyard and landscape practices. During the project, biodiversity aspects have been measured in relation with landscape elements. Among other results, during the 2 years of follow up in the Penedes and Garraf areas, (40 km South of Barcelona), we have identified 98 bird species, 23 mammals, 3 fish, 5 amphibians and 8 reptiles, many of them protected species. Different actions have been taken by the viticulturists to improve and demonstrate biodiversity.

Key words

Vineyard, biodiversity, landscape, Penedes, Garraf, vertebrates, protected species

Introducció

La preocupació per aspectes ambientals és un tema de creixent interès. Els viticultors i els consumidors també són sensibles a aquests temes, i, de mica en mica, s'han anat incorporant pràctiques i tècniques més respectuoses amb l'entorn (ROCHARD, 2005). El projecte Life+BioDiVine pretén estudiar aspectes de la biodiversitat dels paisatges vitícoles i dur a terme accions que siguin favorables a la biodiversitat i compatibles amb l'activitat vitícola a diferents àrees d'Europa. El projecte s'ha desenvolupat a Bordeus, Borgonya, Nîmes, Limós, Douro, la Rioja i el Penedès i, a proposta de l'Institut Francès del Vi (IFV), ha tingut la participació d'aquests centres tècnics: l'ADVID (Associação para o Desenvolvimento da Viticultura Duriense) a Porto, l'ICVV (Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino a la Rioja i l'Incavi (Institut Català de la Vinya i el Vi) a la Denominació d'Origen Penedès (ROCHARD i PORTE, 2011).

El programa LIFE+ és una eina per finançar aspectes ambientals europeus, com ara accions de conservació de la natura i projectes de demostració o innovació. En aquest cas, un dels mandats de la Comissió Europea ha estat la conservació de la biodiversitat (ALTIERI, 1999). Fins ara, la majoria d'estudis es fixaven en la parcel·la i en les pràctiques que s'hi duïen a terme. Tanmateix, sembla convenient fer un estudi amb més perspectiva, en el qual es tinguin en compte els elements del paisatge que envolten les vinyes. Per fer més sostenible l'activitat vitícola, s'ha de tenir una visió global que inclogui la viabilitat econòmica, l'obtenció de productes de qualitat, els riscos ambientals, la salut dels consumidors i dels pagesos i els valors històrics, culturals, ecològics i paisatgístics. En aquest sentit, els paisatges vitícoles poden ser un bon aparador dels productes de qualitat que s'hi produeixen. Les vinyes i el seu entorn són una reserva de biodiversitat que exerceix unes funcions molt positives i que forma part del terror i dels productes que s'hi elaboren. Alhora, una visió del paisatge fa que entre altres accions, es valori el fet de conservar-ne les vores, els marges i els guarets, la qual cosa proporciona aliment i refugi a la fauna i connecta hàbitats favorables a la natura. Aquestes pràctiques també tendeixen a reduir la contaminació dels aliments, els sòls i les aigües.

Objectius

En el projecte, s'han dut a terme accions com ara la conservació de les vores amb vegetació, de les cobertes vegetals i dels guarets; l'ús de feromones per controlar el corc del raïm; treballs en marges de pedra i en estudis dels elements del paisatge, i mesures de biodiversitat. Aquestes accions són favorables per a la biodiversitat, l'estructura del paisatge, la reducció de l'erosió i la deriva de productes fitosanitaris. El projecte ha trobat en molts cellers i agrupacions de defensa dels vegetals (ADV) vitícoles una continuació i una avaluació de pràctiques que ja s'estaven aplicant i que s'han associat al desenvolupament de l'entorn. Una part de l'estudi ha consistit a identificar i quantificar els elements del paisatge; així, entre altres estudis, durant els anys 2013 i 2014 s'ha fet un seguiment de la fauna vertebrada, principalment d'ocells i de mamífers en 20 localitzacions situades a la Denominació d'Origen Penedès, entre les comarques del Penedès i el Garraf.

Taula 1. Llista d'espècies observades als anys 2013 i 2014, localitzacions i protecció

Peixos

Espècie	Loc.	Prot.
Barb cua-roig - <i>Barbus haasi</i>	1	2
Carpa - <i>Cyprinus carpio</i>	1	0
Bagra - <i>Squalius cephalus</i>	1	1

Amfibis

Espècie	Loc.	Prot.
Tòtil - <i>Alytes obstetricans</i>	10	2
Gripau corredor - <i>Bufo calamita</i>	2	2
Gripau comú - <i>Bufo bufo</i>	1	1
Reineta - <i>Hyla meridionalis</i>	1	2
Granota verda - <i>Pelophylax perezi</i>	7	0

Rèptils

Espècie	Loc.	Prot.
Tortuga de rierol - <i>Mauremys leprosa</i>	2	3
Dragó - <i>Tarentola mauritanica</i>	6	1
Llargandaix - <i>Lacerta lepida</i>	4	2
Sargantana ibero-provençal - <i>Podarcis liolepis</i>	3	2
Sargantana cuallarga - <i>Psammodromus algirus</i>	5	1

Serp de ferradura - <i>Hemorrhois hippocrepis</i>	1	3
Serp blanca - <i>Rhinechis scalaris</i>	1	1
Serp verda - <i>Malpolon monspessulanus</i>	3	1
Ocells		
Espècie	Loc.	Prot.
Ànec collverd - <i>Anas platyrhynchos</i>	5	0
Perdiu roja - <i>Alectoris rufa</i>	3	0
Guatlla - <i>Coturnix coturnix</i>	1	0
Cabusset - <i>Tachibaptus ruficollis</i>	2	1
Corb marí gros - <i>Phalacrocorax carbo</i>	2	1
Martinet de nit - <i>Nycticorax nycticorax</i>	2	3
Bernat pescaire - <i>Ardea cinerea</i>	5	1
Aligot vesper - <i>Pernis apivorus</i>	1	3
Arpella vulgar - <i>Circus aeruginosus</i>	1	3
Astor - <i>Accipiter gentilis</i>	3	2
Esparver vulgar - <i>Accipiter nisus</i>	3	2
Aligot comú - <i>Buteo buteo</i>	9	2
Àliga cuabarrada - <i>Hieraetus fasciatus</i>	2	3
Xoriguer comú - <i>Falco tinnunculus</i>	10	2
Falcó mostatxut - <i>Falco subbuteo</i>	1	2
Polla d'aigua - <i>Gallinula chloropus</i>	2	0
Xivita - <i>Tringa ochropus</i>	1	2
Xivitona - <i>Actitis hypoleucos</i>	2	2
Gavià argentat - <i>Larus michaellis</i>	3	0
Colom roquer - <i>Columba livia</i>	5	0
Xixella - <i>Columba oenas</i>	1	1
Tudó - <i>Columba palumbus</i>	20	0
Tórtora turca - <i>Streptopelia decaocto</i>	13	0
Tórtora - <i>Streptopelia turtur</i>	7	1
Cucut - <i>Cuculus canorus</i>	8	2
Xot - <i>Otus scops</i>	4	2
Duc - <i>Bubo bubo</i>	2	3
Mussol comú - <i>Athene noctua</i>	6	2
Gamarús - <i>Strix aluco</i>	2	2
Enganyapastors - <i>Caprimulgus europaeus</i>	8	2
Siboc - <i>Caprimulgus ruficollis</i>	2	2
Ballester - <i>Apus melba</i>	14	1
Falciot negre - <i>Apus apus</i>	20	1
Blauet - <i>Alcedo atthis</i>	1	3
Abellerol - <i>Merops apiaster</i>	14	1

Puput - <i>Upupa epops</i>	7	1
Colltort - <i>Jynx torquilla</i>	5	2
Picot verd - <i>Picus viridis</i>	15	1
Picot garser gros - <i>Dendrocopos major</i>	13	1
Picot garser petit - <i>Dendrocopos minor</i>	5	2
Cogullada vulgar - <i>Galerida cristata</i>	13	1
Cogullada fosca - <i>Galerida theklae</i>	1	2
Cotoliu - <i>Lullula arborea</i>	8	1
Roquerol - <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	2	1
Oreneta vulgar - <i>Hirundo rustica</i>	20	1
Oreneta cuablanca - <i>Delichon urbicum</i>	13	1
Piula dels arbres - <i>Anthus trivialis</i>	4	1
Titella - <i>Anthus pratensis</i>	3	1
Cuereta torrentera - <i>Motacilla cinerea</i>	2	1
Cuereta blanca - <i>Motacilla alba</i>	17	1
Cargolet - <i>Troglodytes troglodytes</i>	13	1
Pit-roig - <i>Erithacus rubecula</i>	19	1
Rossinyol - <i>Luscinia megarhynchos</i>	20	1
Cotxa fumada - <i>Phoenicurus ochruros</i>	4	1
Cotxa cua-roja - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	0
Bitxac rogenc - <i>Saxicola rubetra</i>	2	1
Bitxac comú - <i>Saxicola torquatus</i>	4	1
Còbit ros - <i>Oenanthe hispanica</i>	1	2
Merla blava - <i>Monticola solitarius</i>	1	1
Merla - <i>Turdus merula</i>	20	0
Tord comú - <i>Turdus philomelos</i>	13	0
Griva - <i>Turdus viscivorus</i>	18	0
Rossinyol bord - <i>Cettia cetti</i>	10	1
Trist - <i>Cisticola juncidis</i>	12	1
Bosqueta vulgar - <i>Hippolais polyglotta</i>	5	1
Tallarol de casquet - <i>Sylvia atricapilla</i>	14	1
Tallarol emmascarat - <i>Sylvia hortensis</i>	1	2
Tallarol de garriga - <i>Sylvia cantillans</i>	2	1
Tallarol capnegre - <i>Sylvia melanocephala</i>	20	1
Mosquiter pàl·lid - <i>Phylloscopus bonelli</i>	14	1
Mosquiter comú - <i>Phylloscopus collybita</i>	4	1
Mosquiter de passa - <i>Phylloscopus trochilus</i>	2	1
Bruel - <i>Regulus ignicapillus</i>	12	1
Papamosques gris - <i>Muscicapa striata</i>	3	1
Mallerenga cuallarga - <i>Aegithalos caudatus</i>	14	1

Mallerenga emplomallada - <i>Parus cristatus</i>	11	1
Mallerenga petita - <i>Parus ater</i>	4	1
Mallerenga blava - <i>Parus caeruleus</i>	14	1
Mallerenga carbonera - <i>Parus major</i>	19	1
Raspinell - <i>Certhia brachydactyla</i>	16	1
Oriol - <i>Oriolus oriolus</i>	10	1
Botxí - <i>Lanius meridionalis</i>	1	2
Capsigrany - <i>Lanius senator</i>	4	2
Gaig - <i>Garrulus glandarius</i>	15	0
Garsa - <i>Pica pica</i>	15	0
Cornella negra - <i>Corvus corone</i>	1	0
Corb - <i>Corvus corax</i>	1	0
Estornell vulgar - <i>Sturnus vulgaris</i>	9	0
Estornell negre - <i>Sturnus unicolor</i>	19	0
Pardal comú - <i>Passer domesticus</i>	18	0
Pardal xarrec - <i>Passer montanus</i>	9	0
Pardal roquer - <i>Petronia petronia</i>	7	2
Pinsà comú - <i>Fringilla coelebs</i>	7	1
Gafarró - <i>Serinus serinus</i>	20	1
Verdum - <i>Carduelis chloris</i>	20	1
Cadenera - <i>Carduelis carduelis</i>	20	1
Passerell - <i>Carduelis cannabina</i>	11	1
Gratapalles - <i>Emberiza cirius</i>	19	1
Cruixidell - <i>Emberiza calandra</i>	3	0

Mamífers

Espècie	Loc.	Prot.
Musaranya comuna - <i>Crocidura russula</i>	1	0
Ratpenat d'orelles dentades - <i>Myotis emarginatus</i>	1	4
Ratpenat d'aigua - <i>Myotis daubentonii</i>	1	3
Ratpenat nòctul gros - <i>Nyctalus noctula</i>	3	3
Ratpenat nòctul petit - <i>Nyctalus leisleri</i>	4	3
Ratpenat comú - <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	20	3
Ratpenat soprano - <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	19	3
Ratpenat de vores clares - <i>Pipistrellus kuhlii</i>	20	3
Ratpenat muntanyenc - <i>Hypsugo savii</i>	16	3
Ratpenat dels graners - <i>Eptesicus serotinus</i>	16	3
Ratpenat de bosc - <i>Barbastella barbastellus</i>	2	4
Ratpenat cuallarg - <i>Tadarida teniotis</i>	4	3
Llebre - <i>Lepus europaeus</i>	2	1
Conill - <i>Oryctolagus cuniculus</i>	15	0

Esquirol - <i>Sciurus vulgaris</i>	8	1
Rata negra - <i>Rattus rattus</i>	2	0
Talpó - <i>Microtus duodecimcostatus</i>	6	0
Senglar - <i>Sus scrofa</i>	19	0
Cabirol - <i>Capreolus capreolus</i>	1	1
Guineu - <i>Vulpes vulpes</i>	18	0
Visó americà - <i>Mustela vison</i>	2	0
Fagina - <i>Martes foina</i>	7	0
Toixó - <i>Meles meles</i>	13	1
Geneta - <i>Genetta genetta</i>	4	1

Metodologia

Es van seleccionar 20 punts que corresponien a 16 viticultors que es van interessar pel projecte. Es van incloure vinyes en zones diverses i vinyes en zones de més monocultiu. Per avaluar els elements del paisatge, s'han estudiat les dades del mapa d'usos del sòl del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM), amb una àrea de 500 m de radi al voltant de cada vinya estudiada.

Per al seguiment de la fauna, es van seguir dues tècniques: la visita a les vinyes i l'ús de càmeres de seguiment.



Figura 1. Exemple d'avaluació dels elements del paisatge estudiats en un radi de 500 metres.

L'IFV va fixar una metodologia semblant a totes les zones del projecte, que consistia a observar i escoltar el ocells durant 20 minuts al matí o

a la tarda i anotar les espècies identificades. Si es veien o se sentien altres vertebrats, també es registraven. D'altra banda, es van situar diverses càmeres de parany fotogràfic diürn i nocturn amb sensors de moviment (Bushnell i Scott Guard) i es van deixar tres setmanes en ambient de vinya i tres setmanes en zones naturals properes a les vinyes. Per als quiròpters, s'han fet enregistraments d'ultrasons de 30 minuts a l'entorn de cada vinya i, posteriorment, se n'han analitzat els resultats per poder identificar i quantificar les espècies que volaven per la zona.

Resultats

En els censos realitzats, s'han registrat un total de 138 espècies diferents de vertebrats: 3 de peixos, 5 d'amfibis, 8 de rèptils, 98 d'ocells i 24 de mamífers. El grup dels ocells és el més repartit entre les vinyes, i se n'han localitzat moltes espècies a les 20 vinyes estudiades. No s'han trobat diferències estadísticament significatives entre la proporció d'hàbitats i la riquesa en espècies de vertebrats estudiats, segurament a causa de l'adaptació de les espècies a l'hàbitat de vinya, a la diversitat d'elements del paisatge existent i al fet que les pràctiques vitícoles són cada vegada més respectuoses. La facilitat de desplaçar-se d'un lloc a l'altre dels ocells també hauria afavorit la seva presència en vinyes més allunyades dels espais més silvestres. Tot i que pel que fa a la diversitat d'ocells, les diferències són petites entre els monocultius de vinya i les vinyes en ambients naturals mixtos, s'ha detectat que les vinyes que es cultiven de forma més sostenible (amb cobertes vegetals, marges...) i les que no segueixen aquestes pràctiques també presenten diferències. Moltes de les espècies trobades a l'estudi són espècies protegides o amenaçades.

Les observacions de mamífers en paisatge de vinya i en vinyes properes a un espai natural han aportat resultats interessants. S'ha estudiat l'efecte dels elements del paisatge en les observacions de mamífers entre localitzacions de vinya i de vinya-espai natural. La prova de comparació Mann-Whitney entre observacions de mamífers entre zones amb predomini de vinya i zones amb vinyes prop d'espais naturals (boscós, matoll, rieres, etc.) dona un valor de $z = -1,7042$ i $p = 0,04457$. El resultat és significativament diferent amb $p < 0,05$. Es pot concloure que s'ha trobat més diversitat de mamífers a les interfases vinya-espai natural que a les zones amb predomini de

vinya. Del total de mamífers identificats, s'han detectat 11 espècies de ratpenats i 13 d'altres mamífers. Entre els mamífers més identificats, hi ha la guineu, seguida del conill i el senglar.

Conclusions

En el projecte BioDiVine, s'ha fet un seguiment de la fauna als paisatges vitícoles del Penedès i el Garraf que ha revelat una gran riquesa d'espècies, moltes de les quals estan protegides. L'estudi ha servit per fer palès que els espais vitícoles són una reserva de biodiversitat i també per recalcar la importància de mantenir aquest cultiu de manera tradicional amb pràctiques respectuoses amb la natura. Fins a 16 viticultors s'han implicat en el projecte mitjançant l'aplicació de mesures favorables a la biodiversitat i, sovint, les han incorporat a les seves activitats de comunicació al públic a través de l'enoturisme.

Agraïments

Els autors agraeixen el suport del Projecte LIFE+ BioDiVine per a l'elaboració d'aquest treball.

Bibliografia

- ALTIERI, M., A.E.E. (1999): *Le rôle écologique de la biodiversité dans les agroécosystèmes*, núm. 74, p. 19-31.
- ROCHARD, J., A. O. (2005): *Traité de viticulture et d'œnologie durable*.
- ROCHARD, J.; HERBIN, C. (2006): *Paysages viticoles*. Féret.
- ROCHARD, J.; PORTE B., et al. (2011): *Gestion de la biodiversité dans les paysages viticoles : Projet de démonstration LIFE+ BioDiVine*, Congrès OIV Porto.
- SENTENAC, G.; KUNTZMANN, P.; KREITER, S.; DELVARE, G.; SFORZA, R.; THIÉRY, D. (2011): «La Faune auxiliaires des vignobles de France». *Préserver les auxiliaires et favoriser leur activité*. Éditions La France Agricoles, p. 352-363.
- VAN HELDEN, M.; GUENSER, J., R.O. (2010): *Biodiversité viticole : quelles actions pour la préserver, comment estimer leur efficacité?*, núm. 137, p. 9-11.
- <www.biodivine.com>
 dir92/43CEE
 dir79/409CEE
 dir79/409CEE
 Projecte 2010 Gencat

Estatus 1992-2013 de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) al Parc del Garraf

Joaquim Soler,¹ Albert Martínez-Silvestre,¹ Albert Vilardell² i Roger Tarín¹

¹CRARC, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya

²CRT, Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera

Resumen

Estatus 1992-2013 de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) en el Parque de El Garraf

Desde el año 1992, la tortuga mediterránea está presente en el Parque de El Garraf, gracias a la colaboración de la Generalitat de Cataluña, la Diputación de Barcelona y el CRARC. Hasta el mes de octubre de 2013, se han liberado 4.600 tortugas, (893 hembras, 1.360 machos y 2.347 juveniles y crías). En 2014, se inicia un estudio para valorar la efectividad de un censo realizado con muestreadores, frente a perros adiestrados para detectar tortugas. Se estima la existencia de 1.430 ejemplares (SD 977,4) (11,17 tortugas/ha). En nuestro caso, el uso de perros no ha substituido a los observadores, sino que ha complementado su trabajo. Los censos realizados solo por personas pueden tener sesgos que pueden corregirse mediante el uso de perros adiestrados.

Palabras clave

Testudo hermanni, estatus, censo

Resum

Des de l'any 1992, la tortuga mediterrània és present al Parc del Garraf, gràcies a la col·laboració de la Generalitat de Catalunya, la Diputació de Barcelona i el CRARC. Fins a l'octubre del 2013, s'han alliberat 4.600 tortugues (893 femelles, 1.360 mascles i 2.347 juvenils i cries). El 2014, s'inicia un estudi per valorar l'efectivitat d'un cens fet amb mostrejadors enfront de gossos ensinistrats per detectar tortugues. Se n'ha confirmat la localització de 28 exemplars, dels quals 13 han estat nounats i subadults. Amb els resultats d'aquest estudi, l'estimació de població per a l'any 2014 és de 1.430 exemplars (SD 977,4) (11,17 tortugues/ha). L'ús de gossos no substitueix els rastrejadors experimentats, sinó que potencia i complementa la seva feina. Els censos fets només per persones poden presentar biaixos d'informació que queden minimitzats quan, en els projectes de seguiment de la tortuga mediterrània, s'utilitzen gossos.

Paraules clau

Testudo hermanni, estatus, cens

Abstract

Status of Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni*) in Garraf Park 1992-2013

Since 1992, due to a reintroduction project developed by the Government of Catalonia, the Barcelona Provincial Council and the CRARC, Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) is present in Garraf Natural Park. Until October 2013, 4600 tortoises have been released (893 females, 1360 males, 2347 juveniles). During 2014, we started a comparative study to evaluate the effectiveness of human sampling (census) in front of the canine sampling (dogs which are trained to find tortoises). In 2014 the estimated population was 1430 (SD 977,4) individuals, with a density of 11,17 tortoises/ha. In our case, dogs are not substitutive of humans but they give complementary information. Census done only by man can have bias than can be corrected by using trained dogs.

Keywords

Testudo hermanni, Status, census

Introducció

Des de l'any 1992, la tortuga mediterrània occidental (*Testudo hermanni hermanni*) és present al Parc del Garraf, com a conseqüència del desenvolupament del projecte de reintroducció de l'espècie portat a terme amb la participació del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya, la Xarxa de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona i el Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC) (SOLER i MARTÍNEZ-SILVESTRE, 1998).

Des de l'any 2007 la Xarxa de Parcs Naturals disposa del Pla de conservació de la tortuga mediterrània, especialment elaborat per gestionar l'espècie als parcs de la xarxa. Entre altres accions establertes en el pla, es planteja la necessitat d'avaluar l'estat de la població reintroduïda al Parc del Garraf.

Els esforços de conservació per a espècies amenaçades i en perill d'extinció sovint no disposen de prou informació sobre la seva ecologia, biologia o distribució, sobretot quan es tracta d'espècies críptiques (THOMPSON, 2004). Els avenços en les tècniques d'estudi de camp poden incrementar el coneixement sobre les poblacions de les espècies amenaçades (parany fotogràfic, analítiques d'ADN en mostres de pèl i femta) i també afavorir estratègies de conservació (FARRELL *et al.*, 2000; MILLS *et al.*, 2001).

A fi d'avaluar la situació de l'espècie a les primeres zones on es van alliberar les tortugues l'any 1995, durant diverses temporades s'han prospectat aquestes zones, la qual cosa ha proporcionat resultats estadístics que orienten sobre la tendència de la població estudiada. Tanmateix, les estimacions poblacionals amb espècies com la tortuga mediterrània en termes d'abundància o densitat són difícils d'obtenir, ja que es tracta d'una espècie críptica, com la majoria dels quelonis. Així, doncs, les estimacions de densitats actuals poden generar falsos negatius de presència.

La temporada de seguiment desenvolupada durant la primavera i l'estiu del 2014 es va planejar amb l'objectiu de comparar dos mètodes de seguiment. D'una banda, el que podríem definir com una prospecció clàssica, amb un observador que fa una sèrie de transsectes en una superfície predeterminada. De l'altra, de manera paral·lela es van prospectar les mateixes zones amb l'ajut de gossos ensinistrats. Aquests animals poden ser molt útils en el seguiment de fauna salvatge

críptica (KAPFER *et al.*, 2012), ja que tenen el sentit de l'olfacte especialment desenvolupat.

Material i mètode

La zona de prospecció es localitza al Parc del Garraf, als espais on es van alliberar els primers exemplars dins el marc del programa d'introducció de la tortuga mediterrània.

Es van seleccionar les 10 parcel·les de 4 ha on hi havia més probabilitat de trobar tortugues segons els censos realitzats en anys anteriors.

Es van fer dues prospeccions al mes de setembre, coincidint amb l'època de naixement. Una, amb la unitat canina de seguiment, formada per dos gossos ensinistrats amb moltes hores de prospecció en projectes de conservació (> 1.250 hores) i dirigits per un guia herpetòleg experimentat en la gestió de la tortuga, i, l'altra, amb un observador amb àmplia experiència de camp en el seguiment de tortugues mediterrànies, que va resseguir les quadrícules durant una hora cada una.

La primera prospecció que es va portar a terme a l'àrea d'estudi va consistir en una prospecció de reciclatge d'olor i d'adaptació de la zona (es van fer dues prospeccions de 20 minuts amb cada gos per tal d'avaluar-los en l'escenari de prospecció). En aquesta prospecció, es va aprofitar per situar les parcel·les de prospecció.

Per optimitzar els efectius i mantenir el bon estat dels gossos, es van dividir les parcel·les en sectors i s'hi van fer batudes excloents entre les 9 h i les 14 h. Els gossos van prospectar el terreny en intervals de 45 minuts per tal de mantenir el seu bon estat físic i psíquic. Les 10 parcel·les van ser prospectades durant 18 hores repartides en quatre dies. Cada gos portava fixat un aparell GPS amb un registrador de dades (Qstarz, BT-Q1000-X) al collar per tal de saber quin trajecte havien fet i poder validar la batuda executada en funció de la distància efectiva de detecció de cada gos (figura 1). A la zona de prospecció, s'hi va instal·lar un anemòmetre per conèixer la direcció del vent i poder obtenir millors resultats en la cerca.

Els gossos presentaven un marcatge passiu, que consistia a assenyalar la tortuga sense capturar-la ni mossegar-la, de manera que s'assegurava la integritat física del rèptil.

Després, es capturaven els exemplars localitzats i se'ls prenen mesures morfomètriques bàsiques (longitud del plastró, amplada de la

closca, sexe, pes, estat i edat) i es llegia el número identificatiu de l'exemplar, que consisteix en un codi de senyals a les escates marginals de la closca. Si l'exemplar detectat no estava marcat, se'l marcava *in situ*. A tots els punts que els gossos assenyalaven, es prenia la coordenada UTM amb un aparell GPS.

Per fer l'estimació poblacional de l'espècie a la zona prospectada, a partir de les localitzacions obtingudes amb el cens amb gossos i el cens sense gossos, es va utilitzar el mètode estadístic Schnabel (SCHNABEL, 1938), que es tracta d'una ampliació del mètode Lincoln-Petersen, molt emprat per a poblacions tancades amb marcatge múltiple basat en captura-recaptura.

Finalment, hem comparat els resultats obtinguts amb les estimacions d'anys precedents.

Per determinar la distribució de la tortuga a l'espai estudiat, es va utilitzar l'anàlisi Kernel amb el programa ArcView i l'extensió Home Range (RODGERS i CARR, 1998), però s'hi van incloure conjuntament les dades dels censos dels anys 2007, 2008, 2011 (SOLER *et al.*, 2012) i del 2014. L'anàlisi Kernel és un mètode estadístic no paramètric que estima una funció de densitat que determina la probabilitat de trobar un animal en una àrea concreta a partir d'una sèrie de punts (RODGERS i CARR, 1998). Si bé aquest mètode s'empra habitualment per determinar l'àrea dels dominis vitals (WORTON, 1989; RODGERS i CARR, 1998; KERNOHAN *et al.*, 2001), es va considerar que estendre el seu ús permetria determinar l'àrea que ocupa la tortuga mediterrània a la zona prospectada del Parc del Garraf. Tanmateix, per tal que l'àrea de distribució no estigués esbiaixada segons el nombre de localitzacions, es va seleccionar a l'atzar de cada lloc només una observació d'aquelles tortugues que han estat recapturades per a cada una de les quadrícules de prospecció (independentment de l'any). A més, es van excloure 12 localitzacions que corresponien a un altre sector i que els gossos no han prospectat. D'aquesta manera, se'n van seleccionar únicament 55 per confeccionar el mapa de distribució.

Resultats

A les 10 parcel·les, els gossos van marcar les tortugues olfactivament en 14 ocasions. En tres ocasions, van assenyalat els rèptils, que no es van poder localitzar per culpa de l'elevada coberta vegetal i de la capa superficial profunda del

sòl orgànic, mentre que sí que es van poder capturar els 11 exemplars restants (cinc adults, dels quals tres estaven marcats, i també sis nounats).

Respecte al mostreig convencional, fet per un mostrejador humà, es van localitzar i capturar 14 exemplars (set individus adults i set cries).

Pel que fa a l'estimació poblacional mitjançant el mètode estadístic Schnabel, primerament es van tenir en compte totes les dades ($1.430 \pm 977,4$ exemplars), i, posteriorment, es van seleccionar només les dades de l'entorn de les parcel·les prospectades ($658 \pm 457,5$ exemplars), tant amb les dades de la prospecció amb gossos com amb les obtingudes pel mostrejador humà (taula 1).

Taula 1. Estimacions poblacionals obtingudes mitjançant el model estadístic Schnabel

Any	Estima població	SD
2007	1.611	1.088,4
2008	1.477	997,5
2009	1.477	1.044
2010	1.411	973,7
2011	1.799	124,7
2014	1.430	977,4

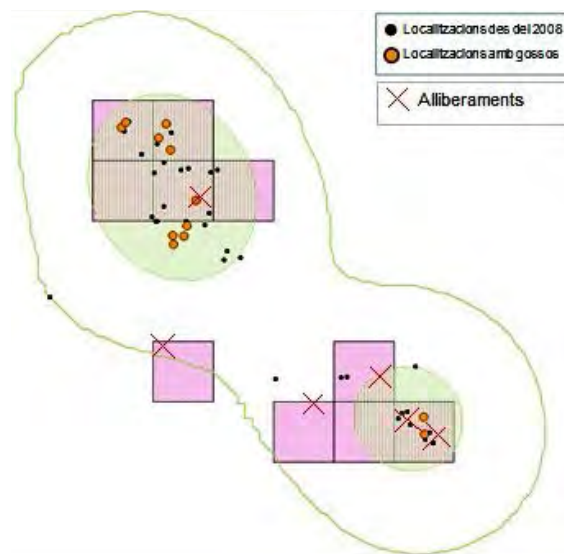


Figura 1. Distribució de la població del Garraf a la zona prospectada segons el mètode de Kernel.

S'hi poden observar dues àrees amb línia de color verd. La més grossa correspon a l'àrea on hi ha una probabilitat del 90% de localitzar una tortuga, mentre que la més petita correspon a l'àrea nucli, amb una probabilitat de trobar-ne del 50%. Les creus vermelles indiquen els punts d'alliberaments fins a l'any 2006; els punts negres corresponen a les localitzacions obtingudes en els censos del 2008, i els punts taronges, a les troballes amb gossos del 2014.

La distribució obtinguda a partir del model Kernel (figura 1) mostra una superfície que inclou zones que no han estat prospectades i on probablement s'hi podrien localitzar tortugues. D'altra banda, el nucli central del model obtingut a partir de la probabilitat d'ocurrència del 50% inclou part de les parcel·les mostrejades.

Discussió

Fins al mes d'octubre del 2013, s'han alliberat 4.600 tortugues (893 femelles, 1.360 mascles i 2.347 juvenils i cries). S'ha documentat el naixement de 257 exemplars, dels quals 30 han estat recapturats en diverses ocasions. La baixa documentada de 300 exemplars ha estat bàsicament per depredació (SOLER *et al.*, 2012). L'any 2007 s'estimava que hi havia 1.611 individus (12,59 tortugues/ha), però els resultats d'aquest estudi situen la població per a l'any 2014 en 1.430 exemplars (SD 977,4) (11,17 tortugues/ha).

Les localitzacions de tortugues (en nombres totals) amb gossos i sense són similars. Tanmateix, la prospecció amb gossos va permetre localitzar tortugues que estaven enterrades i que haurien passat desapercebudes amb el seguiment clàssic. Tot i així, l'ús de gossos no substitueix la feina dels rastrejadors experimentats, sinó que la potencia i la complementa. Els censos fets només per persones poden tenir biaixos d'informació que són superats quan, en els projectes de seguiment, s'utilitza gossos.

De fet, de les 11 tortugues capturades, només estaven a la vista dos exemplars adults i tres de nounats. La localització de les tortugues va ser realment complicada per la profunditat de l'horitzó orgànic (sòl on s'amaguen les tortugues), on aquests animals troben un refugi confortable que els ofereix una temperatura i una humitat òptimes entre les restes vegetals que es van acumulant any rere any.

Cal considerar que els valors de les estimacions poblacionals presenten una desviació estàndard elevada com també d'AIC (Criteri d'Informació d'Akaike [AKAIKE, 1974]). Els resultats obtinguts sobre la densitat d'adults indiquen que es tracta d'una població de mida fundadora, però no establerta, i amb una taxa reproductora important, si es té en compte el nombre total de nounats localitzats en aquest treball (13 nounats). Tanmateix, s'ha constatat l'absència d'algunes franges d'edat de la piràmide demo-

gràfica, fet que posa en relleu algun tipus d'affectació, que podria atribuir-se, en absència d'altres factors, a l'efecte de la depredació. Els rastres abundants d'activitat dels senglars (*Sus scrofa*) a la zona mostra la incidència que té aquest mamífer omnívor sobre les tortugues més joves. A diferència d'altres poblacions d'aquesta espècie a Catalunya, les dades obtingudes en el cens farien pensar que el senglar no depreda els ous, sinó els nounats. Aquesta hipòtesi podria explicar per què uns quants dies després que el naturalista de camp trobés set cries, els gossos només en van localitzar tres exemplars a la mateixa quadrícula. D'altra banda, les tres cries eren noves, i determinades com a nounats nascuts recentment. El fet que els senglars no depredin els nius podria ser degut a les característiques edafològiques que fan que les molècules d'olor no es dispersin tant i que, per tant, els depredadors potencials tinguin més dificultats per localitzar-los. Així, doncs, més enllà d'establir mesures de control destinades a prevenir l'espoli –com una de les causes que amenaça la continuïtat de l'espècie a tota la seva àrea de distribució–, seria interessant gestionar la incidència de la depredació de nounats –com un dels principals factors que dificulten l'establiment i l'expansió de la tortuga. Per tal de potenciar la presència de l'espècie, caldria implementar mesures per controlar l'espoli i la depredació, i gestionar l'hàbitat de manera que millori la disponibilitat d'àrees de nidificació o alimentació.

Al Parc del Garraf, després de 22 anys d'alliberaments i més de 5.000 tortugues alliberades, cal millorar el model utilitzat fins ara en les prospeccions amb l'ajut de gossos que incrementin l'eficàcia a l'hora de detectar les tortugues i també amb mètodes estadístics més acurats (seguint el criteri d'informació d'Akaike) que tinguin en compte aquesta variació en la metodologia i que millorin la predicció en aquestes poblacions de nova creació.

Bibliografia

- AKAIKE, H. (1974): «A new look at the statistical model identification». *IEEE Transactions on Automatic Control*, núm. 19 (6); p. 716-723.
- FARRELL, L. E.; ROMAN, J.; SUNQUIST, M. E. (2000): «Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats». *Molecular Ecology*, núm. 9; p. 1.583-1.590.

KAPFER, J. M.; MUÑOZ, D. J.; TOMASET, T. (2012): «Use of wildlife detector dogs to study eastern box turtle (*Terrapene Carolina carolina*) populations». *Herpetological Conservation and Biology*, núm. 7 (2); p. 169-175.

KERNOHAN, B. J.; GITZEN, R. A.; MILLSPAUGH, J. J. (2001): «Analysis of animal space use and movement». A: MILLSPAUGH, J. J.; MARZLUFF, J. M. (ed.): *Radio tracking and animal populations*. Academic Press; p. 125-166.

MILLS, L. S.; PILGRIM K.; SCHWARTZ, M. K.; MCKELVEY, K. (2001): «Identifying Lynx and other North American felids based on MtDNA analysis». *Conservation Genetics*, núm. 1; p. 285-288.

RODGERS, A. R.; CARR, A. P. (1998): *HRE: the home range extension for ArcView. (Beta Test Version 0.9, July 1998). User's Manual* [en línia]. Ontario Ministry of Natural Resources, Thunder Bay, <<http://blue.lakeheadu.ca/hre/index.html>> [Consulta: 9 desembre 2014].

SCHNABEL, Z. E. (1938): «The estimation of the total fish in a lake». *Am. Mach. Mon.*, núm. 45; p. 348-352.

SOLER, J.; MARTÍNEZ-SILVESTRE, A. (1998): «Criteris de selecció de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) reintroduïda al Parc Natural del Garraf». A: *III Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona.

SOLER, J.; MARTÍNEZ-SILVESTRE, A.; MARQUÈS, F.; TARÍN, R.; PORTABELLA, C.; TORRENTÓ, J. R. (2012): «Avaluació demogràfica de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) al Parc Natural del Garraf (2007-2010)». *VI Monografia del Garraf i d'Olèrdola*. Diputació de Barcelona; p. 66-77.

