

Primeres dades sobre les comunitats d'odonats (Insecta: Odonata) de la Garrotxa

Xavier Oliver

Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural

C/ Fontanella, 3, E-17800 OLOT

xvioliver@gmail.com

Rebut: 3.02.2012

Acceptat: 30.04.2012

RESUM

Es realitza una primera aproximació a la caracterització de les comunitats d'odonats dels grans tipus d'hàbitats de la Garrotxa amb les dades obtingudes en els seguiments desenvolupats entre els anys 2005 i 2011 en un total de 42 estacions. En l'article s'analitza la riquesa d'espècies, les densitats i la fenologia de les comunitats d'odonats, així com les espècies característiques de cada hàbitat tipus, en base als indicadors de presència i de densitat.

Paraules clau: *Odonata*, comunitats, Garrotxa, riquesa d'espècies, densitats, fenologia, seguiment.

Abstract

This article represents a first attempt to characterize the odonate communities found in a large number of different types of habitat in La Garrotxa. Data was gathered during monitoring carried out between 2005-2011 at a total of 42 stations. Species richness, densities and the phenology of the odonate communities, as well as the characteristic species of each habitat, were analyzed on a basis of indicators of presence and density.

Keywords: Odonata, communities, La Garrotxa, species richness, densities, phenology, monitoring.

INTRODUCCIÓ

Els estudis sobre odonats així com la bibliografia en general, esmenten els hàbitats preferits de les espècies en un territori. Inclús per a cada hàbitat esmenten la llistad'espècies presents (DIJKSTRA & LEWINGTON, 2006; GRAND & BOUDOT, 2007; POWELL, 2001). Només algun autor defineix, això sí intuïtivament, espècies característiques per a cada hàbitat (ASKEW, 2004) i molt excepcionalment s'han desenvolupat estudis en els quals s'hagin obtingut dades quantitatives de composició de comunitats d'odonats per hàbitats, abundàncies i especificitat o fidelitat d'espècies per a un hàbitat determinat (CARCHINI *et al.*, 1995; ANDERSON *et al.*, 2008; TORRALBA-BURRIAL, 2009).

En els últims 10 anys, i molt especialment amb l'aparició l'any 2003 del Grup d'Estudis dels Odonats de Catalunya (Oxygastra) s'ha incrementat el número d'estudis locals al nostre país, en els quals s'obtenen dades de riquesa i d'abundància per localitats (MARTIN, 1999; FURRIOLS *et al.*, 1999; GARRIGÓS, 2004; LOCKWOOD, 2007; 2007b; 2009; LUQUE, 2007; MONTPEYO, 2009; MAYNOU, 2009; 2012; ESCOLÀ, 2011; ESCOLÀ *et al.*, 2011). L'objectiu normalment és l'inventari d'espècies i la seva distribució a les zones estudiades, i en alguns casos l'abundància relativa. Aquests estudis s'han desenvolupat en alguns casos en base a les observacions dels autors sobre la presència d'espècies en diferents ambients del sector estudiat, i en altres, els més recents, amb una metodologia basada en transectes o punts de comptatge, que aporten dades quantitatives i es poden repetir en el temps per fer seguiments de la localitat. Les dades que s'obtenen en general s'han de referenciar a localitats i no es poden referenciar directament a hàbitats ja que les localitats mostrejades són formades normalment per un mosaic d'hàbitats.

Entre aquests estudis cal destacar els que es fonamenten en transectes de localitats concretes repetits periòdicament durant uns quants anys, de vegades per fer seguiments de zones d'interès, d'altres per la presència d'espècies amenaçades o protegides, en què a més de detectar la presència s'han agafat densitats que orienten sobre la raresa del tàxon i són una referència per a futurs seguiments (FURRIOLS *et al.*, 1999; LOCKWOOD & OLIVER, 2007; LUQUE, 2007; MONTPEYO, 2009; LOCKWOOD, 2009; 2011; ESCOLÀ, 2011; MARTIN, 2012; MAYNOU, 2012). En alguns casos es dissenyen els transectes sobre hàbitats més homogenis que permeten comparar tant l'evolució al llarg dels anys de la composició odonatològica de les localitats, com amb d'altres espais (LOCKWOOD, 2011).

En general s'esmenten els hàbitats més habituals de cada espècie i de vegades es fan relacions entre formacions vegetals i presència o abundància d'espècies d'odonats però en pocs casos existeixen dades quantitatives sobre la seva especificitat o abundància en els hàbitats descrits o amb la qualitat de l'aigua (FURRIOLS *et al.* 1999; MONTPEYO, 2009).

Les dades d'estructura de comunitats, densitats i fidelitat de les espècies a l'hàbitat són importants per poder establir referències i poder comparar entre territoris i al llarg del temps, estimar poblacions d'espècies, i molt especialment per fer valoracions d'espècies representatives, rares o amenaçades, de canvis en l'hàbitat per causes naturals o antròpiques i poder elaborar modelitzacions de distribució.

La Garrotxa és una comarca amb un bon coneixement respecte al catàleg d'espècies d'odonats i la seva distribució territorial (LOCKWOOD, 2007, 2007b; LOCKWOOD & OLIVER, 2007), i es fan diversos seguiments d'odonats des de l'any 2005, i en 3 estacions més des de l'any 2009 dins del Projecte d'Odonats Bioindicadors de Catalunya (MARTIN, 2012).

En el catàleg comarcal d'odonats (LOCKWOOD & OLIVER, 2007) consten 42 espècies i s'indiquen xifres de riquesa d'espècies per grans tipus d'hàbitats (curs alt i curs mig i baix de rius, canals i recs, basses petites i estanys), i de presència i abundància relativa de les espècies en cadascun d'ells en base a mostres utilitzant transectes.

OBJECTIUS

En aquest article s'exposen els primers resultats d'una part del projecte desenvolupat a la Garrotxa entre els anys 2005 i 2011, en el qual es pretén tipificar l'estructura de les comunitats d'odonats (composició, abundància, fidelitat i fenologia) dels grans hàbitats representatius de la comarca.

Posteriorment, la tipificació de les comunitats d'odonats en una sèrie d'estacions ens permetrà poder fer seguiments al llarg del temps i d'aquesta manera poder fer una diagnosi de l'estat dels hàbitats i de les mateixes comunitats i espècies de libèl·lules, a més de fer extrapolacions en la distribució de les comunitats i les espècies en el territori.

MATERIAL I MÈTODES

El projecte es fonamenta en el seguiment mensual de 42 estacions repartides per tota la comarca i representatives dels grans hàbitats amb presència d'aigua. Els seguiments s'han desenvolupat durant tot un any (gener a desembre) en vuit estacions, i entre el març i el novembre (període en el qual s'ha confirmat que es desenvolupa pràcticament tota l'activitat dels odonats) en 21 estacions. En 4 estacions s'ha desenvolupat el seguiment en un període de set anys (2005-2011), en 17 estacions en quatre anys (2005-2008) i per a la resta en 1 o 2 anys (entre els anys 2006 i 2011).

Els seguiments s'han realitzat mitjançant transectes similars als SLIC utilitzats per *Oxygastra* (LUQUE, 2007; LOCKWOOD, 2011) però amb unes petites variants. Els transectes recorrien una zona representativa dels grans hàbitats tipus de la comarca de com a mínim 400 metres lineals per als transectes de cursos d'aigua, mentre que a les basses i estanys era inferior i en funció de la seva mida.

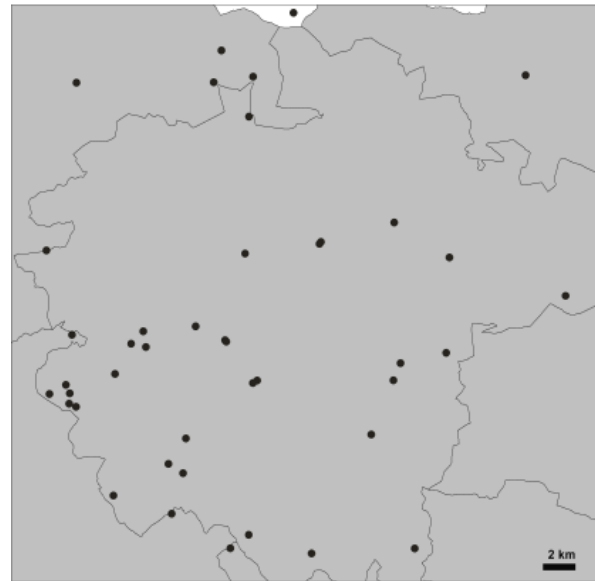


FIGURA 1. Distribució de les estacions estudiades a la Garrotxa.

Cada transecte està a la vegada dividit en diferents subtransectes dels diferents microhàbitats uniformes que configuren l'hàbitat tipus, i dels quals es mostrejava sempre que existís, un mínim de 30 metres lineals amb una franja de 5 metres d'ample de microhàbitat uniforme.

Es comptabilitzaven tots els individus mascles adults que apareixien dins dels 5 m per endavant del mostrejador i en una franja de 5 m d'ample (2,5 m a cada costat o 5 m a un costat segons la casuística del recorregut i hàbitat prospectat, i ignorant els exemplars que apareixien des del darrere.

Per a cada exemplar s'apunava l'espècie, el subtransecte on apareixia (microhàbitat), aspectes de comportament com còpules, tàndem, vigilància de femelles, defensa de territori..., i també si volava o descansava, i aquest últim cas s'apunava si ho feia sobre sorres, còdols, branques seques, algues o quina espècie vegetal.

Els grans hàbitats tipus definits han estat classificats en dos grups:

- Cursos d'aigua: riu, riera oberta, riera tancada i torrent.
- Aigües quietes: bassa temporal, bassa permanent i estany.

Els microhàbitats han estat definits en general per formacions i comunitats vegetals que presentaven una estructura morfològica homogènia (boscos de ribera, salzedes de sarga, creixenars, jonqueres, poblacions d'hidròfits, codolars, prats higròfils...).

Tots els transectes han estat realitzats entre les 11 i les 17 h, en condicions de més d'un 75% del cel descobert de núvols, i sense vent, com a màxim amb aire que movia lleugerament les fulles.

Àmbit

L'àmbit del projecte és la comarca de la Garrotxa, encara que per poder completar sèries representatives de cada hàbitat en tot el territori i que fossin estacions fàcilment accessibles, s'han seleccionat algunes estacions properes als límits comarcals, però ja a les comarques de l'Alt Empordà, el Vallespir, el Ripollès, Osona i la Selva (FIGURA 1).

Estacions

Els transectes s'han realitzat en estacions de cursos d'aigua i d'aigües quietes representatives dels grans hàbitats de la comarca que en conjunt serveixen com a unitats representatives del territori. En total s'han seleccionat 42 estacions de mostreig, de les quals s'indica la localitat, el quadrat UTM d'1 km de costat (sense especificar el fus i la zona de designació, 31T, ja que són comunes per a totes les localitats), l'altitud, el municipi i la comarca. Les estacions s'han agrupat en set grans hàbitats (hàbitats tipus) que a la vegada hem classificat en dues categories: cursos d'aigua i aigües quietes:

1. Cursos d'aigua:

1.1 Riu: quatre estacions del Fluvià caracteritzades per una bona amplada de llera, cabal continu, i una gran superfície ocupada per una bona diversitat de microhàbitats en les que dominen els trams amb aigua corrent, rescloses amb aigües estanyades amb hidròfits –*Potamion* i *Lemnion*–, boscos de ribera –*Alno-Padion* i *Salicion triandrae-fragilis*– amb bardisses –*Pruno-Rubion*–, herbassars aquàtics (creixenars –*Glycerio-Sparganion*–, ruderals –*Bidention*– i helòfits –*Phragmition*–), rocams i zones de codolars. També apareixen de manera menys important basses laterals i canals. Les quatre estacions presenten característiques diferents, però en conjunt són representatives dels diferents trams del riu a la comarca, amb unes estacions més forestals i montanes encaixades entre vessants inclinats normalment boscosos, i altres més oberts i de plana, més mediterrànies, amb més conreus al voltant (FIGURA 2).



FIGURA 2. Estació riu (el Fluvià).

Estacions:

- R1. Font de la Gruta, el Fluvià (DG 5569, 434 m, Olot, la Garrotxa)
- R2. Can Perich, el Fluvià (DG6374, 232 m, Montagut i Oix, la Garrotxa)
- R3. Passallís del Guilar, el Fluvià (DG7173, 160 m, Argelaguer, la Garrotxa)
- R4. Illa del Fluvià, el Fluvià (DG7871, 119 m, Sant Ferriol, la Garrotxa)

1.2 Riera: onze estacions de cursos fluvials amb cabal intermitent que presenten períodes sense aigua corrent, que no presenten tanta superfície ni tanta diversitat de microhàbitats com els rius, i on dominen els boscos de ribera, els trams d'aigua corrent amb rocams i còdols, les gorgues i els creixenars –*Glycerio-Sparganion*– d'aigües més lentes. Puntualment apareixen també basses laterals, i algunes clapes d'herbassars higròfils.

1.2.1 Riera oberta: set estacions de riera oberta on els boscos dominants normalment són formacions de sarga (*Salix elaeagnos*), però que no cobreixen la llera fluvial, en general força assolellada i on dominen els ambients de codolars i rocams, amb algunes basses on bogars –*Phragmition*–, creixenars –*Glycerio-Sparganion*– i jonqueres –*Molinio-Holoschoenion*– són els microhàbitats més abundants (FIGURA 3).

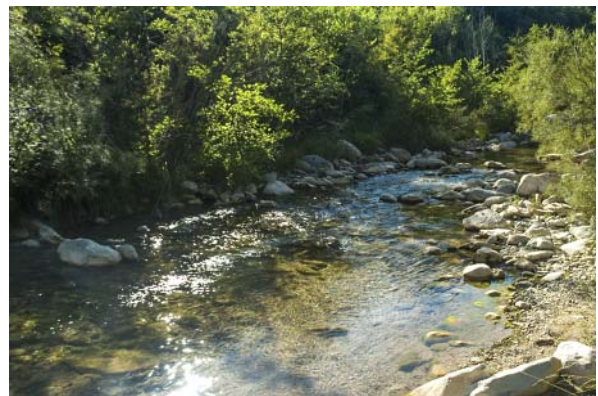


FIGURA 3. Estació de riera oberta (la Muga).