THOMPSON, W. L. (2004): «Introduction». A: *Sampling Rare or Elusive Species*. THOMPSON, W. L. (ed.). Washington, D.C: Island Press, p. 1-7.

WORTON, B. J. (1989): «Kernel methods for estimating the utilization distribution in homerange studies». *Ecology*, núm. 70; p. 164-168.

Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf 2004-2011

Roser Campeny,¹ Marc Fernández-Bou¹
i Quim Carol

¹Minuartia, Estudis Ambientals

Resum

Del 2004 al 2011 al Parc del Garraf s'ha fet un seguiment de l'estat i l'evolució de les poblacions d'amfibis mitjançant la prospecció mensual de quatre basses. Segons dades d'abans de l'inici del seguiment, s'hi trobaven representades les vuit espècies del Parc. El seguiment ha estudiat un total de set espècies –salamandra, tòtil, granoteta de punts, gripau comú, gripau corredor, reineta i granota verda–, amb dades força irregulars per a algunes d'aquestes espècies. El gripau d'esperons no s'ha localitzat a les localitats on abans havia estat citat.

Al llarg del seguiment, s'han enregistrat incidències a les basses (introducció de peixos al·lòctons i alteracions físiques de la bassa i de la qualitat de l'aigua) que han tingut efectes sobre els poblaments d'amfibis, amb processos posteriors de recuperació d'aquests poblaments en algun cas.

Paraules clau

Amfibis, seguiment, Parc, Garraf

Resumen

Seguimiento de las poblaciones de anfibios del Parque de El Garraf 2004-2011

Entre los años 2004 y 2011 en el Parque de El Garraf Garraf se ha realizado un seguimiento del estado y la evolución de las poblaciones de anfibios mediante la prospección mensual de cuatro charcas. Según datos anteriores al inicio del seguimiento, se encontraban representadas en las mismas las ocho especies del Parque. El seguimiento ha estudiado un total de siete especies –salamandra, sapo partero común, sapillo moteado, sapo común, sapo corredor, ranita meridional y rana común–, con datos bastante irregulares para algunas de ellas. El sapo de espuelas no se ha observado en las localidades donde se había citado anteriormente.

A lo largo del seguimiento, se han registrado incidencias en las charcas (introducción de peces alóctonos y alteraciones físicas de la charca y de la calidad del agua) que han tenido efectos sobre las poblaciones de anfibios, con procesos posteriores de recuperación de estas poblaciones en algún caso.

Palabras clave

Amfibios, seguimiento, Parque, Garraf

Abstract

Monitoring Amphibian Populations in Garraf Park 2004-2011

Between 2004 and 2011 the status and trends of amphibian populations in Garraf Park were monitored in a monthly survey of four ponds. Data prior to baseline showed that the Park's eight species were present. Monitoring studied a total of seven species - salamander, common midwife toad, common parsley frog, common toad, natterjack toad, Mediterranean tree frog and Perez's frog - and revealed quite irregular data for some of them. The Iberian spadefoot toad was not seen in the locations where it had been recorded earlier.

Throughout the monitoring there were incidents in ponds (introduction of non-native fish and physical alterations of the pond and water quality) that had an impact on amphibian populations, with subsequent recovery of these populations in some cases.

Key words

Amphibians, monitoring, Park, Garraf

Introducció

Fa més de vint anys que la comunitat científica ha constatat que els amfibis estan experimentant un procés de regressió a escala mundial sense que s'hagi determinat una causa clara i única d'aquest fenomen. Les principals causes identificades fins ara són la fragmentació o destrucció dels hàbitats, la contaminació, l'exposició a la radiació ultraviolada, la interacció amb espècies no autòctones i les malalties.

Les poblacions d'amfibis desenvolupen el cycle vital en dos ambients molt diferenciats: d'una banda, ambients aquàtics, necessaris per a la reproducció i la supervivència de les fases inicials del cycle biològic i, de l'altra, ambients terrestres, especialment importants per a la supervivència de les fases adultes. Aquest fet n'accentua la vulnerabilitat i suposa que l'alteració, la destrucció i/o l'aïllament geogràfic de qualsevol dels dos tipus d'ambients pot suposar el declivi i la posterior desaparició de les poblacions d'amfibis que en depenen. Aquest fet il·lustra el valor que tenen els amfibis, a més, com a bioindicadors, ja que l'avaluació de l'estat de les seves poblacions proporciona informació indirecta sobre l'estat de conservació dels hàbitats terrestres i aquàtics que habiten.

El coneixement de les tendències que segueixen les poblacions d'aquest grup de vertebrats requereix un seguiment a llarg termini, ja que és conegut que les fluctuacions interanuals que les espècies d'amfibis experimenten de forma natural poden ser molt marcades.

La diversitat i distribució de les espècies d'amfibis al Garraf es coneix pregonament gràcies a diversos estudis realitzats en les darreres dècades (MONTORI *et al.*, 2000, 2003 i 2010; AMO *et al.*, 2002; RICHTER-BOIX *et al.*, 2003, 2006, 2007a, 2007b i 2008). Aquest coneixement va permetre plantejar noves metes, com ara l'estudi de la fenologia de les espècies i les tendències de les seves poblacions, cosa que va portar a iniciar un seguiment a llarg termini de les poblacions dels amfibis al Parc del Garraf. El 2003 es van establir les bases per al seguiment de les poblacions d'amfibis, i es va incloure aquest grup de vertebrats dins el pla de seguiment de paràmetres ecològics del Parc (MINUARTIA, 2005a).

Globalment, l'objectiu del seguiment és disposar d'informació sobre l'evolució de les poblacions d'amfibis que serveixi de suport per a la gestió dels recursos naturals (MINUARTIA,

2005a). Es basa en el càlcul d'indicadors de l'estat de les poblacions d'amfibis per a totes les espècies, els quals posin de manifest possibles canvis i tendències a llarg termini, i en la recopilació i el tractament de dades de l'estat del medi que contribueixin a interpretar els canvis poblacionals observats. En aquest article es descriuen diversos canvis observats al llarg del seguiment a les masses d'aigua estudiades i s'associen qualitativament amb variables relatives a l'evolució de les poblacions d'amfibis en el període 2004-2011.

Metodologia

Es va adoptar la metodologia proposada per LLORENTE *et al.* (1995), completada amb modificacions que milloraven alguns aspectes de la quantificació en camp validades prèviament (MINUARTIA, 1998 i 2004a) (podeu trobar una descripció detallada de la metodologia a CAMPENY i VILLERO, 2007). Les característiques bàsiques del mètode utilitzat són les següents:

- Enregistrament de dades relacionades amb les poblacions d'amfibis i de dades biòtiques i abiòtiques del medi.
- Prospecció mensual dels punts d'aigua seleccionats.
- Mostreig durant un cycle anual complet.

El seguiment es va dur a terme a les mateixes quatre masses d'aigua al llarg dels anys (**figura 1**): bassa de Can Grau, bassa de Mas Vendrell, bassa de la Casa Vella i bassa de Campgràs.



Figura 1. Localització de les quatre masses d'aigua objecte de seguiment. En color granat, els límits del Parc del Garraf. (Font: elaboració pròpia.)

Els anys 2004 i 2006, se'n va efectuar un seguiment complet d'acord amb la metodologia in-

dicada (MINUARTIA, 2005a i 2007; VILLERO i CAMPENY, 2008). Entre els anys 2008 i 2011, se'n van fer també seguiments, però enfocats a les variables amb un interès més alt (MINUARTIA, 2009, 2010, 2011, 2012; CAROL *et al.*, 2010). Els anys 2005 i 2007, no se'n va fer cap aplicant la metodologia adoptada, sinó que es van dur a terme prospeccions complementàries per detectar quines espècies eren presents als punts estudiats i per documentar possibles canvis en les característiques de les basses (MINUARTIA, 2005b, 2008).

Resultats

Els resultats obtinguts es presenten agrupats per a cada una de les masses d'aigua objecte de seguiment. De cada una, s'aporta aquesta informació:

- Cronologia dels canvis observats en l'hàbitat.
- Espècies detectades cada any (taula 1). En

els anys 2005 i 2007, en els quals es van fer visites complementàries al seguiment, les deteccions positives d'espècies tenen significat, però no tant les absències.

- Evolució de l'abundància màxima de larves, estimada com a nombre màxim de larves per passada de salabre, obtingut en un dia concret, considerant tot l'any de seguiment en aquell punt d'aigua (figures 2-5).

Pel que fa a aspectes meteorològics que van afectar diverses basses, cal esmentar que l'any

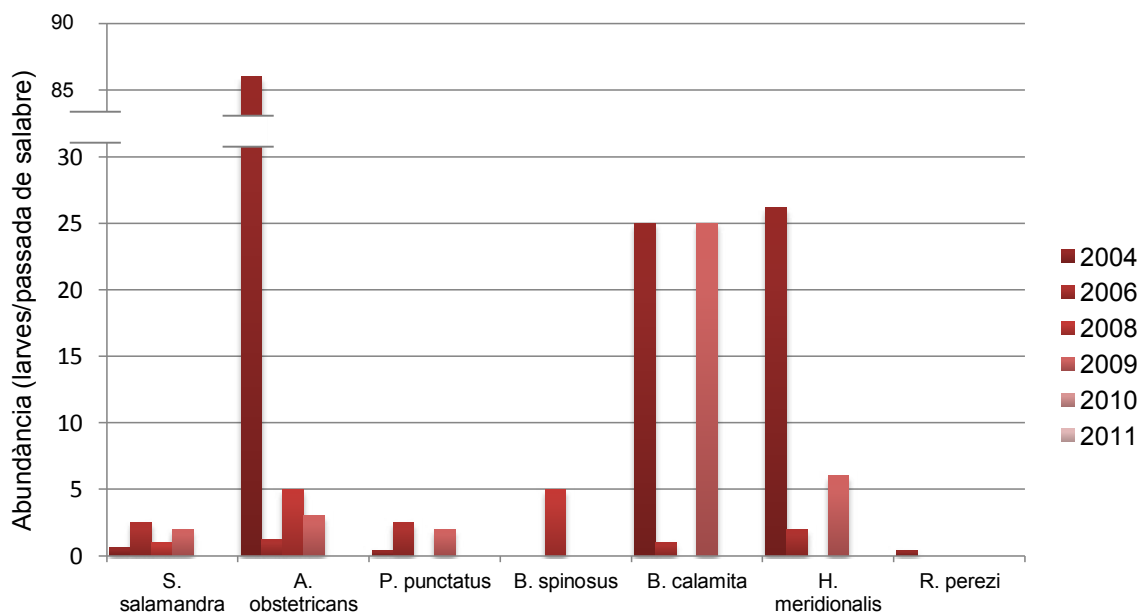
2006 va ser especialment sec, amb escasses precipitacions: només la bassa de Campgràs va mantenir aigua al llarg de tot l'any, tot i que va patir una disminució del nivell força important al llarg de l'estiu; les estacions de seguiment de Can Grau i la Casa Vella van estar seques gairebé de forma ininterrompuda des de l'abril fins al desembre. El 2008, tot i no ser un any escàs en precipitacions, les basses, excepte la de Campgràs, també es van assecar diversos mesos (en general de juliol en endavant).

Bassa de Can Grau

Es tracta d'una bassa artificial temporal, creada originàriament per observar la fauna amb una finalitat educativa. El fons estava impermeabilitzat amb una làmina plàstica que l'any 2008 es trobava força deteriorada, motiu pel qual la infiltració d'aigua cap al sòl era important (el 2008 la bassa va estar seca de juny a octubre). Amb l'objectiu de millorar-ne la impermeabilització, l'octubre del 2008 se'n va retirar la làmina, que no es va reemplaçar posteriorment. Els anys següents la bassa es va mantenir seca durant llargs períodes, fins que a l'agost del 2011 es va impermeabilitzar amb un fons de ciment.

Els anys 2006 (sequera) i 2008 s'hi van detectar, respectivament, cinc i quatre espècies (taula 1), tot i que l'abundància estimada de larves amb relació a l'any 2004 (figura 2) va ser

Figura 2. Evolució de l'abundància màxima de larves (larves/passada de salabre) de les espècies d'amfibis a Can Grau.



Font: elaboració pròpia.

Taula 1. Espècies observades al llarg dels anys de seguiment a les quatre masses d'aigua estudiades

Massa d'aigua		Salamandra (<i>S. salamandra</i>)	Tòtil (<i>A. obstetricans</i>)	Granoteta de punts (<i>P. punctatus</i>)	Gripau d'esperons (<i>P. cultripes</i>)	Gripau comú (<i>B. spinosus</i>)	Gripau corredor (<i>B. calamita</i>)	Reineta (<i>H. meridionalis</i>)	Granota verda (<i>P. perezi</i>)	Riquesa espècies
Can Grau	TP		2001 ⁵	2000 ³		2000 ³	1916 ⁶	2000 ³		5
	2004	R	R	R			R	R	R	6
	2005									
	2006	R	R	R			R	R		5
	2007									
	2008	R	R			R				4
	2009	R	R	R			R	R		5
	2010									0
	2011									2
La Casa Vella	TP	2001 ⁵	1984 ⁷	1990 ⁸	2001 ⁵	2001 ⁵	1984 ⁷	1984 ⁷	1983 ⁷	8
	2004	R	R	R			R	R		5
	2005									
	2006		R	R			R			4
	2007									
	2008		R	R						2
	2009	R	R	R				R		4
	2010	R	R	R		?	?	R		5
	2011		R	R	R			R		5
Mas Vendrell	TP		2000 ³	2000 ³		2000 ³	2000 ³	2000 ³		5
	2004		R	R		R		R	R	5
	2005									
	2006		R	R		R		R		5
	2007									
	2008		R	R				R		3
	2009	R		R		R				4
	2010		R	R		?	?	R		4
	2011		R	R			R	R		4
Campgràs	TP	1984 ⁴	1976 ¹	2000 ³	2000 ³	1976 ²	2000 ³	1984 ⁴	1980 ¹	8
	2004		R					R	R	3
	2005									
	2006		R	R				R	R	4
	2007									
	2008		R	R		R			R	4
	2009			R		R		R	R	4
	2010		R			?	?	R	R	4
	2011								R	1

TP: primera citació de l'espècie en aquella massa d'aigua en treballs previs a l'inici del seguiment: ¹Xavier Parellada; ²A. Masana; ³Herpetologia UB; ⁴Santiago Giménez; ⁵Richter-Boix *et al.*, 2001; ⁶J. Maluquer; ⁷Eduard Filella; ⁸Albert Montori.

*2005 i 2007: anys intermedis sense seguiment, però amb prospeccions complementàries.

R: reproducció constatada.

L'any 2010 no es va determinar si les larves de gripau (*Bufo* sp.) corresponien a gripau comú o gripau corredor.

Font: elaboració pròpia.

baixa o nul·la. La reducció de l'abundància de larves va continuar el 2009 i va assolir un màxim el 2010, any en què no es van detectar amfibis a la bassa. L'any 2011 es van observar granotes de punts i gripaus comuns, però no se'n va constatar reproducció en cap cas.

Un cop es va haver reparat la bassa, l'any 2014 s'ha detectat la reproducció de salamandra (que en anys anteriors apareixia com a reproductora amb baixa abundància de larves) i de granoteta de punts, com també la presència del gripau corredor (Josep TORRENTÓ *in litt.*).

Bassa de la Casa Vella

La bassa de la Casa Vella és una bassa temporal d'ús agropecuari. L'agost del 2009 es va produir una transformació radical de la bassa i del seu entorn per motius cinegètics. Es va aprofundir el perfil de la bassa i va créixer la làmina d'aigua, i van desaparèixer els macròfits que poblaven les vores de la bassa. La primavera del 2010 es va constatar un inici de recuperació dels macròfits.

Pel que fa a la comunitat d'amfibis, les dades del 2006 ([taula 1](#) i [figura 3](#)) no reflecteixen l'efecte de la sequera (tot i que no s'hi va detectar reineta, espècie habitual en aquest lloc). L'any 2008 va presentar efectes més marcats: les dues úniques espècies detectades van ser el tòtil i la granoteta de punts, i va caure de forma dràstica l'abundància de larves d'ambdues espècies. El 2009, tot i que només es va poder efectuar mostreig de març a maig (per motius de manca d'aigua), s'hi van observar quatre espècies, i amb abundàncies de larves de nou elevades (excepte en salamandra, com succeeix cada any). Després de la intervenció a l'agost del 2009, els anys 2010 i 2011 no es va percebre un canvi important en la composició d'espècies, però sí en l'abundància de les larves, que va tornar a ser molt reduïda.

Entre el 2012 i el 2014, s'ha constatat la presència i reproducció de salamandra, tòtil, granoteta de punts i reineta, i el 2014, s'hi ha observat granota verda, però no com a espècie reproductora (Albert MONTORI, *in lett.*).

Bassa de Mas Vendrell

Es tracta d'una bassa creada per recuperar hàbitats faunístics. Els anys 2006, 2008 i 2009 ([taula 1](#) i [figura 4](#)), s'hi van fer aportacions d'aigua des d'una altra bassa construïda per a extinció d'incendis amb la finalitat de garantir la presència d'un cert nivell d'aigua durant els mesos més secs. L'aigua de la bassa de prevenció i extinció d'incendis era tractada amb grans quantitat de calci per tal de prevenir el creixement d'organismes que interferissin en la seva funció. D'aquesta manera, la bassa objecte de seguiment va rebre aigua amb concentracions elevades de calci. A més, també va rebre els efectes dels moviments de terra dels treballs que s'hi van fer a prop. El desembre del 2010 es va crear una nova bassa, molt a prop de la primera, sense risc de rebre aigua tractada.

Pel que fa al poblament d'amfibis, l'any 2008 mostra el que podrien haver estat els efectes de la sequera, ja que només s'hi van detectar tres espècies i una abundància de larves molt reduïda en tots els casos. L'any 2009 no s'hi va observar la presència del tòtil ni s'hi va constatar la reproducció de la reineta, però sí que es va detectar la presència de gripau comú, tot i que amb una baixa abundància de larves. El 2010 es va verificar la reproducció de tòtil i de granoteta de punts, encara que amb una abundància de larves extraordinàriament baixa, i també de reineta, però no es va constatar la reproducció de gripau comú.

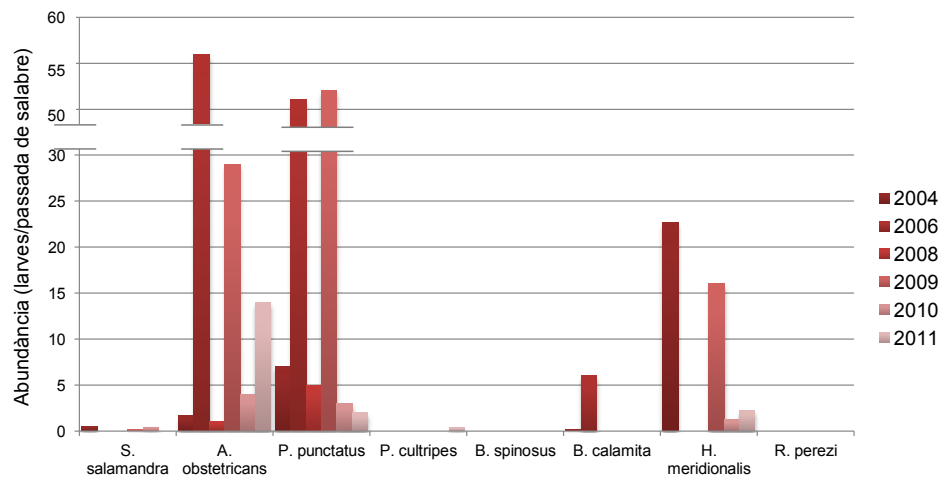
L'any 2011 el mostreig del seguiment de les poblacions d'amfibis es va efectuar a la bassa construïda el desembre del 2010: s'hi va confirmar la reproducció de tòtil, granoteta de punts, gripau corredor i reineta, i, excepte en el cas del gripau corredor, l'abundància de larves era encara baixa. L'any 2012 s'hi van reproduir la salamandra (que havia tingut aparicions esporàdiques els anys anteriors a la primera bassa), la granoteta de punts, el gripau corredor i la reineta, i el 2013 el tòtil, tot i que no s'hi va constatar la reproducció de granoteta de punts i de reineta. El 2014, s'hi han reproduït totes les espècies citades (Albert MONTORI, *in lett.*).

Bassa de Campgràs

Es tracta d'un dipòsit destinat a l'emmagatzematge d'aigua. Des del 2004 les dimensions de la bassa s'han anat reduint a causa del creixement dels macròfits aquàtics i del reblliment des de les vores, i ha passat d'una superfície de làmina d'aigua de 10 m × 10 m l'any 2004 a 3 m × 5 m el 2012. L'abril del 2004 s'hi va detectar la presència de carpins (*Carassius auratus*); el novembre del mateix any es va buidar la bassa i se'n van eliminar els carpins, que no han estat detectats novament des d'aleshores.

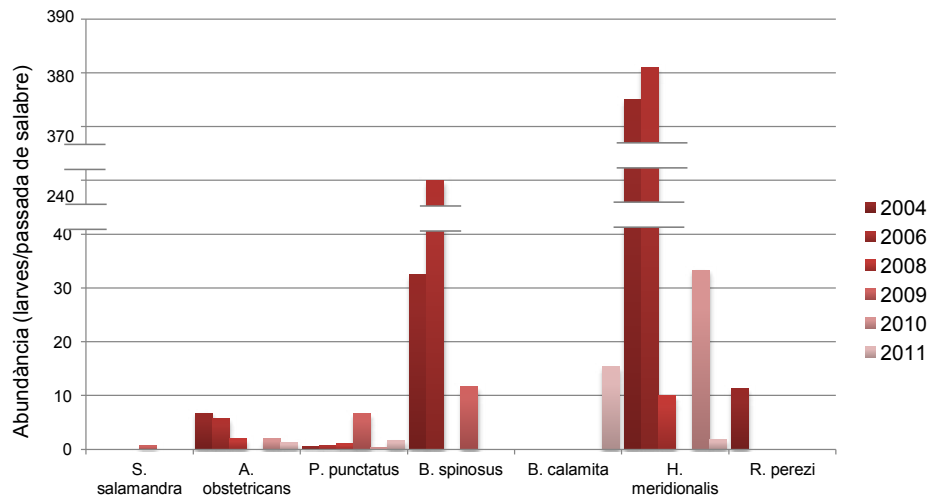
Pel que fa als canvis en el poblament d'amfibis ([taula 1](#) i [figura 5](#)), les prospeccions de l'any 2004 coincideixen en gran part amb la presència dels carpins, i es constata la pèrdua d'espècies i l'abundància baixa o molt baixa de larves. Aparentment, l'any 2006 la comunitat es va recuperar, però el 2008 no es va detectar la presència de reineta i hi va caure amb força l'abundància de larves de tòtil i granota verda. El 2009 i el 2010 van ser inestables pel que fa a les espècies observades i es va tendir a la re-

Figura 3. Evolució de l'abundància màxima de larves (larves/passada de salabre) de les espècies d'amfibis a la Casa Vella.



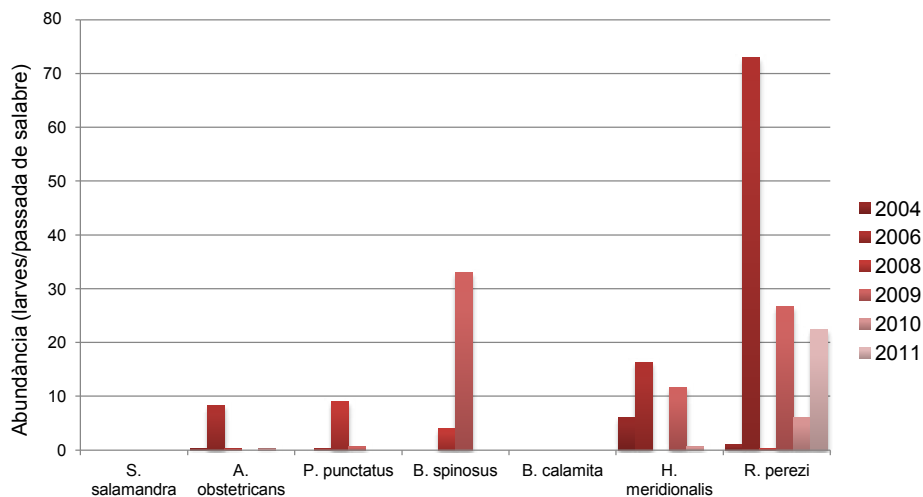
Font: elaboració pròpia.

Figura 4. Evolució de l'abundància màxima de larves (larves/passada de salabre) de les espècies d'amfibis al Mas Vendrell.



Font: elaboració pròpia.

Figura 5. Evolució de l'abundància màxima de larves (larves/passada de salabre) de les espècies d'amfibis a Campgràs.



Font: elaboració pròpia.

ducció de l'abundància de larves. L'any 2011 únicament es va detectar i reproduir la granota verda. El mateix va passar el 2012 (Albert MONTORI, *in lett.*).

Els anys 2013 i 2014 s'hi ha constatat la reproducció del gripau comú i de la granota verda i també la presència de reineta, i, a l'any 2014, de granoteta de punts (Albert MONTORI, *in lett.*).

Discussió i conclusions

En les observacions efectuades amb relació a la comunitat d'amfibis, a les dinàmiques pròpies de cada espècie se superposen les conseqüències dels canvis que s'han produït a l'hàbitat, juntament amb l'efecte dels anys amb escassa precipitació. No hi ha una relació estadística de causa-efecte entre les transformacions de l'hàbitat i la resposta de la comunitat d'amfibis, tot i que en la majoria dels casos, i sempre com a tendència al llarg dels anys estudiats, es podria sintetitzar el següent:

- Bassa de Can Grau: s'hauria produït un efecte de la manca d'aigua pel mal estat de la impermeabilització, que propicià la desaparició d'espècies reproductores. Un cop reparada la bassa, sembla que es va produir una recuperació lenta, tot i que tres anys després el poblament d'amfibis encara és lluny de la comunitat que es va observar el 2004.

- Bassa de la Casa Vella: la modificació de la bassa el 2009 encara estaria afectant la reproducció dels amfibis els anys 2010 i 2011 i potser més enllà i tot. L'augment del volum d'aigua de la bassa possiblement va millorar les condicions com a hàbitat per a la granota verda, que potser s'hi establirà com a reproductora més endavant.

- Bassa de Mas Vendrell: el poblament d'amfibis es va veure afectat per les aportacions d'aigua des de la bassa d'extinció d'incendis. La bassa nova va mostrar bons resultats de manera immediata: construïda al desembre del 2010, l'any següent acollia quatre espècies reproductores.

- Bassa de Campgràs: un cop eliminats els carpins, sembla que el poblament d'amfibis va iniciar una recuperació que no es va arribar a consolidar, sinó que s'observà un procés de pèrdua d'espècies que va culminar els anys 2011 i 2012 amb la reproducció únicament de granota verda. La reducció de les dimensions

de la bassa no sembla que en sigui la causa: la granota verda, que encara hi és present, és una espècie que necessita volums d'aigua importants, mentre que el tòtil, que no s'hi detecta des del 2010, és una espècie amb una plasticitat elevada quant als llocs de reproducció. Resta pendent constatar si les observacions del 2013 i el 2014 serien indicatives d'un procés de recuperació de la comunitat. No es disposa de dades que permetin explicar aquests canvis en la comunitat d'amfibis.

Les observacions efectuades indiquen que les comunitats d'amfibis estudiades necessiten uns quants anys per recuperar-se de les alteracions que les actuacions humanes de caire molt diferent han provocat als seus llocs de reproducció, com ara la presència d'espècies invasores, la reducció dràstica i recurrent de l'hidroperíode, la pèrdua de qualitat de l'aigua (que es va produir no solament en el cas de l'aportació d'aigua contaminada amb concentracions elevades de calci a la bassa de Mas Vendrell, sinó també per l'increment de partícules en suspensió a la Casa Vella o Can Grau) i l'alteració morfològica de la cubeta de la massa d'aigua.

En aquest sentit, i per minimitzar l'efecte de les actuacions, cal fer una avaluació prèvia adequada (incloent-hi la possibilitat de descartar l'actuació) i un plantejament de les actuacions que cal dur a terme. En el cas d'alteracions no planificades dels punts d'aigua, convindria fer actuacions posteriors per restaurar i millorar l'hàbitat que escurcin el període necessari per a la recuperació de la comunitat d'amfibis. En qualsevol cas, cal fer atenció tant a la massa d'aigua com al fet de controlar i gestionar correctament el seu entorn per tal de minimitzar els episodis de contaminació o els dèficits en la qualitat de l'aigua.

Finalment, cal remarcar que les actuacions han d'estar acompanyades d'un seguiment per avaluar-ne l'efectivitat, i que aquest seguiment s'hauria de prolongar diversos anys, tenint en compte el temps que la comunitat d'amfibis necessita per recuperar-se.

Bibliografia

AMO, Rodrigo del; PERIS, Albert; SANTAUEFEMIA, Francesc Xavier; TORRE, Ignasi (2002): *La fauna vertebrada de Castelldefels*. Castelldefels: Comissió I premi Castelldefels àmbit sostenible. 207 pàgines.

CAMPENY, Roser; VILLERO, Daniel (2007): «Seguimiento a largo plazo de las poblaciones de anfibios en cinco espacios naturales protegidos de Cataluña». *Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe (Suplemento)* núm. 25; p. 224-237.

CAROL, Quim; CAMPENY, Roser; FERNÁNDEZ-BOU, Marc (2010): «Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf. Resultats 2004-2009». A: *VI Trobada d'estudiosos del Garraf i d'Olèrdola*. Documents de treball, sèrie Territori, núm. 22. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 97.

LLORENTE, Gustavo A.; MONTORI, Albert; SANTOS, Xavier; CARRETERO, Miguel Ángel (1995): *Projecte de seguiment de basses importants per als amfibis a Catalunya*. Departament de Medi Ambient. Informe inèdit.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (1998): *Evolució de les poblacions d'amfibis a la Zona Volcànica de la Garrotxa / 1998*. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Departament de Medi Ambient. Informe inèdit. 24 pàgines.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2004a): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa / 2004*. Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Departament de Medi Ambient. Informe inèdit. 12 pàgines.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2005a): *Seguiment de les poblacions d'amfibis al Parc del Garraf / 2004*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 66 pàgines + 5 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2005b): *Assessorament en el seguiment de les poblacions d'amfibis als parcs del Montnegre i el Corredor i del Garraf, i als Parcs naturals de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, i del Montseny / 2005*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 19 pàgines.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2007): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf. Any 2006*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 48 pàgines + 2 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2008): *Assessorament en el seguiment de les poblacions d'amfibis als parcs del Montnegre i el Corredor i del Garraf, i als Parcs naturals de Sant Llorenç del Munt i l'Obac, i del Montseny / 2007*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 19 pàgines.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2009): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2008*. Diputació de Barcelona. Oficina

Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 46 pàgines + 1 annex.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2010): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2009*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 44 pàgines + 2 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2011): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2010*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 48 pàgines + 1 annex.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2012): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2011*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 46 pàgines + 1 annex.

MONTORI, Albert; FRANCH, Marc; SAN SEBASTIÁN, Olatz (2010): «Amfibis i rèptils de Gavà: entre el Garraf i la plana deltaica». A: *VI Trobada d'estudiosos del Garraf i d'Olèrdola*. Documents de treball, sèrie Territori, núm. 22. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 52-63.

MONTORI, Albert; LLORENTE, Gustavo A.; CLIVILLÉ, Sergi; SANTOS, Xavier; CARRETERO, Miguel Ángel (2000): «Efectes de l'incendi forestal de la primavera del 1994 sobre les poblacions d'amfibis del Parc Natural del Garraf». A: *III Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, núm. 30. Diputació de Barcelona; p. 105-108.

MONTORI, Albert; LLORENTE, Gustavo A.; SANTOS, Xavier; RICHTER-BOIX, Alex; GARRIGA, Núria (2003): «Incidència dels atropellaments sobre l'herpetofauna al Parc del Garraf: eix viari Olive-la-Rat-Penat». A: *IV Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, núm. 37. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 107-112.

RICHTER-BOIX, Alex; LLORENTE, Gustavo A.; MONTORI, Albert (2006): «Breeding phenology of an amphibian community in a Mediterranean area». *Amphibia-Reptilia*, núm. 27; p. 549-559.

RICHTER-BOIX, Alex; LLORENTE, Gustavo A.; MONTORI, Albert (2007a): «Segregación espacial y temporal de una comunidad de anfibios en una región mediterránea». *Sociedad de Ciencias Aranzadi. Munibe (Suplemento)*, núm. 25; p. 120-128.

RICHTER-BOIX, Alex; LLORENTE, Gustavo A.; MONTORI, Albert (2007b): «Structure and dynamics of an amphibian metacommunity in two regions». *Journal of Animal Ecology*, núm. 76; p. 607-618.

RICHTER-BOIX, Alex; LLORENTE, Gustavo A.; MONTORI, Albert (2008): «Estructura i dinàmica de la comunitat d'amfibis anurs al Garraf». A:

V Trobada d'Estudiosos del Garraf. Documents de treball, sèrie Territori, núm. 7; Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 41-49.

RICHTER-BOIX, Alex; VARRÀ, Enric; CRISTÓBAL, Jordi (2003): «El Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) com a eina de gestió per al Parc del Garraf: el cas dels punts d'aigua i els amfibis». A: *IV Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, núm. 37; Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 99-105.

VILLERO, Daniel; CAMPENY, Roser (2008): «Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf». *V Trobada d'estudiosos del Garraf*. Documents de treball, sèrie Territori, núm. 7; Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 107-108.

Agraïments

Agraïm el suport i la col·laboració de Santi Llacuna, Daniel Guinart i Josep Torrentó, tècnics del Parc en diferents períodes al llarg del seguiment. Destaquem la col·laboració en el treball de camp dels guardes i altres persones vinculades al Parc, especialment de Rodrigo del Amo i Josep Calaf. En especial, agraïm a Daniel Villero la participació en el treball de camp i en l'elaboració dels primers informes de seguiment, i a Albert Montori (Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona), l'aportació d'informació dels anys 2012-2014.

Actualització fenològica i corològica de la comunitat d'amfibis del Parc del Garraf

Albert Montori,¹ David Gómez² i Rodrigo del Amo³

¹Departament de Biologia Animal. Universitat de Barcelona

Resum

La darrera actualització de la distribució dels amfibis al Parc del Garraf és del 1998. Des d'aleshores, s'ha aprofundit molt en el coneixement batracològic a partir dels seguiments encarregats pel Parc, dels seguiments duts a terme dins del programa SARE (Seguiment d'amfibis i rèptils d'Espanya) de l'Associació d'Herpetologia Espanyola (AHE) i de nombroses dades d'observadors individuals. Més importants que les dades corològiques, ho són els coneixements sobre la fenologia de les espècies, ja que aquests coneixements ens permeten disposar de prou informació per gestionar correctament aquesta comunitat.

Presentem les dades obtingudes fins al setembre del 2014 sobre la distribució, la presència d'adults, els cants, les postes i el període larvari i de metamorfosi per a les vuit espècies d'amfibis presents al Parc.

Les dades indiquen que cal una gestió acurada del medi aquàtic, amb accions directes i concretes encaminades a crear i diversificar les tipologies dels punts d'aigua, a evitar-ne un ús inadequat i la introducció d'espècies exòtiques i a protegir-los de la població de senglars, cada cop més abundants al Parc.

Paraules clau

Amfibis, reproducció, període larvari, fenologia, Garraf

Resumen

Actualización fenológica y corológica de la comunidad de anfibios del Parque de El Garraf

La última actualización de la distribución de los anfibios en el Parque de El Garraf se realizó en 1998. Desde entonces, se ha profundizado mucho en el conocimiento batracológico a partir de los seguimientos encargados por el Parque, de los seguimientos realizados dentro del programa SARE de la AHE y de numerosos datos de observadores individuales.

Más importantes que los datos corológicos son los conocimientos sobre la fenología de las especies, ya que nos permiten disponer de la información necesaria para gestionar esta comunidad correctamente. Se presentan los datos obtenidos hasta septiembre de 2014 sobre la distribución, la presencia de adultos, los cantos, las puestas y el período larvario y de metamorfosis para las ocho especies de anfibios presentes en el Parque.

Los datos indican que hace falta una gestión cuidadosa del medio acuático, con acciones directas y concretas encaminadas a crear y diversificar las tipologías de los puntos de agua, evitar que se usen inadecuadamente de los mismos y así como la introducción de especies exóticas en ellos y a protegerlos de la población de jabalíes, cada vez más abundantes en el Parque.

Palabras clave

Anfibios, reproducción, período larvario, fenología, Garraf

Abstract

Phenological and chorological data from Parc del Garraf

Since the last update of the distribution of amphibians in the Parc del Garraf in 1998 not only has increased the knowledge of their distribution, but also has obtained extensive information on the phenology of the species. Data are obtained from monitoring reports of the Park, from SARE project carried on Parc del Garraf and from numerous data of individual observers.