Estacions:

- ro1. Passallís del Guixot, el Llierca (DG6775, 195 m, Montagut i Oix, la Garrotxa)
- ro2. Sota el Torn, el Ser (DG7167, 237 m, Sant Ferriol, la Garrotxa)
- ro3. Sobre Albanyà, la Muga (DG7584, 234 m, Albanyà, l'Alt Empordà)
- ro4. Sobre el salt del Sallent, riera del Sallent (DG4865, 1.024 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- ro5. Sota el Ferran, riera de Beget (DG5984, 443 m, Camprodon, el Ripollès)
- ro6. El molí de l'Aubert, riera de Falgars (DG5560, 492 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

ro7. Sota el Bolossell, riera de Salarça, (DG5783, 497 m, Camprodon, el Ripollès)

1.2.2 Riera boscosa tancada: vuit estacions en les quals el bosc de ribera està dominat en general per verns (*Alnus glutinosa*) que tanquen pràcticament la totalitat del curs d'aigua creant un ambient més nemoral i menys assolat (FIGURA 4):

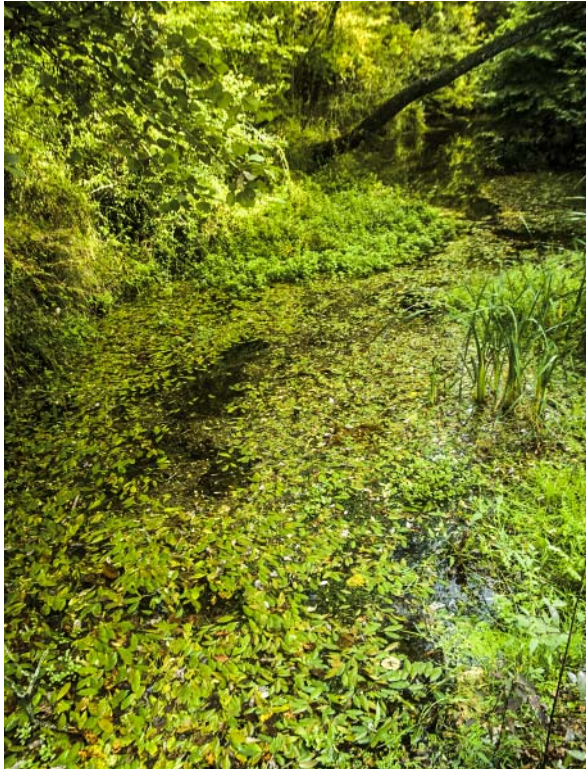


FIGURA 4. Estació de riera tancada (el Ser).

Estacions:

- rt1. Sobre depuradora, el Brugent (DG6256, 323 m, Les Planes d'Hostoles, la Garrotxa)
- rt2. Sobre can Santigosa, el Gürn (DG5166, 533 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- rt3. Sota font de Corbs, riera de Samariu (DG6766, 334 m, Santa Pau, la Garrotxa)
- rt4. Sota el Sallent, el Ser (DG6867, 308 m, Santa Pau, la Garrotxa)
- rt5. Sobre el Fluvià, el Turonell (DG6374, 236 m, Montagut i Oix, la Garrotxa)
- rt6. Recs de Verlets (DG5873, 340 m, Sant Joan les Fonts, la Garrotxa)
- rt7. Sant Esteve de Llémena, riera del Llémena (DG6956, 276 m, Sant Aniol de Finestres, la Garrotxa)
- rt8. Recs de la Moixina (DG5768, 435 m, Olot, la Garrotxa)

1.3. Torrent: vuit estacions de cursos fluvials poc cabalosos –sovint un filet d'aigua amb tolles– o secs una bona part de l'any mantenint només aigua en alguna tolla. En general ocupen vessants pendents de substrat format per blocs de roca, i amb un bosc tancat, sovint d'avellaners (FIGURA 5).



FIGURA 5. Estació de torrent (torrent del Sallent).

Estacions:

- T1. Rec de Santigosa (DG4673, 768 m, Vall de Bianya, la Garrotxa)
- T2. Pont de la riera de Pujolriu (DG5458, 859 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- T3. Torrent dels Pontarrós (DG6187, 987 m, el Vallespir)
- T4. Sota el Ginebrar, torrent de les Cavorques (DG4864, 1239 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- T5. Fageda de Pla Traver, torrent del Ginebrar (DG4864, 1.248 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- T6. Torrent del grau de les Eugues (DG4865, 1.150 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- T7. Sobre el molí de Faja, torrent de la Faja (DG5059, 1.060 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)
- T8. Torrent dels Trulls (DG5785, 526 m, Camprodon, el Ripollès)

2. Aigües quietes

2.1 Estanys permanents: dues estacions de zones extenses amb aigua estable amb diferents profunditats que implica una gran diversitat i superfície de comunitats vegetals aquàtiques i higròfiles: bosquets de ribera –*Populeta albae*–, bardisses –*Pruno-Rubion*–, hidròfits –*Potamion* i *Lemnion*–, herbassars higròfils d'helòfits –*Phragmition*–, d'herbes altes –*Filipendulion*–, de creixenars –*Sparganio-Glycerion*–, jonqueres –*Molinio-Holoschoenetalia*– i prats higròfils –*Arrhenatherion*, *Cynosurion* i *Molinion coeruleae*– (FIGURA 6).



FIGURA 6. Estació d'estany (estanys de can Jordà).

Estacions:

E1. Bassa grossa d'en Bas (DG5562, 481 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

E2. Estanys de can Jordà (DG5966, 527 m, Santa Pau, la Garrotxa)

2.2 Basses estables: vuit estacions de basses més aviat grosses amb un nivell d'aigua estable durant tot l'any, sense assecar-se, i presenten una gran diversitat de vegetació aquàtica encara que amb una superfície petita: hidròfits –*Potamion* i *Lemnion*–, creixenars –*Sparganio-Glycerion*–, helòfits –*Phragmition*– i inclús alguna taca de vegetació arbustiva i arbòria com bardisses –*Pruno-Rubion*–, i alguns arbres com pollancre (*Populus sp. pl.*) o salzes (*Salix sp. pl.*) (FIGURA 7).



FIGURA 7. Estació bassa estable (basses d'en Broc, la Moixina).

Estacions:

BE1. Basses d'en Broc, Moixina (DG5768, 435 m, Olot, la Garrotxa)

BE2. Bassa de la Casica, Hostalets (DG5461, 495 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BE3. Bassa de can Massegur (DG5268, 526 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BE4. Bassa de l'Avellana (DG5268, 469 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BE5. Bassa de Sant Joan de Balbs (DG5269, 499 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BE6. Bassa de pla Traver (DG4771, 1.271 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BE7. Bassa Grossa de la Jaceta (DG5856, 1.076 m, Sant Martí de Sacalm, la Selva)

BE8. Basses del Pla de Bonaire (DG5768, 1.275 m, Camprodon, el Ripollès)

2.3 Basses temporals: cinc estacions de basses normalment petites que pateixen fortes oscil·lacions del nivell d'aigua de manera que durant una part de l'any s'assequen o mantenen poca aigua, presenten els voltants força poc arcerats amb poca vegetació, en general jonqueres –*Molinio-Holoschoenion*– i creixenars –*Sparganio-Glycerion*– que aguanten els freqüents impactes ja que sovint són situades al costat de masos i zones de concentració de bestiar (FIGURA 8).



FIGURA 8. Estació de bassa temporal (bassa de Puig Llambrics).

Estacions:

BT1. Puig de Llandrics (DG4868, 1.125 m, Vall d'en Bas, la Garrotxa)

BT2. Cuneta carretera, est de Pera, sobre can Antón (DG5981, 796 m, Montagut i Oix, la Garrotxa)

BT3. Bassa del Torrent (DG5957, 1.033 m, Rupit, Osona)

BT4. Bassa petita de can Jordà (DG5966, 568 m, Santa Pau, la Garrotxa)

BT5. El Clascar (DG6663, 761 m, Mieres, la Garrotxa)

Per a cada estació s'ha caracteritzat el recorregut del transecte sobre ortofotografies 1:2.500 de l'ICC perquè es puguin repetir els mostratges en el futur, i per a cada transecte s'ha tipificat la seva composició en superfície de microhàbitats (FIGURA 9), així com la composició florística mitjançant un inventari fitosociològic.

RESULTATS I CONCLUSIONS

Catàleg d'espècies

En el període 2005-2011 s'han realitzat un total de 884 transectes en 42 estacions amb un total de 7.371 citacions d'odonats de 41 espècies, de les 42 citades a la comarca fins al moment.

En la Taula 1 es pot observar la presència de tàxons per localitats agrupades per hàbitats tipus.

Les estacions amb més riquesa d'espècies han estat dues de riu —el Fluvià (Montagut i Oix) i a la Illa del Fluvià (26 i 24 espècies)—, una riera oberta —El Llierca (27)— i un estany —bassa Grossa d'en Bas (24)—.

Riquesa per hàbitats

Els hàbitats tipus presenten diferències quant a la riquesa d'espècies (FIGURA 10). Els torrents i basses temporals presenten una riquesa clarament inferior a la de la resta d'hàbitats (inferior a 8 espècies), degut a la temporalitat de l'existència d'aigua que condiciona des del mateix cicle dels

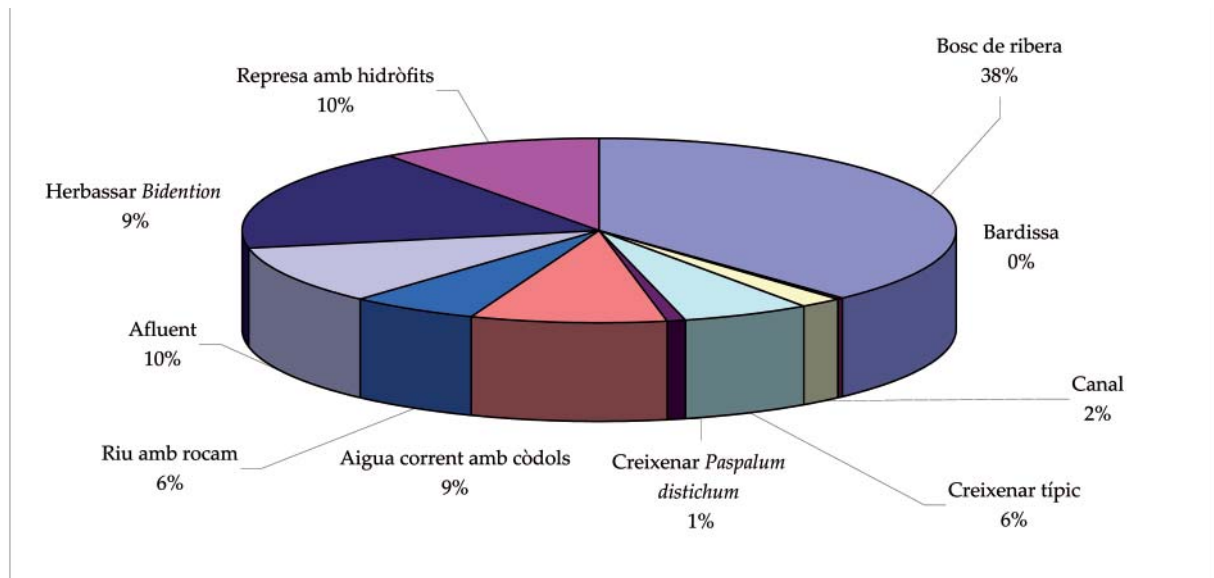


FIGURA 9. Tipificació de microhàbitats en l'ambient tipus riu mitjançant la superfície de microhàbitat mostrejada (m²) en les quatre estacions de curs mitjà del Fluvià.

odonats fins a la diversitat de microhàbitats que permetrien una major riquesa.

En general, es considera que els hàbitats d'aigües quietes tenen una riquesa d'espècies superior que els de cursos d'aigua. No obstant això, en el nostre estudi, la manca de diferències entre els ambients de riu i les aigües quietes pot ésser deguda a que en l'hàbitat tipus riu tal com l'hem delimitat apareixen microhàbitats d'aigües quietes que incrementen la seva riquesa d'espècies, tot equiparant-la amb la de l'hàbitat estany.

La mitjana per a l'hàbitat riera oberta és de 19,00 espècies i per a riera tancada de 16,88. Les basses estables presenten una mitjana lleugerament inferior a les rieres (15,38 espècies).

Densitats per hàbitats

Les densitats mitjanes i màximes mensuals en individus per metre lineal (ind./m) d'odonats en els diferents hàbitats tipus de la comarca (FIGURA 11) són xifres que orienten ràpidament sobre la densitat d'odonats que es poden trobar en cadascun dels hàbitats tipus.