Most important than the chorological data is knowledge of the phenology of species because it allows the basic information needed to accurate management of amphibian community.

Data obtained until January 2015 on the distribution, presence of adults, calls, eggs, larval period and metamorphosis to the 8 species of amphibians in the Park are presented. The data indicate that management of ponds, with direct and concrete actions to create and diversify the water points, prevent an inadequate use and the introduction of exotic species are needed.

Key words

Amphibians, reproduction, larval period, phenology, Garraf

Introducció

El Parc del Garraf es troba en un massís de tipus calcari situat entre la vall del Llobregat, la depressió del Penedès i el mar. El clima del massís és típicament mediterrani litoral i presenta un règim de pluges molt irregular, amb un màxim a la tardor, en els mesos de setembre i octubre, i un mínim a l'estiu, centrat en el mes de juliol. Totes les precipitacions es produeixen en un temps molt reduït, la qual cosa, afegida a les característiques geològiques del massís, fa que pateixi una forta sequera estival. Això sovint impedeix trobar basses que mantinguin aigua en aquesta estació. Tot i que la pluja que cau al Garraf és relativament abundant (uns 600 mm l'any), el terreny només la pot retenir uns quants mesos. Per aquest motiu, es pot considerar que es tracta d'un massís àrid i amb un fort estrès hídric.

Entendre els patrons de distribució i d'abundància temporal dels amfibis i la seva fenologia és una tasca bàsica i important a l'hora d'avaluar la salut del sistema i fer-ne una gestió acurada i útil, sobretot ara que els amfibis estan en declivi a gairebé a tot el planeta (HOULAHAN *et al.*, 2000).

La pèrdua de poblacions i d'espècies és un fet constatat en alguns municipis del Parc, especialment a la zona del delta del Llobregat (BALLESTEROS i DEGOLLADA, 1995; DEL AMO *et al.*, 2002; LLORENTE *et al.*, 2005; MONTORI *et al.*, 2009; 2012).

Actualment, es disposa d'informació suficient per poder oferir dades més precises, i en aquest estudi es presenta la informació coneguda fins al desembre del 2014 amb una precisió d' 1×1 km i l'actualització de la fenologia de la comunitat batracològica del Parc del Garraf i d'Olèrdola. També es donen algunes recomanacions per a la gestió de la comunitat batracològica.

Material i mètodes

L'àrea d'estudi inclou tota la zona compresa entre els límits administratius del Parc del Garraf i d'Olèrdola (**figura 1**), amb una precisió d'anàlisi del reticle UTM d' 1×1 km.

Les fonts d'informació utilitzades tenen orígens diversos: informes i memòries encarregades pel Parc del Garraf, el Servidor de Informació de Anfibios y Reptiles de España (SIARE) de la Asociación Herpetológica Española (siare.herpetologica.es), el portal ornitho.cat de l'Institut Català d'Ornitologia, dades pròpies de prospecció i d'altres extretes de les publicacions existents (VIVES-BALMANYA, 1982; FILELLA i PASCÓ, 1984; LLORENTE *et al.*, 1995; BALLESTEROS i DEGOLLADA, 1996; DEL AMO *et al.*, 2002; MINUARTIA, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012; MONTORI, 1996; MONTORI i GRAU, 1998; MONTORI *et al.*, 1993, 1996, 2009, 2012). Els autors de l'estudi també han fet prospeccions per tal d'obtenir dades fenològiques actualitzades. En cada

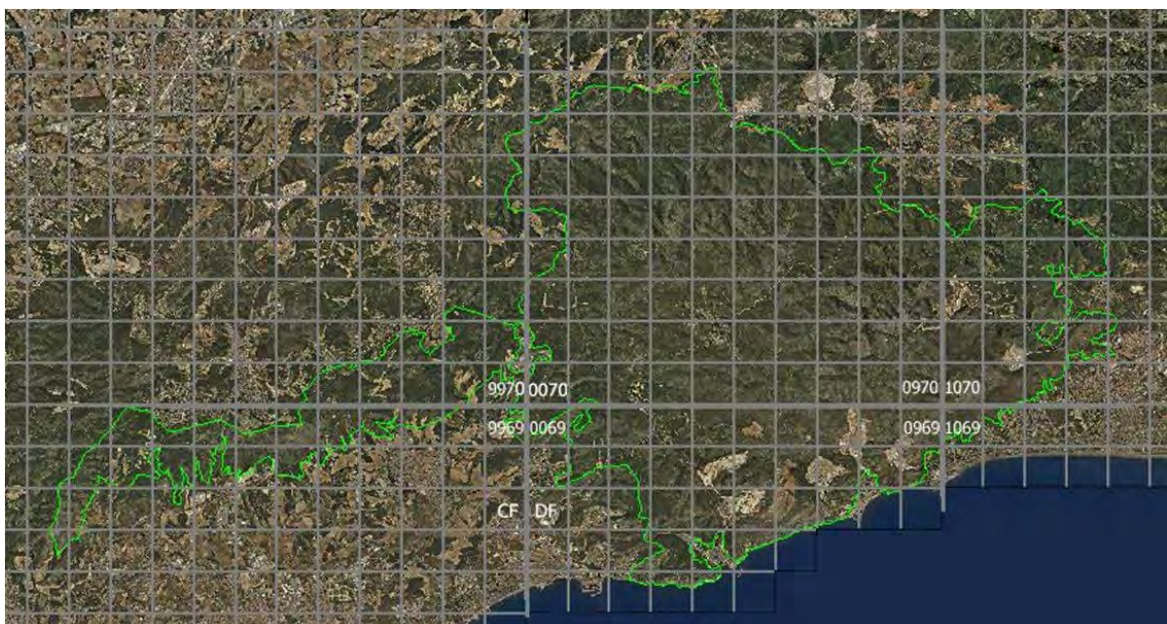


Figura 1. Àrea d'estudi. La línia verda indica el límit administratiu del Parc del Garraf i d'Olèrdola i la línia grisa, el reticle UTM d' 1×1 km.

prospecció, es va registrar el nombre d'adults, de larves i de postes observades a cada punt d'aigua o a terra, com també el nombre de cants i l'estat de desenvolupament (larva, metamòrfic, adult).

A l'hora d'analitzar la tipologia de punts d'aigua utilitzats pels amfibis, s'han dividit aquests punts en efímers (presència d'aigua només durant unes quantes setmanes), temporals (presència d'aigua només durant uns quants mesos), permanents (presència d'aigua tot l'any) i permanents amb fauna íctica. La categorització de la tipologia de punt d'aigua s'ha fet seguint la metodologia descrita per RICHTER-BOIX (2005). La presència esporàdica d'una espècie en un punt d'aigua determinat no s'ha considerat en l'anàlisi de les preferències de tipologies d'aquests punts.

Resultats

La fauna batracològica del Parc del Garraf i d'Olèrdola està conformada per vuit espècies: *Salamandra salamandra*, *Alytes obstetricans*, *Pelobates cultripes*, *Pelodytes punctatus*, *Bufo spinosus*, *Bufo calamita*, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi*.

Des del 1992 fins al desembre del 2014, s'han prospectat amb diferent intensitat 66 punts d'aigua distribuïts per tot el Parc del Garraf. D'aquests 54 punts, 16 s'han categoritzat com a efímers, 22 com a temporals, 16 com a permanents, 12 com a cucones o pous i 2 com a permanents amb presència de peixos, els quals no s'han considerat en l'anàlisi de les dades. En total, s'han comptabilitzat més d'11.000 observacions d'amfibis entre adults, metamòrfics, larves, postes i cants al llarg de tot el període considerat. En la [figura 2](#), es presenta la distribució actualitzada en UTM 1 × 1 km al desembre del 2014 de les vuit espècies d'amfibis presents al Parc. Com es pot observar, la part central del Parc del Garraf és la que presenta una densitat més alta de citacions, mentre que la zona d'Olèrdola mostra un dèficit de citacions que corresponen, d'una banda, a una prospecció menor i, de altra, a la seva incorporació més recent al Parc. L'espècie amb una distribució més elevada ha estat el tòtil (*Alytes obstetricans*), mentre que el gripau d'esperons (*Pelobates cultripes*) és la que presenta una distribució més reduïda.

A continuació, es descriu l'estat de la comunitat batracològica espècie per espècie.

Salamandra (*Salamandra salamandra*)

És l'únic urodel present al Parc i s'ha localitzat a 34 quadrícules d'1 × 1 km (19,7%). El període d'activitat dels adults s'inicia al mes d'octubre amb les pluges de tardor, moment en què comença el zel, i finalitza al mes d'abril ([figura 3](#)). Les primeres larves es troben a l'aigua al novembre i les darreres al maig ([figura 4](#)). Les primeres metamorfosis s'han detectat al març i les darreres al maig, encara que la majoria abandonen l'aigua durant l'abril. Pel que fa a la tipologia dels punts d'aigua utilitzats ([taula 1](#)), ha estat localitzada al 37,88% dels medis prospectats, amb més presència als medis temporals (45,45%), però amb una ocupació força uniforme. No s'ha trobat als punts d'aigua on s'han introduït peixos o bé n'ha desaparegut.

Tòtil (*Alytes obstetricans*)

El tòtil és l'espècie amb una distribució coneguda més gran al Parc. Ha estat localitzat a 54 quadrícules ([figura 2](#)), que representen un 31,2% de les presents al Parc. Es tracta d'una espècie ben distribuïda al Parc i que presenta bones poblacions. Malgrat això, s'ha constatat la desaparició de l'espècie a Campgràs, on no ha estat citada des de l'any 2008, quan anteriorment era una espècie molt abundant en aquesta zona. Caldria fer un estudi acurat de la situació d'aquesta bassa, que es troba força separada d'altres punts d'aigua, per tal de descartar-hi la presència de patògens del tipus ranavirus o *Batrachochytrium* sp., als quals l'espècie és molt sensible, o determinar si pot haver-hi alguna altra causa que expliqui la seva desaparició sobtada. Els adults es mostren actius pràcticament tot l'any si les temperatures no són massa fredes. El nombre màxim d'observacions d'adults es concentra al final de l'hivern i a l'inici de la primavera ([figura 3](#)), coincidint amb el màxim del zel de l'espècie a la zona. Per reproduir-se, utilitza preferentment medis temporals i permanents ([taula 1](#)). S'han detectat individus cantant gairebé tot l'any. Els màxims es produeixen de febrer a maig, tot i que als hiverns suaus i plujosos el zel pot començar al mes de gener. Els cants a la tardor són molt menys nombrosos, malgrat que s'han detectat mascles carregant ous entre els mesos de setembre i novembre. Els primers individus metamòrfics es detecten

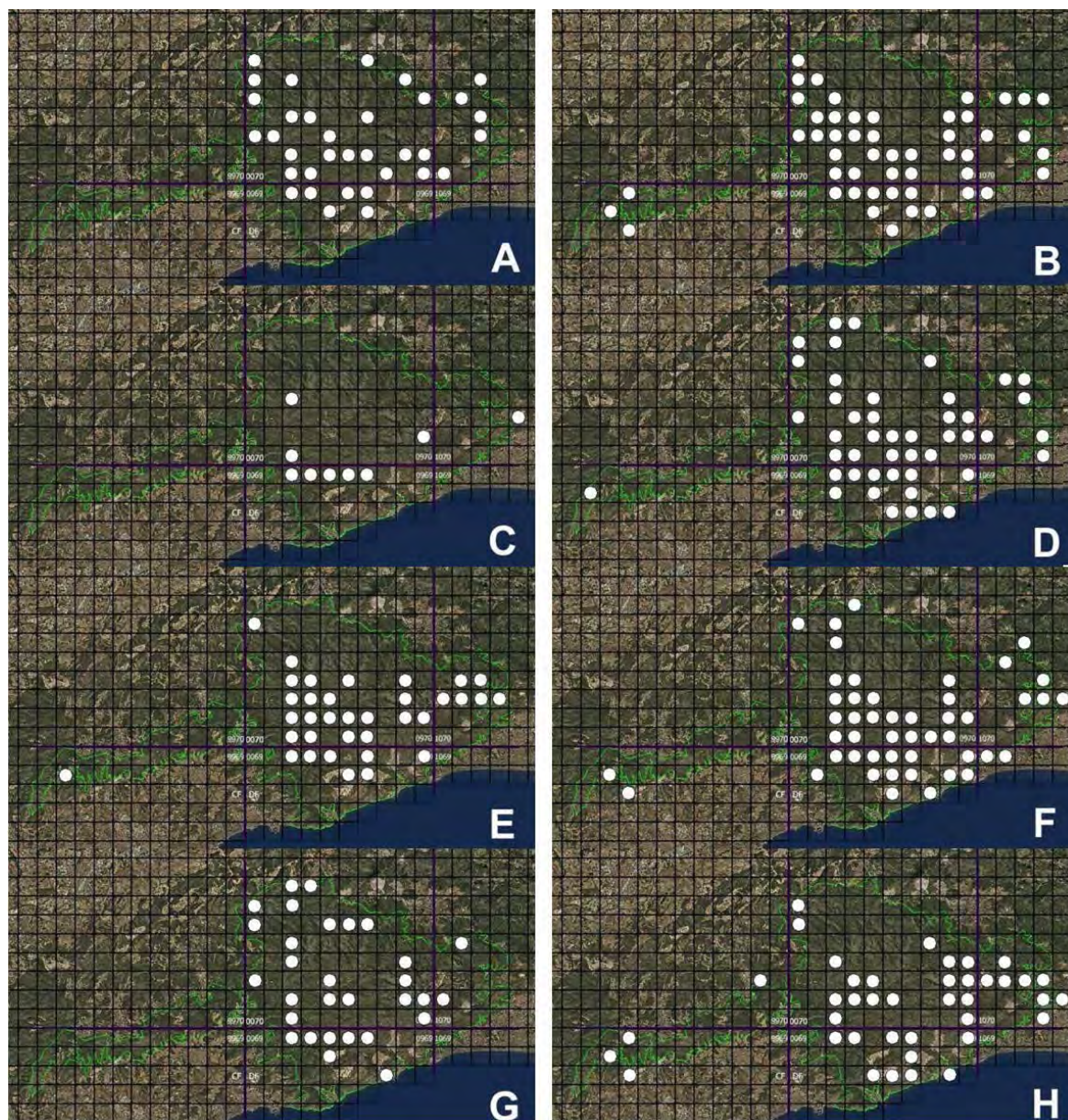


Figura 2. Distribució actual coneguda de les espècies d'amfibis al Parc del Garraf i d'Olèrdola.

A: *Salamandra salamandra*; B: *Alytes obstetricans*; C: *Pelobates cultripes*; D: *Pelodytes punctatus*; E: *Bufo spinosus*; F: *Bufo calamita*; G: *Hyla meridionalis*; H: *Pelophylax perezi*.

al mes de març i corresponen a larves nascudes l'any anterior.

Gripau d'esperons (*Pelobates cultripes*)

Aquest gripau és l'espècie menys abundant al Parc i té una distribució molt localitzada. Es troba fonamentalment al vessant sud, i amb una influència marítima del massís del Garraf (figura 2), on la climatologia és més benigna (PARELLADA i SEVILLANO, 2012), encara que hi ha citacions disperses a altres indrets del Parc. Només s'ha localitzat a vuit quadrícules dins

del Parc, que representa un 4,6% de tota la superfície considerada i un 7,58% de les basses prospectades (taula 1A). Utilitza preferentment basses temporals i, de manera secundària, basses permanents (el 87,5% de les citacions s'han obtingut en medis temporals). Aquesta espècie disposa de poques localitats de reproducció més o menys estables al Garraf, però de vegades és present o absent en altres punts d'aigua. L'activitat dels adults (figura 3) es concentra a la primavera, encara que, si es produeixen episodis de pluges intenses, els exemplars poden estar actius en qualsevol moment de l'any. El període larvari és relativament llarg

Taula 1. Percentatge d'ocupació dels punts d'aigua disponibles per a cada espècie i per a una determinada tipologia de punt d'aigua (A). S'indica entre parèntesis el nombre total de basses de cada tipologia prospectades i el percentatge d'ocupació dels diferents medis en funció del nombre d'observacions de cada espècie (B)

Hidroperíode	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Pelobates cultripes</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Bufo calamita</i>	<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Pelophylax perezi</i>
Efímeres (16)	31,25	62,50	0,00	75,00	18,75	93,75	18,75	6,25
Temporals (22)	45,45	77,27	18,18	63,64	50,00	50,00	50,00	31,82
A Permanents (16)	37,50	75,00	6,25	37,50	31,25	37,50	31,25	50,00
Cucones/pous (12)	33,33	66,67	0,00	41,67	8,33	16,67	33,33	8,33
Ocupació total	37,88	71,21	7,58	56,06	30,30	51,52	34,85	25,76
B Efímeres	9,43	12,64	0,00	21,33	9,35	34,21	5,66	4,69
Temporals	63,21	44,61	87,50	56,87	56,07	44,08	60,38	29,69
B Permanents	16,04	31,60	12,50	16,11	33,64	20,39	25,47	64,06
Cucones	11,32	11,15	0,00	5,69	0,93	1,32	8,49	1,56

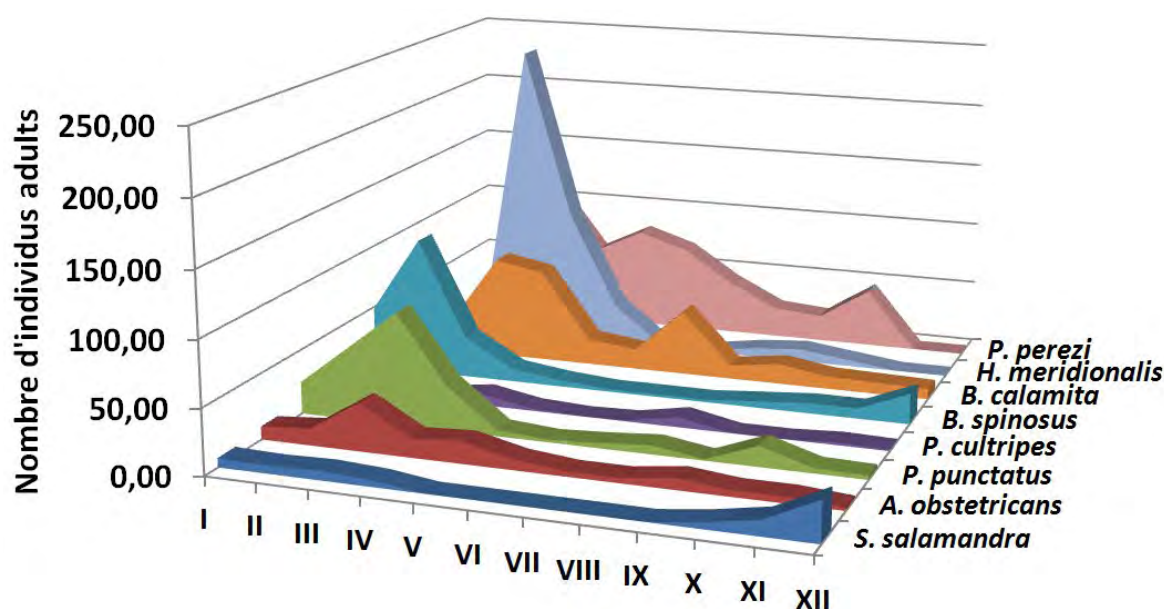


Figura 3. Activitat dels adults. Els valors s'expressen en nombre d'observacions d'adults comptabilitzats mensualment.

(2-3 mesos) i els individus metamorfosejats es poden observar als mesos de juny i juliol.

Gripauet (*Pelodytes punctatus*)

Aquest anur és una de les espècies més comunes i amb una distribució més alta al Parc. Ha estat localitzat a 50 quadrícules, fet que representa un 28,9% del total de l'àrea estudiada (figura 2). Ha estat observat actiu tot l'any, encara que l'activitat màxima es produeix entre els mesos de gener i abril (figura 3). La repro-

ducció és majoritària entre finals d'hivern i la primavera, període en què s'ha detectat el nombre més alt de postes, i s'ha constatat un segon pic reproductiu a finals d'estiu i inicis de la tardor. Gràcies a aquest llarg període reproductor, es poden observar larves d'aquesta espècie a l'aigua (figura 4), on coincideixen temporalment diverses cohorts. Tanmateix, s'han observat els individus metamòrfics d'abril a novembre, i no s'han detectat a l'hivern. Aquest anur ha estat localitzat a un 75% dels medis efímers i a un 63,64% de les basses temporals prospectades (taula 1), encara

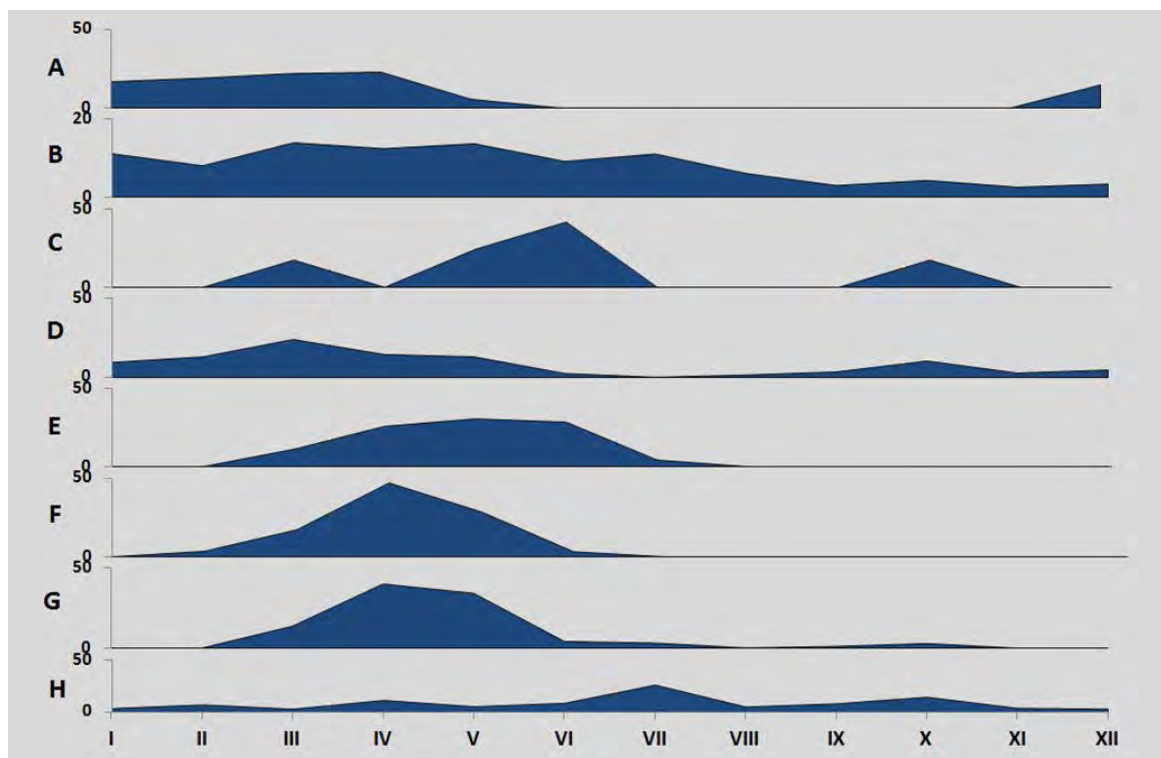


Figura 4. Període larvari. Els valors s'expressen en percentatge mensual de larves comptabilitzades respecte al total anual per a cada espècie.

A: *Salamandra salamandra*; B: *Alytes obstetricans*; C: *Pelobates cultripes*; D: *Pelodytes punctatus*; E: *Hyla meridionalis*; F: *Bufo spinosus*; G: *Bufo calamita*; H: *Pelophylax perezi*.

que no rebutja les altres tipologies considerades en l'estudi.

Gripau comú (*Bufo spinosus*)

Es tracta d'un dels amfibis amb una àrea de distribució més gran al món (LLORENTE *et al.*, 1995) i ocupa una gran diversitat d'ambients. Al Garraf, es troba arreu amb densitats no gaire elevades, encara que sol ser més freqüent a les zones més forestals. Ha estat localitzat a 35 quadrícules, la qual cosa representa un 20,23% de la superfície estudiada (figura 2). Els adults són exclusivament nocturns, i s'observen més fàcilment a finals d'hivern (figura 3). El període larvari és molt curt (figura 4), ja que dura entre dos mesos i tres mesos en funció de la temperatura de l'aigua. Així, en general, les larves es poden trobar a l'aigua entre els mesos de gener i maig, segons el moment en què tingui lloc la reproducció. Els primers metamòrfics s'observen generalment al mes de maig. El gripau comú s'ha localitzat en un 30,3% dels medis aquàtics prospectats i el podem trobar majoritàriament en medis temporals (taula 1A), on es concentren també la majoria de les observacions (taula 1B).

Gripau corredor (*Bufo calamita*)

Aquest gripau és una altra de les espècies més ben distribuïdes pel Parc. Ha estat localitzat a 51 quadrícules, és a dir, a un 29,48% de l'àrea estudiada (figura 2). És l'espècie que pateix més atropellaments (MONTORI *et al.*, 2003) i, darrerament, s'ha rarificat a l'eix Rat-Penat-Palau Novella a causa de l'augment del pas de vehicles aquests darrers anys. Es pot observar actiu tot l'any, però preferentment a la primavera i l'estiu (figura 3). És una espècie nocturna molt activa a les nits de pluja. Les primeres larves (figura 4) s'observen ja al mes de març i tenen un període larvari molt breu, ja que poden fer la metamorfosi en sis setmanes o menys. Ha estat localitzat al 51,52% dels punts d'aigua mostrejats, però, segons les dades de la taula 1, sol preferir els medis aquàtics d'hidroperíode curt.

Reineta (*Hyla meridionalis*)

La reineta ha estat localitzada a 32 quadrícules, la qual cosa representa un 18,5% de l'àrea estudiada. Està ben distribuïda a la part central del Parc (figura 2) i té poblacions localment molt

abundants. Es tracta d'una espècie força termòfila que inicia l'activitat a la primavera (figura 3) i la finalitza entre els mesos octubre i novembre, quan la temperatura baixa. Els primers cants se senten al mes de març i coincideixen, com en el gripau corredor, amb les pluges primaverals. Aquesta espècie té un cicle larvari llarg i necessita masses d'aigua amb hidroperíodes llargs (taula 1), tot i que esporàdicament s'han trobat postes en basses efímeres que normalment no arriben a termini. A partir del mes de maig i fins al mes de juliol, es produeix la metamorfosi. S'ha localitzat al 34,85% dels medis prospectats (taula 1), encara que s'ha detectat l'ocupació més gran als medis temporals (50%).

Granota verda (*Pelophylax perezi*)

Tot i les característiques d'estrés hídric superficial que pateix el massís del Garraf, la granota verda està força ben representada al Parc i s'ha localitzat en un total de 43 quadrícules, la qual cosa representa un 24,86% de l'àrea considerada (figura 2). Prefereix els medis permanents i temporals (taula 1), però d'hidroperíode llarg, ja que el desenvolupament larvari és força lent. De manera global, ha estat localitzada només al 25,76% dels punt d'aigua estudiats, però al 50% dels medis permanents. En la taula 1, també es pot observar com el nombre més alt d'observacions (64,06%) s'ha produït als medis permanents. L'activitat dels adults és tan diürna com nocturna i té lloc entre els mesos de març i octubre (figura 3). Es poden observar larves d'aquesta espècie a l'aigua al llarg de tots els mesos de l'any (figura 4), ja que una part de la població larvària passa l'hivern en aquest medi. Per aquest motiu, a les basses temporals els capgrossos han de fer la metamorfosi abans que el punt d'aigua s'assequi, de manera que hi ha individus que no ho aconsegueixen. A finals d'hivern i a la primavera, ja es poden observar individus metamòrfics (figura 4) que provenen de postes realitzades la primavera anterior; de fet, es poden observar metamòrfics al llarg de tot el període d'activitat: a l'estiu, exemplars de postes del mateix any i de l'anterior i, a la tardor, fonamentalment postes del mateix any.

Discussió

Contràriament al que caldria esperar d'entrada, la comunitat batracològica del Parc del Garraf i

d'Olèrdola està formada per totes les espècies que s'hauria de trobar en un principi (MONTORI, 1996). Tanmateix, l'acusat estrés de l'aquífer superficial, caracteritzat per la manca de cursos d'aigua superficial, i una baixa retenció hídrica del sòl no permeten que s'hi estableixin poblacions amb densitats elevades.

De les vuit espècies d'amfibis presents al Parc, podríem considerar-ne tres com les més abundants. *Alytes obstetricans*, *Pelodytes punctatus* i *Bufo calamita*, amb un percentatge d'ocupació dels medis estudiats d'un 71,21%, un 56,06% i un 51,52%, respectivament (taula 1). El tòtil (*A. obstetricans*), tot i patir les limitacions de la manca d'aigua superficial, és l'espècie més abundant, fet que ja havia estat constatat per MONTORI (1996).

Si analitzem les diferents tipologies de basses utilitzades a l'àrea considerada (taula 1), observem que el gripau corredor (*Bufo calamita*) és l'espècie característica dels punts d'aigua efímers, juntament amb el gripauet (*Pelodytes punctatus*). A més de ser els més abundants, els medis temporals presenten una abundància i una diversitat d'amfibis més alta. Els medis permanents no tenen una diversitat batracològica tan elevada, probablement a causa de diversos factors que poden actuar sinèrgicament, com ara l'existència de comunitats de predadors més diverses i estructurades i una competència interespècie molt més alta. En aquest sentit, els autors hem observat que la colonització d'un punt d'aigua per part de *Pelophylax perezi* redueix el nombre d'espècies que s'hi reproduïen amb el pas dels anys (observació personal).

La major part dels amfibis presents al massís funcionen com a metapoblacions amb continus processos d'extinció i colonització i amb basses que actuen com a font i d'altres com a embornal. Per aquest motiu, és fonamental conservar una xarxa ben estructurada i diversificada de punts d'aigua per tal de mantenir les poblacions d'amfibis a llarg termini.

Els amfibis són molt sensibles, tant als canvis ambientals de l'aigua on es reproduïen i passen les primeres etapes de la seva vida, com al medi terrestre on viuen i s'alimenten quan són adults. Al Parc del Garraf es produeixen diversos fenòmens que intervenen en les fluctuacions de les poblacions dels amfibis; algunes són manifestacions de la mateixa vida silvestre, com pot ser la depredació o la climatologia, mentre que unes altres estan directament relacionades amb l'acció humana, com,

per exemple, l'alteració dels hàbitats, que ha repercutit de forma desfavorable o favorable en les comunitats d'amfibis.

Així, doncs, cal construir noves basses a la zona que fa de connector entre el Parc del Garraf i el Parc del Foix; desenvolupar un pla de conservació amb actuacions concretes amb vista a gestionar la comunitat d'amfibis, i, sobretot, concretar un pla de gestió específic per a l'espècie *Pelobates cultripes* i un seguiment de les poblacions de *Alytes obstetricans* per tal d'estudiar per quin motiu han desaparegut de Campgràs.

Cal esmentar que en alguns punts d'aigua, com és el cas de Campdàsens i Ca l'Amell, s'ha detectat la presència de peixos que caldria eliminar. A l'hora de dur a terme aquestes actuacions, és important tenir en compte els períodes larvaris de les espècies per tal d'interferir el mínim possible en la dinàmica de les diferents espècies.

A causa de l'increment del trànsit en alguns trams del Parc, han augmentat els atropellaments de *Bufo calamita*; per aquest motiu, es recomana fer un estudi per determinar la localització de possibles punts negres i analitzar la viabilitat de la instal·lació de passos de fauna.

Finalment, s'ha detectat el vessament d'olis i carburants en determinades basses per tal d'atreure els porcs senglars. Caldria conscienciar el col·lectiu de caçadors dels efectes negatius que aquesta pràctica té sobre les poblacions d'amfibis al Parc.

Bibliografia

AMO, R. DEL; PERIS, A.; SANTAUFEMIA, F. X.; TORRE, I. (2002): *La fauna vertebrada de Castelldefels. Catàleg, estatut i distribució*. Castelldefels: I premi Castelldefels Àmbit Sostenible. 207 pàgines.

BALLESTEROS, T.; DEGOLLADA, A. (1996): «Distribució dels amfibis i rèptils al delta del Llobregat». *Spartina*, núm. 2; p. 85-86.

FILELLA, E.; PASCÓ, J. (1984): «Aproximació a la faunística herpetològica del massís de Garraf del sud-est (província de Barcelona)». *Butll. Soc. Cat. Ictio. Herp.*, núm. 6; p. 26-32.

HOULAHAN, J. E.; SCOTT, C.; SCHMIDT B. R.; MEYER, A. H.; KUZMIN, S. L. (2000): «Quantitative evidence for global amphibian population declines». *Nature*, núm. 404; p. 752-755.

LLORENTE, G. A.; MONTORI, A.; SANTOS, X.; CARRETERO, M. A. (1995): *Atlas dels amfibis i rèptils de Catalunya i Andorra*. Figueres: El Brau.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2005): *Seguiment de les poblacions d'amfibis al Parc del Garraf / 2004* – Diputació de Barcelona – Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 66 pàgines + 5 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2007): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf. Any 2006*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 48 pàgines + 2 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2009): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2008*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 46 pàgines + 1 annex.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2010): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2009*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 44 pàgines + 2 annexos.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2011): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2010*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 48 pàgines + 1 annex.

MINUARTIA, ESTUDIS AMBIENTALS (2012): *Seguiment de les poblacions d'amfibis del Parc del Garraf / 2011*. Diputació de Barcelona. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Document inèdit. 46 pàgines + 1 annex.

MONTORI, A. (1996): *Els amfibis i rèptils del Garraf*. Gavà: La Sentiu. Quaderns de divulgació. 65 pàgines.

MONTORI, A.; CLIVILLÉ, S.; LLORENTE, G. A.; SANTOS, X.; CARRETERO, M. A. (1996): «Efectes de l'incendi de la primavera del 1994 sobre les poblacions d'amfibis del Parc Natural del Garraf». A: *III Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, núm. 30; Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 105-108.

MONTORI, A.; GRAU, M. (1998): «Distribució dels amfibis i dels rèptils al Parc Natural del Garraf». *II Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona. Servei de Parcs Naturals, 1998; p. 27-35.

MONTORI, A.; GRAU, M.; FRANCESC, J. J. (1993): *Ús de l'espai i el temps en la comunitat d'amfibis del massís del Garraf*. Caixa de Barcelona. Ajuts a la Recerca [memòria inèdita].

MONTORI, A.; FRANCH, M.; LLORENTE, G. A.; RICHTER-BOIX, A.; SANSEBASTIÁN, O.; GARRIGA, N.; PASCUAL, G. (2009): «Declivi de les poblacions d'amfibis al Delta del Llobregat». *Materials del Baix Llobregat*, núm. 15; p. 65-70.

MONTORI, A.; FRANCH, M.; SAN SEBASTIÁN, O. (2012): «Amfibis i rèptils de Gavà: entre el Garraf i la plana deltaica». A: *VI Monografies del Garraf i d'Olèrdola*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 52-63.

PARELLADA, X.; SEVILLANO, R. (2012): «Dades sobre els microclimes del massís de Garraf». *VI Monografies del Garraf i d'Olèrdola*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 12-17.

RICHTER-BOIX, A. (2005): *Structure of an Anuran community in a Mediterranean Area*. Tesi Doctoral. Universitat de Barcelona.

VIVES-BALMAÑA, M. V. (1982): *Contribución al conocimiento de la herpetofauna del NE de la península Ibérica*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.

Seguiment de les poblacions d'amfibis adults als punts d'aigua. Dades preliminars del programa SARE de l'AHE al Parc del Garraf

Albert Montori

Departament de Biologia Animal. Universitat de Barcelona

Resum

La Asociación Herpetológica Española (AHE) ha desenvolupat un servidor d'informació herpetològica, el SIARE (sistema d'informació per als amfibis i rèptils d'Espanya), que pretén ser un sistema de seguiment per detectar la pèrdua de biodiversitat en l'herpetofauna espanyola. Un dels projectes que acull és el SARE (seguiment d'amfibis i rèptils d'Espanya), un programa de voluntariat que pretén implicar tots els naturalistes, tècnics, biòlegs i gestors que ho vulguin en el seguiment a llarg termini de les poblacions d'amfibis i rèptils per tal d'obtenir sèries llargues que permetin determinar l'evolució de les poblacions. Ahora, permetrà determinar quins són els indicadors més fiables amb vista a detectar possibles declivis o canvis en les comunitats.

En aquest treball, es presenten els resultats preliminars obtinguts en els sis primers anys del seguiment i es descriu la metodologia de treball utilitzada, la qual té com a finalitat obtenir sèries llargues de dades en l'àmbit espanyol que permetin detectar declivis tan poblacionals com específics.

Encara que sis anys són pocs, al Parc del Garraf s'observa una tendència relativa al manteniment o a l'increment de les poblacions d'amfibis adults.

Paraules clau

Amfibis, basses, SARE, seguiments, Garraf

Resumen

Seguimiento de las poblaciones de anfibios adultos en los puntos de agua. Datos preliminares del programa SARE de la AHE en el Parque de El Garraf

La Asociación Herpetológica Española (AHE) ha desarrollado un servidor de información herpetológica, el SIARE (sistema de información para los anfibios y reptiles de España), que pretende ser un sistema de seguimiento que pueda detectar la pérdida de biodiversidad en la herpetofauna española. Uno de los proyectos que incluye es el SARE (seguimiento de anfibios y reptiles de España), un programa de voluntariado que pretende implicar a todos los naturalistas, técnicos, biólogos y gestores que lo deseen en el seguimiento a largo plazo de las poblaciones de anfibios y reptiles para obtener series largas que permitan determinar la evolución de las poblaciones. Al mismo tiempo, permitirá determinar cuáles son los indicadores más fiables de cara a detectar posibles declives o cambios en las comunidades.

En el presente estudio, se presentan los resultados preliminares obtenidos en los seis primeros años del seguimiento y se describe la metodología de trabajo utilizada, que tiene como finalidad obtener series largas de datos a nivel español que permitan detectar declives tanto poblacionales como específicos. Aunque seis años son pocos, en el Parque de El Garraf se observa una tendencia relativa al mantenimiento o al incremento de las poblaciones de anfibios adultos.

Palabras clave

Anfibios, charcas, SARE, seguimientos, Garraf

Abstract

Monitoring populations of adult amphibians in water points. Preliminary data from the SARE program of AHE in the Parc del Garraf

The «Spanish Herpetological Society» (AHE) has developed a server of herpetological information named SIARE (Sistema de Información para los Anfibios y Reptiles de España), who would to be a monitoring system that can detect the loss of biodiversity in the Spanish herpetofauna. One of the projects included is the SARE (Seguimiento de Anfibia y Reptiles de España). The SARE is a volunteer program that aims to involve all naturalists, technicians, biologists and managers who wish in the long-term monitoring of populations of amphibians and reptiles for long series for determining the evolution of populations. At the same time will allow to identify the most reliable indicators in order to detect declines or changes in amphibians and reptiles communities. The SARE methodology and preliminary results for the first six years of monitoring are presented. Although six years are few, in the Parc del Garraf a tendency to maintain or increase populations of adult amphibians has been observed.

Key words

Amphibians, ponds, SARE, monitoring, Garraf

Introducció

Amb data d'avui, podem assegurar que l'activitat humana és responsable d'una crisi global de la biodiversitat. Actualment, un terç (32%) de les espècies d'amfibis del planeta estan amenaçades, prop de 122 s'han extingit des del 1980 i un 43% està patint un declivi poblacional (IUCN, 2008). Si ens centrem en Europa, estudis encarregats per la Comissió Europea (IUCN, 2009) revelen tendències poblacionals alarmants, ja que més de la meitat dels amfibis europeus (59%), com també el 42% dels rèptils estan en regressió, de manera que es troben en una situació de risc encara pitjor que la que pateixen els mamífers i les aus europees.

És innegable que els amfibis reuneixen algunes característiques que els fan més vulnerables a les alteracions ambientals que altres grups de vertebrats, ja que pateixen tant les alteracions ambientals com la contaminació del medi. Per aquest motiu, són considerats bons bioindicadors, d'acord amb les peculiaritats de la seva fisiologia (pell permeable als agents químics), dels cicles biològics (fase terrestre i aquàtica) i de les interaccions complexes en els ecosistemes on són presents. Els amfibis depenen molt dels seus hàbitats, en part, a causa de la seva escassa mobilitat, la qual cosa els fa especialment sensibles a canvis locals que impliquin destrucció, alteració o contaminació del medi on viuen. Tot i que la pèrdua de l'hàbitat natural sol ser la causa principal de la desaparició de la fauna silvestre, el problema s'agreuja en el cas dels amfibis pels motius abans esmentats. A més, la posició d'aquests vertebrats a les xarxes tròfiques, com a preses i com a depredadors, fa que la seva rarefacció tingui una incidència notable en el declivi d'altres grups faunístics com, per exemple, les aus i els mamífers dins dels vertebrats terrestres (PLEGUEZUELOS *et al.*, 2002).

El principal problema a l'hora de detectar el declivi d'espècies i poblacions d'amfibis i rèptils potser és el fet de no disposar de sèries històriques de dades gràcies a les quals es puguin detectar els canvis en la seva distribució i/o abundància. Mentre que en diversos països europeus i també a l'Amèrica del Nord hi ha registres històrics (HOULAHAN *et al.*, 2000), de vegades des de fa més d'un segle, a l'Estat espanyol només disposem d'observacions relativament recents i de caràcter puntual. Davant la manca d'aquest tipus de dades, va sorgir la necessi-

tat de dissenyar diversos protocols i un programa de treball per comptar, a llarg termini, amb sèries temporals que mostrin les tendències de la nostra herpetofauna. L'any 2006, amb l'impuls de la Direcció General de Biodiversitat del llavors Ministeri de Medi Ambient, es va executar el projecte Disseny i l'aplicació del sistema de seguiment de la biodiversitat espanyola. En aquest marc, l'Associació Herpetològica Espanyola (AHE) va dissenyar els protocols de seguiment que són la base per a la creació del programa SARE (seguiment dels amfibis i rèptils espanyols), que va néixer l'any 2008 amb l'objectiu de disposar de sèries temporals que permetin detectar les tendències a llarg termini dels herpets a Espanya. Davant el gran repte d'intentar cobrir tot el territori nacional, considerant les 35 espècies d'amfibis i les 83 de rèptils (excloses les tortugues marines) que habiten a Espanya (CARRETERO *et al.*, 2011), es va decidir desenvolupar aquest projecte amb la mateixa filosofia que altres projectes existents a l'Estat per a altres grups faunístics basats en el concepte *citizen science*, és a dir, projectes en què participen voluntaris. Ens vam inspirar, sobretot, en els programes de seguiment per a aus, desenvolupats per la Societat Espanyola d'Ornitologia (<<http://www.seguimientodeaves.org/>>), o la xarxa de seguiment de papallones diürnes Butterfly Monitoring Scheme (BMS) a Catalunya (<<http://www.catalanbms.org/>>). Amb aquesta filosofia es va dissenyar el programa SARE (<<http://siare.herpetologica.es/sare>>), que té aquests objectius:

Establir comparacions en l'abundància de les espècies presents entre diferents zones o períodes de temps o a la mateixa zona:

- proporcionar dades per fer comparacions en estudis sobre biodiversitat;
- analitzar la tendència de les poblacions;
- detectar extincions locals o avaluar l'impacte de les activitats humanes.

Des del 2009, s'aplica aquesta metodologia al Parc del Garraf, i en aquest treball es presenten els resultats preliminars obtinguts els darrers sis anys i es discuteixen els resultats i les tendències observades.

Metodologia

La unitat de mostreig correspon a la quadrícula UTM 10 × 10 km. La mostra de quadrícules que cobreix el projecte a escala espanyo-

la ha de ser tan representativa com sigui possible i ha d'acomplir diversos criteris: en primer lloc, cobrir tots els pisos bioclimàtics (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987); en segon lloc, cobrir diferents graus d'alteració per impactes humans directes i, en tercer lloc, fer un repartiment geopolític a la península Ibèrica per tal d'incloure totes les comunitats autònomes. Amb aquesta finalitat, es va calcular el percentatge de cobertura de cada pis bioclimàtic, i a cada un se li va assignar un nombre de quadrícules que s'havien d'incloure en el seguiment proporcional a l'extensió que ocupava al territori espanyol i en correlació amb el nombre òptim de quadrícules fixades. Per a l'elecció del grau d'alteració, es van valorar quatre variables dins de cada quadrícula de mostreig: nombre d'habitants, extensió de la xarxa viària, percentatge de sòl alterat (urbà i industrial) i percentatge de sòl agrícola. Així, es van crear dos grups de quadrícules: sense alteració i amb alteració. Actualment, s'estan seguint 540 quadrícules UTM 10 × 10 km a l'Estat espanyol i 61 quadrícules, a Catalunya (figura 1). Al Parc del Garraf, s'està fent el seguiment de dues quadrícules UTM 10 × 10 km: DF06 i DF07. Aquest elevat nombre de seguiments ens permetrà assolir els objectius esmentats en la introducció a llarg termini.

A cada quadrícula i per a amfibis, que és el cas que ens ocupa, es mostreja, almenys, un punt d'observació (masses d'aigua en sentit ampli) per cada hàbitat diferent que hi ha a la quadrícula, en què tres és el mínim de punts. Es fan almenys dos mostreigs l'any dins el període reproductiu de la majoria d'espècies presents a la quadrícula. Els diferents punts de mostreig poden unir-se mitjançant transsectes, a peu o amb cotxe, en cas que siguin més propicis per a l'observació d'amfibis.

Els punts prospectats a la quadrícula DF06 són la bassa de Can Mercer, la bassa del Turó, la bassa efímera dels camps de raïm i la bassa de la Casa Vella, mentre que els punts prospectats a la quadrícula DF07 són la bassa de Campgràs, la bassa de Mas Vendrell, la bassa efímera de Jafra, la bassa accessòria d'incendis de Mas Vendrell i el pou/cucona del camí de Mas Vendrell.

Resultats

Al llarg dels sis anys, s'han comptabilitzat 1.390 observacions d'amfibis (adults i cants). Els cants s'han considerat quan no s'ha aconseguit detectar l'individu visualment. En la **taula 1**, es mostra el nombre mitjà d'observacions per es-

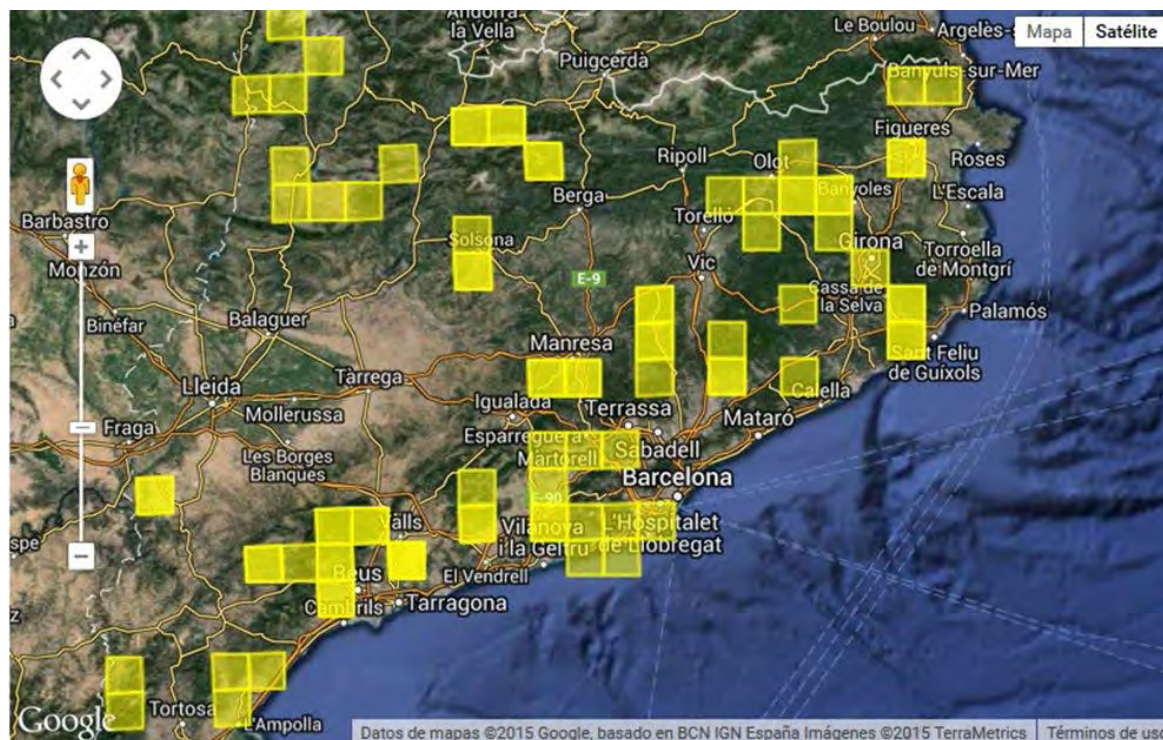


Figura 1. Quadrícules UTM 10 × 10 km on actualment s'està fent un seguiment d'amfibis i/o rèptils dins del programa SARE a Catalunya.

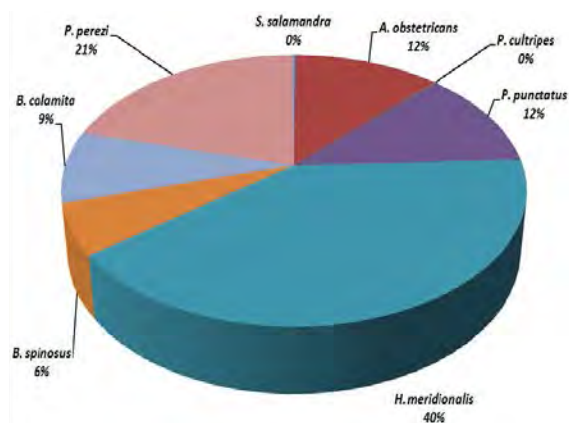
Taula 1. Nombre mitjà d'observacions d'amfibis per campanya SARE a les dues quadrícules estudiades entre el 2009 i el 2014. Els valors mitjans i totals corresponen a la comptabilització del nombre d'adults, cants i postes

DF06	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Pelobates cultripes</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Bufo calamita</i>	<i>Pelophylax perezi</i>	Total
2009	0	0,67	0	4,67	6,33	0	1,67	0	13,33
2010	0	1,00	0	5,50	2,75	8,25	1,00	0	18,50
2011	0	4,33	0	11,00	11,67	0,00	1,00	0	28,00
2012	0	9,00	0	5,75	33,75	0,25	4,75	3,00	56,50
2013	0	3,00	0	10,50	48,50	4,50	5,00	2,50	74,00
2014	0	6,75	0	5,25	34,75	0,75	1,75	2,25	51,50
Total d'observacions	0	88	0	134	436	46	48	26	778

DF07	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Alytes obstetricans</i>	<i>Pelobates cultripes</i>	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Hyla meridionalis</i>	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Bufo calamita</i>	<i>Pelophylax perezi</i>	Total
2009	0	2,00	0	0	2,00	0	0	34,00	38,00
2010	0,50	5,00	0	1,50	2,00	4,75	1,50	4,00	19,25
2011	0	2,50	0,25	1,00	5,00	3,00	3,75	6,50	22,00
2012	0	5,75	0	1,00	6,50	0	2,75	26,25	42,25
2013	0	1,00	0	5,50	18,00	1,00	15,00	15,50	56,00
2014	0,25	5,75	0	1,75	7,75	1,25	2,25	13,00	32,00
Total d'observacions	3	80	1	32	123	38	71	264	612

pècie i any i el total per a cada espècie, i, com es pot observar, hi ha molta diferència tant interanualment com intraespecíficament. També es constaten diferències pel que fa a la comunitat entre les dues quadrícules, ja que ni les abundàncies mitjanes ni els totals de les diferents espècies són diferents. Aquest fet posa de manifest la importància a l'hora de triar les quadrícules que es vol seguir.

Figura 2. Distribució percentual del nombre d'amfibis detectats entre el 2009 i el 2014 al conjunt de les dues quadrícules UTM 10x10 km considerades.



La **figura 2** mostra la distribució percentual del conjunt d'observacions per a les diferents espècies, en què la reineta (*Hyla meridionalis*) és l'espècie més fàcil de detectar amb aquesta metodologia, seguida de la granota verda (*Pelophylax perezi*).

En la **figura 3** es representa el nombre total d'adults (adults i cants) detectats a les dues quadrícules UTM 10 x 10 km estudiades per separat i conjuntament. S'observa que la variació interanual és tan forta com la interzonal (DF06 enfront de DF07), encara que globalment el gràfic mostra que tendeix a augmentar lleugerament.

La **figura 4** recull la variació interanual de quatre de les espècies analitzades un cop sumades les dades de totes dues quadrícules. En el gràfic, s'han eliminat les dues espècies dominants als censos (*Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi*) per tal de poder detectar aquesta variació. S'observa una gran variació interespecífica i intraespecífica del nombre d'individus detectats.

El mateix succeeix si representem dues basses diferents (**figura 4**), ja que, tot i que segueixen dues dinàmiques semblants, les dues basses no es comporten igual tots els anys.

Figura 3. Nombre mitjà d'adults entre el 2009 i el 2014 a les dues quadrícules UTM 10 × 10 km per separat i conjuntament. La línia negra mostra la tendència global dels censos.

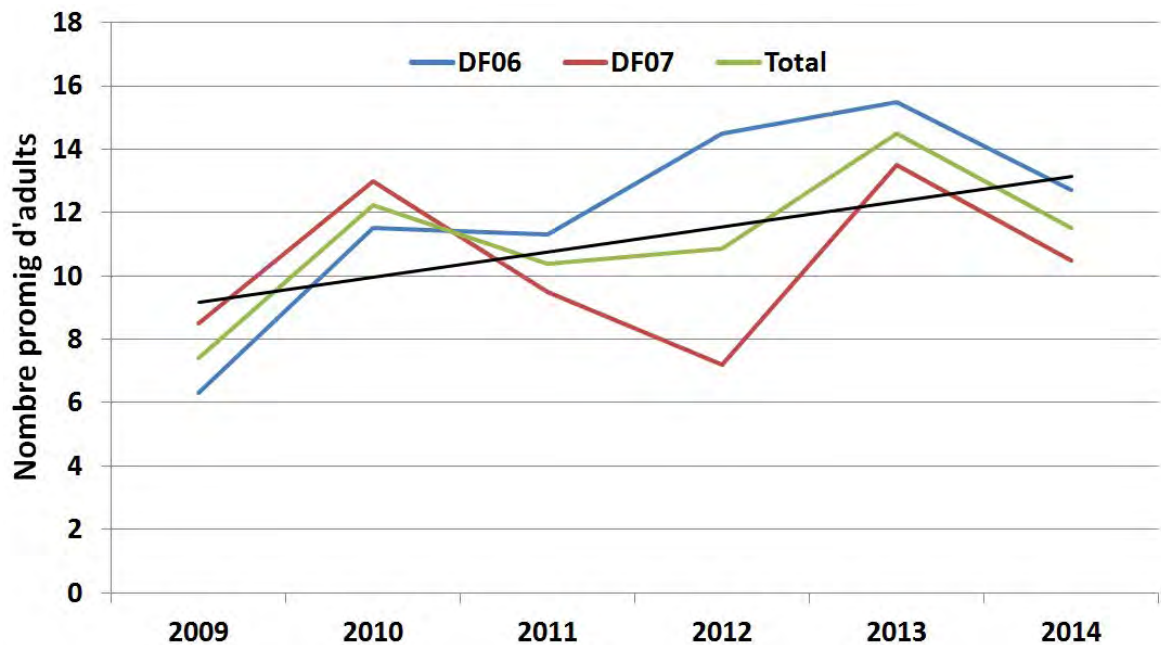
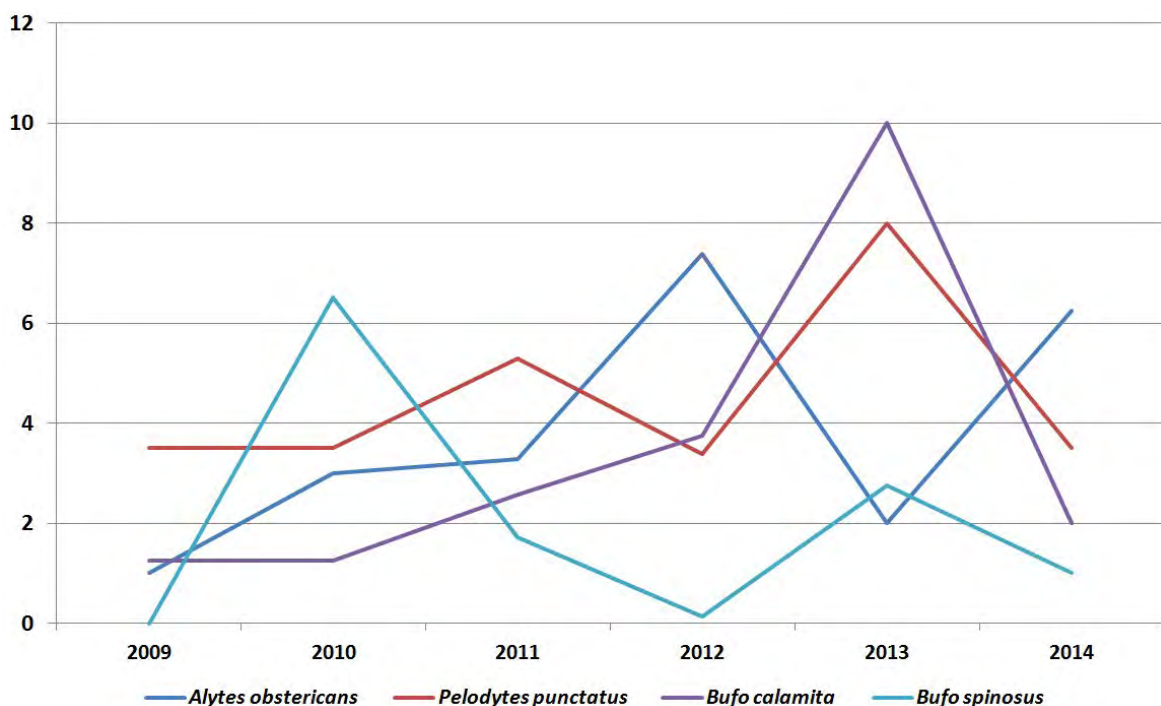


Figura 4. Variació del nombre mitjà d'adults de quatre espècies d'anurs en els censos entre el 2009 i el 2014.



Discussió

Curiosament, les dues espècies més detectades, *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi*, no són les espècies citades com a més abundants en altres estudis (MONTORI *et al.*, en premsa). En aquest estudi, el tòtil (*Alytes obstetricans*), el gripauet (*Pelodytes punctatus*) i el gripau cor-

redor (*Bufo calamita*) són les espècies predominants, encara que en l'estudi citat anteriorment es dona el total d'observacions per a tot l'any incloses larves, postes i metamòrfics, mentre que en el nostre estudi només s'inclou el període reproductor i els adults.

Convé destacar les diferències entre totes dues metodologies, ja que aporten dades dife-

rents. En aquest estudi, s'estan determinant adults actius durant el període reproductor amb una metodologia estandaritzada any rere any, la qual cosa permet comparar les dades de sèries temporals llargues. En canvi, l'altre estudi (MONTORI *et al.*, en premsa) recull el nombre d'observacions obtingudes per diferents metodologies i pretén observar la dinàmica anual a partir de la recollida del màxim nombre de dades possible per tal d'evitar els errors que es detecten en les distribucions quan hi ha poques observacions al llarg de l'any. Així, doncs, la metodologia SARE serveix per comparar també localitats ben diferenciades entre si i poder extreure'n tendències generals a fi de detectar-hi declivis. Per aquest motiu, es concentra només en el període reproductor. Aleshores, és normal que les espècies més fàcils de detectar pel cant, com són *Hyla meridionalis* i *Pelophylax perezi*, siguin predominants. Tanmateix, cal tenir en compte que el que realment importa no és la quantitat, sinó la variació a llarg termini.

De l'aplicació de la metodologia SARE al llarg d'aquests sis anys, es poden extreure diverses conclusions d'una certa rellevància, com ara que s'observen grans variacions interanuals en el nombre d'individus presents a les basses i que la distribució de les espècies i la seva abundància també varia temporalment. Aquest fet no és gens estrany si es té present que la majoria de les espècies d'amfibis tenen una estruc-

tura metapoblacional, amb colonitzacions i extincions locals freqüents (RICHTER-BOIX, 2006).

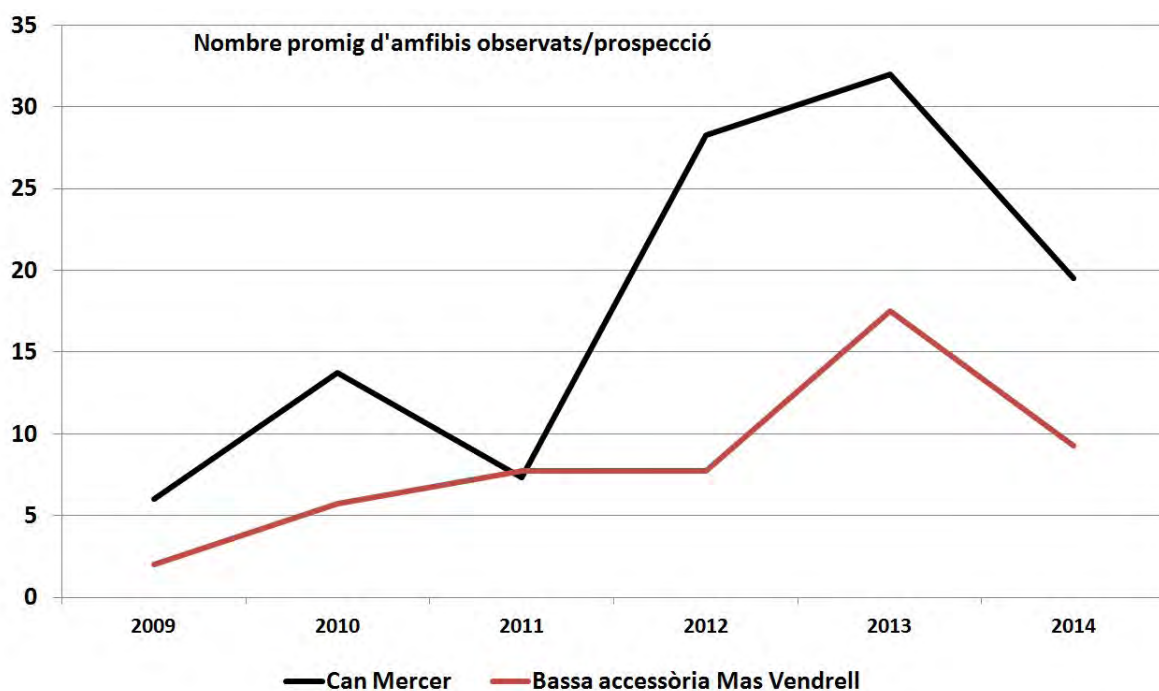
En el període estudiat, s'observa una tendència a l'estabilitat o un lleuger increment en el nombre global d'individus, probablement a causa de la gestió d'alguns dels punts d'aigua. La figura 5 mostra els efectes de la remodelació de la bassa de Can Mercer l'any 2011. Com a conseqüència del reperfilat de la bassa i de l'increment de l'hidroperíode assolit, el nombre d'espècies i d'individus adults a la bassa es va incrementar ja el 2012.

Per concloure, convé indicar que no solament cal fer un seguiment a llarg termini de determinades espècies per tal de detectar-ne declivis puntuals o generals, sinó que també cal dissenyar aquest seguiment tenint en compte l'estructura metapoblacional dels amfibis per tal de no confondre extincions locals pròpies de la dinàmica de les espècies amb declivis. Així, doncs, els seguiments han d'incloure un nombre de basses mínim per tal que els processos d'extinció i colonització no alterin els resultats.

Bibliografia

CARRETERO, M. A.; AYLLÓN, E.; LLORENTE, G. A. (ed.) (2011): *Lista patrón de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Asociación Herpetológica Española.

Figura 5. Nombre mitjà d'adults observats a dues basses del Parc del Garraf entre el 2009 i el 2014.



HOULAHAN, J. E.; SCOTT, C.; SCHMIDT, B. R.; MEYER, A. H.; KUZMIN S. L. (2000): «Quantitative evidence for global amphibian population declines». *Nature*, núm. 404; p. 752-755.

IUCN (2008): *Amphibians on the IUCN Red List* [en línia]. <<http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians 2014.2>>.

IUCN (2009): *European Red List of Amphibians*. Compiled by Temple, H. & Cox, N. 44 pàgines.

MONTORI, A.; GÓMEZ, D.; AMO, R. del (en premsa): «Actualització fenològica i corològica de la comunitat d'amfibis del Parc del Garraf». A: *VII Trobada d'estudiosos del Garraf i d'Olèrdola*. Monografies. Barcelona: Diputació de Barcelona (en premsa).

PLEGUEZUELOS, J. M.; MÁRQUEZ, R.; LIZANA, M. (ed.) (2002): *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente) - Asociación Herpetológica Española. 584 pàgines.

RICHTER-BOIX, A. (2006): *Structure of an anuran community in a Mediterranean area*. Ph. D. thesis. Barcelona: Universitat de Barcelona [en línia]. <<http://tdcat.cesca.es/TDX-0420106-083313/index.html>>

RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000*. Madrid: ICONA.

Resums

Projecte de seguiment de petits mamífers comuns d'Espanya (SEMICE): resultats per al Parc del Garraf

Ignasi Torre,¹ Alfons Raspall² i Antoni Arrizabalaga¹

¹Museu de Ciències Naturals de Granollers

²Parc Natural de la Serra de Collserola

Resumen

Proyecto de seguimiento de micromamíferos comunes de España (SEMICE): resultados para el Parque de El Garraf»

El seguimiento de micromamíferos comunes de España (SEMICE) es un proyecto que se inició en el año 2008 y que pretende establecer una red de seguimiento de micromamíferos comunes (musarañas y roedores) en el país. La red SEMICE se inició con 24 estaciones de seguimiento con trampa en vivo, una gran parte situadas dentro de la red de parques naturales gestionados por la Diputación de Barcelona. El número de estaciones se ha incrementado anualmente, hasta el punto que en la actualidad se han establecido 66 estaciones en Cataluña y en el resto de España (seis comunidades autónomas). Desde que se inició el seguimiento, se han capturado 4.548 micromamíferos de 22 especies.

Palabras clave

Seguimiento, micromamíferos, Parque de El Garraf

Resum

El seguiment de micromamífers comuns d'Espanya (SEMICE) és un projecte que es va iniciar l'any 2008 i que pretén establir una xarxa de seguiment de petits mamífers comuns (musaranyes i rosegadors) a l'Estat espanyol. La xarxa SEMICE es va iniciar amb 24 estacions de seguiment amb caça amb parany en viu, la majoria de les quals es van instal·lar dins la xarxa de parcs naturals gestionats per la Diputació de Barcelona. El nombre d'estacions s'ha incrementat anualment, fins al punt que en l'actualitat s'han establert 66 estacions a Catalunya i a la resta de l'Estat espanyol (sis comunitats autònomes). Des que es va iniciar el seguiment, s'han capturat 4.548 micromamífers de 22 espècies.

Paraules clau

Seguiment, petits mamífers, Parc del Garraf

Abstract

Monitoring Common Spanish Micromammals (SEMICE) project: Results for Garraf Park

Monitoring Common Spanish Micromammals (SEMICE) is a project that began in 2008 and seeks to build a monitoring network for common micromammals (shrews and rodents) in the country. The SEMICE network began with 24 monitoring stations with live trapping, a large portion located in the natural parks managed by Barcelona Provincial Council. The number of stations has increased every year to the point that there are now 66 stations in Catalonia and the rest of Spain (six regions). Since monitoring began, 4,548 micromammals from 22 species have been captured.

Key words

Monitoring, micromammals, Garraf Park

Patrons d'abundància i riquesa d'ocells i petits mamífers en paisatges amb cultius de vinya del Penedès

Ignasi Torre,¹ Francesc Xavier Macià¹
i Josep Torrentó²

¹Museu de Ciències Naturals de Granollers

²Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Resumen

Patrones de abundancia y riqueza de aves y micromamíferos en paisajes con cultivos de viña del Penedès

La abundancia y la riqueza de aves y de micromamíferos fueron evaluadas durante el año 2011 en el Penedès, en una área con paisaje variado y gestión ecológica de las viñas y en otra con viñedos convencionales. Para las aves, se utilizó el método del censo puntual y para los micromamíferos, el trapeo en vivo. Los resultados indicaron que la comunidad avifaunística se vio principalmente afectada por la composición del hábitat y que había mayor riqueza en el sector donde la estructura del paisaje era más compleja. La riqueza de aves fue superior durante la primavera en Avinyonet, mientras que fue similar en las dos áreas durante el otoño-invierno. En el caso de los micromamíferos, la comunidad fue más parecida en las dos áreas durante el otoño que en primavera.

Palabras clave

Aves, micromamíferos, agricultura, diversidad

Resum

L'abundància i la riquesa d'ocells i de petits mamífers foren avaluades durant l'any 2011 al Penedès, en una àrea amb paisatge divers i gestió ecològica de les vinyes i en una altra amb vinyes convencionals. Per als ocells, es va utilitzar el mètode del cens puntual i, per als petits mamífers, la caça amb parany en viu. Els resultats indicaren que la comunitat avifaunística es va veure afectada, principalment, per la composició de l'hàbitat i que hi havia més riquesa a la subàrea on l'estructura del paisatge era més complexa. La riquesa d'ocells va ser superior durant la primavera a Avinyonet, mentre que va ser semblant a totes dues àrees durant la tardor-hivern. En el cas dels petits mamífers, la comunitat va ser més semblant a totes dues àrees durant la tardor que durant la primavera.

Paraules clau

Ocells, petits mamífers, agricultura, diversitat

Abstract

Patterns of Abundance and Wealth of Birds and Micomammals in Landscapes with Vineyard Crops in Penedès

The abundance and wealth of birds and micromammals in Penedès were assessed in 2011 in one area with a varied landscape and ecological management of vineyards and in another with conventional vineyards. A one-off census was used for birds and live trapping for micromammals. The results indicated that the avifauna community was mainly affected by habitat composition and were more abundant in the area where the structure of the landscape was more complex. The wealth of birds was higher during spring in Avinyonet while it was similar in the two areas during the autumn and winter. In the case of micromammals, the community was more similar in the two areas during the autumn than in the spring.

Key words

Birds, micromammals, agriculture, diversity

Geologia

Estudi hidrodinàmic i hidrogeoquímic de la surgència de la Falconera

Raul Cano,^{1,2} i Xavier Font²

¹Unió Muntanyenca Eramprunyà

²Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona

Resumen

Estudio hidrodinámico e hidrogeoquímico de la surgencia de La Falconera

La Falconera es un excelente ejemplo de surgencia kárstica costera, que corresponde a la salida del drenaje subterráneo de una cuenca de entre 20 y 30 km². En su cabecera se encuentra el depósito controlado de residuos urbanos de El Garraf.

A pesar de su proximidad de Barcelona y de los antecedentes sobre el aprovechamiento de sus aguas, ha sido objeto del olvido. Con el presente trabajo se pretende profundizar en el conocimiento hídrico de la surgencia. Se presentan los resultados de las campañas de campo de 2006 y 2010, con las cuales se ha clasificado el acuífero como no inercial regularmente drenado. Hidrogeoquímicamente, se destaca la anómala presencia de ciertos elementos traza, que no suponen un problema sanitario, pero que sugerirían la conexión hídrica vertedero - La Falconera.

Palabras clave

Surgencia costera, karst

Resum

La Falconera és un exemple excel·lent de surgència càrstica costanera, que correspon a la sortida del drenatge subterrani d'una conca de 20 a 30 km². A la seva capçalera es troba el dipòsit controlat de residus urbans del Garraf.

Malgrat la seva proximitat de Barcelona i dels antecedents sobre l'aprofitament de les seves aigües, la Falconera ha estat objecte de l'oblit. Amb aquest treball, es pretén aprofundir en el coneixement hídric de la surgència. Es presenten els resultats de les campanyes de camp del 2006 i el 2010, amb les quals s'ha classificat l'aquífer com a no inercial regularment drenat. Hidrogeoquímicament, s'hi destaca la presència anòmla de certs elements traça, que no representen un problema sanitari, però que suggeririen la connexió hídrica abocador - la Falconera.

Paraules clau

Surgència costanera, karst

Abstract

Hydrodynamic and Hydrogeochemical Study of La Falconera Spring

La Falconera is an excellent example of a karst coastal spring, which corresponds to the output of an underground drainage basin of 20 to 30 km². At its head is located the controlled landfill of urban waste of Garraf.

Despite its proximity to Barcelona and their antecedents on the use of its waters, it has been subject to forgetfulness. The aim of the present work is deepening on the knowledge of this spring. The results of field campaigns of 2006 and of 2010 are presented. The aquifer has been classified as non inertial regularly drained. From the point of view of the hydrogeochemistry it highlights the anomalous presence of certain trace elements, which do not suppose a health problem, but suggest the hídric connection landfill - La Falconera.