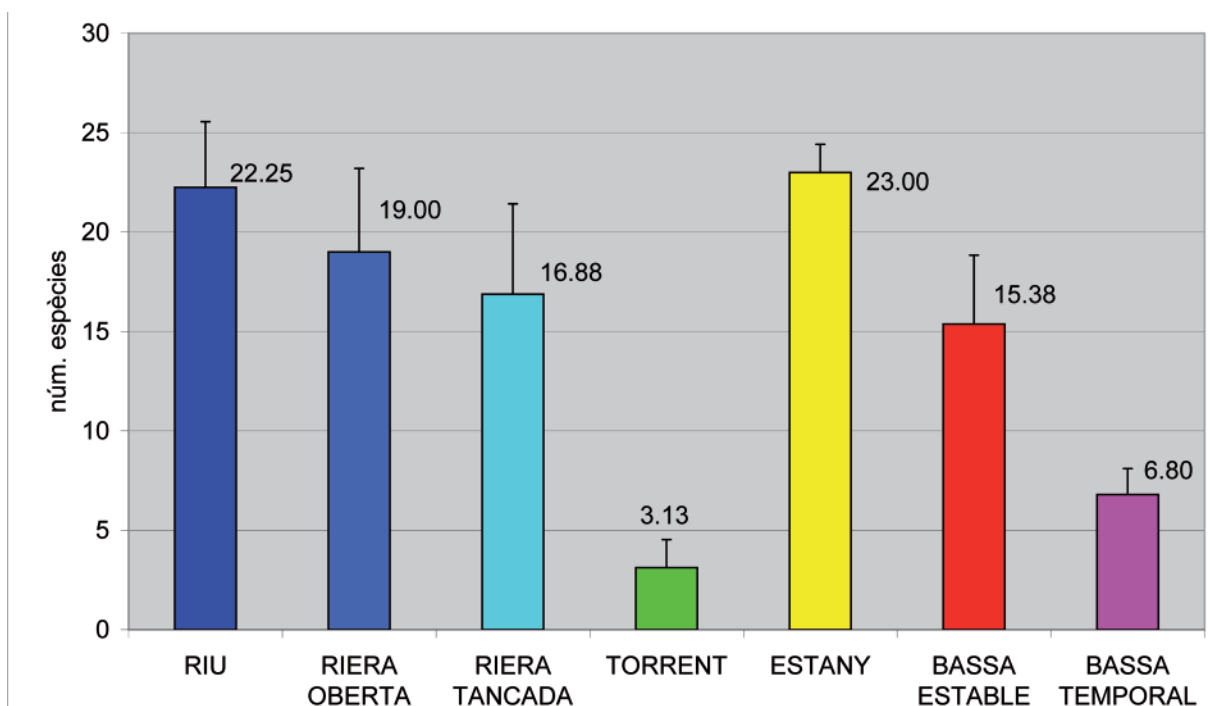


FIGURA 10. Riquesa d'espècies mitjana i desviació estàndard per hàbitat tipus.

La densitat d'individus d'odonats és més elevada en les basses, temporals o estables, i en els estanys que en la resta d'hàbitats estudiats. Malgrat que en els hàbitats d'estany i riu és on es troba més riquesa d'espècies i quantitat de libèl·lules, com que presenten una superfície important, la densitat és baixa. En canvi, per densitat destaquen especialment els hàbitats de poca superfície, on es concentren els animals. Així, les basses temporals, de reduïdes dimensions, tot i tenir una riquesa molt baixa, presenten una densitat mitjana de 0,575 ind./m i poden arribar a més de 4 ind./m el mes de màxima activitat (juliol), mentre que els rius i els estanys només arriben a màximes de 0,580 i 1,315 ind./m respectivament.

Aquestes densitats espectaculars per la concentració espacial i temporal en els hàbitats tipus d'aigües quietes són molt importants per a conservar les poblacions de les espècies exclusives d'aquests ambients (*Aeshna affinis*, *Coenagrion scitulum*, *Erythromma viridulum*, *Lestes virens*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum cancellatum*). En canvi, altres espècies – encara que sigui amb densitats baixes – es troben també en hàbitats d'aigües corrents, amb molta més superfície al territori i, per tant, les aigües quietes no són tan importants per a la conservació de la seva població.

A mida que el tipus d'hàbitat incrementa la seva superfície al territori (bassa temporal < bassa estable < estany < riu < rieres < torrent), les densitats, en general, disminueixen, i les densitats del mes amb més activitat ja no s'incrementen tant. Així, les basses estables presenten densitats mitjanes una mica més baixes (0,455 ind./m) que les temporals (0,575 ind./m), i els estanys i els rius encara més (0,285 i 0,164 ind./m), i els altres hàbitats queden a força distància (riera tancada a 0,032, oberta a 0,013 i torrent a 0,007 ind./m).

Fenologia de les comunitats

Els diferents hàbitats també presenten diferències clares en la fenologia de la comunitat d'odonats. Per mostrar millor l'activitat dels mesos per als diferents hàbitats tipus en la FIGURA 13 la densitat s'indica en ind./km.

Per una banda existeixen diferències en el període d'activitat per a les diferents comunitats. En general totes presenten individus a partir de l'abril o del maig, en canvi en l'hàbitat riu als mesos de gener, febrer i març apareixen individus (*Sympetrum striolatum* fonamentalment) actius que resisteixen l'hivern en racons arrecerats d'aquest hàbitat. Els microhàbitats en els quals s'han detectat aquests hivernants són les desembocadures dels torrents, llindars de boscos on troben espais arrecerats i espais oberts on poder capturar alguna presa. En la resta d'hàbitats no ha aparegut cap altre exemplar dins de transectes, encara que sí fora de transecte en alguna ocasió.

Els odonats d'hàbitats amb una temperatura de l'aigua més freda retrassen l'inici de la seva activitat. Així en els torrents comencen la seva activitat un mes més tard (juny) que en les rieres tancades (maig) i aquestes un mes més tard que les rieres obertes (abril). En aquests hàbitats d'activitat més tardana, quasi totes les espècies són estivals-tardorals (*Boyeria irene*, *Cordulegaster boltoni* i *Aeshna cyanea*).

El mateix succeeix en els estanys i basses estables amb vegetació abundant que permet que les libèl·lules comencin a ser actives a l'abril, mentre que a les basses temporals, sense una vegetació abundant que les protegeixi i per tant molt més inhòspites, han d'esperar al maig.

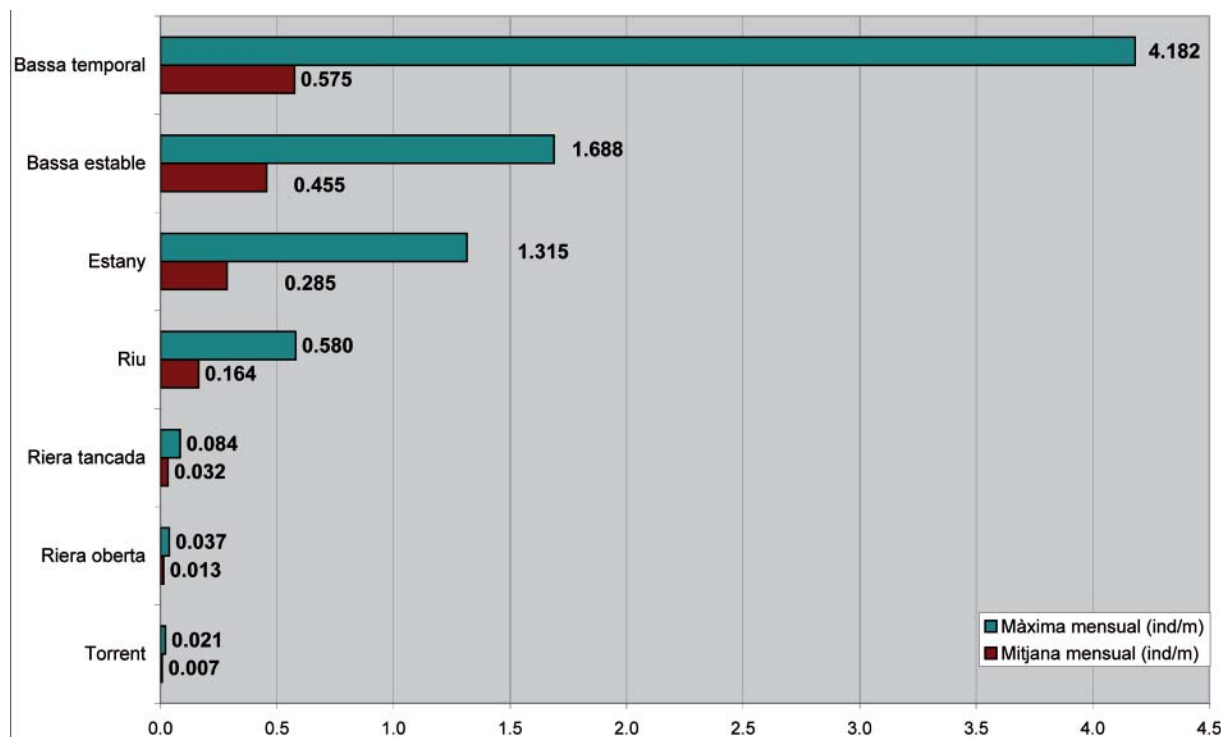


FIGURA 11. Mitjana de les màximes mensuals i mitjana mensual en diferents hàbitats tipus de la comarca.

Com a conclusió, el període de màxima densitat d'odonats en general és el període de maig a octubre, excepte en els estanys i basses estables amb certa activitat prèvia ja a l'abril i els torrents amb molt poca activitat fins que no arriba el mes de juny.

Espècies característiques d'hàbitats tipus

El percentatge de presència i la densitat mensual més alta per hàbitat (TAULA 2) ens ajuden a intuir el grau de fidelitat de les espècies d'odonats als hàbitats tipus.

Especialment la presència i no presència a nivell de diferents hàbitats tipus i a nivell de les categories d'aigües corrents i aigües quietes ens concreta el caràcter de fidelitat d'alguna espècie (TAULA 3). Es pot veure que les espècies més característiques dels hàbitats tipus d'aigües estanyades (estanys i basses) són *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*, *Libellula depressa* i *Lestes virens*, espècies que són fidels i força exclusives d'aquests ambients. De vegades són presents en microhàbitats enmig d'hàbitats fluvials però sempre amb presència i densitats molt més baixes. Una altra espècie característica d'aigües estanyades podria ser *Enallagma cyathigerum* però amb poques dades als transectes aixecats a la comarca no es pot concretar significativament la seva fidelitat a aquests hàbitats. En aquest cas els percentatges de presència baixos segurament vénen donats per ser una espècie més exigent respecte a qualitat d'aigües i hàbitat.

Dins dels hàbitats d'aigües estanyades, *Aeshna affinis* i *Libellula quadrimaculata* serien característiques només de

l'hàbitat tipus estany. La primera espècie semblaria estar relacionada amb la presència de canyissars. També ho seria en un nivell menor *Coenagrion scitulum*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum sanguineum* i *Erythromma viridulum*, que sovint apareixen també en basses estables petites amb vegetació aquàtica.

L'hàbitat tipus bassa estable comparteix moltes espècies amb l'hàbitat estany: *Orthetrum cancellatum* (molt més abundant i present als estanys que en basses estables), *Coenagrion scitulum*, *Sympetrum sanguineum* i *Erythromma viridulum*. En un segon nivell apareixen espècies que podríem considerar diferencials en no ser presents en altres hàbitats d'aigües quietes però que també són presents en hàbitats d'aigües corrents: *Ceragrion tenellum*, *Calopteryx virgo*, *Orthetrum coerulescens* i *Orthetrum brunneum*. Algunes d'aquestes espècies deuen estar relacionades amb la bona vegetació que presenten de manera general aquestes basses estables.

També *Trithemis annulata* només ha aparegut pràcticament en aquest hàbitat, i amb densitats altes, però per la dinàmica de colonització de l'espècie a la Garrotxa observada en aquests anys de seguiment, és possible, igual que *Erythromma viridulum*, que estiguin en fase de colonització i els seus nivells de presència i densitat en els diferents hàbitats canviïn en el temps.

Respecte a basses temporals cal destacar especialment *Libellula depressa* i també *Anax imperator*. Aquestes dues espècies són presents amb diferent abundància en tots els hàbitats, mostren unes bones presències i densitats en les

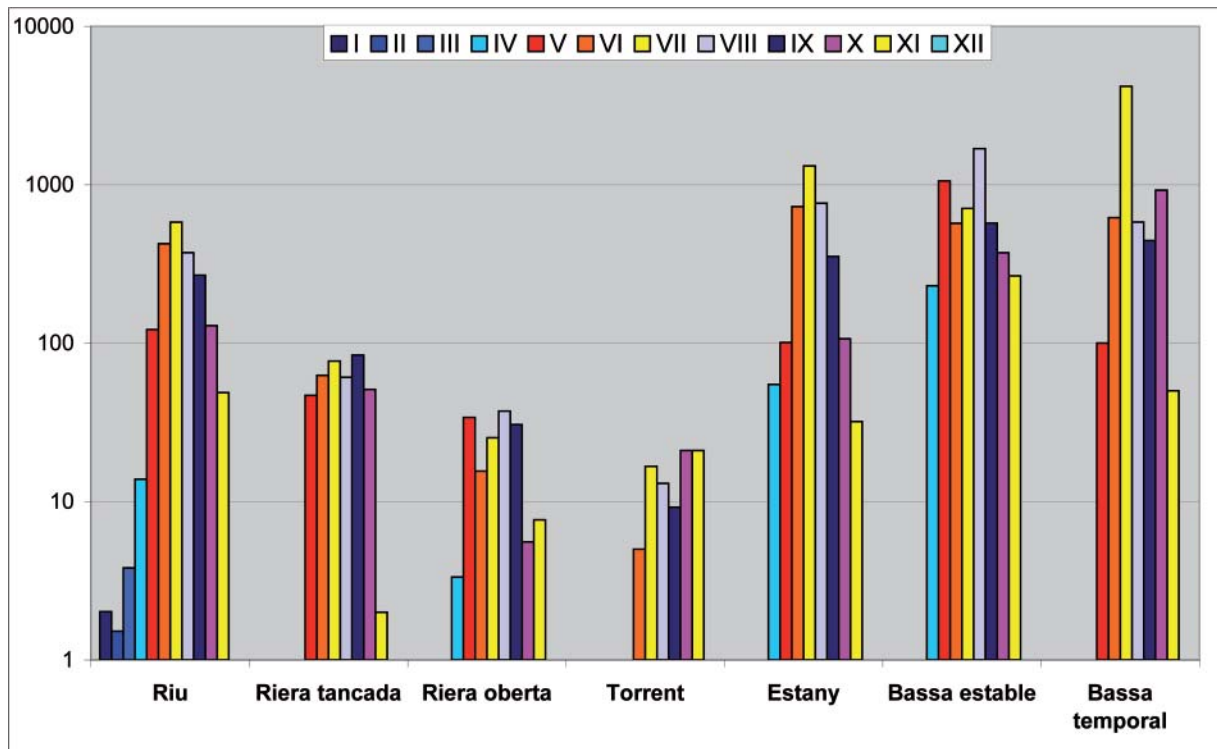


FIGURA 12. Distribució de la densitat mitjana per mes (ind./km) en els diferents hàbitats tipus.

aigües estanyades, però en basses temporals les densitats són com a mínim 10 vegades superiors.

Les espècies característiques per a tots els hàbitats d'aigua corrent són *Boyeria irene* i *Cordulegaster boltonii*. La selecció de més espècies característiques per a aquests hàbitats tipus ve limitada per la baixa diversitat dels torrents, amb una mitjana de riquesa de només 3,13 espècies. En el cas de no considerar aquest hàbitat llavors es podrien afegir les tres espècies de *Calopteryx* (encara que *C. virgo* apareix també en basses estables amb bona vegetació), *Gomphus pulchellus* (però amb presències relativament baixes perquè els adults marxen ràpidament de l'hàbitat on han viscut en estat larvari tot buscant espais oberts dels voltants i per tant surten poc als transectes), *Onychogomphus forcipatus*,

O. uncatus, *Orthetrum brunneum* i *O. coerulescens* (aquests dos últims amb presència i abundància similar en basses estables), *Oxygastra curtisii* i *Platycnemis acutipennis* (amb presència menor també en basses estables).