Key words

Coastal spring, karst

Introducció

La Falconera està localitzada just al nivell del mar, a 800 al SW del poble de Garraf (figura 1) i és la principal surgència activa del massís. El seu desenvolupament principal discorre sota el nivell del mar i, actualment, se n'han explorat més de 80 m de profunditat (figura 3). A les zones emergides, es distingeix un tram de galeries artificials i un tram de galeria natural. La galeria natural correspon a l'entrada i al vestíbul de la cova, amb un desenvolupament de prop de 60 m (fotos 1 i 2 i figura 4). Les galeries en mina van ser excavades el 1889 pel comte Eusebi Güell, amb la intenció de trobar-hi el riu subterrani per proveir Barcelona. Sense haver assolit l'objectiu, es van perforar fins a 300 m, disposats en dos ramals. El cabal mitjà del riu subterrani és de prop de 350 l/s, el qual assoleix els 10.000 l/s en fortes avingudes.

La geologia del Garraf es presenta com un enorme bloc de materials mesozoics disposats de forma tabular i lleugerament basculats cap al SW, de manera que les surgències es disposen al llarg de la línia costanera. Les principals direccions tectòniques, EW i NW-SE, condicionen l'anisotropia del sistema càrstic, la qual cosa delimita les diferents conques subterrànies; per a la Falconera, s'estima una àrea entre els 20 i 30 km² (CANO i FONT, 1997) (figura 2).

Aquest treball presenta les conclusions de les campanyes de camp realitzades els anys 2006 i 2010. L'objectiu és fer una aproximació al coneixement de la surgència de la Falcone-

ra; per això, distingeix l'anàlisi hidrodinàmica de l'hidrogeoquímica. S'hi aplica una metodologia ben contrastada en surgències càrstiques, mitjançant l'anàlisi correlatòria i espectral, fet que permet classificar i comparar l'aquífer.

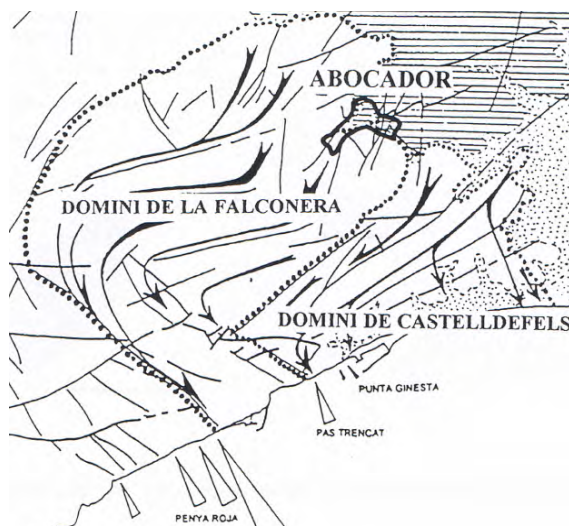


Figura 2. Delimitació de les conques subterrànies.

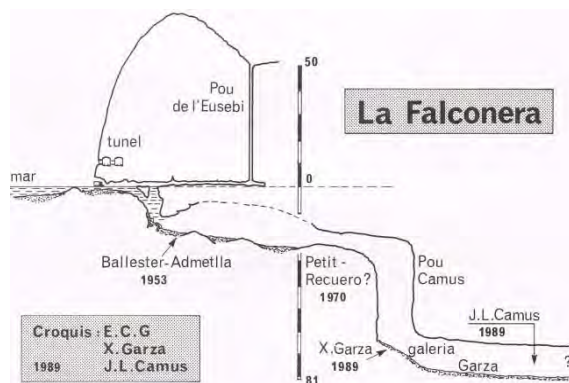


Figura 3. Secció vertical de la Falconera (CARDONA, 1990).



Figura 1. Localització de la Falconera.

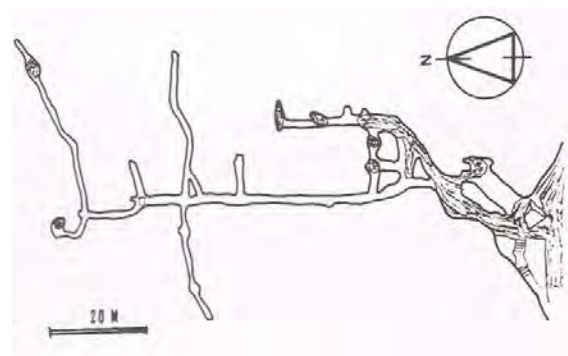


Figura 4. Topografia de les galeries artificials (CARDONA, 1990).



Foto 1. Vista exterior de l'entrada.



Foto 2. Vista del vestíbul des de l'interior.

Metodologia

Els treballs de camp han consistit en dues campanyes:

- Del juliol del 2006 a l'agost del 2007: durant 13 mesos s'han obtingut 17 dades de cabal (amb flotadors) (foto 3), 17 mostres d'anàlisi *in situ* i 10 mostres per a l'anàlisi en laboratori d'ions majoritaris i elements traça.
- Del juliol del 2010 a l'agost del 2010: es va implantar una sonda pressiomètrica per tal d'obtenir un registre continu de la variació de l'altura de la làmina d'aigua, a intervals horaris (foto 4).

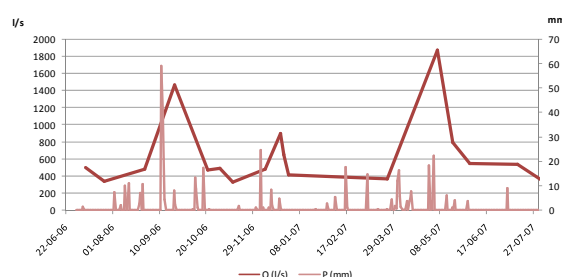
Resultats

Amb la campanya del 2006, es van obtenir dades de cabal que van permetre fer una estimació del cabal base i, amb la del 2010, es disposa d'un registre continu que va facilitar la segregació de les mareas, l'anàlisi dels hidrogrames i la classificació de l'aquífer.

Cabal base

Amb les dades discontinües de la campanya 2006-2007, es va registrar un període prou ampli (13 mesos) per presentar un aproximació al cabal base. Es van dur a terme 17 mesures de cabal entre el 9 de juliol de 2006 i el 5 d'agost del 2007. Els cabals es van calcular amb flotadors, i un cop aplicada la correcció flotadors-molinet, es va obtenir l'hidrograma de la figura 5:

Figura 5. Hidrograma de la campanya 2006-2007



S'ha determinat l'hidrograma anual en què les pluges provoquen respostes ràpides. Així,



Foto 3. Mesures del cabal amb molinet.



Foto 4. Detall de la sonda pressiomètrica.

tres dies després d'una tempesta de 22 mm, el cabal va assolir els 1.800 l/s. Es van obtenir valors sensiblement inferiors que els esperats segons els antecedents (500 l/s); el cabal base s'estima entre els 300 i 400 l/s (figura 5).

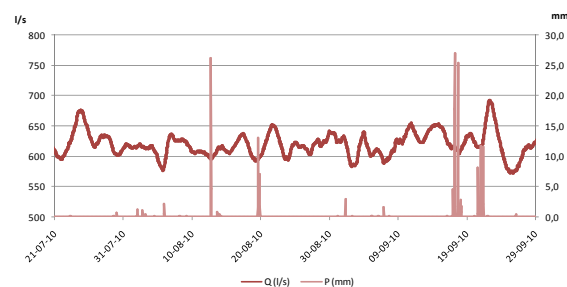
La ràpida resposta del sistema, com també el cabal base constant i mantingut, es corresponen amb el model BAYÓ *et al.* (1986) d'aqüífer intermedi, fissurat i carstificat, com a primera caracterització hidrodinàmica. En definitiva, es localitza un drenatge preferencial superposat a una permeabilitat de matriu rocosa.

Segregació de les mareas

El registre continu, a intervals horaris, obtingut el 2010, mostra un senyal amb fluctuacions diàries marcades que respon a la dinàmica litoral. La franja costanera està sotmesa a una sèrie de transformacions, els responsables de les quals són les onades, les mareas i els corrents. Previ a l'examen dels hidrogrames, es va segregar la resposta càrstica de la dinàmica litoral. Per fer-ho, es va disposar de les dades en continu del mareògraf de Vilanova i la Geltrú, les dades en continu del pressiómetre de la Falconera i la pluviometria de l'estació meteorològica de Begues. Amb un primer assaig freqüencial, es van determinar els màxims en 12 h i 24 h (figura 8), de manera que per atenuar les oscil·lacions periòdiques es va emprar la mitja-

na mòbil de 24 h. I un cop filtrat l'efecte de les mareas, es disposà d'un hidrograma detallat que es va contrastar amb la pluviometria (figura 6). Amb aquest hidrograma, es van analitzar les corbes de recessió i es va fer una anàlisi correlatòria i espectral.

Figura 6. Hidrograma continu de la Falconera a l'estiu del 2010



Corbes de recessió

La resposta de la surgència davant les precipitacions està condicionada per les propietats físiques de l'aqüífer. Així, mitjançant l'anàlisi de buidatge, s'ha caracteritzat l'aqüífer i s'han analitzat cinc hidrogrames, on s'han segregat les corbes de decrescuda i esgotament, amb els resultats resumits en la taula 1.

La classificació de sistemes càrstics a partir de l'anàlisi de la decrescuda, segons el mètode proposat per Mangin (CRUZ-SANJULIÁN *et al.*, 1987), es basa en els valors dels paràme-

Taula 1. Valors hidrodinàmics mitjans de cinc hidrogrames de tempesta (2010)

Paràmetres		Valors
A (Km ²)	Àrea de conca	20 - 30
Qb (m ³ /s)	Cabal base	0,35
T. resp (h)	Temps de resposta. Temps transcorregut entre la caiguda de la precipitació i el cabal punta	30 - 63
α (dias ⁻¹)	Coefficient d'esgotament	0,05
Vd (Hm ³)	Volum emmagatzemat a la zona saturada de l'aqüífer	1,17
VT (Hm ³)	Volum emès pel sistema en un cicle de 365 dies	11,00
K	Relació entre Vd i VT	0,11
i	Coefficient característic de la forma de decrescuda.	0,03

tres i k , que caracteritzen, respectivament, la forma de decrescuda i la capacitat de regulació del sistema. Amb els resultats obtinguts, es classifica la Falconera com a aqüífer de decrescuda ràpida amb una capacitat moderada de regulació.

Anàlisi correlatòria i espectral

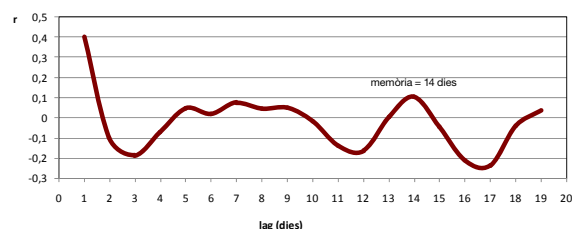
L'heterogeneïtat de l'aqüífer càrstic i la incertesa dels límits de contorn han donat lloc al desenvolupament de l'estudi inferit del sistema (metodologia desenvolupada per MANGIN i PULIDO-BOSCH [1983] i contrastada per nombrosos autors). Així, la caracterització hidrodinàmica s'ha dut a terme mitjançant l'anàlisi correlatòria i espectral del cabal.

L'anàlisi correlatòria i espectral (ACE) és un mètode de tractament de sèries temporals que s'aplica en el domini temporal (anàlisi correlatòria) i en el domini de les freqüències (anàlisi espectral). La finestra d'observació per a l'anàlisi ACE correspon a les dades en continu de 76 dies.

Autocorrelació

Amb l'autocorrelació del cabal, s'ha determinat la dependència lineal entre la sèrie de cabals i aquesta mateixa desplaçada en el temps. El correlograma obtingut (figura 7) creix ràpidament en un sol dia; s'interpreta com un sistema amb un drenatge molt organitzat, amb memòria de 14 dies (la memòria correspon al valor K [dies] per $r = 0,1-0,2$, segons MANGIN i PULIDO-BOSCH [1983]).

Figura 7. Autocorrelograma del cabal de la Falconera a intervals diaris



Anàlisi freqüencial

El diagrama de les freqüències permet identificar els components periòdics en la sèrie. L'anàlisi espectral, del senyal sense filtrar, evi-

dencia la presència de cicles diaris i horaris, originats per les marees, amb màxims a les 12 h i les 24 h (figura 8). Un cop atenuat el senyal, a la banda de les baixes freqüències, es mostren tres pics en quatre, sis i vuit dies (figura 9).

Figura 8. Anàlisi espectral del senyal sense filtrar

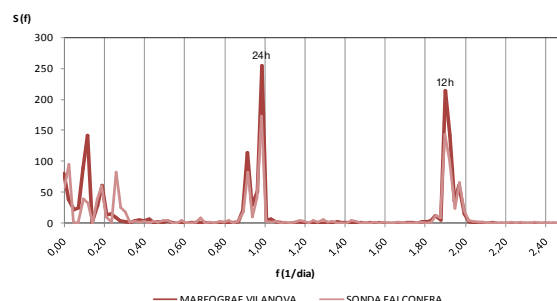
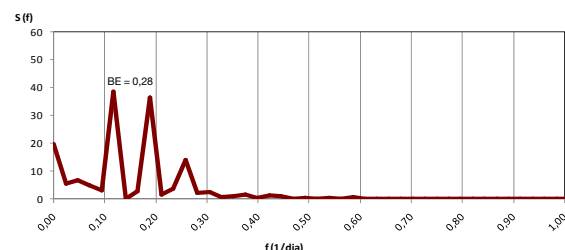


Figura 9. Anàlisi espectral del senyal filtrat (amb l'efecte de les marees atenuat)



Mitjançant l'espectre del senyal atenuat, s'ha determinat la banda espectral, que mesura la capacitat de filtre del sistema (figura 9). El seu valor correspon a la freqüència a partir de la qual no s'obté més informació, és a dir, la periodicitat mínima teòrica que es pot deduir de la sèrie de dades. En aquest cas, ha estat de tres dies ($BE = 0,28$).

L'efecte memòria i la banda espectral són els paràmetres proposats per MANGIN (1983) per classificar sistemes càrstics (taula 2), de manera que la surgència de la Falconera queda definida com una surgència tipus Baget, és a dir, com un aqüífer no inercial regularment drenat.

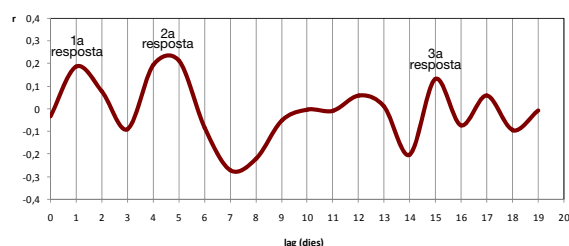
Taula 2. Aqüífers càrstics a partir de l'anàlisi autocorrelatòria i espectral (MANGIN i PULIDO-BOSCH, 1983).

Tipus	Efecte memòria (d)	Banda espectral	Propietats
Aliou	Reduït (5)	Molt ampla (0,3)	Aqüífers no inercials ben drenats
Baget	Petit (10-15)	Ampla (0,2)	Aqüífers no inercials regularment drenats
Fontestorbes	Gran (50-60)	Estreta (0,04)	Aqüífers inercials regularment drenats
Torcal	Considerable (70)	Molt estreta (0,05)	Aqüífers inercials poc drenats

Correlació creuada

L'anàlisi creuada de les precipitacions i els cabals reflecteix la resposta impulsional del sistema i no deixa de ser la representació de l'hidrograma unitari. Els resultats obtinguts mostren unes puntes de crecudada moderades per als dies 1, 5 i 15, respectivament. La resposta múltiple demostra la complexitat del sistema de la Falconera: el primer màxim respon a la descàrrega directa de l'aparell càrstic, i el segon (i fins i tot un tercer) podria respondre al retard d'altres línies de descàrrega, o bé al drenatge diferit que proporcionaria l'aqüífer microfissurat.

Figura 10. Correlació creuada, precipitacions-cabal



Hidrogeoquímica

L'anàlisi hidrogeoquímica s'ha fet amb les mostres preses durant la campanya 2006-2007, amb un total de 10 mostres. Segons les concentracions dels ions majoritaris, totes les mostres es classifiquen com a clorurades sòdiques. Si es consideren les mostres obtingudes a nivell vadós (preses a l'avenc del Llamp al mateix temps que les de la Falconera), s'evidencia que les aigües bicarbonatades càlciques (de la zona vadosa) evolucionen cap a aigües clorurades sòdiques a la surgència. La salinitat acusa variacions importants en relació inversa amb el cabal; com a mitjana, es considera una barreja marina del 20%.

Amb els resultats dels ions majoritaris, no s'aprecien diferències entre els períodes d'estiatge i de crecudada, sinó que s'ha de recórrer a l'anàlisi dels elements traça, on es constata la variabilitat en les concentracions, en funció, sobretot, del període de l'any.

La presència anòmla d'elements traça no suposa actualment un problema sanitari, però evidencia la connexió abocador - la Falconera (és el cas, de Mn, Fe, Cu, Se, Ni, Mo i As).

Amb la representació de dendrogrames dels elements traça (figura 11), s'aprecia l'existència de dos grups: d'una banda, una població per a les crecudes on dominen Fe, Zn i Mo, en un

ambient oxidant, pH alcalí i transport mitjançant hidròxids, i, de l'altra, una població d'estiatge, dominada per metalls divalents com Cu i Ni, amb un ambient reductor i un transport mitjançant la formació de quelats.

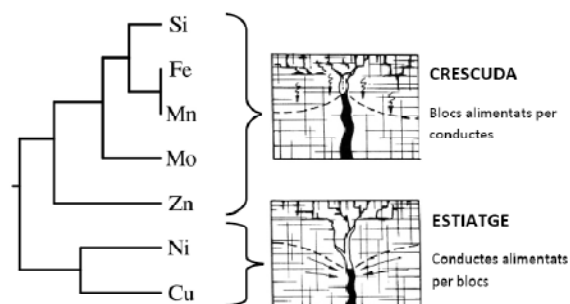


Figura 11. Dendrograma segons l'agrupació d'elements traça, integrat en el model d'aqüífer carbonatat de doble porositat (BAYÓ *et al.*, 1986).

Conclusions

S'ha estimat un cabal base de 350 l/s, amb temps de resposta de 30 a 63 h i un volum dinàmic d'1,1 hm³. El correlograma decreix ràpidament amb un efecte memòria de 14 dies, i la banda espectral és de 0,28. La correlació creuada presenta una doble resposta que podria correspondre al retard de línies secundàries de descàrrega. L'aqüífer respon a un sistema molt organitzat, no inercial i amb una certa capacitat d'emmagatzematge.

Hidrogeoquímicament, gràcies a l'anàlisi mitjançant dendrogrames, s'han distingit dues poblacions: una població per a les crecudes on dominen Fe, Zn i Mo, i una població d'estiatge, dominada per metalls divalents com Cu i Ni.

Es constata que la metodologia utilitzada és apropiada per establir un registre continu a la Falconera. Els resultats obtinguts han de ser verificats amb sèries més llargues i contrastats amb sèries de conductivitat, alcalinitat i temperatura; aquestes permetrien extreure conclusions sobre el funcionament d'aquest aquífer doble.

Com a recomanació, es prescriu implementar la Falconera com a punt de seguiment i control, tant per raons científiques com sanitàries, atesa la vulnerabilitat que suposa la localització de l'abocador a la seva conca.

Agraïments

Als amics Albert Santmartí, Paula Cociña, Marc Albaigés, Jaime Cano i Ignasi de Yzaguirre de la UME i el GERS pel seu suport i ajut.

A Josep Guarro, per la instrumentació, les recomanacions i la seva simpatia.

Al Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, per l'assessorament tècnic i la instrumentació.

A l'Àrea Tècnica del Parc del Garraf, per la divulgació i l'interès.

Bibliografia

BAYO, A.; CATIELLA, J.; CUSTODIO, E.; NIÑERO-LA, S.; VIRGOS, L. (1986): «Ensayo sobre las diversas tipologías de acuíferos en rocas carbonatadas de España. Identificación. Técnicas de estudio y formas de captación y explotación». A: *Jornadas sobre el karst*. Sant Sebastià; p. 255-340.

CANO, Raúl; FONT, Xavier (1997): «Estado de la contaminación hídrica en el S.E. del macizo de Garraf, otoño 1996». *Subterránea*, núm. 8; p. 37-39.

CARDONA, Ferran (1990): *Grans cavitats de Catalunya. Segon volum. El Sistema Mediterrani i la Depressió Central*. Badalona: Espeleo Club de Gràcia. 484 pàgines.

CRUZ-SANJULIÁN, J. J.; MORALES, T. (1987): «Caracterización del sistema kárstico de Olalde a partir del análisis del hidrograma del manantial». *Estudios Geológicos*, núm. 43; p. 71-77.

FERNÁNDEZ, Enrique; HERRERO, Nieves; LARIO, Javier; ORTIZ, Isidoro; PEIRO, Ramón; ROSSI, Carlos (1995): *Introducción a la geología kárstica*. Barcelona: Federación Española de Espeleología. 202 pàgines.

MANGIN, Alain; PULIDO-BOSCH, Antonio (1983): «Aplicación de los análisis de correlación y espectral en el estudio de los acuíferos kársticos». *Tecniterrae*, núm. 51; p.53-65.

PÉREZ-RAMOS, I.; JIMÉNEZ-GAVILÁN, P.; ANDREO-NAVARRO, B.; CARRASCO-CANTOS, F. (2004): «Estudio de la descarga de la vertiente meridional de Sierra Tejeda (Málaga) mediante el análisis correlatorio y espectral». *Geogaceta*, núm. 35; p. 163-166.

Estudis científics connectats a l'exploració de l'avenc del Forat de la Ruda del massís del Garraf

Ignasi de Yzaguirre^{1,2} i Emili Bifet²

¹Secretaria General de l'Esport. Generalitat de Catalunya

²Grup d'Exploracions i Recerques Subterrànies de l'Agrupació Excursionista Muntanya

Resum

La descoberta d'una nova cavitat subterrània en un massís càrstic és una ocasió per a la col·laboració i la investigació coordinada entre diferents branques científiques. Aquest és el cas de l'exploració de l'avenc del Forat de la Ruda realitzada i coordinada pel GERS de l'Agrupació Excursionista Muntanya de Sant Andreu de Palomar. A més de coordinar-se amb altres grups d'exploradors subterranis (GREC, EC Sabadell i UME Gavà), s'ha treballat amb microbiòlegs, biòlegs, geòlegs, paleontòlegs, investigadors científics del CSIC, de la Universitat de Barcelona i de l'Hospital Clínic de Barcelona i investigadors en l'àmbit de la medicina de l'esport.

Paraules clau

Exploració, espeleologia, microbiologia, biologia, paleontologia, geologia, fisiologia, geografia

Resumen

Estudios científicos conectados a la exploración de la sima de El Forat de la Ruda del macizo de El Garraf

El descubrimiento de una nueva cavidad subterránea en un macizo kárstico es una ocasión para la colaboración y la investigación coordinada de distintas ramas científicas. Este es el caso de la exploración de la sima de El Forat de la Ruda, realizada y coordinada por el GERS de la Agrupación Excursionista Muntanya de Sant Andreu de Palomar (Barcelona). Además de coordinarse con otros grupos de exploradores subterráneos (GREC, E.C. Sabadell, U.M.E. Gavà), se ha trabajado con microbiólogos, biólogos, geólogos, paleontólogos, investigadores científicos del CSIC, de la Universidad de Barcelona y del Hospital Clínic de Barcelona y con investigadores en el ámbito de la medicina del deporte.

Palabras clave

Exploración, espeleología, microbiología, biología, paleontología, geología, fisiología, geografía

Abstract

Scientific studies related to the exploration of the abyss called «Forat de la Ruda» in the Massif Garraf

The discovery of a new underground pothole in a karst massif is a perfect occasion for collaborate and coordinate various branches of scientific research. This is the case of the abyss «Forat de la Ruda» held and coordinated by the Association GERS-AEM of Sant Andreu de Palomar (Barcelona). In addition to the underground explorers (GREC, EC Sabadell, Gava UME) the work has been coordinated with microbiologists, biologists, geologists, paleontologists, research scientists from the CSIC, University of Barcelona and the Hospital Clinic of Barcelona and sports medicine's researchers.

Key words

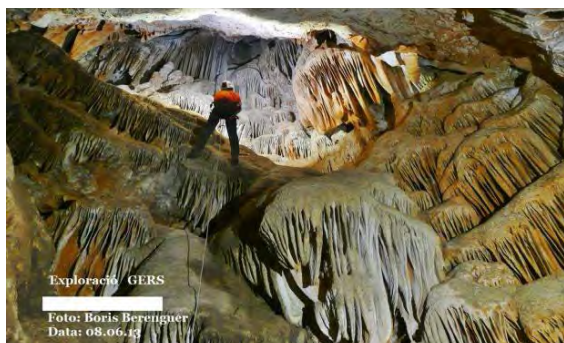
Exploration, caving, microbiology, biology, paleontology, geology, physiology, geography

Introducció

A partir del mes de juny del 2013 membres del GERS de l'Agrupació Excursionista Muntanya van explorar la cavitat Forat de la Ruda fins a 197 m de profunditat en unes condicions extraordinàriament adverses. Aquesta exploració es va dur a terme en atmosferes enriquides, amb un aire amb un 11% d'oxigen i fins a 1,5% de diòxid de carboni. De seguida, van ser conscients de l'excel·lència de l'exploració a causa de la troballa de restes d'animals antics, de diferents gorgs amb aigua –fet excepcional al massís del Garraf– i de restes biològiques a les cordes, la qual cosa indicava la presència de fauna malgrat les condicions adverses de l'indret. A partir d'aquí es van prendre mesures estrictes per tal d'aïllar la cavitat biològicament i es van presentar les troballes i els materials presents a la cavitat als professionals que hi poguessin estar interessats.

Aquesta comunicació és un inventari dels treballs i dels autors que estan intervenint en el projecte Ruda, els resultats dels quals es publicaran quan sigui el moment oportú. A continuació, presentem un resum d'aquests treballs:

Treballs geogràfics



Fotografia 1. Autor: Boris Berenguer. GREC. Tema: pou Lluís Muntant.



Fotografia 2. Autor: Tomàs Roy. Sis de Terrassa. Tema: sostre de la Sala Palermo - Buenos Aires.

A càrrec de l'Agrupació Excursionista Muntanya, del GREC, de l'Espeleo Club de Sabadell i de la UME de Gavà. Es van explorar i topografiar diverses vies fins a una profunditat de 193 m. L'exploració encara no ha finalitzat.

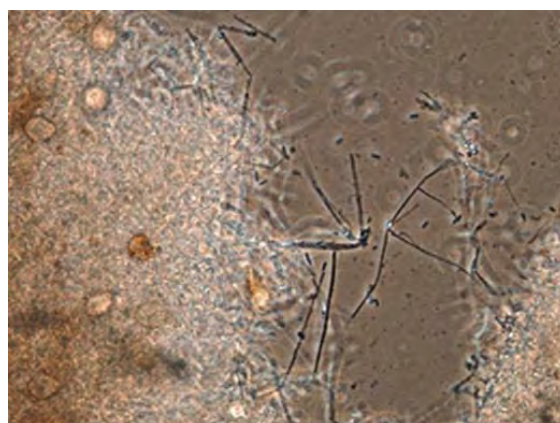
Estudis de microbiologia

Autora: Maria Auset Vallejo, doctora en Microbiologia. Tema: estudi del desenvolupament mucós a les cordes de l'avenc de la Ruda.



Fotografia 3. Autor: Emili Bifet, GERS AEM. Tema: filament mucós a la corda a -110 m de profunditat.

Introducció



Fotografia 4. Autora: Maria Auset. Tema: biofilm.

Durant l'exploració de l'avenc de la Ruda (massís del Garraf), es va deixar instal·lada una corda nova de Poliamida, marca Korda's Model Dana 10. En la següent visita a la cova al cap de tres setmanes, es va observar el desenvolupa-

ment d'un moc filamentós blanquinós (**fotografia 3**) sobre la corda, del qual es va recollir una mostra al cap de vuit setmanes. La mesura dels gasos va indicar una atmosfera amb un 15% d'oxigen i de 12.000 ppmv de CO₂ (100% d'humitat i 17 °C de temperatura) en aquell punt. Possiblement, la matèria orgànica present a la corda va permetre el desenvolupament d'aquests filaments.

La mateixa autora va fer un segon estudi sobre l'aigua present a l'avenc del Forat de la Ruda, en el qual s'analitzen mostres d'aigua de tres profunditats i condicions atmosfèriques diferents, amb informacions d'ions i de colònies i amb l'adaptació de les mateixes a diferents temperatures i humitats.

Estudis biològics

Diversos membres de la Societat Catalana de Bioespeleologia es van encarregar de recollir i classificar diferents animals presents a l'avenc.

Estudi geològic

Raúl Cano Relucio. UME Gavà.

- Estudi descriptiu de la cavitat. Diferents fases i èpoques de la cavitat.
- Estudi de l'aigua subterrània amb caracterització d'ions majors i menors.
- Estudi de l'aigua de l'atmosfera subterrània amb descripció del grau d'acidesa de l'aigua.

Paleontologia

Secció Vallalta de la Federació Catalana d'Espeleologia i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont.



Fotografia 5. Autor: Emili Bifet. Gat fer en posició original.



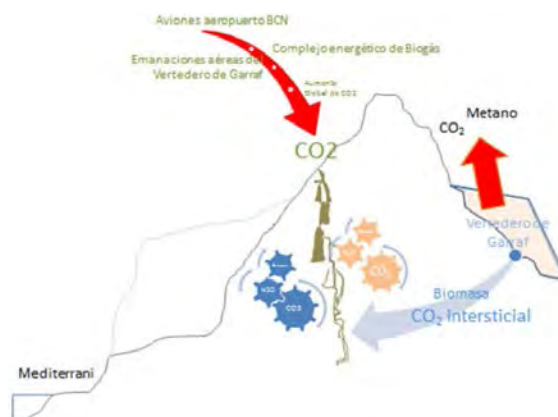
Fotografia 6. Gat fer en tres vistes. Institut Català de Paleontologia.



Fotografia 7. Calcani d'os. Institut Català de Paleontologia.

Estudi d'isòtops del C12 i C13

Proposat pel Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC, en col·laboració amb el Laboratorio de Isotopos Estable del Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC-UGR).



Dibuix 1. Autor: Ignasi de Yzaguirre. Tema: diferents orígens del CO₂ subterrani. L'engranatge blau simbolitza els processos de degradació i el dipòsit de la roca calcària. L'engranatge bru clar indica el mateix en la roca dolomítica.

El seu objectiu és determinar l'origen de l'augment de CO_2 i de l'aire enrarit de les cavitats del massís del Garraf a partir de la relació C13/C12 .



Imatge de Roderic Park i Samuel Epstein. *Plant Physiology*. Vol. 36, núm. 2. Març de 1961.

Monitorització de les atmosferes subterrànies

Unitat de Medicina de l'Esport. Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya.

S'ha monitorat l'oxigen i el CO_2 a diferents profunditats de la cavitat durant tot un any.

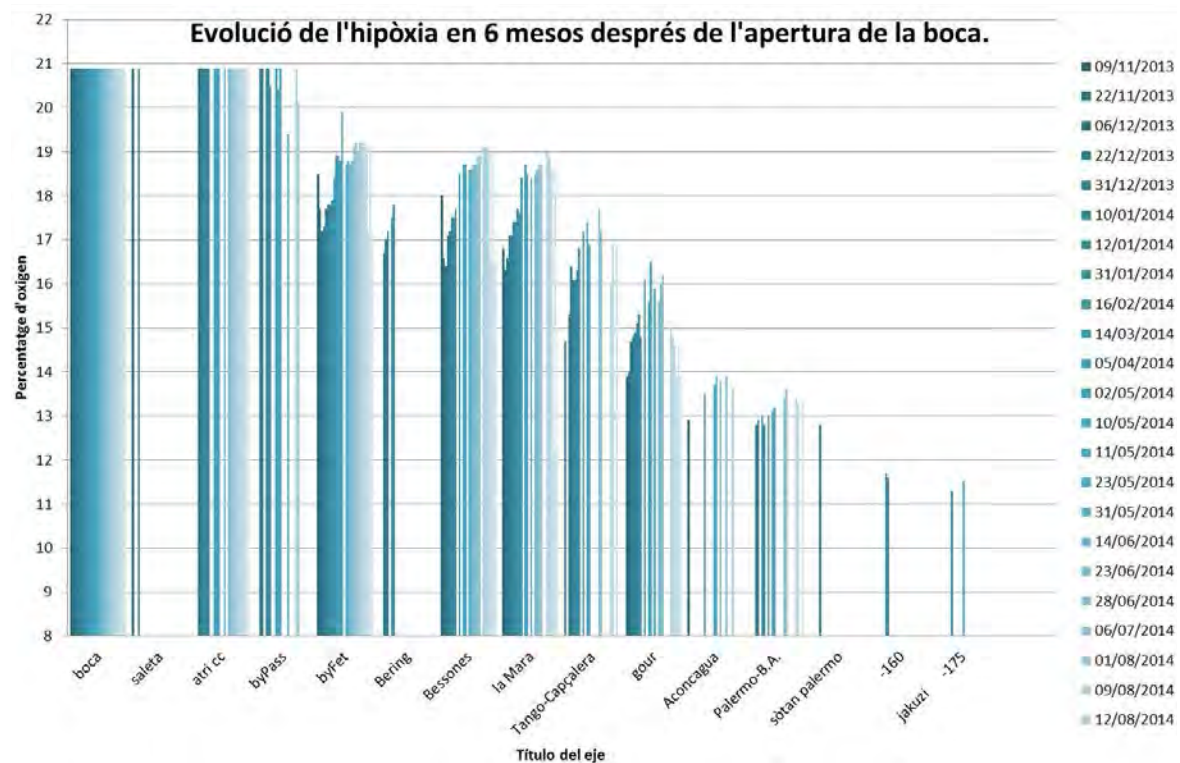
Adaptació fisiològica humana a l'aire enrarit

Unitat de Medicina de l'Esport. Generalitat de Catalunya.



Servei de Cardiologia. Hospital Clínic de Barcelona.

Servei de Medicina Interna. Hospital Clínic de Barcelona.



Adaptació del sistema nerviós autònom a la situació d'aire enrarit.

Estudi de riscos cardiovasculars associats a l'aire enrarit.

Impacte de l'aire enrarit en la pressió arterial.

Es tracta d'un estudi ambiciós, actualment en curs, que permetrà donar pautes per a l'exploració i els treballs en ambients confinats amb l'aire enrarit i d'origen natural.

Conclusions

La col·laboració entre exploradors subterranis i les diferents disciplines científiques permet optimitzar els esforços dels uns i els altres en els coneixements que es poden aportar a la societat. Es tracta d'una col·laboració que les autoritats competents, en aquest cas del Parc del Garraf, haurien d'estimular i facilitar.

Conservació del patrimoni geològic del Parc del Garraf i d'Olèrdola. El carst i formes càrstiques

Xavier Font,¹ Raul Cano,^{1,2} Ramon Salas¹
i Eduard Albert¹

¹Departament de Geoquímica, Petrologia i
Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona

²Unió Muntanyenca Eramprunyà

Resumen

Conservación del patrimonio geológico del Parque de El Garraf y de Olèrdola. El karst y formas kársticas

El macizo del Garraf constituye uno de los ejemplos característicos de macizo cárstico del Mediterráneo. Las áreas cársticas se pueden considerar como paisajes de especial interés geológico y geomorfológico que precisan conservación y que pueden definirse como puntos de interés geológico. Esta necesidad de conservación es más notoria si se trata de zonas muy frecuentadas, como es el caso de ciertas zonas de los Parques de El Garraf y de Olèrdola. Es por ello que la dirección de los Parques se decidió a emprender un estudio, junto con la Facultad de Geología de la Universidad de Barcelona, sobre las varias formas cársticas y su estado actual de conservación, así como establecer criterios para su preservación. El estudio se desarrolla durante el período 2014-2015.

Palabras clave

Karst, formas cársticas, patrimonio geológico

Resum

El massís del Garraf constitueix un dels exemples característics de massís càrstic de la Mediterrània. Les àrees càrstiques es poden considerar paisatges d'especial interès geològic i geomorfològic que necessiten actuacions de conservació i que poden definir-se com a punts d'interès geològic. Aquestes actuacions de conservació són més paleses si es tracta de zones molt freqüentades, com és el cas de certes zones dels Parcs del Garraf i d'Olèrdola. Per aquest motiu, la direcció dels Parcs va decidir, d'una banda, emprendre un estudi, juntament amb la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, sobre les diferents formes càrstiques i el seu estat actual de conservació, i, de l'altra, establir criteris per a la seva preservació. L'estudi s'ha desenvolupat durant els anys 2014 i 2015.