En els cursos fluvials cal destacar *Boyeria irene*, present a tots els hàbitats fluvials però en les rieres tancades presenta la màxima presència i una densitat nou vegades superior a la dels altres hàbitats. El mateix succeeix amb *Calopteryx virgo* i *C. haemorrhoidalis*, mentre que *C. xanthostoma* és més present i abundant als hàbitats fluvials oberts (riu i riera oberta).

Cordulegaster boltonii, també present en tots els ambients fluvials, abasta presències i densitats més altes en riera tancada i torrent, ja que prefereix ambients fluvials forestals.

Núm. estacions	RIU		RIERA OBERTA		RIERA TANCADA		TORRENT		ESTANY		BASSA ESTABLE		BASSA TEMPORAL	
	%P	DM	%P	DM	%P	DM	%P	DM	%P	DM	%P	DM	%P	DM
	4		7		8		8		2		8		5	
<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden 1820					0				100	0.8				
<i>Aeshna cyanea</i> Müller 1764	100	11.6	100	11.6	100	69.6	100	16.1	100	9.1	75	120.0	80	183.2
<i>Aeshna mixta</i> Latreille 1805	100	24.2	86	24.2	75	3.3			100	5.9	75	13.3		
<i>Anax epiphiguer</i> Burmeister 1839	25													
<i>Anax imperator</i> Leach 1815	100	13.4	43	13.4	50	50.0			100	2.4	100	50.0	60	500.2
<i>Anax parthenope</i> Sélys 1839	100	8.1		8.1					50	2.4		12.5		
<i>Boyeria irene</i> Fonscolombe 1838	50	4.1	86	4.1	100	37.2	38	2.1				12.5		
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> Vander Linder 1825	75	22.8	86	22.8	88	60.0						12.5		
<i>Calopteryx virgo</i> subsp. <i>meridionalis</i> Sélys 1873	75	30.9	86	30.9	100	215.9	13				25	50.0		
<i>Calopteryx xanthostoma</i> Charpentier 1825	100	31.6	86	19.4	88	6.1					12.5			
<i>Ceragrion tenellum</i> de Villers 1789	50		29		38	30.2					12.5	50.0		
<i>Coenagrion mercuriale</i> Charpentier 1840			29	29.0	50	11.1								
<i>Coenagrion puella</i> Linnaeus 1758	100	32.0	100	23.0	75	114.5			100	74.3	87.5	460.0	80	525.1
<i>Coenagrion scitulum</i> Rambur 1842									100	0.2	37.5	35.3		
<i>Cordulegaster boltonii</i> Donovan 1807	75	2.5	71	2.5	100	40.7	100	15.5			12.5			
<i>Crocothemis erythraea</i> Brullé 1832			29			91.3			100	5.5	87.5	39.0	0	200.6
<i>Enallagma cyathigerum</i> Charpentier 1840			14						50		25		40	10.4
<i>Erythromma lindenii</i> Sélys 1842	100	152.3	71	152.3	63	22.2			100	9.5	87.5	383.0	40	1000.3
<i>Erythromma viridulum</i> Charpentier 1840			14						100	29	12.5	45.0		
<i>Gomphus pulchellus</i> Sélys 1840	50	1.1	29	1.1	25									
<i>Gomphus simillimus</i> Sélys 1840	25													
<i>Ischnura graellsii</i> Rambur 1842	100	60.3	86	60.3	75	198.0			100	40.8	100	203.0	60	100.2
<i>Ischnura pumilio</i> Charpentier 1825	25	10.0							50	0.7				
<i>Lestes virens</i> subsp. <i>virens</i> Charpentier 1825									100	3.3	25	0.2	20	33.3
<i>Lestes viridis</i> Vander Linder 1825	100	111.1	100	111.0	100	294.2	25		100	4.8	87.5	193.0	60	6.3
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus 1758	50	1.0	14	1.0	13	1.6			100	9.01	100	80.0	80	925.1
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus 1758									100	1.2				
<i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus 1758	50	7.6	100	17.6	50	3.3							20	
<i>Onychogomphus uncatus</i> Charpentier 1840	25	6.1	100	6.1	38	3.3	13							
<i>Orthetrum brunneum</i> Fonscolombe 1837	50	1.2	29	1.2	13	98.9					12.5	2.0		
<i>Orthetrum cancellatum</i> Linnaeus 1758									100	2.24	37.5	8.8		
<i>Orthetrum coerulescens</i> Fabricius 1798	100	3.6	71	3.6	25						37.5	9.8		
<i>Oxygastra curtisii</i> Dale 1834	50	3.8		3.8	13									
<i>Platycnemis acutipennis</i> Sélys 1841	100	29.9	71	29.9	63	12.7			50	4.7				
<i>Platycnemis latipes</i> Rambur 1842	100	174.4	100	174.4	100	67.0			100	3.4	75	552.0		
<i>Pyrhosoma nymphula</i> Sulzer 1776	100	81.7	100	81.6	88	405.4	13	0.3	100	4.9	100	280.0		
<i>Sympetma fusca</i> Vander Linder 1820	50	0.7	14		13				100	0.1	50	2.9		
<i>Sympetrum fonscolombii</i> Sélys 1840	75	0.3	57	7.0	25	104.1			100	0.3	50	23.5	20	
<i>Sympetrum sanguineum</i> Müller 1764	25				25	1.6			100	0.1	62.5	3.9	20	
<i>Sympetrum striolatum</i> Charpentier 1840	100	38.2	100	19.6	100	146.7	13		100	16.2	100	1032.0	100	100.2
<i>Trithemis annulata</i> Palisot de Beavois 1807	25										12.5	166.0		

TAULA 2. Percentatge de presència (%P) i densitat màxima mensual de l'espècie (DM) de les espècies per hàbitats tipus.

<p>Hàbitat tipus de la Garrotxa</p> <p>Generalistes</p> <p><i>Aeshna cyanea</i> Müller 1764 <i>Aeshna mixta</i> Latreille 1805 <i>Anax imperator</i> Leach 1815 <i>Anax parthenope</i> Sélys 1839 <i>Coenagrion puella</i> Linnaeus 1758 <i>Erythromma lindenii</i> Sélys 1842 <i>Ischnura graellsii</i> Rambur 1842 <i>Ischnura pumilio</i> Charpentier 1825 <i>Lestes viridis</i> Vander Linden 1820 <i>Platycnemis latipes</i> Rambur 1842 <i>Pyrrhosoma nymphula</i> Sulzer 1776 <i>Sympetma fusca</i> Vander Linden 1820 <i>Sympetrum fonscolombii</i> Sélys 1840 <i>Sympetrum striolatum</i> Charpentier 1840</p>	<p>Aigües corrents</p> <p><i>Boyeria irene</i> Fonscolombe 1838 <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> Vander Linder 1825 <i>Calopteryx virgo</i> subsp. <i>meridionalis</i> Sélys 1873 <i>Calopteryx xanthostoma</i> Charpentier 1825 <i>Ceragrion tenellum</i> de Villers 1789 <i>Coenagrion mercuriale</i> Charpentier 1840 <i>Cordulegaster boltonii</i> Donovan 1807 <i>Gomphus pulchellus</i> Sélys 1840 <i>Gomphus simillimus</i> Sélys 1840 <i>Onychogomphus forcipatus</i> Linnaeus 1758 <i>Orthetrum brunneum</i> Fonscolombe 1837 <i>Orthetrum coerulescens</i> Fabricius 1798 <i>Platycnemis acutipennis</i> Sélys 1841</p> <p>Riera oberta <i>Onychogomphus uncatus</i> Charpentier 1840</p> <p>Riu <i>Oxygastra curtisii</i> Dale 1834</p>	<p>Aigües estanyades</p> <p><i>Coenagrion scitulum</i> Rambur 1842 <i>Crocothemis erythraea</i> Brullé 1832 <i>Lestes virens</i> subsp. <i>virens</i> Charpentier 1825 <i>Libellula depressa</i> Linnaeus 1758 <i>Sympetrum sanguineum</i> Müller 1764</p> <p>Estany <i>Aeshna affinis</i> Vander Linden 1820 <i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus 1758</p> <p>Estany i bassa estable <i>Orthetrum cancellatum</i> Linnaeus 1758</p>	<p>En procés de colonització <i>Erythromma viridulum</i> Charpentier 1840 <i>Trithemis annulata</i> Palisot de Beavois 1807</p> <p>Poques dades <i>Anax ephiguer</i> Burmeister 1839 <i>Enallagma cyathigerum</i> Charpentier 1840</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TAULA 3. Síntesi de l'especificitat dels odonats als diferents habitats tipus de la Garrotxa en base a la seva presència.

Coenagrion mercuriale destaca en rieres obertes i tancades que normalment presenten bona qualitat d'aigua, mentre que no apareix en les estacions del Fluvià (riu), totes elles amb una qualitat global menor.

La resta d'espècies amb dades significatives que han aparegut als transectes són presents de forma general a tots els hàbitats tipus. Només destacar *Erythromma lindenii*, que en un principi seria més freqüent i més abundant en aigües estanyades, especialment sobre vegetals (algues, hidròfits i restes vegetals) que suren a l'aigua. Aquesta espècie apareix en rius i rieres obertes, tant en els creixenars de les basses laterals com en els herbassars de *Paspalum distichum* que floten en els marges del curs fluvial. *Erythromma viridulum* també es concentra en aquests herbassars flotants de *Paspalum distichum*, inclús d'una manera molt més exclusiva. Només l'hem detectat en aigües estanyades encara que en ple procés d'expansió caldria veure com es comporta una vegada hagi colonitzat tota la comarca.

AGRAÏMENTS

Als companys d'Oxygastra, Grup d'Estudi dels Odonats, amb els que he après i compartit.

Molt especialment a MIKE LOCKWOOD i a PERE CASALS pels seus suggeriments que han millorat notablement aquest article.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J.; RAIMUNDO, R. & FIGUEIREDO, D. 2008; Características del hábitat, diversidad y abundancia de libélulas (*Odonata*) en el río Guadiana, al este de Alentejo, Portugal. *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 32: 327-340.
- ASKEW, R.R. 2004. *The dragonflies of Europe*. Harley Books.
- CARCHINI, G.; DI DOMENICO, M.; PACIONE, T.; SOLIMINI, A.G. & TANZILLI, C. 2003. Species distribution and habitat features in lentic *Odonata*. *Italian Journal of Zoology*, 70: 39-46.
- DIJKSTRA, K.D. & LEWINGTON, 2006. *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, Gillingham.
- ESCOLÀ, J., 2011. Odonatofauna de la Conca d'Òdena (31TCG80). *Miscellanea Aqualatensia*, 14 (2011): 13-39. XI Premi Caresmar (*ex aequo*).
- ESCOLÀ, J.; MÜLLER, P. & BATLLE, R. M. 2011. Odonatofauna del nuevo "Estany d'Ivars i Vila-sana" (Pla d'Urgell, Lleida, NE Península Ibérica) (*Odonata*). *Boletín de la Sociedad Aragonesa*, 48, 329-334.
- FURRIOLS, M; GARCIA-MORENO, J.; LÓPEZ, J.; MERCADER, J.; MONTPEYÓ, A.; PIELLA, L.; PIETX, J.; PLANAS, J.; PRAT, M.L.; SERRA, L.; TURET, J.; VILAREGUT, P. & YLLA, J. 1999. Faunística i distribució dels odonats d'Osona. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 67: 131-140.
- GARRIGÓS, B. 2004. Informe del Grup Taxonòmic dels odonats al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Inèdit.
- GRAND, D. & BOUDOT, J.-P. 2007. *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope).
- LOCKWOOD, M. 2007. Una primera aproximació a la riquesa específica dels odonats del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 73: 71-83.
- LOCKWOOD, M. 2007BIS. Els odonats del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. *Annals de la Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural*, 2: 49-53.
- LOCKWOOD, M. & GARRIGÓS, B. 2007. Informe del Seguiment de les libèl·lules a Catalunya. Estany de Banyoles i Can Morgat 2007. Consorci de l'Estany de Banyoles. Inèdit.
- LOCKWOOD, M. 2009. Els odonats del Parc Natural de l'Alt Pirineu. Oxygastra. Inèdit.
- LOCKWOOD, M. 2011. Seguiment de les poblacions d'odonats de l'Estany de Banyoles, i als rec i rieres del seu entorn. Inèdit.
- LOCKWOOD, M. & OLIVER, X. 2007. Les libèl·lules de la Garrotxa. *Monografies de Patrimoni Natural*, 1. Delegació de la Garrotxa de la Institució Catalana d'Història Natural.
- LUQUE, P. 2007. Aproximació a l'estudi faunístic i poblacional dels odonats de les terres de l'Ebre. Treball de Recerca per accedir al Diploma d'Estudis Avançats. Universitat de Barcelona. Inèdit.
- MARTÍN, R. 1999. La Odonatofauna (*Insecta: Odonata*) del Parque Natural del Montseny (Cataluña, NE Península Ibérica). *Boletín Asociación Española de Entomología*. 23 (1-2): 55-69
- MARTÍN, R. 2012. Projecte Odonats Bioindicadors del medi a Catalunya. Oxygastra. <http://www.oxygastra.org/obl/paginaprincipal.htm>
- MAYNOU, X. 2009. Aportació al coneixement de la fauna odonològica del massís de Sant Llorenç del Munt i l'Obac. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 75: 85-98.
- MAYNOU, X. 2012. La odonatofauna (*Insecta: Odonata*) de la conca del riu Flamisell (Pirineus centrals). *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, 76: 105-121.
- MONTPEYO, D. 2009. Els odonats d'Osona 1988.2008. Treball de recerca. Inèdit. http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/43672/PJ_20090012601.pdf?sequence=1.
- POWELL, D. 2001. *A Guide to the dragonflies of Great Britain*. Arlequin Press.
- TORRALBA-BURRIAL, A. 2009. Estado ecológico, comunidades de macroinvertebrados y de odonatos de la red fluvial de Aragón. Consejo Económico y Social de Aragón.