Paraules clau

Carst, formes càrstiques, patrimoni geològic

Abstract

Conservation of the Geological Heritage of Garraf and Olèrdola Park. Karst and Karst Forms

The Garraf Massif is a typical example of a Mediterranean karst massif. The karst areas can be considered as landscapes of special geomorphological and geological interest that require conservation, and which can be defined as points of geological interest. This conservation need is more marked in the case of areas subject to high attendance as is the case of certain areas of the Park of Garraf and Olèrdola. This is the reason because the Park Management decided to undertake a study, together with the Faculty of Geology of the University of Barcelona, of the different karst forms and its current state of conservation, as well as establishing criteria for its preservation. The study was conducted during the years 2014-2015.

Key words

Karst, karst forms, geological heritage

Introducció

El massís del Garraf està constituït per un conjunt de relleus que formen un bloc força aïllat limitat per la Mediterrània al sud, el delta del Llobregat a l'est i la depressió del Penedès al nord i l'oest.

Les altures màximes es presenten al sector oriental, amb el pic de la Morella (596 m), la cota màxima del massís; cap a l'est l'altura de la majoria de relleus es va reduint.

Els materials geològics que formen el massís són d'edats compreses entre el Paleozoic i el Cretaci. Està constituït per un sòcol paleozoic, intensament plegat, sobre el qual es disposen en neta discordança les formacions secundàries del Triàsic, el Juràssic i el Cretaci. La disposició estructural dels materials que formen el massís del Garraf, amb capbussament general cap el sud-oest, condiciona que els materials paleozoics més antics aflorin al sector est, mentre que cap a l'oest els materials són cada vegada més moderns.

Els materials triàsics disposats discordantment sobre del Paleozoic estan constituïts pels tres pisos característics: en primer lloc, Buntsandstein, format per conglomerats quarcífics i gresos de color vermell i amb una potència de fins a 200 m; en segon lloc, Muschelkalk, amb dos nivells calcaridolomítics (M1 i M3), separats per argiles i gresos (M2), i, finalment, Keuper, amb margues i carniols de potència reduïda.

Els materials del Juràssic i el Cretaci formen una potent sèrie carbonatada de més de 1.000 m, que ocupa els sectors central i occidental del massís. En aquests materials es localitza el desenvolupament més important dels fenòmens càrstics.

Es pot considerar el Parc del Garraf un paradigma de massís càrstic, on l'observació de la geologia i la geomorfologia ofereix bons exemples de l'exocarst, la rellevància i la singularitat dels quals converteixen aquest aparador geològic en un element identitari del Parc.

A més, la seva localització als entorns de l'àrea metropolitana i les seves bones comunicacions han fomentat una freqüentació i un ús elevats de les instal·lacions del Parc.

Per aquests motius, la direcció del Parc ha decidit emprendre un estudi, juntament amb la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, sobre els diferents elements geològics que caracteritzen el Parc, siguin de tipus càrstic o no, analitzar el seu estat actual de conservació i establir criteris per preservar-los.

A partir d'aquestes premisses, es proposa la catalogació dels principals geoelements com a pas previ a la seva gestió didàctica.

Els objectius que es pretén aconseguir en aquest inventari són els següents:

- Catalogació i classificació dels diferents geoelements presents en l'àmbit dels parcs del Garraf i d'Olèrdola. L'inventari de punts d'interès geològic s'implementarà a partir de fitxes similars a les utilitzades en la definició de les geozones i geòtops creats per la Generalitat de Catalunya, que facilitin la comprensió general de les formes i dels processos. També es farà un mapa de les formes morfològiques del Parc del Garraf sobre una base geològica.
- Potenciació del paper de la geologia com a element identitari del Parc.
- Establiment del grau de protecció que han de tenir aquests geoelements presents en l'àmbit del Parc.

Metodologia

Els elements geològics que s'inventarien i es referencien corresponen a tipus de roca, estructures sedimentàries, estructures tectòniques i geomorfologies; de forma sintètica, per fer referència a qualsevol observació geològica s'han anomenat *geoelements*.

A l'hora de catalogar i classificar els geoelements, s'implementaran les etapes següents:

Utilització d'una cartografia geològica de detall

Com a base geològica per a l'inventari de geoelements dels Parcs del Garraf i d'Olèrdola, s'utilitzarà el mapa geològic escala 1:20.000 del Dr. Ramon Salas i dels seus col·laboradors i que es va presentar a la V Trobada d'Estudiosos del Garraf l'any 2006 (SALAS, 2008). En aquest mapa, s'han distingit 26 unitats cartogràfiques, que comprenen des dels materials paleozoics fins a les formacions superficials quaternàries. En aquesta cartografia, a banda de la descripció de les litologies i les seves relacions cronoestratigràfiques, també es posa èmfasi en l'estructura tectònica del massís i, especialment, en l'elevada densitat de fractures existents. Sobre aquest mapa, se situaran tots els geoelements descrits amb l'ajut d'un SIG.

Inventari d'elements geològics incorporats en un sistema d'informació geogràfica

En la sèrie mesozoica, paisatgísticament parlant i a grans trets, es distingeixen els relleus detrítics del Buntsandstein i els relleus calcaris del Juràssic i el Cretaci. D'aquesta manera, es diferenciarien els geoelements del triàsic detrític i els geoelements del mesozoic calcari.

Geoelements del triàsic detrític

L'estratigrafia de la zona es caracteritza pels afloraments de la fàcies Buntsandstein. Es tracta de materials detrítics vermellosos que formen una sèrie alternant de gresos i argil·lites. Cal notar la marcada estratificació creuada que s'hi pot observar.

Geoelements estratigràfics

Aquestes morfologies i estructures es desenvolupen en els materials detrítics del triàsic, predominantment als nivells més basals del Buntsandstein: conglomerats, gresos i argil·lites amb disposicions tabulars. Les formes principals que es catalogaran són: laminacions paral·leles, *ripples* (ondulacions), paleocanals, seqüències positives i negatives...

Geoelements morfològics

Pel que fa als aspectes geomorfològics, s'observen bons exemples d'erosió diferencial, com ara el magnífic pont natural de Bruguers. També es catalogaran baumes o balmes, taffoni o tafones...

Geoelements del mesozoic calcari

Geoelements exocàrstics

Aquests elements són el resultat dels processos de carstificació, que podríem dir que són processos de corrosió i d'incrustació. Hi ha diverses classificacions possibles, la més estesa de les quals és la que considera formes externes o exocàrstiques i formes subterrànies o endocàrstiques amb algunes morfologies en la transició entre ambdós dominis.

Les principals formes que es catalogaran són el *rascler*, com a element característic de les morfologies exocàrstiques, amb les diferents varietats possibles (tubular, acanalat, alveolar, ruïniforme, esglaonat, etc.); les *cocones* o *cocons*; les *dolines*, en embut, en obi, en fi-

nestra o estructural; les *uvals* i els *pòlies*, de conjunció de dolines, àrees tectòniques, de contacte, i estructural; les *valls càrstiques*, cegues o mortes; els *canyons*; les *pèrdues*, *engolidors* o *ponors*; els *avencs*; les *coves*, i les *surgències*.

Geoelements no càrstics

També es poden trobar diferents estructures i dipòsits no relacionats directament amb el procés de carstificació, però que tenen un interès geològic i patrimonial indubtable. En serien exemples les fractures i/o diàclasis, les tarteres i les terrasses.

Exemple de fitxa d'acord amb el model proposat

Nom: DOLINA I AVENC DE LA FRAGATA

Descripció o dades fisiogràfiques: Dolina d'embut, de 20 m de diàmetre i 7 m de desnivell. Al centre es localitza un pou de 21 m que adquireix una forma acampanada.

Situació:

Municipi: Sitges Comarca: Garraf
Coordenades: UTM (Datum: ETRS89 Fus: 31N)
XUTM: 409067
YUTM: 4571087
Altura (msnm): 499

Accés: està situat a 230 m al SSE de la gran dolina de Campgràs, comptats des de l'inici del camí que condueix a l'avenc Benjamí-Digón. Des d'aquest punt, s'hi pot accedir des d'un corriol mig perdut.

Situació geològica: les formes del rascler es desenvolupen damunt les calcàries del Cretaci inferior. Amb una vista panoràmica, s'observa tota la plana de Campgràs (dolina de Campgràs) i la capçalera del Fondo de Vallbona. S'hi localitzen moltes entrades d'avencs, així com diferents elements exocàrstics.

Rellevància geològica: geomorfologia càrstica:

- Formes de rascler tipus *rillen* i *rinnen*.
- Dolina en forma d'embut, amb estries molt marcades als seus voltants.
- Cocones.
- Funcionament com a antic engolidor: s'hi identifiquen diferents elements que donen pistes d'aquest funcionament relict:

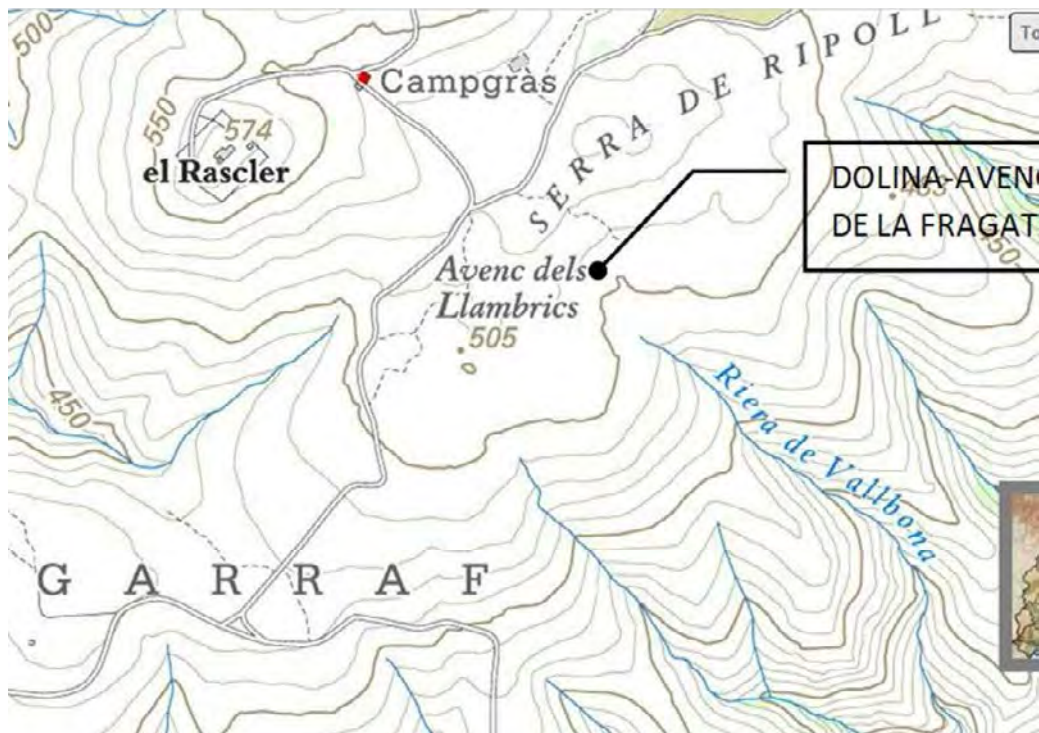


Figura 1. Mapa topogràfic. Localització de la dolina i de l'avenc de la Fragata en el mapa topogràfic.

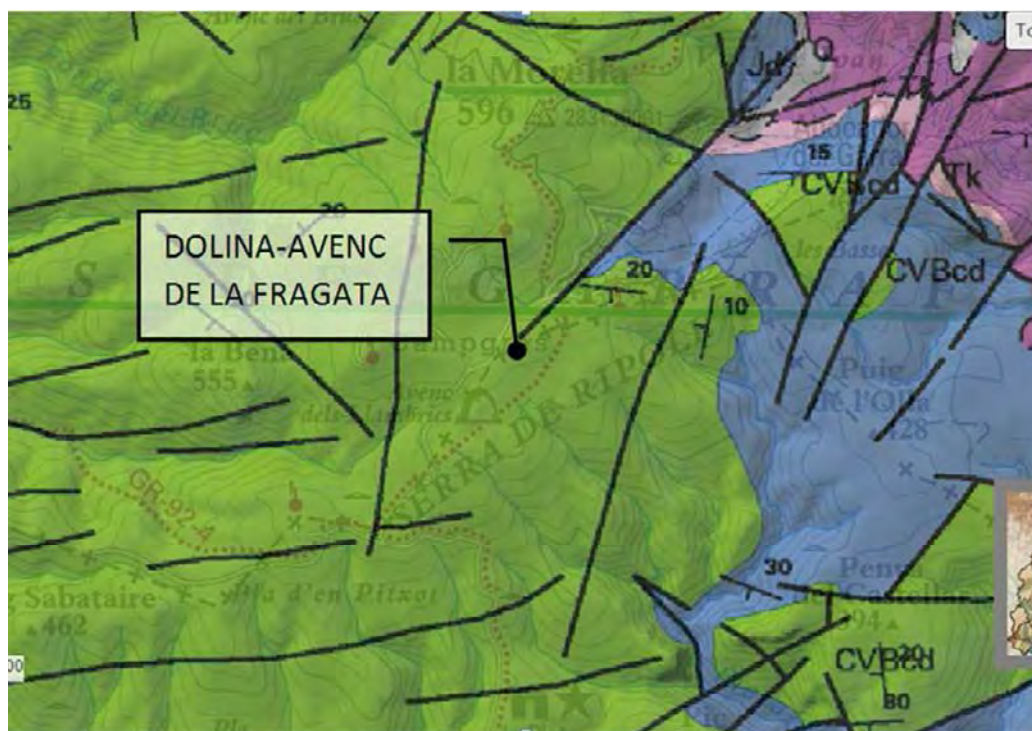


Figura 2. Mapa geològic. Localització de la dolina i de l'avenc de la Fragata en el mapa geològic.

- La morfologia en embut.
- Localització d'un avenc al fons.
- Localització de còdols i conglomerats subarrodonits al fons de l'avenc (l'estudi d'aquests sediments aportaria dades paleoambientals).

- Evolució càrstica: la gènesi de les diferents formes s'ha de relacionar amb la història paleoambiental, en la qual s'impliquin conceptes com ara els canvis de nivell base, els efectes de les glaciacions, la formació de la peneplana, la formació dels sots, etc.

Interès i valor patrimonial:

- Interès turístic: 2/2
- Interès didàctic (nivell divulgatiu i d'ensenyament bàsic): 3/5
- Interès didàctic (ensenyament de nivell mitjà i nivell superior): 4/5
- Interès científic: 4/5

Significació històrica:

«La primera exploració de l'avenc va ser a càrrec de l'equip de Rafael Amat i Carreras el 10 de febrer del 1924.

El mateix Amat dona compte d'una història llegendària sobre aquest avenc. Es deia que fa molts anys foren detinguts a Begues uns lladregots, els quals havien de ser portats a les costes de Garraf per embarcar en una fragata i portar-los a complir la pena que havia determinat la justícia. Els encarregats de conduir-los pel camí de Begues a Garraf es van cansar de la feina encomanada i a mig camí els van llençar dins d'un avenc desconegut que van trobar durant el trajecte. De tornada al poble, el beguetans preguntaven si ja havien complert la feina i ells contestaren: «Sí, els lladres són a la fragata».

Però va resultar que un dels lladres no va arribar a caure i, amb l'ajut d'un pastor, va poder sortir-ne i, més tard, va poder treure'n els seus companys.

Un cop va ser coneguda la veritat, l'avenc desconegut fou batejat com avenc de la Fragata.»
(Extret de <<http://espeleoindex.com>>.)

Referències bibliogràfiques:

AMAT I CARRERAS, R. (1925): «Sota el massís de Garraf. Campanya del 1924». *Butll. CEC*, Any XXXV (363-364); p. 233-267. Centre Excursionista de Catalunya. Barcelona.

BORRÀS, J. (1973): *Catálogo Espeológico del Macizo de Garraf* (I); p. 1-156. Barcelona.

MIÑARRO, J. M.; RUBINAT, F. (2014): <<http://espeleoindex.com>>.

MONTORIOL, J. (1950): «El campo de dolinas del Pla de Campgràs (Macizo de Garraf, Barcelona)». *Speleon T. I* (2); p. 23-29. Universidad de Oviedo.

Itineraris: punt molt interessant per a la implantació d'un itinerari que reculli les dolines del pla de Querol i de Campgràs, així com els avencs existents amb els diferents tipus d'entrada.

Instruments de protecció existents: inexistents.

Impactes negatius i amenaces: quan es comparen fotografies de la dècada de 1980 amb l'estat actual, s'evidencia com el desenvolupament de la vegetació arbustiva està amagant formes i paisatge. El camp de rascler i la dolina de Campgràs esdevingueren un camp de càrritx i garric.

Recomanacions sobre el tipus d'ús: itinerari amb una aproximació moderada, per la qual cosa es recomana no fer visites en grups grans.

Recomanacions per a la preservació i/o la recuperació de l'espai com a valor patrimonial: implementació de mesures per controlar la vegetació.

Fotografies del geoelement:

Figura 3. Vista general de la dolina i entrada de l'avenc de la Fragata.



Figura 4. Entrada de l'avenc.

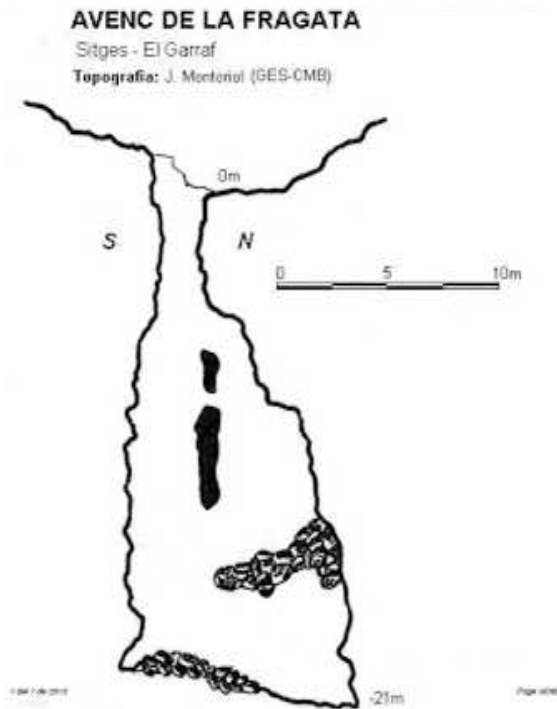


Figura 5. Topografia en alçat de l'avenc.



Figura 6. Detall d'una petita cocona.



Figura 7. Camp de rascler als voltants.



Figura 8. Rascler en forma d'estries damunt de perforacions cilíndriques.

Criteris per al desenvolupament d'itineraris geològics:

Reconstrucció de la història geològica i d'aspectes petrològics, sedimentològics i tectònics.

Morfologia càrstica, el camí de l'aigua. El quaternari.

Bibliografia

ALBRICH, S.; BERNAUS, J. M.; BOIX, C.; CAUS, E.; MARTÍN-CLOSAS, C.; SALAS, R.; VICEDO, V.; VILLALONGA, R. (2006): «Caracterización bioestratigráfica y paleoambiental del Cretácico inferior (Berriasiense-Barremiense) del Macizo de Garraf (Cadena Costera Catalana)». *Revista Española de Micropaleontología*, núm. 38 (2-3); p. 429-452.

BORRÀS, J. (1972): *Catálogo espeleológico del macizo de Garraf I y II*.

CARDONA, F. (1990): *Grans cavitats de Catalunya. Vol. II: El Sistema Mediterrani i la Depressió Central*. Barcelona: Espeleo Club de Gràcia. 485 pàgines.

CUSTODIO, E. (1981): «Contaminación de las aguas subterráneas en relación con los vertidos de basuras urbanas de Barcelona». *Jornadas sobre análisis y evolución de la contaminación de las aguas subterráneas en España*. Vol. 2; p. 223-247.

EPA (2012): *A lexicon of cave and karst terminology with special reference to Environmental Karst Hydrology*. Washington DC, 214 pàgines.

FARRIOL, P.; GONZÁLEZ, M. (2006): «El carst». *Horitzó*, núm. 9; p. 26-37.

FERNÁNDEZ, E.; PEIRÓ, R. (coord.) (1995): *Introducción a la geología kárstica*. Madrid: Federación Española de Espeleología. 202 pàgines.

FERRER-RICO, V. (2006): *Avencs de Garraf i d'Ordal. Fitxes i topografies*. 103 pàgines.

JENNINGS, J. N. (1985): *Karst Geomorphology*. Basil Blackwell Ltd. 293 pàgines.

MONTORIOL, J. (1950): «El campo de dolinas del Pla del Campgrás (Macizo de Garraf, Barcelona)». *Speleon*, núm. 2; p. 95-111.

MONTORIOL, J. (1964): «Estudio de las formas cársticas hipogeas desarrolladas en los bordes del Polje de Begues (Macizo de Garraf, Barcelona)». *Speleon*, núm. 1-5 (1-4); p. 3-38.

SALAS, R. (2008): «El nou Mapa Geològic del massís del Garraf a escala 1:20.000». A: *V Trobada d'estudiosos del Garraf*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 223.

SWEETING, M. M. (1972): *Karst Landforms*. The McMillan Press Ltd. 362 pàgines.

Història

La ramaderia al massís del Garraf des de la prehistòria fins a l'època medieval

Magí Miret-Mestre

Resumen

La ganadería en el macizo de El Garraf desde la prehistoria hasta la época medieval

La práctica de la ganadería en el macizo de El Garraf está documentada desde la prehistoria, a causa de sus condiciones ambientales favorables sobre todo al pasto de ovejas y cabras. Además de los rebaños locales, durante los meses de otoño e invierno llegaban rebaños trashumantes procedentes de las comarcas pirenaicas. La ganadería tuvo una gran importancia desde el neolítico hasta el siglo xx y dejó su impronta en el paisaje.

Palabras clave

Ganadería, trashumancia, corrales

Resum

La pràctica de la ramaderia al massís del Garraf està documentada des de la prehistòria, a causa de les seves condicions ambientals favorables sobretot per a la pastura d'ovelles i cabres. A més dels ramats locals, durant els mesos de tardor i d'hivern n'arribaven de transhumants procedents de les comarques pirinenques. Les activitats ramaderes van tenir una gran importància des del neolític fins al segle xx i van deixar la seva empremta al paisatge.

Paraules clau

Ramaderia, transhumància, pletes

Abstract

Livestock in the Garraf Massif from Prehistory to Medieval Times

Livestock farming in the Garraf massif is documented since pre-historical times because of its favourable environmental conditions, especially for grazing sheep and goats. In addition to local flocks and herds, during the autumn and winter months transhumant flocks and herds came down from the Pyrenees. Livestock was very important from the Neolithic period to the 20th century and left its mark on the landscape.

Key words

Livestock, transhumance, pens

Introducció

Les característiques del massís del Garraf han afavorit el seu aprofitament amb finalitats ramaderes des dels temps prehistòrics. Les característiques del massís són apropiades per a la ramaderia d'ovelles i, sobretot, cabres, que s'adapten millor als terrenys irregulars i a la vegetació de caràcter arbustiu. Tanmateix, a les lleres dels torrents i als llocs més humits i ombrívols podien pasturar els bous que s'empraven per llaurar les terres de conreu. També es podien utilitzar com a zones de pastura els sembrats després de la collita, així com les vinyes, els fruiters i els oliverars amb el permís previ dels pagesos, però només durant els mesos que el bestiar no suposava un perill per als cultius. Des de la generalització de les rompudes de terres en feixes als vessants muntanyosos del massís que van caracteritzar els segles XVIII i XIX fins a l'arribada de la plaga de la fil·loxera, les terres no explotades agrícolament i que podien ser destinades a pastures eren prou extenses per alimentar un nombre important de caps de bestiar. La manca de cursos d'aigua permanents i la gairebé inexistència de fonts van obligar, primer, a aprofitar les aigües pluvials recollides en rieres i torrents i també en basses i cocones naturals i, a partir de l'existència d'assentaments humans permanents des de l'antiguitat i l'època medieval, a construir basses, pous i abeuradors artificials.

Època prehistòrica

Per conèixer els testimonis més antics de ramaderia al massís, ens hem de basar en les dades aportades per l'arqueologia. Durant el neolític –període durant el qual es va començar a practicar l'agricultura i la ramaderia– les estructures d'habitatge dels escassos pobladors del massís devien ser fetes amb sòcols de pedres i amb parets, i cobertes de fang i materials vegetals, per la qual cosa no s'han conservat, igual que les pletes fetes de troncs i pedres on devien guardar els petits ramats. En canvi, coneixem algunes coves que van utilitzar com a habitatge, refugi temporal o magatzem, on la presència de restes òssies d'espècies domesticades indica la cria i l'explotació d'animals domèstics per aprofitar-ne la carn, la llet, la llana, la pell, els ossos, etc.

En el cas de la cova de Can Sadurní de Begues, a més de restes de fauna, s'ha documentat la presència d'acumulacions d'excrements de bestiar durant el neolític antic i el mitjà (cinquè i quart mil·lenni abans de la nostra era), que indiquen l'aprofitament de la cavitat com a corral (Edo *et al.*, 2011).

Els escassos assentaments humans d'època ibèrica i romana coneguts al massís estan situats vora els llocs de pas naturals i les poques zones de terres planes aptes per al conreu (Can Planes, Ca l'Amell, Campdàsens, la Plana Novella...). La manca d'excavacions arqueològiques en aquests jaciments –coneguts exclusivament per troballes en superfície– no permet determinar les característiques de l'explotació ramadera al massís en aquests períodes, que devia tenir una importància relativa, tal com s'ha pogut constatar en establiments ibèrics i romans situats a l'entorn, com és el cas del poblat ibèric de la Font de la Canya a Avinyonet del Penedès (VALENZUELA, 2008) o la vil·la romana del Vinyet a Sitges (GARCIA, 2003). Altres possibles testimonis de la ramaderia antiga són algunes grans pletes a l'aire lliure delimitades per murs de pedres sense treballar posades en sec i amb superfícies entre 1 i 3 ha que haurien estat capaces d'acollir ramats de milers de caps de bestiar. Fins a dia d'avui, se'n coneixen a la serra de les Gunyoles (Avinyonet del Penedès), al puig Agut (Sitges), al Sotarro (Begues-Torrelles de Llobregat), al puig dels Avençons (Begues-Olesa de Bonesvalls) i al puig de la Mola (Olivella-Begues-Olesa-Avinyonet). Alguns d'aquests recintes poden ser d'època medieval o moderna, però un sondeig arqueològic realitzat al tancat de les Gunyoles indica que, si més no aquest, va ser construït a la primera edat del ferro, entre el final del segle VII i principi del segle VI aC (CEBRIÀ *et al.*, 2003; MIRET-MESTRE, 2010). Sembla que en aquest període la ramaderia podria haver tingut una certa importància econòmica al Penedès, tal com sembla desprendre's de l'existència de basses artificials excavades a les terres planes i del possible ús ramader de la plataforma muntanyosa de 3,5 ha d'Olèrdola amb anterioritat a la implantació en aquest indret del poblat ibèric (MESTRES *et al.*, 1994-1996; VALENZUELA, 2008). Al cim de la timba de Santa Bàrbara a Castellet podria haver-hi un altre possible tancat protohistòric.

Època medieval

Els estudis dels grans de pol·len conservats als sediments de les llacunes permeten conèixer l'evolució, a grans trets, del paisatge arbori i arbustiu d'un territori determinat i la successió i preeminència de les diferents espècies vegetals al llarg del temps. Aquests estudis han posat de manifest que durant l'antiguitat tardana i l'inici del període altmedieval (segles VI-X de la nostra era) les comarques del Garraf i del Baix Llobregat van patir grans desforestacions causades per incendis, a les quals no va seguir un desenvolupament agrícola. Aquestes desforestacions extensives i l'ús del foc són elements que han fet pensar als paleobotànics que en aquest període la ramaderia extensiva tindria un paper important i que l'activitat agrícola, si bé es va mantenir, va recular força. L'erosió causada per aquestes desforestacions massives va donar un impuls definitiu a la formació dels deltes del Besòs i del Llobregat (ESTEBAN *et al.*, 1994; RIERA i PEÑA, 1998) i de les llacunes i dels prats litorals (MIRET i MIRET, 2006), que proporcionaven pastures durant totes les estacions de l'any. El fet de provocar incendis per eliminar la vegetació arbòria i substituir-la per pastures herbàcies aprofitables pels ramats és una pràctica tradicional. Possiblement, uns pastors van ser els autors dels incendis que van cremar els margallons de les muntanyes i que l'any 1368 van provocar les queixes dels habitants de Cubelles al rei Pere el Cerimoniós, el qual va establir multes per als infractors (FERRER, 1996, p. 59).

Des de la prehistòria, en temps de sequera o de massa fred els ramats eren desplaçats en trajectes curts de pocs dies anomenats *transterminants* des de zones baixes fins a altres de més muntanyoses i humides o a l'inrevés, en cerca de condicions més favorables per a la pastura del bestiar. En canvi, es parla de *transhumància* quan els desplaçaments són més llargs tant en el temps com en l'espai, afecten grans ramats i, per tal que sigui rendible, la seguretat en els desplaçaments està garantida i hi ha una forta demanda de productes ramaders i de llocs, com ara fires i mercats, per comercialitzar-los. Si bé alguns autors opinen que la transhumància es practicava en algunes regions de la península Ibèrica des de temps prehistòrics, a Catalunya no està plenament documentada fins a l'època medieval (MIRET, 2000-2001). La referència documental més antiga de camins ramaders al nostre país correspon a l'any 1055 i fa referència, preci-

sament, al massís del Garraf, concretament a una via pecuària existent a les Gunyoles (terme d'Avinyonet del Penedès) i a una altra situada vora Viladellòps (terme d'Olèrdola). Probablement, aquests camins devien enllaçar ja aleshores amb la important via ramadera coneguda posteriorment amb el nom de Carrerada Reial de la Cerdanya (ROVIRA i MIRALLES, 1999), la qual permetia que els ramats transhumants procedents dels territoris pirinencs arribessin a través de les comarques centrals catalanes fins a llocs de pastura de la plana penedesenca i del massís del Garraf, i fins a l'important mercat de llana i carn de la ciutat de Barcelona. Aquesta primera transhumància la devien haver impulsat alguns monestirs i riques famílies dels territoris prepirinencs i pirinencs durant els segles XI i XII, malgrat que no en tenim cap constància documental, ja que en aquests territoris la ramaderia ha tingut sempre un gran pes econòmic. En canvi, es conserven testimonis escrits –malgrat que tampoc no sabem res dels corrals ni de les construccions ramaderes utilitzades– de la ramaderia transhumant que a partir de la segona meitat del segle XII van practicar els monestirs cistercencs de Santes Creus i de Poblet, gràcies a les extenses i nombroses àrees de pastures, tant d'hivern a les terres baixes com d'estiu a les zones interiors i pirinenques, connectades per una xarxa de carrerades que van aconseguir mitjançant donacions, compres i privilegis (RIU, 1961 i 1995; PAPELL, 1994). En època moderna i contemporània el massís va acollir ramats transhumants d'ovelles i cabres, als quals es deixava pasturar i tancar en corrals aïllats o situats al costat de masies a canvi de fems –molt preuats com a adobs agrícoles– i de la donació d'alguns animals o de pagaments monetaris (ROVIRA i MIRALLES, 1999).

En relació amb el territori del massís del Garraf, no disposem de dades concretes sobre els interessos ramaders de senyors feudals i dels rics propietaris en el període baixmedieval. Curiosament Bernat de Fonollar, senyor de Sitges, de Campgràs i de la Torre de Fonollar de Sant Boi de Llobregat, no posseïa bestiar als seus dominis, sinó a Tivissa, i després de la seva mort els seus marmessors van vendre un ramat de 2 truges, 210 «aries», 358 ovelles i 237 anyells possiblement a Puigcerdà l'any 1329 (BAUCELLS, 1990, doc. 263 i p. 35).

Tant al massís del Garraf com al seu entorn, fins a dia d'avui no s'han fet excavacions arqueològiques en jaciments medievals, per la qual cosa tenim informacions sobre activitats rama-

deres gràcies a la documentació escrita. El cartulari de Sant Cugat i arxius com els de la baronia d'Eramprunyà, el capítular de la Catedral de Barcelona, els parroquials de Begues i de Sant Boi de Llobregat i els municipals de Gavà, Vallirana o Sitges, contenen documents que aporten dades sobre litigis i delimitacions de territoris de pastura, donacions, compres, vendes i deixes testamentàries d'animals i pagaments de tributs mitjançant caps de bestiar i productes derivats de l'explotació ramadera. Alguns escrits esmenten topònims relacionats amb l'aprofitament ramader del massís en època medieval i moderna; és el cas de les penyes dels Bous (1391) (BAUCELLS, 1990, doc. 536), la cova dels Bous (1571) i la pleta de Bocs (1586) a Sitges (MUNTANER, 1986); les serres de les Saleres (1429) i el coll del Triador (1681) a Olivella (CARBONELL, 2004), i la vall dels Vaquers a Olesa de Bonesvalls. El topònim *Rafeguera*, a Castelldefels, és esmentat en un document de l'any 1127 i podria fer referència a un lloc de pas ramader subjecte al pagament d'un peatge (CAPMANY, 2003, p. 198).

Tenim un exemple de litigi en la disputa que va mantenir el monestir de Sant Vicenç, fundat al segle XII vora l'actual poble de Garraf, amb els habitants dels termes de Begues, Sitges i Eramprunyà, fins que l'any 1391 el prior del monestir va establir un conveni amb el senyor d'Eramprunyà a fi de delimitar una zona on el pasturatge de bestiar i la recollida de llenya i palmes de margalló per a ús particular fos lliure (BAUCELLS, 1990, p. 23, 179 i 183). Un altre conflicte relacionat amb la ramaderia va ser l'abús protagonitzat el 1439 per Loys March, senyor del castell d'Eramprunyà, el qual va arrabassar una ovella a un pastor que venia del Penedès i que duia un ramat d'ovelles cap a Barcelona per menjar-se-la amb els seus homes i que, a més, va fer-li pagar també dos croats de plata en concepte de drets de peatge i herbatge. Això no obstant, els consellers de la ciutat van obligar Loys March a tornar l'ovella o quatre croats, a canvi, al pastor com també els dos croats que li havia fet pagar per travessar les seves terres, ja que els privilegis de Barcelona eren més antics que els del castell d'Eramprunyà (VIÑAS, 1987).

Els danys ocasionats pel bestiar en àrees de conreus i zones reservades de pastura van ser una font constant de conflictes al llarg dels segles. L'animadversió que suscitava el pas de ramats entre terres de conreu pel te-

mor als danys que sovint devien ocasionar es veu clarament reflectida en les disposicions d'època baixmedieval, com les que ens han arribat recollides en el *Llibre vermell de l'Arboç* (DIVERSOS AUTORS, 1991) i en el *Llibre verd de Vilafranca del Penedès*, en què es fixen els camins per on podia transitar el bestiar i les indemnitzacions en cas de danys. Aquestes disposicions van tenir continuïtat en segles posteriors, com en un dictat municipal de Vallirana de l'any 1686, en el qual s'establien multes si el bestiar entrava als camps o menjava oliveres o roures i perjudicava les collites i els fruits, però es deixava que cada propietari decidís lliurement si deixava pasturar ramats forasters a les seves propietats (SAURET i GONZÁLEZ, 1989, p. 128-129).

Època moderna

Les crisis alimentàries i demogràfiques dels segles XIV i XV van provocar l'abandonament de la major part dels masos de les zones agrícoles més pobres del massís del Garraf, però la ramaderia extensiva devia continuar, estimulada per la creixent demanda de llana dels teixidors barcelonins i per les dificultats cada cop més creixents d'utilitzar les terres del delta del Llobregat i dels litorals com a pastures, davant l'increment de la seva explotació agrícola per part dels nuclis de població veïns. En l'època baixmedieval el procés de delimitació dels termes municipals de les poblacions del delta i l'augment progressiu de les terres destinades a conreus en detriment de la ramaderia van provocar enfrontaments amb la ciutat de Barcelona que es van perllongar fins al segle XVII, ja que la ciutat comtal utilitzava les extenses i excel·lents pastures del delta per engreixar els seus ramats i els que hi arribaven d'altres zones per abastar-se (FERNÁNDEZ, 1989). També hi va haver confrontacions entre poblacions que compartien límits de terme, com ara Gavà i Viladecans, que a vegades acabaven amb el bestiar embargat i els seus propietaris empresonats fins que aquests no pagaven una multa (SOLER, 1981).

En les èpoques medieval i moderna, eren freqüents els tractes anomenats *parçaries*, mitjançant els quals el propietari de caps de bestiar (anyells, moltons, ovelles, garrins, vaques o eugues) els deixava a càrrec d'una altra persona perquè en tingués cura i els alimentés du-

rant un període de temps, després del qual els dos contractants es repartien els guanys obtinguts amb la reproducció, la carn o la llet. Hi ha constància documental de tractes d'aquesta mena a Sant Boi el 1370 (GARCIA, 1989, p. 81-82) i a Corbera de Llobregat el 1626 (RIERA, 1987, p. 214). Trobem testimonis de la vitalitat de les activitats ramaderes en el trànsit entre l'època medieval i la moderna, per exemple, en documents de l'arxiu parroquial de Sant Boi de Llobregat, en què consta que al segle XV en aquesta població se celebraven fires on es venien animals, que al principi del segle XVI es feien moltes transaccions de ramats i se'n comprava del bisbat d'Urgell i de procedència occitana i també llana a paraires de Vilafranca (CODINA, 1999, p. 106-107 i 262-263).

A partir del segle XVI, un cop superada la crisi demogràfica i econòmica baixmedieval, es van generalitzar els corrals aïllats o al costat de masies, de construcció sòlida, planta rectangular i una part de la seva superfície a l'aire lliure i l'altra sota coberta de teules suportada per arcades. Tanmateix, als indrets més muntanyosos del massís es devien continuar utilitzant les pletes d'època medieval, aïllades i més senzilles, delimitades per parets de pedra seca i amb una petita barraca on els pastors es podien arrecerar. Un exemple d'aquesta mena de construccions és la pleta dels Vaquers, situada a la partió dels termes de Sitges, Castelldefels i Gavà i esmentada ja en un document de l'any 1538 (BAUCELLS, 1990, p. 24).

Els darrers anys s'han dut a terme projectes de recerca arqueològica a zones d'alta muntanya de la Cerdanya, el Pallars, Andorra, el Ripollès i l'Empordà que han aportat dades interessants sobre l'ús de les pletes amb finalitats ramaderes, sobretot en les èpoques medieval i moderna. En el marc d'aquests projectes, es fan prospeccions sobre el terreny, sondejos arqueològics, estudis pol·línics i enquestes orals als habitants de les zones i es documenten les construccions ramaderes existents. Al massís del Garraf un equip d'investigadors de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica i de la University of Sheffield té previst desenvolupar entre els anys 2014 i 2017 el projecte «Els orígens del pastoralisme intensiu i la creació de paisatges culturals al nord-est de la península Ibèrica», que sens dubte aportarà dades molt valuoses per conèixer l'evolució de la ramaderia al Garraf al llarg del temps.

Bibliografia

BAUCELLS, Josep (1990): *El Garraf i la Pia Almoina de la Seu de Barcelona: inventari de pergamins*. Col·lecció Catàlegs-Inventaris d'Arxius Eclesiàstics de Catalunya, 5, Generalitat de Catalunya, Barcelona.

BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA, M. J. (coord.) (2011): *La cova de Can Sadurní i la prehistòria del Garraf. Recull de 30 anys d'investigació*, Col. EDAR Arqueología y Patrimonio. Hugony Editore, Milà.

CAPMANY, Josep (2003): «El camí de la Sentiu: la via altmedieval per travessar el Garraf (estudi del tram oriental)». A: *IV Trobada d'estudiosos del Garraf*, Monografies, 37, Àrea d'Espais Naturals, Diputació de Barcelona, Barcelona; p. 195-200.

CARBONELL, Vicenç (2004): *Noms de lloc d'Olivella*. Corpus de Toponímia Penedesenca, vol. 3, Institut d'Estudis Penedesencs. Vilafranca del Penedès.

CEBRIÀ, Artur; ESTEVE, Xavier; MESTRES, Josep (2003): «Enclosures a la serra del Garraf des de la Protohistòria fins a la Baixa Antiguitat. Recintes d'establació vinculats a camins ramaders». A: *Territoris antics a la Mediterrània i a la Cossetània oriental*, Departament de Cultura, Generalitat de Catalunya, Barcelona; p. 313-316.

CODINA, Jaume (1999): *A Sant Boi de Llobregat (segles XIV-XVII)*, Columna Assaig, 22, Columna Edicions, Barcelona.

DIVERSOS AUTORS (1991): *Llibre vermell de l'Arboç*. Institut d'Estudis Tarraconenses Ramon Berenguer IV, Diputació de Tarragona, Tarragona.

ESTEBAN, A.; RIERA, S.; MIRET, M.; MIRET, X. (1994): «Transformacions del paisatge i ramaderia a la costa catalana del Penedès i Garraf (Barcelona) a l'alta edat mitja». A: *Actes del IV Congrés d'Arqueologia Medieval Espanyola*, vol. III, Alacant; p. 647-655.

FERNÁNDEZ, J. (1989): «Aprofitaments comuns, prats i pastures al delta del Llobregat (segles XIV i XV). Conflictes per a la utilització de l'espai a la baixa edat mitjana». *Acta historia et archaeologia Mediaevalia*, 10, Universitat de Barcelona, Barcelona; p.189-220.

FERRER, M. Teresa (1996): «Emprius i béns comuns a l'edat mitjana». *Béns comuns als Països Catalans i a l'Europa Contemporània*, Institut d'Estudis Ilerdencs, Lleida; p. 33-65.

GARCIA, Joan (coord.) (2003): Catàleg de l'exposició «Sitges fa dos mil anys». Ajuntament de Sitges-Consorci del Patrimoni.

GARCIA, Jordi (1989): *Sant Boi i el Pla de Llobregat a finals de l'Edat Mitjana*, Col·lecció Espais i Societats, Ed. Oikos-Tau, Vilassar de Mar.

MESTRES, Josep; SENABRE, M. Rosa; SOCIAS, Joan (1994-1996): «L'Alt Penedès a la primera edat del ferro: consideracions a l'entorn d'un model d'ocupació del territori». *Gala*, 3-5, Ajuntament de Sant Feliu de Codines; p. 247-263.

MIRET, Magí (2000-2001): «La transhumància a Catalunya durant la prehistòria i l'antiguitat». A: *IBIX. Annals 2000-01*, Centre d'Estudis Comarcals del Ripollès, Ripoll; p. 67-81.

MIRET, Xavier; MIRET, Magí (2006): «L'aprofitament dels recursos naturals de les llacunes litorals de Vilanova i la Geltrú, Cubelles i Cunit a través de la història». A: *I Trobada d'estudiosos del Foix*, Monografies, 40, Àrea d'Espais Naturals, Diputació de Barcelona, Barcelona; p. 169-176.

MIRET-MESTRE, Magí (2010): «Construccions de pedra en sec ramaderes des de la protohistòria fins a l'època moderna al massís del Garraf (Barcelona)». A: *Actes de la V Trobada d'estudi per a la preservació del patrimoni de pedra en sec als Països Catalans (Palma, 24-25 d'octubre de 2009)*, Consell de Mallorca. Govern de Mallorca (consultable a internet).

MUNTANER, Ignasi M. (1986): *Els noms de lloc del terme de Sitges i de les terres veïnes*, Sèrie Major, 1, Grup d'Estudis Sitgetans, Sitges.

PAPELL, Joan (1994): «L'economia ramadera del monestir de Santes Creus a finals del segle XII». *Historia et Documenta*, Any I, núm. 1, Arxiu Històric Comarcal, Valls; p. 41-55.

RIERA, Josep M. (1987): *Documents de la Història de Corbera de Llobregat*, Ajuntament de Corbera de Llobregat, Corbera de Llobregat.

RIERA, S.; PEÑA, J. C. (1998): «La història dels incendis forestals i de les pertorbacions: estudiar el passat per entendre el present. Anàlisi d'un registre fòssil de cinc mil anys d'antiguitat a Cubelles». A: *II Trobada d'estudiosos del Garraf*. Monografies, núm. 26, Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona, Barcelona; p. 115-119.

RIU, Manuel (1961): «Formación de los pastos veraniegos del monasterio de Santes Creus en el Pirineo durante el siglo XII». *Butlletí de l'Arxiu Bibliogràfic de Santes Creus*, núm. 14, vol II; p. 137-153.

RIU, Manuel (1995): «Ramaderia i arqueologia a la Catalunya medieval». A: *Actes del III Curs d'Arqueologia (1991): La vida medieval als dos vessants del Pirineu*, Andorra Govern, Andorra; p. 110-122.

ROVIRA, Joan; MIRALLES, Ferran (1999): *Camins de transhumància al Penedès i al Garraf. Aproximació històrica a les velles carrerades per on els muntanyesos i els seus ramats baixaven dels Pirineus a la marina*, Associació d'Amics dels Camins Ramaders, Vilafranca del Penedès.

SAURET, Jaume; GONZÁLEZ, Manuel (1989): *Vallirana. Dades històriques (904-1900). Homes, fets i gent*, Amics de Vallirana, Vallirana.

SOLER, Josep (1981): *Plet de termes i pastures entre Gavà i Viladecans*, col·lecció Brugués, Museu Municipal de Gavà.

VALENZUELA, Sílvia (2008): *Alimentació i ramaderia al Penedès durant la protohistòria (segles VII-III aC)*, Societat Catalana d'Arqueologia, Barcelona, 2008.

VIÑAS, Rosa (1987): «Loys March, cavaller i senyor del castell de l'Eramprunyà, és cridat a judici». *La Sentiu*, gener-juny 1987, núm. 12, Museu de Gavà.

La ramaderia al massís del Garraf a l'època moderna i la contemporània i reflexions sobre els seus efectes en el medi

Xavier Parellada

Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals.
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca,
Alimentació i Medi Natural. Generalitat de Catalunya
Centre d'Estudis Beguetans

Resum

A l'època moderna i la contemporània, la ramaderia protagonitzada per la cabra i la pastura hivernal de les ovelles transhumants va ser una de les principals activitats dels habitants del massís. Ambdues activitats són actualment residuals, però des de la prehistòria fins als anys seixanta del segle xx van ser molt importants, van generar efectes al paisatge, a la vegetació i a la fauna i van crear alhora un patrimoni arquitectònic i etnològic gens menyspreable. Conscients que la informació històrica és bàsica per gestionar aquest espai natural, presentem un resum de les dades que hem recollit sobre la importància que la ramaderia ha tingut al massís els darrers segles i reflexionem sobre alguns dels seus efectes.

Paraules clau

Ramaderia, vegetació, incendis, fauna, patrimoni

Resumen

La ganadería en el macizo de El Garraf en la época moderna y la contemporánea y reflexiones sobre sus efectos en el medio

Durante la época moderna y la contemporánea, la ganadería protagonizada por la cabra y el pastoreo invernal de ovejas trashumantes fue una de las principales actividades de los habitantes del macizo. Ambas actividades son actualmente residuales, pero desde la prehistoria hasta los años sesenta del siglo xx fueron muy importantes, generaron efectos en el paisaje, la vegetación y la fauna, pero crearon a su vez un patrimonio arquitectónico y etnológico nada despreciable. Conscientes de que la información histórica es básica para gestionar este espacio natural, presentamos un resumen de los datos que hemos recogido sobre la importancia que la ganadería tuvo en el macizo durante los últimos siglos y reflexionamos sobre algunos de sus efectos.

Palabras clave

Ganadería, vegetación, incendios, fauna, patrimonio

Abstract

Livestock in the Garraf Massif in the Early Modern and Late Modern Periods and Discussion of its Effect on the Environment

During the Early Modern and Late Modern periods, goat livestock farming and winter grazing by transhumant sheep was one of the main activities of the inhabitants of the massif. Both activities have now largely disappeared, but from Prehistory to the 1960s they were extremely important and impacted the landscape, vegetation and fauna yet also created some by no means insignificant architectural and ethnological heritage. Since historical information is essential to manage this natural area, in this paper we present a summary of the data we have collected on the importance of livestock farming on the Massif over the past centuries and discuss some of its effects.

Key words

Livestock, vegetation, fire, fauna, heritage

Introducció

Aquest treball correspon a la segona part de la presentació feta conjuntament amb en Magí Mirret, el qual havia elaborat la part corresponent al període prehistòric i medieval. Teníem interès a fer l'estudi conjuntament per treballar de manera transversal un tema com aquest, amb una llarga història al massís (prop de 6.400 anys) i alhora amb efectes i implicacions en molts àmbits diferents (arqueologia, història, patrimoni arquitectònic, etnologia, vegetació, fauna, ramaderia, incendis, lleure i gestió). Tanmateix, atès que l'espai disponible no permetia aportar tota la informació de què disposàvem, l'hem subdividit en dos treballs complementaris: el primer, fins al període medieval i, el segon, sobre l'època moderna i contemporània (s. XVIII-XX). De fet, ens centrarem bàsicament en el període 1850-1960, del qual es disposa de més informació estadística i encara es conserva memòria històrica. També és el període durant el qual els efectes de la pastura al medi han passat de ser màxims a caure en picat, la qual cosa va coincidir amb l'abandó de moltes altres activitats tradicionals i va facilitar així la recuperació posterior de la vegetació fins a límits impenables fa 100 anys. Els efectes dels dos extrems d'aquesta realitat són negatius en molts aspectes, però també se'n poden extreure conclusions positives.

Metodologia

Aquest treball es basa en dues fonts d'informació: d'una banda, les dades estadístiques que es conserven en els arxius municipals i, de l'altra, la memòria històrica. Entre els primers trobem els llibres o quaderns d'amillaments, els recomptes, els censos i les estadístiques agrícoles i ramaderes, les declaracions de collites i d'existències, els padrons d'arbitris, les declaracions jurades de les finques, les llibretes de ramaders, la junta pericial, les taxes d'inspeccions veterinàries, etc. Ara bé, no es troben els mateixos documents als diferents municipis, ni la informació es recull igual malgrat que els impresos siguin els mateixos ni coincideixen les cronologies, i sovint es repeteixen les mateixes xifres anys i anys fins que de cop s'actualitzen. Per tot plegat, malgrat que s'ha intentat apropar les dates per fer les comparacions, els resultats no poden ser rigorosos. Tanmateix, l'objectiu

del treball era fer-se'n una idea aproximada i no una realitat absoluta, ja que aquesta realitat és impossible d'obtenir atès que els ramaders devien haver falsejat i ocultat bona part de la informació de manera deliberada per estalviar-se impostos. La memòria històrica s'ha obtingut mitjançant entrevistes a pastors i ramaders actius o jubilats i a gent gran (propietaris o masovers de grans finques, sobretot) que recordava moltes dades interessants. Malauradament, els darrers anys han traspassat molts dels darrers pastors que havien estat actius en el període d'estudi, per la qual cosa animem els possibles interessats que entrevistin la gent gran de camp abans que es perdin definitivament uns coneixements de gran valor històric. D'altra banda, cal tenir en compte que la memòria no sempre és fiable, de manera que cal prendre aquestes dades amb cautela.

A part d'aquestes dues fonts d'informació, s'ha aprofitat la recerca bibliogràfica de treballs anteriors sobre els camins ramaders de la zona (especialment de Begues), com també sobre l'inventari de corrals i altres construccions relacionades (GRUP DE RECERCA OLESA RURAL, 2005; PARELLADA, 2014; CEB, inèdit).

Resultats

La ramaderia en època moderna

Per quantificar el nombre de caps de bestiar que pasturaven al massís als segles XVI i XVII, només disposem de dades molt disperses. Molts dels immigrants arribats del sud de França en aquella època van fer de pastors, artesans o mossos, però les difícils condicions de vida van empènyer una petita minoria de novvinguts cap al bandolerisme i la delinqüència, que també va afectar els ramaders: en són un exemple els robatoris d'esquelles a Corbera de Llobregat i als corrals de diverses masies de Begues (CODINA, 1993). Això no obstant, pràcticament no disposem de dades concretes del bestiar als segles XVI i XVII: en l'inventari de l'heretat i dels béns de la casa del castell de Corbera de Llobregat (muntanyes d'Ordal) de l'any 1545, s'esmenten 38 gallines, 4 o 5 capons, 2 porcs i 3 matxos al corral, i 250 caps «entre cabres, cabridets y segalls y cabrons» a l'estable prop del castell (RIERA, 1987).

En canvi, es disposa d'informació estadística dels segles XVIII i XIX arran del Decret de Nova

Planta i la imposició d'impostos. Tanmateix, l'augment demogràfic i les condicions econòmiques favorables per a l'elaboració i la comercialització de vi i aiguardent van comportar la rompuda de moltes terres i la construcció de feixes per conrear bona part dels vessants muntanyosos del massís, fet que va implicar una forta disminució dels boscos i de les zones disponibles de pastura; ara bé, les zones agrícoles també es pasturaven temporalment amb l'acord del propietari quan no havia risc de danyar els conreus. Al final del segle XVIII l'especialització agrícola de les poblacions del delta del Llobregat va arraconar els pocs ramats que pasturaven a les marines de Castelldefels, Gavà i Viladecans (SOLER, 1981). La sentència sobre les pastures comunals de Gavà del 1793 delimitava en aquest sentit només unes 100 mujades a les Marines i més de 800 a la muntanya (Serres Altes, pla de Basses, etc.) per tal que hi pasturessin les cabres dels tres únics ramaders de Gavà que en tenien (Baldiri Roig, Joan Llonch i Ramon Espinós); alhora definia per on havien d'accedir des dels seus masos respectius i establí sancions per a qui ho incomplís, com també la necessitat de donar-ho a conèixer als pobles veïns, per la qual cosa entenem que aquests ramats també podien pasturar en aquests terrenys. D'aquest mateix segle són les dades recollides per CARBONELL (1990) del cadastre del 1725 d'Olivella, en què destaca la xifra de 510 cabres (superior a l'obtinguda en els dos segles posteriors), juntament amb 30 ovelles, 42 bous, 2 mules i 20 ases. En el cadastre de Sitges del 1716, consta que Manuel Falç i Almirall tenia una casa amb corral a la partida d'Aiguadolç i l'heretat de Mas Quadrell, on el masover Gabriel Argenter tenia cura de vuit caps de bestiar boví i d'un ramat de 100 cabres (JORDÀ, 2014). Finalment, malgrat la seva poca uniformitat, les respostes dels diferents municipis del Baix Llobregat –no en disposem dels municipis del massís d'altres comarques– al *Cuestionario* de Francisco Zamora del 1789 (CODINA *et al.*, 1992) palesen l'escàs pes econòmic de la ramaderia i la poca estimació que despertava a causa dels mals que ocasionava als conreus. Es diu que antigament a Castelldefels no hi havia més cabres, però que feien menys mal perquè hi havia menys conreus; que a la majoria de pobles hi havia més bestiar, però que, amb l'increment de la vinya, es va perdre pastura, i que la llet de cabra i la carn dels mascles, els cabrits i les ovelles es venia a Barcelona. A continuació,

detallem les dades concretes sobre els caps de bestiar per població: Vallirana, 550 cabres (300 de llet i 250 mascles) i 200 ovelles; Cerverelló i la Palma, 150 cabres tancades en quatre corrals i 40 porcs, més un altre ramat de 100 cabres a Sant Pong; Sant Andreu, dos ramats de 100 cabres, més mules, bous i «borricos»; Sant Climent, 200 cabres per a llet i 150 ovelles de la carnisseria del Comú; Torrelles, 150 cabres per a llet (tres ramats), 60 ovelles (dos ramats), 40 porcs, 20 bous i vaques; Gavà i Castelldefels, cultivaven la terra amb bous i mules i hi ha una referència constant a les cabres i el mal que feien al bosc i als conreus, i s'hi indica que els que tenien més cabres eren els més pobres, tot i que no n'aporta xifres; Viladecans, no s'hi esmenten cabres, però sí ovelles que transitaven procedents de la «serrania», Tortosa i València per abastir Barcelona, i, finalment, Begues, on hi havia ovelles i cabres en petits ramats, encara que no consta que antigament n'hi hagués més.

La ramaderia en època contemporània

Amb un peu ja al segle XIX, és interessant mostrar que a part de cabres i ovelles, també hi havia bestiar destinat majoritàriament a les feines del camp. En la **taula 1** podem comparar la relació de bestiar declarat a mitjan segles XIX i XX als diversos municipis (excepte Olesa i Avinyonet, on no hem trobat dades del XIX). Destaca el canvi en el bestiar de tir, que fins al segle XIX era majoritàriament de bous, però que al segle següent fou substituït pels matxos (dins dels «cavalls», s'hi inclouen les eugues). Els porcs no sempre es declaraven, per la qual cosa la seva absència no pot ser real.

El 1857 els barons d'Eramprunyà van signar un acord amb el Comú de Begues per autoritzar que ramats forasters poguessin pasturar als boscos comunals de la baronia, la qual cosa abans estava prohibida. Així, es van fixar el nombre de caps i el temps d'estada admesos (230 cabres durant dos mesos o 150 tot l'any, així com 220 ovelles per a sis mesos), però a partir d'aleshores van sorgir conflictes entre els pastors forasters i locals. Pocs anys després, el 1864, els barons van recórrer una autorització que l'Ajuntament havia concedit a Romagosa per pasturar-hi 44 bous (SOLANS i BONDIA, 2001). Més endavant, i pel que fa als locals, en els padrons d'arbitris consta que entre les dècades

Taula 1. Canvis en el bestiar declarat entre els segles XIX i XX d'acord amb els llibres d'amillaments.

	Begues		Sitges		Olivella		Gavà		Castelldef.		S.P. Ribes	
<i>Any</i>	1861	1945	1859	1945	1861	1945	1855	1947	1859	1952	1851	1945
Ovelles	45	-	56	-	-	-	-	-	-	70	120	76
Cabres	1041	807	510	524	150	350	105	267	-	315	-	313
Bous	44	-	*17	12	18	-	42	-	10	*52	-	-
Vaques	0	5	-	-	-	-	-	120	-	25	-	28
Mules	12	61	66	-	8	10	50	105	16	11	74	60
Ases	49	9	92	-	-	6	134	12	4	6	141	42
Cavalls	-	16	8	68	-	3	28	161	1	41	6	22
Porcs	-	89	52	13	-	-	-	68	-	63	-	48

*Es refereix al bestiar boví i hi pot haver confusions entre bous i vaques.

Taula 2. Nombre de cabres als vuit municipis del massís en el període 1920-1955 segons declaracions oficials, memòria oral i una estimació intermèdia.

Municipi (superfície)		Nombre de cabres màxim entre els anys 1920-55		
		Declarades	Memòria oral	Estima intermèdia (declarades x2)
Olesa de B.	3.057 ha	3.125	7.000-8.000	6.250
Begues	5.041 ha	2.088	7.000	4.176
Sitges	4.370 ha	524		1.048
Olivella	3.880 ha	350		700
Castelldefels	1.240 ha	315		630
Sant Pere de Ribes	4.070 ha	313		*857
Gavà	3.090 ha	267		534
Avinyonet	2.910 ha	214		428
TOTAL	27.658 ha	7.196		14.623

*Xifra d'inspecció sanitària (vegeu el text).

de 1920 i 1950 hi pasturaven entre 847 i 1.237 cabres de 15 a 21 pastors.

Amb l'arribada de la fil·loxera cap al 1880, es van abandonar les vinyes de muntanya, i les pastures van recuperar molt de terreny. Alhora, la construcció de bones comunicacions per carretera (i l'aparició dels vehicles de motor) va facilitar un fort increment del comerç de la llet de cabra (al segle XVIII ja se'n transportava fins a Barcelona malgrat que només es podia fer amb carro o a bast), altrament molt apreciada perquè era més blanca i muntava millor que la de vaca, de manera que aquesta indústria va agafar un gran impuls: diàriament baixaven de Begues i Olesa entre tres i quatre camions carregats d'un o dos milers de litres de llet de cabra (d'en Pepet de les Planes, d'en Demètri, de l'Emili Vendrell de Begues i d'en Pega d'Olesa) en direcció Barcelona: per la costa també baixava el camió del «recader» Josepet Albarreda de Sant Pere de Ribes, que també recollia la llet d'Olivella, Sitges i Garraf, on els pastors de les masies interiors (Vallgrassa, Can Llussà, Can Planes, Campdàsens, Mas Quadrells, etc.)

la baixaven amb els seus ases carregats amb quatre o cinc gerros de 25 l a les alforges (la Maria Rull de Can Llussà i en Ramon Ferrer de Vallgrassa a: comentari personal). El transport de llet amb ases fins al lloc de recollida també es feia a Olesa; es deixava a les sis del matí al Mas del Lledoner, a la carretera d'Ordal (quan encara no s'havia obert la de Begues), cosa que obligava als pastors de les Piques i Can Grau, entre d'altres, a començar a traginar a la una de la matinada. A Begues, alguns pastors com els de Jaques, la deixaven en punts intermedis ja acordats, com, per exemple, la baraca dels Matoners.

Així, doncs, quantes cabres hi havia? Segons les dades oficials de la **taula 2**, Olesa de Bonesvalls i Begues eren de bon tros els municipis on pasturaven més cabres, amb un 72,4% del total de caps declarats. En aquests dos municipis, on també n'hem pogut obtenir estimacions per memòria oral (alguns ramaders entrevistats asseguren que són verídiques, però d'altres les troben exagerades), la xifra real podria situar-se entre el doble i el triple. Tanmateix, a Olesa, per

exemple, on el ramader jubilat Nicolau Ros estima entre 7.000 i 8.000 les cabres llavors existents, el ramader actiu de Sant Pere de Ribes Eduard Casas recorda que el seu avi (que fou pastor a Olesa) deia que n'hi havia prop de 4.000, xifra més similar a l'oficial. D'altra banda, en els recomptes de ramaderia dels anys 1928 a 1945 la xifra de cabres va passar de 681 a 1.165, però mentre que l'any 1928 en surten 814, la Secció de Proveïments del mateix any en dona 3.125; el mateix passa amb el nombre de caps d'altres espècies (cavalls 5/9, mules 3/12 i ases 1/18, respectivament). D'altra banda, és il·lustratiu que les dades oficials dels censos ramaders entre els anys 1944 i 1954 de Sant Pere de Ribes varien entre les 190 i les 313 cabres, mentre que les dades referents a les taxes del servei d'inspecció sanitària entre el 1941 i el 1955 (corresponents a un centenar de contribuents del mateix municipi) passen de 736 a 857 cabres, cosa que fa pensar que amb el tema sanitari els pastors no se la jugaven tant, i que en aquest cas les dades (gairbé el triple) potser són més reals. De fet, l'Eduard Casas només recorda dos pastors de cabres en aquest municipi (en Gepet del Recó i en Lluís de les cabres), però només entre tots dos ja n'aplegaven prop de 350.

Atès que en alguns municipis no hem pogut entrevistar cap ramader que pogués fer una estimació d'aquella època (malauradament, la majoria ja han traspassat), en la tercera columna de la **taula 2** oferim una estimació intermèdia entre els dos extrems (declarat i memòria) per tal de disposar d'una xifra potser més raonable, ja que sembla difícil que els pastors poguessin amagar dos terços de les cabres a l'Administració. Amb aquest càlcul, passem de 7.196 cabres declarades a les 14.623 estimades a tot el massís.

Es diu que a Begues i Olesa pràcticament totes les cases tenien alguna cabra per al consum propi de llet. En qualsevol cas a Begues, el 1904 consten 23 amos o usufructuaris per a 1.013 cabres; el 1931, 23 amos o usufructuaris per a 983 cabres; el 1932, 94 amos o usufructuaris per a 1.524 cabres; el 1933, 94 amos o usufructuaris per a 1.456 cabres, i el 1936, 96 amos o usufructuaris per a 2.088 cabres. Com que l'any 1936 hi havia 1.041 habitants, pràcticament un 10% d'aquestes persones eren amos. Ara bé, com que en totes aquestes llistes manquen alguns dels masos més importants per algun motiu que desconeixem, aquestes xifres són clarament subestimades. L'increment

d'amos que es veia a Begues també s'observa a Avinyonet, on mentre entre el 1921 i el 1940 només consten dos ramats de 20 a 70 cabres cada un, el 1944 hi havia 22 propietaris, que tenien entre 1 i 40 cabres cada un, i el 1954, 43, que tenien entre 1 i 48 cabres cada un. Així, doncs, sembla que es va popularitzar el manteniment d'uns quants caps per a ús particular o que anteriorment se n'amagaven molts.

La fi de la indústria de la llet va arribar a la dècada de 1960, tant per la pressió de l'ICONA i d'alguns propietaris forestals que es queixaven del mal que feien al bosc, com, sobretot, perquè es va prohibir la venda de llet a granel per motius sanitaris. Incapaços de fer front a les inversions necessàries, els ramats de cabres que havien pasturat pel Garraf des de temps immemorials van desaparèixer.

Ramaderia transhumant

Dels ramats d'ovelles transhumants que pasturaven al Garraf, no ens consta que se'n conservi cap estadística. Tan sols en un document de l'Arxiu de Sitges (l'interrogatori de riquesa pecuària del 1859), hem trobat una referència negativa als ramats transhumants (en la casella en què cal indicar quants n'hi ha al poble diu 0), mentre que relaciona 56 ovelles (que deuen ser permanents) més 250 de transterminants (que fan desplaçaments curts i de poca durada). Per tant, només disposem de la informació aportada pels pastors entrevistats (actius o jubilats). Així, de Sitges, el ramader Eduard Casas recorda que a la Pleta baixava un ramat de Queralbs (en Salió) i, també a la Pleta, la Maria Rull de Can Llusà recorda que el iaio Sebastià de la Cerdanya hi tancava de 500 a 800 ovelles. El germà de la Maria Rull tenia, fins a la seva mort enguany, un ramat de prop de 1.000 ovelles a Campdàsens, on antigament l'avi de l'Eduard Casas també hi havia tingut un ramat. A Sant Pere de Ribes, en Magí Miret ha recollit el record de quatre masies que n'acollien: la Serra, Can Giralt (on també anava en Salió), Can Pere de la Plana i Can Quadres. Els tres primers els corrobora l'Eduard Casas, que òbviament diu que cal afegir-hi el seu: Cal Miret de les Torres, on ja les baixaven el seu pare, el seu oncle i el seu avi (aquest primer a Campdàsens i després a Olesa), tots tres pastors transhumants del Serrat (Queralbs), i que ell ara desplaça amb camió el miler que té entre Begues (Mas Roig) i Sant Pere de Ribes. Esmen-

ta, però, que antigament els ramats eren més petits, sovint de menys de 200 caps. A Gavà, el carnisser Joan Orriols, fill d'en Llorenç Orriols, pastor transhumant com el seu avi de Castellar de N'Hug, recorda que el seu pare tancava el ramat de 200 a 300 ovelles a Cal Menut de Viladecans i a Can Molins de Sant Climent, i també un cert temps a la masia d'Horta de Gavà. A Viladecans, en Vilardell Tresserres també hi tenia un ramat. A Olivella, sembla que només baixava un pastor a Can Suriol (en Benito Formentí de Talltendre), el propietari del qual era en Ton Torner, ramader fill d'un altre pastor cerdà. A Olesa, en Nicolau Ros de Cal Puxic, ramader ja jubilat, comenta que, atès que el negoci eren les cabres, no hi havia gaire interès a llogar ramats d'ovelles transhumants per no perjudicar-les, tot i que creu recordar que alguns anaven a Can Mitjans (en Nemèssiu), Ca l'Olivella i Can Parellada. Fora del municipi, parla també d'en Pere de les ovelles de Vilafranca i del Besó (Casas) de Sant Pere de Ribes, i afirma que també hi havia pastors a Carxol, Jafra, les Piques, Can Grau... A Vallirana, sabem que al Mas de les Fonts i a Can Muntaner hi baixaven pastors de Queralbs, Pardines i Castellar de N'Hug, i a Torrelles, es dirigien a Can Balasc de Dalt i Cal Pesca (en Josep Romagosa, en Francesc Ollé i en Joan Santeugini: comentari personal).



Foto 1. Dos pastors amb un ramat de cabres a Carxol (arxiu CEB).

Finalment, en Ramon Grau de Ca l'Esperança, ramader de Begues ja jubilat, recorda que hi havia quatre ramats, el de l'Isidro Bonada de Queralbs (uns 200 caps) i el del seu germà Pep (uns 300), que tancaven a Can Sadurní i Mas Roig (l'Isidro posteriorment en tindria un miler a Mas Roig, on ara l'Eduard Casas de Ribes en té unes 1.500 portades per un pastor romanès), i els Capa de Ventolà, que tenien dos ramats d'uns 200 caps entre l'Alzina i Can Térmens (tam-

bé a Cal Pesca de Torrelles). A l'Alzina, però, fa trenta anys tenien 950 caps. En conjunt, calcula que antigament hi havia unes 1.300 ovelles, però fa trenta anys hi havia de 2.500 a 3.000 caps.



Foto 2. El pastor transhumant Isidro Bonada amb el ramat d'ovelles a mas Roig (foto cedida per Rosa Bonada).

Per tant, el nombre d'ovelles transhumants que baixaven al massís per les carrerades procedents del Ripollès i de la Cerdanya havia de ser de diversos milers. Avui només l'Eduard Casas i el seu pastor romanès fan transterminància a peu entre Begues i Sant Pere de Ribes per la pista de la Plana Novella.

Finalment, la davallada de la ramaderia transhumant obeeix a una suma de factors: la manca de pastors (el sacrifici que exigeix no atrau els joves i l'excés de burocràcia desanima), la pèrdua dels camins ramaders per l'ocupació urbana o la transformació en carreteres, la desaparició de llocs d'acollida durant els desplaçaments, la major facilitat per transportar el bestiar en trens o camions i la generalització de sistemes de cria intensius en règim d'estabulació i alimentació amb pinsos. Actualment, poquíssims ramats sobreviuen al massís, els quals es guarden en corrals situats vora els pobles i pasturen al seu entorn, de manera que han esdevingut una activitat residual.

Discussió

Efectes sobre el medi i propostes de gestió

Així, doncs, quina era la càrrega ramadera al massís entre mitjan segle XIX i XX? Malgrat que la xifra de 7.000 a 14.000 cabres és espectacular, la càrrega ramadera per al total del massís era força feble, ja que oscil·laria entre 0,26 i 0,53 caps/ha (taula 3). Si ens cenyim als dos municipis capdavaners (Olesa i Begues), la càrrega era de 0,64 (oficial) a 1,85 (estimació oral) cabres

Taula 3. Càrrega ramadera (cabres) segons les tres estimacions als set municipis, als dos amb més activitat ramadera i als terrenys comunals de Begues.

Superfície municipis	Caps declarats	Estima oral	Estima intermèdia
Total 8 municipis 27.658 ha	7.196 cabres		14.623 cabres
<i>Càrrega ramadera massís</i>	<i>0,26 caps/ha</i>		<i>0,53 caps/ha</i>
Begues-Olesa 8.098 ha	5.213 cabres	14.000-15.000	9.856 cabres
<i>Càrrega ramadera B-O</i>	<i>0,64 caps/ha</i>	<i>1,85 caps/ha</i>	<i>1,22 caps/ha</i>
Comuns de Begues 1.304 ha	1.237 cabres		
<i>Càrrega ramadera Comuns</i>	<i>0,94 caps/ha</i>		

per hectàrea. Als terrenys comunals de Begues, dels quals també disposem de xifres, hi ha la càrrega oficial més elevada (0,94 cabres/ha). Aquest marge de càrrega s'ajusta a l'òptim d'UDG recomanat, que en aquests ambients és d'1-1,5 caps/ha, amb un màxim temporal de 2caps/ha (Marc Taüll, Centre Tecnològic Forestal: comentari personal), per la qual cosa *a priori* no sembla que hi hagués una sobrecàrrega.

Tanmateix, cal tenir en compte que cal afegir a les 7.000 o 15.000 cabres les ovelles transhumants, entre 2.000 i 5.000 més a tot el massís. Tanmateix, les ovelles pasturaven majoritàriament als rostolls i guarets que llogaven a les grans finques, de manera que els efectes que tenien sobre la vegetació natural era molt menor. No obstant això, alguns pastors cremaven algun matollar just abans de marxar a la primavera cap al Pirineu per tal de trobar pastura tendra en tornar a la tardor; alguns ramaders jubilats han comentat que, quan veien fum a les muntanyes del Garraf, era senyal que els pastors ja volien marxar. Ara bé, sembla que aquest costum era més habitual entre els cabrers.

No obstant això, la forta desforestació que afectava el massís a començaments de segle xx i que es pot comprovar en les fotografies existents no es pot adjudicar tan sols a la pastura de cabres i ovelles (ja hem vist que no hi havia sobrecàrrega), sinó a un efecte combinat amb altres «consumidors primaris» que també operaven diàriament sobre el poc terreny natural que s'havia deslliurat de les rompudes agrícoles: el carboneig; els aprofitaments forestals per a fusta de construcció, de mobles, de naus, etc. (pressió que en un moment de gran dèficit per un excés de rompudes devia tenir un impacte notable), però, sobretot, l'extracció de llenya per fer funcionar els forns de calç i de vidre i les rajoleries i, evidentment, per al consum domèstic, ja que la llenya era l'única font de combustible per a la calefacció (la llar de foc cremava dia i nit a cada casa sense parar), per

als forns de pa i, juntament amb el carbó, per cuinar. Tampoc no es pot negligir l'efecte dels conills, ja que abans de la mixomatosi (dècada de 1950) eren molt abundants i, sens dubte, ajudaven a frenar el creixement de la vegetació. Ara bé, l'efecte d'altres fitòfags silvestres sí que seria negligible, ja que els ungulats salvatges estaven pràcticament extints, fins i tot el porc senglar, que en aquella època no trobava boscos densos on refugiar-se. Tan sols les llebres, llavors encara presents, ajudaven el conill a consumir vegetació herbàcia.

Si fa poc més de cent anys l'increment de les rompudes per la vinya, juntament amb la pressió ramadera i de les altres activitats tradicionals, havien deixat el massís tan desforestat que no hi havia ni senglars, l'abandó progressiu de totes aquestes activitats que es duïen a terme des de feia mil·lennis ha facilitat una recuperació forta i ràpida de la vegetació (bosc, sotabosc i matollars), fins al punt que la densitat actual probablement no ha existit mai anteriorment. Hem passat d'un extrem a l'altre malgrat els extensos incendis forestals que han afectat el massís els darrers cinquanta anys. La densitat i la continuïtat actuals de la vegetació propicien que els incendis siguin més extensos i intensos, la qual cosa crea un gran impacte paisatgístic de forma tràgica i genera bruscament grans extensions d'espais oberts que, pocs decennis després, es tornen a tancar per manca de consumidors: els fitòfags salvatges que pasturaven a l'epipaleolític (cavalls, cabres, cérvols, braus...) s'han extingit; els ungulats domèstics que els van substituir són residuals, i els abans abundants conills s'han rarificat extraordinàriament. Els aprofitaments forestals són escassos i, quan es produeixen, només extreuen els millors arbres, mentre que per manca d'interès econòmic no s'extreu la biomassa petita (capçades, arbres joves i densos, i sotabosc). El bosc i el matollar esdevenen impenetrables excepte per al senglar, que amb tanta defensa i

sense enemics (només els caçadors, que no donen l'abast perquè envelleixen i van minvant) ha esdevingut una plaga que provoca greus problemes als pagesos i a la seguretat viària. La fauna d'espais oberts es rarifica o s'extingeix, des de la perdiu, el conill i el llangardaix fins a molts ocells característics del massís fins a la dècada de 1970, com el còlit ros, el trobat, el botxí i el capsigrany, l'hortolà, el cruixidell, la merla roquera, la xixella, la tórtora, etc. Fins i tot el còlit negre, abans abundant als terrenys àrids i rocosos, ja s'ha extingit a França i Girona, i actualment a Barcelona només troba els espais oberts que necessita a les pedreres del Garraf (NOGUERA *et al.*, 2014). Molts invertebrats també s'han enrarit (anys enrere es trobaven escorpins sota cada pedra i dotzenes de llagostes saltaven a cada pas), i alguns com el saltamartí de l'albellatge, que depèn totalment dels espais oberts, ara estan amenaçats. A l'altre extrem, els depredadors grans o petits com l'àliga cuabarrada o els botxins no troben les seves preses i tenen dificultats per criar. I el foc ho té tot al seu favor per causar efectes devastadors. Pistes i tallafocs no garanteixen l'extinció dels incendis, però, en canvi, generen inevitablement grans impactes i faciliten la penetració humana per tots els racons en detriment de la fauna més desconfiada i amenaçada. Així, doncs, cal canviar el model i buscar una alternativa que trenqui la continuïtat del bosc, que formi un mosaic d'espais oberts i boscosos, que tingui més cura del paisatge i que redueixi la xarxa de pistes. Una alternativa que generi efectes transversals favorables a tots els problemes actuals –el risc d'incendis, la regressió de la fauna d'espais oberts, la degradació i fragmentació del paisatge a causa de les pistes i tallafocs artificials– i que aprofiti i preservi el patrimoni cultural que ens han deixat aquestes activitats tradicionals, un patrimoni de gran valor que està desapareixent davant nostre. Aquest patrimoni ha de servir per potenciar i recuperar alguns elements que alhora tenen altres interessos: els corrals –només entre Begues (48) i Olesa (almenys 33) n'hi havia quasi un centenar–, les pletes, les monjoies, els camins ramaders, les cocones i les basses són elements que, a més de facilitar la gestió de la pastura, permeten recuperar un paisatge tradicional, ofereixen refugi i lloc de cria (pedra seca) o abeurament a la fauna i permeten disposar d'una xarxa de senders que aprofiten camins públics tradicionals (les carrerades) molt antics

i de gran interès paisatgístic i històric que ara s'estan emboscant, ocupant i perdent.

Per buscar les sinèrgies, apostem per la creació de grans espais oberts, vessants sencers o quasi (solanes i carenes) que alternin amb vessants boscosos (obagues). Els primers es podrien mantenir amb l'acció dirigida dels ramats que poc a poc es comencen a potenciar des dels ajuntaments o el Parc i que cal incrementar molt, atesa la gran capacitat de càrrega que el massís admet. Això no obstant, per fer la primera obertura el millor és el foc controlat, el foc d'hivern com el que feien antigament els pastors i que ara els bombers guiats per la gent del país (GRAF-ADF) poden dur a terme amb rigor i professionalitat. No tindria sentit fer-ho amb desbrossadores mecàniques que omplirien de gent i de soroll les muntanyes i que consumirien combustibles fòssils i/o energia elèctrica. En definitiva, no cal inventar res, tan sols aprofitar l'experiència dels costums tradicionals.

Agraïments

Volem agrair a tots els informants la seva col·laboració pel gran valor testimonial que té i per l'amabilitat amb què ho han fet. Ens referim a Ramon Grau de Ca l'Escabellat, Jordi Guasch de Cal Forner, Josep Viñas de Can Figueres, Ramon Ferrer de Cal Gepis, Rosa Bonada de Cal Cisco del Rata, Josep M. Fañanàs de les Planes, Nicolau Ros de Cal Puxic, Eduard Casas de Can Miret de les Torres, Maria Rull de Can Llussà, Joan Camps de Can Suriol, Francesc Ollé de Vallirana, Josep Romagosa del Mas de les Fonts i Joan Santeugini de Can Balasc de Dalt. També als arxivers i arxiveres Fina Ràfols, Vicente Moreno, Xavier Miret, Jesús Castillo, Engràcia Olivella i Maite Samsó per facilitar-nos les consultes dels arxius municipals, i també a Marc Taüll, del CTFC, i a Magí Miret per la documentació, la revisió i la col·laboració en tot el projecte.

Bibliografia

CARBONELL-VIRELLA, Vicenç (1990): *Apunts de la història d'Olivella*. Quaderns de cultura local, VI, Olivella: Institut d'Estudis Penedesencs. 71 pàgines.

CODINA, Jaume (1993): *Bàndols i bandolers al Baix Llobregat (1580-1630)*. Barcelona: Publica-

cions de l'Abadia de Montserrat - Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat.

CODINA, Jaume; MORAN, Josep; RENOM, Mercè (1992): *El Baix Llobregat el 1879. Respostes al qüestionari de Francisco Zamora*. Barcelona: Curial Edicions Catalanes - Publicacions de l'Abadia de Montserrat. 329 pàgines.

GRUP DE RECERCA OLESA RURAL (2005): *Recull de construccions rurals en pedra seca i altres curiositats naturals al terme d'Olesa de Bonesvalls. Petjades històriques*. Vilafranca del Penedès: Edicions i Propostes Culturals ANDANA. 127 pàgines.

JORDÀ, Àngels (2014): «Famílies sitgetanes i les seves cases: Can Falç de Mar». *Butlletí del Grup d'Estudis Sitgetans*, núm. 151, novembre; p. 5-8.

NOGUERA, Marc; AUTE, Francesc Xavier; SANTAEUFEMIA, Francesc Xavier (2014): «Situació del còlit negre *Oenanthe leucura* al massís de Gar-

raf i paper de les pedreres costaneres en la seva conservació». *Revista Catalana d'Ornitologia*, núm. 30; p. 41-53. Barcelona: Institut Català d'Ornitologia

PARELLADA, Xavier (2014): «Comunicacions medievals en una terra de frontera». A: *VI Trobada d'estudiosos i centres d'estudis d'Eramprunyà. Territori de Frontera a l'alta edat mitjana*. Associació d'Amics del Museu de Gavà; p. 63-74.

RIERA, Josep M. (1987): *Documents de la història de Corbera de Llobregat*. Corbera de Llobregat: Ajuntament de Corbera de Llobregat,

SOLANS, Conxita; BONDIA, Maria Rosa (2001): *Begues*. Col·lecció La Creu de Terme. Valls: Edicions Cossetània. 119 pàgines.

SOLER, Josep (1981): *Plet de termes i pastures entre Gavà i Viladecans*. Col·lecció Brugués. Museu Municipal de Gavà.

Les Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Balanç de set anys compartint coneixements sobre el territori

Josep Campmany
Centre d'Estudis de Gavà

Resum

L'any 2008 el Centre d'Estudis de Gavà, el Grup de Recerques Històriques de Castelldefels El Torró, el Grup Tres Torres de Viladecans i el Centre d'Estudis Beguetans, juntament amb l'Associació d'Amics del Museu de Gavà, van organitzar una primera trobada d'estudiosos del territori més immediat (el de l'antiga senyoria d'Eramprunyà) al Museu de Gavà, la qual va reunir una cinquantena d'interessats i va permetre la difusió de cinc ponències.

Les trobades d'Eramprunyà s'han consolidat des d'aleshores, amb una periodicitat anual i un emplaçament itinerant al llarg de totes les poblacions de la zona. Aquesta dinàmica col·laborativa ha permès fomentar l'aparició d'un nou centre d'estudis a Sant Climent de Llobregat (+ de 1.000 Històries de Sant Climent) i l'aparició de l'embrió d'un segon centre (Centre d'Estudis Santboians). Al llarg d'aquests set anys d'existència, s'han presentat un total de 87 ponències i comunicacions, que han permès aprofundir sobre el territori i la seva història i societat.

Paraules clau

Estudiosos, voluntariat, territori, patrimoni cultural, difusió

Resumen

Las Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Balance de siete años compartiendo conocimientos sobre el territorio

En 2008 el Centre d'Estudis de Gavà, el Grup de Recerques Històriques de Castelldefels El Torró, el Grup Tres Torres de Viladecans, el Centre d'Estudis Beguetans y la Associació d'Amics del Museu de Gavà organizaron el primer encuentro de estudiosos del territorio inmediato (la antigua señoría de Eramprunyà) en el Museo de Gavà, el cual reunió unos cincuenta interesados, que presentaron cinco ponencias.

Los encuentros d'Eramprunyà se han consolidado desde entonces, con una periodicidad anual y un emplazamiento itinerante por todas las poblaciones de la zona. Esta dinámica colaborativa ha fomentado la aparición de un nuevo centro de estudios en Sant Climent de Llobregat (+ de 1.000 Històries de Sant Climent) y el embrión de un segundo centro (Centre d'Estudis Santboians). A lo largo de estos siete años se han presentado un total de 87 ponencias y comunicaciones, que han permitido profundizar sobre el territorio y su historia y sociedad.

Palabras clave

Estudiosos, voluntariado, territorio, patrimonio cultural, difusión

Abstract

The Trobades d'Estudiosos d'Eramprunyà. Taking stock of seven years sharing knowledge about the area

In 2008 the Centre d'Estudis de Gavà, the Grup de Recerques Històriques de Castelldefels El Torró, the Grup Tres Torres de Viladecans, the Centre d'Estudis Beguetans and the Associació d'Amics del Museu de Gavà organised the first meeting of scholars in the local area (the former lordship of Eramprunyà) at Gavà Museum, which brought together some fifty stakeholders who presented five papers.

The Eramprunyà meetings have since been held every year and travel around all the towns in the area. This collaborative dynamic has led to the emergence of a new study centre in Sant Climent de Llobregat (Més de 1,000 Històries de Sant Climent) and the germ of a second centre (Centre d'Estudis Santboians). Over these seven years a total of 87 papers and communications have been given which have greatly added to knowledge about the area and its history and society.

Key words

Scholars, volunteers, territory, cultural heritage, dissemination

La idea

Al llarg de les dècades de 1980 i 1990, la bonança econòmica lligada a l'auge de la construcció van contribuir a una pèrdua progressiva del patrimoni arquitectònic i cultural local. Aquest efecte va ser especialment devastador en alguns municipis de la immediata corona metropolitana: Viladecans, Castelldefels, Begues, Gavà o Sant Climent de Llobregat. A aquesta situació, s'hi va afegir la represa del creixement demogràfic d'aquestes ciutats, que va portar gent de diversa procedència i origen a establir-s'hi; persones que, en general, no tenien cap coneixença de l'entorn natural o patrimonial de la seva nova ciutat de residència.

Per tant, hi havia una demanda en dues direccions: d'una banda, la necessitat d'organitzar-se col·lectivament per salvar el patrimoni amenaçat i, de l'altra, l'interès de molts novinguts per conèixer la seva nova ciutat i el seu entorn. Aquestes circumstàncies van motivar el naixement o el renaixement d'entitats d'estudis locals que o bé es crearen de nou, com en el cas del Centre d'Estudis de Gavà (2005), o bé, tot i que ja existien, es reactivaren.

Un cop creades aquestes entitats, la idea d'organitzar un esdeveniment conjunt que posés en comú experiències, reptes i resultats i que també permetés elaborar recerques i estudis col·lectius va sorgir de manera natural. Va ser a la tardor de l'any 2007 quan, convocats per Rafael Illa, del Grup de Recerques Històriques de Castelldefels El Torreó, diversos membres de les entitats d'estudis de Gavà, Begues i Viladecans van concloure la necessitat d'organitzar una trobada anual.

També es va parlar de la necessitat de crear una base de dades a Internet que permetés l'accés permanent a les contribucions presentades en les trobades.

La idea va quallar, fins al punt que a la primavera del 2008 el Centre d'Estudis de Gavà va postular-se per organitzar-ne la primera i va posar a disposició el seu web (<<http://centredestudis.entitats.gavaciutat.cat/trobades-de-ramprunya/>>) per allotjar-hi les comunicacions.

Primera trobada (Gavà, 2008)

La primera trobada es va celebrar al Museu de Gavà el 25 d'octubre de 2008. Hi van participar quatre entitats: el Centre d'Estudis de Gavà, el

Grup de Recerques Històriques de Castelldefels El Torreó, el Grup Tres Torres de Viladecans i el Centre d'Estudis Beguetans, i s'hi van presentar cinc ponències, una a càrrec de cada un dels centres, més una altra d'un estudiós de Sant Climent. No hi havia un tema central, i els treballs presentats eren molt variats: des de les tasques de digitalització d'un arxiu parroquial fins a estudis sobre documents medievals. Totes les ponències es poden consultar a Internet.

La trobada, oberta al públic general, va durar un matí i va atreure una cinquantena d'assistents. El Centre d'Estudis Beguetans va recollir-ne el testimoni.



Figura 1. Imatge d'una de les ponències, amb la sala plena d'assistents.

Segona trobada (Begues, 2009)

La segona trobada es va celebrar els dies 28 i 29 de novembre a la sala de l'antic escorxador de Begues, i per primera vegada va girar entorn d'un tema central: els camins.

El centre d'interès era l'estudi de l'antic camí ral que, provinent de Sant Boi, travessava el Garraf cap al Penedès, tot i que la trobada va servir per presentar estudis sobre altres vies de pas del territori d'Eramprunyà. L'acte es va emmarcar també en l'inici dels treballs de recuperació del traçat del camí ral que es duïen a terme, i s'hi va aprofundir l'estudi històric i la seva relació amb altres vies de comunicació del territori. El programa també incloïa la presentació de ponències institucionals (Diputació de Barcelona, Consell Comarcal i Ajuntament de Begues), que van servir per divulgar diverses rutes turístiques i plans de recuperació de camins i senders que s'estan portant a terme. Així mateix, les trobades es van allargar l'endemà diumenge amb una excursió pel tram del camí ral de Begues a Olesa. Hi va haver nou ponències i una xerrada inaugural, més un article resultant d'un debat en línia en què van participar més d'una desena d'estudiosos.



Figura 2. Imatge de les trobades a l'antic escorxador de Begues.



Figura 4. Ball de la tornaboda a la cloenda de la trobada.

Tercera trobada (Viladecans, 2010)

La tercera trobada es va celebrar a la masia de Can Xic de Viladecans el 27 de novembre de 2010 i va estar organitzada pel Grup Tres Torres de Viladecans.

A més dels quatre centres promotors, la trobada va acollir un nou centre d'estudis creat de bell nou, el grup «+ de 1.000 Històries de Sant Climent de Llobregat», així com estudiosos de Sant Boi. Per la banda institucional, hi van participar el Museu de Gavà i l'Arxiu de Viladecans amb una petita exposició. El tema central de l'acte era la recerca en cultura popular, amb un èmfasi especial en l'estudi de la tornaboda, una dansa tradicional pròpia de Gavà i Viladecans; per aquest motiu, a la trobada es va organitzar la conferència «La tornaboda vista per un forà» a càrrec de Pompili Massa, mestre d'educació musical i estudiós de les danses tradicionals, seguida d'una taula rodona que va reflexionar sobre la manera de potenciar aquest tipus de manifestacions culturals en el marc metropolità. En acabar la trobada, l'Esbart Dansaire Brugués del Centre Cultural de Gavà va representar la tornaboda i altres balls populars. En total, s'hi van presentar set contribucions, una de les quals en format vídeo.



Figura 3. Un moment de la tercera trobada, amb la sala plena.

Quarta trobada (Castelldefels, 2011)

La quarta trobada es va celebrar a Castelldefels el 3 de desembre de 2011 en dues localitzacions: al matí, a la sala d'actes de la Biblioteca Fernández Jurado i, a la tarda, a les dependències de l'hotel Jaume I. Per primer cop, a més de les ponències, la trobada va incloure una visita a un element patrimonial del municipi organitzador, en aquest cas la Torre Barona, situada a l'interior del mateix hotel Jaume I, on es feia el dinar de germanor.

La temàtica de les trobades va ser la preservació del patrimoni i va comptar amb sis contribucions principals, una per a cada un dels sis municipis representants, més una de general que presentava un treball de recerca sobre fites desenvolupat per diverses persones de diversos centres, que va ser possible gràcies a la col·laboració i els contactes establerts a redós de les trobades. També es van presentar set contribucions més de la Diputació de Barcelona, la Universitat de Barcelona, el Museu de Gavà i l'Arxiu de Viladecans, fins a assolir la xifra de quinze contribucions. L'acte es va cloure amb una taula rodona sota el títol «La recuperació i preservació del patrimoni d'Eramprunyà. Un repte comú». I encara l'endemà, es va complementar amb una jornada de portes obertes al castell de Castelldefels.



Figura 5. Sessió matinal de la trobada del 2011 a la Biblioteca Fernández Jurado.



Figura 6. Sessió de tarda de la trobada del 2011 a l'hotel Jaume I.

Cinquena trobada (Sant Climent de Llobregat, 2012)



Figura 7. Aspecte de la sala durant les trobades del 2012 a Sant Climent de Llobregat.



Figura 8. Visita al Museu d'eines del pagès de Sant Climent de Llobregat.

La cinquena trobada es va celebrar al Casal de Cultura de Sant Climent el 19 de novembre de 2012 i va tractar el tema «La pagesia ahir i avui a Eramprunyà». Per primer cop, després d'una prova a la trobada del 2010 que no va tenir continuïtat, es van presentar contribucions en format pòster, fet que va facilitar l'increment de la participació. A banda de les sis ponències principals dels centres organitzadors, es van presentar quatre comunicacions orals i tres en format pòster, fins a assolir les 13 contribucions. Cal destacar que dues de les contribucions eren pel·lícules antigues recuperades pels centres

d'estudis, les quals, un cop digitalitzades, es troben disponibles a la xarxa. A més, la trobada es va complementar amb una visita guiada al Museu d'eines del pagès de Sant Climent.

Sisena trobada (Sant Boi de Llobregat, 2013)

La sisena trobada es va celebrar a la sala d'actes del Museu de Can Barraquer de Sant Boi el 16 de novembre de 2013 i va tractar el tema «Territori de frontera a l'alta edat mitjana». S'hi van presentar 14 contribucions. És remarcable el fet que l'impulsor d'aquesta edició de les trobades va ser un nucli de santboians, constituïts en comissió ciutadana, que tenien l'objectiu de crear, a mitjà termini, un centre d'estudis local equiparable als que tenen la resta de poblacions del delta del Llobregat. També cal destacar que, a banda dels sis centres d'estudis habituals, es va presentar per primer cop una ponència procedent del Prat de Llobregat. A banda dels centres d'estudis, els museus i els arxius municipals de Sant Boi i Viladecans també hi van presentar comunicacions. A més d'estar disponibles a Internet, les actes d'aquesta trobada es van publicar en format paper, gràcies al suport de l'Associació d'Amics del Museu de Gavà.



Figura 9. Aspecte general de la sala d'actes del Museu de Sant Boi a la trobada del 2013.

Setena trobada (Gavà, 2014)

La setena trobada es va celebrar a Gavà el 18 d'octubre de 2014 a la sala d'actes del Parc Arqueològic Mines de Gavà. S'hi va tractar el tema «L'aigua, el territori i les persones» i s'hi van presentar 22 contribucions, repartides entre sis ponències, vuit comunicacions i vuit pòsters. Com a conseqüència de l'augment de

col·laboracions, que era previsible atesa l'evolució de les trobades, va caldre imposar unes normes molt estrictes sobre l'admissió de contribucions orals, de manera que ara cada centre d'estudis coordina les que es presenten sobre la seva població. Després, selecciona una de les contribucions, l'autor de la qual disposa de més temps per presentar-la oralment i també de més pàgines en les actes escrites, i dues comunicacions més que també es presentaran oralment però que disposen de menys temps i menys espai en les actes. La resta de comunicacions d'aquell municipi s'han de presentar en format pòster. La trobada es va complementar amb una visita guiada al Parc Arqueològic. A banda dels centres d'estudis, hi van presentar comunicacions el Museu i l'Arxiu de Sant Boi, i el Museu i el Departament de Medi ambient de Viladecans.



Figura 10. Aspecte general de la sala de les trobades de Gavà el 2014.

Conclusions

Els darrers vuit anys s'ha consolidat una cita anual dedicada a l'estudi del territori més proper –els municipis de l'antiga senyoria d'Eramprunyà–, que ha aportat, de moment, 87 treballs, fruit de la recerca sobre temàtiques tan diverses com el camí ral, la conquesta comtal, l'aigua, la pagesia, la cultura popular o la preservació del patrimoni.

El més rellevant d'aquestes contribucions és que són fruit del treball i la implicació de persones voluntàries, de manera que reflecteixen la passió pel territori i els temes que estudien, i aconsegueixen transmetre-la als participants i els lectors. Aquest fet també es percep en l'increment sostingut de públic a les trobades, que escolta en directe les presentacions orals dels autors. Amb variacions poc significatives d'un any per altre, una cinquantena de persones assisteixen regularment a les trobades com a públic.



Figura 11. El repositori web amb totes les contribucions presentades a les trobades d'Eramprunyà.

Totes les contribucions es desen en un web dedicat a les trobades que permet que els cercadors més habituals les puguin indexar i, per tant, que hi pugui accedir tothom que vulgui a través d'Internet. Així, doncs, l'increment del coneixement del propi territori gràcies a aquesta iniciativa ha estat força notable.

Finalment, les trobades han servit per completar la xarxa de centres d'estudis locals d'aquests municipis i per establir una sèrie de nexes, coneixences i complicitats entre aquests centres que permet compartir informació i projectes i, gràcies a la sinergia que es genera, augmentar la seva incidència en la societat.

Documentació de les trobades

Es poden consultar les comunicacions de les diferents trobades en línia en el web: <http://centredestudis.entitats.gavaciutat.cat/documents>.

«El camí ral, camins antics i altres temes». *Actes de la II Trobada d'estudiosos i centres d'estudis d'Eramprunyà*. Begues, 28 i 29 de novembre de 2009. Centre d'Estudis Beguetans, Ed. Rondas, 2011. 205 pàgines.

«Territori de frontera a l'alta edat mitjana». *VI Trobada d'estudiosos i centres d'estudis d'Eramprunyà*. 16 de novembre de 2013. Museu de Sant Boi de Llobregat. Actes. Centre d'Estudis Santboians – Centre d'Estudis de Gavà, Gavà, 2014. 158 pàgines.

Annex. Taula de les contribucions presentades entre el 2008 i el 2014

	Any	Títol de la contribució
1	2008	Actuacions del GREHIC vers el patrimoni arquitectònic de Castelldefels
2	2008	La Torre Modolell, els valors patrimonials d'un edifici del segle XIX
3	2008	Organització i digitalització de l'Arxiu Històric de la Parròquia de Sant Cristòfor de Begues
4	2008	Capítols matrimonials a Sant Climent de Llobregat en el segle XV
5	2008	Lluita remença a Eramprunyà. Un pergami de l'Arxiu de l'arquebisbat de Tarragona
6	2009	L'evolució de la xarxa viària de l'antiga baronia d'Eramprunyà. Una aproximació
7	2009	La ruta dels castells
8	2009	El camí ral a Sant Boi. Els treballs de recuperació al terme municipal de Sant Boi de Llobregat d'un tram de l'antic Camí Ral que anava de Barcelona a Vilafranca del Penedès
9	2009	La llarga edat mitjana
10	2009	Els camins de la Sentiu: de l'antic camí ral per travessar el Garraf al camí del castell
11	2009	Castelldefels: els camins de la mar i les parades dels camins
12	2009	Recerca i recuperació de camins tradicionals a Begues
13	2009	L'hospital de Cervelló, a Olesa de Bonesvalls. Un equipament de primer ordre al Camí Ral de Barcelona a Vilafranca del Penedès i altres indrets del país pel massís de Garraf, des de la segona meitat del segle XIII fins a inicis del XIX
14	2009	La guerra civil a Viladecans, des de la mirada d'una noia
15	2009	Sant Climent de Llobregat a l'edat mitjana. Toponímia, camins principals i morfologia urbana
16	2009	El camí ral de Sant Boi a Vilafranca. Discussió en línia sobre el camí ral: antiguitat, traçat i toponímia
17	2010	Begues: llegendes, tradicions i altres encants
18	2010	La Castelldefelenc «Hermandad Cristo de la Paz»
19	2010	Arxiu Galán. Les imatges de Sant Climent de Llobregat en els anys 30
20	2010	Assaig d'història de la Tornaboda de Gavà i Viladecans: dels orígens remots a la impostura regionalista
21	2010	Dels Consells Populars de Cultura Catalana al Mamut de Viladecans
22	2010	A Sant Boi, també passava el Camí de Sant Jaume
23	2010	Llegat cultural dels conflictes de termes i de jurisdiccions a Eramprunyà: Fites, Forques i Dret de Corps
24	2011	Les fites a Eramprunyà
25	2011	Organització i digitalització dels fons patrimonials de masies de Begues
26	2011	La plataforma Salvem el casc Antic
27	2011	El patrimoni mariner d'Eramprunyà
28	2011	L'Aplec de Sant Miquel al castell d'Eramprunyà fa 50 anys
29	2011	Les inscultures del Montbaig, microcosmos megalític?
30	2011	Heràldica i vexil·lologia al Llibre de la Baronia d'Eramprunyà
31	2011	Estudi arqueològic de can Roca de Baix
32	2011	Noves dades sobre les forques de Barcelona el 1320
33	2011	Anàlisi econòmica de 8 pobles d'Eramprunyà
34	2011	Expedients de fitació i termenació custodiats a l'Arxiu municipal de Viladecans
35	2011	Elements d'interès patrimonial a Viladecans
36	2011	Morfogènesi d'Eramprunyà: fossilitzacions de límits, formes i denominacions
37	2011	La recuperació del castell d'Eramprunyà. Primeres actuacions
38	2011	La conservació del patrimoni en el context legal municipal
39	2012	La matança del porc. Un exemple de pel·lícula recuperada
40	2012	Enigmes i misteris de les masies de l'antiga Quadra del Llor a Sant Boi de Llobregat (can Palós i can Tutusaus)
41	2012	Desenvolupament del Programa Arquitectura-Paisatge-Art: tradició i contemporaneïtat de la pedra seca en el segle XXI
42	2012	La condició pagesa a Gavà al llarg del segle XVII
43	2012	La parla del Viladecans pagès: els noms, els llocs, les coses, les formes d'expressió

44	2012	L'Arxiu de ca l'Aleix: pagesos de Sant Climent
45	2012	La Dona Pagesa de Sant Climent
46	2012	Els Balsells de la Boada, pagesos de Gavà al segle XX
47	2012	Sant Climent, una agricultura singular al Baix Llobregat. Evolució de la pagesia climentona en els darrers 50 anys
48	2012	L'estructura de la propietat agrària en el Viladecans de la dècada de 1930
49	2012	Pagesos i vilatans. Viladecans al segle XIX
50	2012	Recursos per a una història local de la pagesia. Els documents de l'Arxiu Municipal de Viladecans
51	2012	Viladecans, un territori ple de noms pagesos
52	2013	El terme d'Eramprunyà, entre la conquesta i la revolta feudal. Una visió actualitzada
53	2013	El Testament de Recosind d'Almafar
54	2013	Comunicacions medievals en una terra de frontera: els camins ramaders a Begues
55	2013	Buramànding Kinte, una altra frontera
56	2013	Carlemany a Castelldefels
57	2013	Dones a Eramprunyà al segle X
58	2013	Formació del Delta del Llobregat
59	2013	Sant Boi, terra de frontera (segles VIII-XI)
60	2013	Revisió d'algunes troballes arqueològiques altmedievals a Viladecans
61	2013	La col·lecció de pergamins conservats a l'Arxiu Municipal de Viladecans
62	2013	La toponímia altmedieval de Viladecans fins a la consolidació del feudalisme (segles VI-10921): els noms pretèrits
63	2013	Les pintures murals gòtiques de Santa Maria de Sales
64	2013	Orígens històrics i literaris d'Ausiàs March en relació a la Baronia de l'Eramprunyà
65	2013	El castell de Sant Boi de Llobregat
66	2014	El Pou del Glaç de Begues, reminiscències d'una indústria ja extingida
67	2014	La lluita pel pontet (Castelldefels)
68	2014	La font del mas Vilar, la mina d'aigua de la riera de Sant Llorenç i les fonts restaurades de Gavà, restes etnològiques del nostre passat recent
69	2014	La construcció d'una sínia a sant Boi de Llobregat (1786-1787)
70	2014	L'aigua i Sant Climent: més de 1000 anys d'històries
71	2014	L'anomalia pluviomètrica del Delta del Llobregat i la seva contribució a la recàrrega de l'aquífer
72	2014	Les accions armades a la costa de Castelldefels en la guerra de 1714
73	2014	Punts d'aigua al voltant del castell d'Eramprunyà i, en especial, les cocones del Garraf Blanc
74	2014	Topònims hidrogràfics i geogràfics preromans al Massís del Garraf i Eramprunyà. Un assaig d'interpretació
75	2014	L'assentament rural de Can Tutusaus (Sant Boi de Llobregat – Baix Llobregat)
76	2014	Josep Sadurní Mas de les Valls, erudit climentó del segle XIX
77	2014	El mar en la Història i la Poètica de la família March
78	2014	La mina d'aigua dels Modolell i la primera font pública de Viladecans
79	2014	El llarg camí cap al proveïment d'aigua potable a Viladecans. De la mina La Parellada a la Societat General d'Aigües de Barcelona
80	2014	Nota sobre dos aiguats històrics a Begues
81	2014	Sant Climent: Mapa de les aigües històriques i actuals en el terme de Sant Climent de Llobregat
82	2014	La documentació arqueològica i salvaguarda de les mines de Can Tries
83	2014	La hidronímia històrica de Viladecans
84	2014	Cronologia moderna i contemporània dels aiguats a Viladecans
85	2014	L'aigua com a recurs i problema en un poble del Delta del Llobregat. La seva presència en els documents de l'Arxiu Municipal de Viladecans (AMVA)
86	2014	El mur del Rierot, un element del patrimoni cultural de Viladecans, per Juana María Huélamo Gabaldón i Manuel Luengo Carrasco
87	2014	Un territori d'aigua, aiguamolls i llacunes costaneres de Viladecans, per Vanessa Montijano Luna, i Joan Ramon Lucena Santacreu

Assistents

Nom i cognoms	Organisme o Localitat
Almuzara, Eulàlia	Secció Villalta. Federació Catalana d'Espeleologia
Casanovas, Marc	Museu de Gavà
Andújar, Adrià	Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona
Boil Martínez, Francesc	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Bros Caton, Vicenç	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Busquets Martí, Agustí	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Calaf Gozalo, Josep Maria	Ajuntament de Santa Maria i els Monjos
Campeny Valls, Roser	Minuartia Estudis Ambientals
Campmany Guillot, Josep	Centre d'Estudis de Gavà
Cano Relucio, Raúl	Facultat de Geologia UB i Unió Muntanyenca Eramprunyà
Carbó Riart, Cristina	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Cera Rull, Andreu	Departament Biologia Vegetal, Facultat de Biologia. Universitat Barcelona
Creus Visier, Nacho	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
De Yzaguirre Maura, Ignasi	Secretaria General de l'Esport. Generalitat de Catalunya i Grup d'Exploracions i Recerques Subterrànies de l'Agrupació Excursionista Muntanya
Del Amo Aguilar, Rodrigo	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Dolz Abadia, Jordi	
Dolz Bubi, Bernat	
Duran Campamà, Carme	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Espinach Grau, Ramon	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Esteve Pi, Maria Mercè	Alcaldeessa de l'Ajuntament de Begues
Estiarte, Marc	CSIC, Unitat d'Ecologia Global CREA-FCI-UAB i CREA
Font Cisteró, Xavier	Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona
Franch Rodríguez, Martí	Nat-Museu de Ciències Naturals de Barcelona
García Galceran, Javier	Ajuntament de Gavà
García Pastor, Júlia	Fundació Catalana de l'Esplai
Gómez Bolea, Antonio	Departament Biologia Vegetal, Facultat de Biologia. Universitat Barcelona
Gómez Molina, Eulàlia	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
González de Lucas, Rafael	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
González Mateos, Julià	Federació Catalana d'Espeleologia
Grau Serra, Jordina	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Hernández-Ruiz, Teresa	Secció Villalta. Federació Catalana d'Espeleologia i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. Universitat Autònoma de Barcelona
Llacuna Claramunt, Santi	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona

Nom i cognoms	Organisme o Localitat
Llenas Avellaneda, Manel	Secció Villalta. Federació Catalana d'Espeleologia i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. Universitat Autònoma de Barcelona
López Roig, Marc	Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona
Madurell-Malapeira, Joan	Secció Villalta. Federació Catalana d'Espeleologia i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. Universitat Autònoma de Barcelona
Martínez Silvestre, Albert	CRARC, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya
Mata Ventura, Víctor	Centre d'Estudis Beguetans
Melero Bellmunt, Josep	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Miño Salinas, Àngel	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Minoves Pujols, Ramon	Coordinador en matèria d'Espais Naturals i Medi Ambient. Diputació de Barcelona
Miret-Mestre, Magí	Arqueòleg
Montori Faura, Albert	Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona
Morujo Cuenca, Sandra	
Muñoz Capron-Manieux, Gorka	
Nebot Obón, Miquel	Secció Villalta. Federació Catalana d'Espeleologia i Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. Universitat Autònoma de Barcelona
Ogaya i Inurrigarro, Romà	CSIC, Unitat d'Ecologia Global CREAF-CSIC-UAB
Olivella Riba, Jaume	Ajuntament de Begues
Parellada i Viladoms, Xavier	Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals. Generalitat de Catalunya
Paricio García, Sofia	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Pedrocchi Rius, Vittorio	Institut Català d'Ornitologia
Peris Campodarbe, Albert	
Pineda Ferré, Carles	Ajuntament de Gavà
Ramon Esquinazi, Anna	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Ramos Kustron, Maria Cristina	
Ribes Cama, Armand	Ajuntament de Gavà
Roget Padrosa, Xavier	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Sala Sánchez, Mariona	Fundació Catalana de l'Esplai
Salvà Picó, Maria Gràcia	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Santaella Alegre, Jose	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Serra Cobo, Jordi	Areambiental, Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona i Institut de Recerca de la Biodiversitat. Universitat de Barcelona
Soler, Joaquim	CRARC, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya
Tarín, Roger	CRARC, Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya

Nom i cognoms	Organisme o Localitat
Torre Corominas, Ignasi	Museu de Granollers - Ciències Naturals
Torrentó Marselles, Josep	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Urretavizcaya Irizar, M. Elixabete	Gerència de Serveis d'Espais Naturals. Diputació de Barcelona
Ventre, Daniela	
Vila Escalé, Mireia	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona
Villena Ferrer, Glòria	Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona