

LES AUS DE LA TORDERA I DE LA RIERA D'ARBÚCIES

ENRIC BADOSA*.**

* Observatori de la Tordera.

**Pau Costa , 7, 08350 Arenys de Mar.

BADOSA, E. (2008). «Les aus de la Tordera i de la riera d'Arbúcies». A: BOADA, M., MAYO, S. & MANEJA, R. [Cur.]. *Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural, p. 419-448. ISBN: 978-84-7283-983-0

Resum

En aquest treball es proposa la recerca d'un IBI (índex biòtic d'indicació) aplicable a la Tordera i a la riera d'Arbúcies. Entre el 2002 i el 2006 s'han fet quatre censos a l'any (un a l'hivern, dos a la primavera i un a l'estiu) a set trams definits a la Tordera i tres a la riera d'Arbúcies. S'ha calculat l'IQA (índex quilomètric d'abundància) de cada espècie. Les espècies d'ocells s'han categoritzat en cinc grups: estrictament fluvials, de bosc de ribera, d'espais oberts, forestals i antropòfiles. Només s'ha estudiat l'evolució d'aquestes espècies durant la primavera, just quan les exigències d'hàbitat són més estrictes. Es conclou que aquesta categorització durant la primavera i la seva evolució al llarg dels anys és un bon IBI aplicable als ocells de la Tordera i de la riera d'Arbúcies. L'abundància d'espècies forestals coincideix amb els valors d'altres IBI d'altres tàxons estudiats a la mateixa àrea. La densitat d'espècies antropòfiles és un clar indicador de la degradació del riu o riera i de l'activitat humana. Les espècies estrictament fluvials són afavorides per la millora de la qualitat de l'aigua a través del funcionament d'EDAR i són molt sensibles als assecaments del riu i a les sequeres. L'evolució d'espècies en concret ajuda a definir l'estat del riu i de la riera en els diferents trams.

PARAULES CLAU: aus, rius, bioindicació, estrictament fluvials, antropòfiles, lligades al bosc de ribera, d'espais oberts, forestals.

Resumen

En este artículo se propone un IBI (índice biótico de indicación) aplicable al río Tordera y a la riera de Arbúcies. Desde 2002 hasta 2006 se han realizado cuatro censos anuales (uno en invierno, dos en primavera y uno en verano) en siete tramos definidos en el Tordera i tres en la riera de Arbúcies. Se ha calculado el IKA (índice kilométrico de abundancia) de cada especie. Las especies de aves se han categorizado en cinco grupos: estrictamente fluviales, de bosque ribereño, de espacios abiertos, forestales y antropófilas. Sólo se ha estudiado la evolución de estos grupos durante la primavera, cuando las exigencias de hábitat son más estrictas. La conclusión es que la categorización de especies durante la primavera es un buen IBI aplicable a la aves de la Tordera i de la riera de Arbúcies. La abundancia de especies forestales coincide con los valores de los otros IBI de otros taxones estudiados en la misma área. La densidad de las especies antropófilas es un indicador claro de la degradación del río y de la actividad humana. Las especies estrictamente fluviales son favorecidas por la mejora de la calidad del agua a través de la puesta en marcha de estaciones depuradoras y son muy sensibles a la desaparición del agua del río por actividades humanas y a las sequías. La evolución de especies en concreto ayuda a definir el estado del río y de la riera en los distintos tramos.

PALABRAS CLAVE: aves, río, bioindicación, estrictamente fluviales, antropófilas, bosques ribereños, forestales, espacios abiertos.

Abstract

This paper suggests a IBI (indication biotic index) applicable to Tordera river and Arbúcies stream. From 2002 until 2006 have been made 4 anual census (one in winter, two during sprig and one in summer) in 7 sections in Tordera river and 3 sections in Arbúcies stream. It have been calculated AKI (abundance kilometric index) of each species. Bird species have been categorized in 5 groups: fluvial strictly, riparian forest, open landscape, mediterranean forest and antropophyl. Only data from spring have been included in this study because in this period is when needs are higher. In conclusion the bird categorization during spring period is a good indicator applicable to Tordera river and Arbúcies stream. Forestal species abundances agree with the values of other taxon IBIs studied in the same area. Density of antropophyl bird species is directly correlated with habitat degradation and human activity. Fluvial strictly species are favoured by water quality improved by water depuration stations and are very noticeable to water disappearance by human activities and droughth periods. Evolution of individual species helps to determine river and stream biological state.

KEYWORDS: birds, rivers, bioindication, fluvial strictly, antropophyl, riparian forest, open, landscape, mediterranean forest.

1. INTRODUCCIÓ

El fet que els ocells ocupen un gran ventall de nínxols ecològics i estan en les posicions més elevades de la xarxa tròfica fa que siguin ideals indicadors de les condicions ambientals (De Sante i Geupel, 1987; Temple i Wiens, 1989; Rich, 2002). Un seguiment de la comunitat d'ocells dona als investigadors una bona visió de tota la comunitat d'organismes, a més de les espècies d'ocells en concret (Burnett *et al.*, 2005). Hi ha moltes altres causes que avalen el fet d'estudiar la comunitat d'ocells per veure l'evolució d'un ambient (O'Connell *et al.*, 1998):

- a) Són ubiqüistes.
- b) La composició de les espècies és sensible als canvis físics, químics i biològics d'un lloc determinat.
- c) Cada espècie té uns requeriments molt determinats a l'hora de criar, migrar, etc., i la comunitat, gràcies a la facilitat de moviment, es pot reorganitzar segons els canvis a l'ambient amb una certa rapidesa.
- d) Els mètodes d'estudi estan molt estandarditzats i són acceptats per la comunitat científica.
- e) La presa de dades no és destructiva i té un mínim impacte en la població d'ocells.
- f) La metodologia és barata.
- g) La taxonomia és ben coneguda.
- h) Les bases de dades a llarg termini enforteixen l'anàlisi.
- i) Els ocells tenen un fort atractiu per al públic en general, útils per a una feina de sensibilització.

Hi ha molts treballs que utilitzen l'estudi dels ocells com a indicadors de diversos factors: la presència de contaminants (Chapdelaine *et al.*, 1987; Tyler i Ormerod, 1994; Rail, 1996; Champoux *et al.*, 2000 i 2002; González-Solis *et al.*, 2002) i l'acidesa de l'aigua (Ormerod *et al.*, 1991), els nivells d'eutrofització (Martínez *et al.*, 2005), la preservació i gestió de medis agrícoles i rurals (Padoa-Schioppa *et al.*, en premsa), de l'estat d'alteració dels boscos (O'Connell *et al.*, 1998) i també l'estat i gestió de rius (Burnett *et al.*, 2005).

A la península Ibèrica s'han utilitzat els ocells com a bioindicadors de l'estat de conservació d'alguns rius (Corbacho *et al.*, 1996; Díez i Peris, 1996; Prat *et al.*, 1996), i també a la Tordera (Bartolomé *et al.*, 1997; Boada *et al.*, 2000 i 2003).

Un dels problemes que es plantegen a l'hora de treballar amb les poblacions d'ocells a nivell global és que no hi ha definit un indicador o índex estàndard com passa amb d'altres elements biòtics del riu (algues, vegetació, macroinvertebrats i peixos), i els que existeixen a d'altres parts del món (De Sante i Geupel, 1987; Temple i Wiens, 1989; Rich, 2002; Burnett *et al.*, 2005; Padoa-Schioppa *et al.*, en premsa) no són aplicables a la Tordera. Ja sigui perquè les espècies són diferents (De Sante i Geupel, 1987; Temple i Wiens, 1989; Rich, 2002; Burnett *et al.*, 2005) o es refereixen a d'altres ambients no fluvials (Padoa-Schioppa *et al.*, en premsa) o el que és més important: a Amèrica del Nord, on hi ha la majoria de treballs, sempre hi ha un referent ambiental del qual s'intueix com podia ésser el medi no alterat (O'Connell *et al.*, 1998), fet impen-sable a l'Europa mediterrània.

Per aquest fet, aquest treball pretén donar una direcció de com i quin ha de ser un índex biòtic d'indicació (IBI), basant-se en els ocells, aplicable a la Tordera. L'aplicació

a d'altres rius o conques s'hauria primer de revisar en funció de les característiques d'aquests i de les espècies presents.

Primer es compara el seguiment del curs principal de la Tordera amb un dels seus tributaris, la riera d'Arbúcies.

Després es valora l'evolució de la població d'ocells de la Tordera des del 2001 fins al 2006 i les tendències més evidents que se'n deriven, en els diferents trams del riu, relacionant-les amb els canvis ambientals d'aquests. Es fa el mateix amb la riera d'Arbúcies durant el 2004 i el 2005.

Finalment, s'exposa l'evolució d'algunes espècies en concret que pels seus requeriments ambientals són de gran rellevància per entendre la dinàmica del riu.

2. METODOLOGIA

Les dades d'aquest treball han estat obtingudes des de l'estiu del 2001, fins a l'estiu del 2006. Tot i que hi ha dades de l'Observatori de la Tordera d'anys anteriors, el 1996 i el 1998 (Bartolomé *et al.*, 1997; Boada *et al.*, 2000), aquestes han estat excloses, pel fet que les dades del 1996 varen ser preses en èpoques diferents a les que es prendrien a partir del 1998, i les dades d'aquests dos anys pel fet que no hi ha hagut una continuïtat metodològica ni en el temps, com sí que n'hi ha entre el 2001 i el 2006. A més, durant 1996 i 1998 només es van prospectar sis trams de la Tordera, a diferència dels set que es varen definir a partir del 2001 (Boada *et al.*, 2003). A l'etapa 2003-2006, s'han incorporat a l'estudi tres trams més al llarg de la riera d'Arbúcies, des de la capçalera

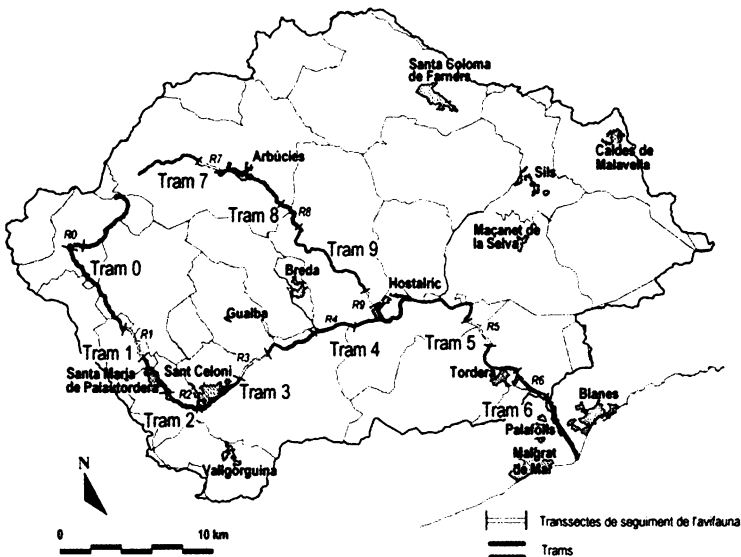


FIGURA 1. Localització dels trams prospectats a la Tordera i a la riera d'Arbúcies.

fins a l'aiguabarreig amb la Tordera. A la figura 1 es poden veure els trams i transectes (R) definits a l'àrea d'estudi a la conca de la Tordera.

Cadascun d'aquests trams és representat per un transecte (de R0 a R6 a la Tordera i de R7 a R9 a la riera d'Arbúcies) amb una longitud d'entre un i tres quilòmetres (taula 1).

TAULA 1. Longitud de cada un dels transectes prospectats a la Tordera i a la riera d'Arbúcies.

<i>Nom del transecte</i>	<i>Longitud en metres</i>
R0	1.173
R1	3.286
R2	3.173
R3	2.644
R4	2.941
R5	2.528
R6	2.832
R7	1.787
R8	2.299
R9	1.255

Els mostrejos es porten a terme en els transectes, on es fan els censos d'ocells i s'aplica l'índex quilòmetric d'abundància específic (IQA) per a cada espècie detectada. L'IQA es defineix per: individus d'una espècie / quilòmetres del transecte censat. Aquests censos s'han fet de banda indefinida, és a dir, s'ha comptat qualsevol ocell detectat, independentment de la distància a que es trobava del centre del transecte.

Atès que l'activitat canora no és igual al llarg de tot el període reproductor (Slagsvold, 1977), sinó que aquesta és màxima pocs dies abans de la posta, a l'època de cria s'han fet dues tandes de cens durant la primavera, una abans del 15 de maig, per detectar les espècies residents de reproducció més primerenca, i una altra després del mes de maig, per detectar les espècies estrictament estivals, la majoria de les quals encara no han arribat durant la primera tongada de censos. Al marge dels censos primaverals, s'ha portat a terme també un cens durant l'estiu, per conèixer la comunitat ornítica en un dels moments de màxim estrès hídric, quan alguns dels trams poden arribar a eixugar-se per complet. Normalment s'ha optat per fer-ho els mesos d'agost i setembre. Finalment, també s'ha fet un cens a l'hivern per a cada transecte.

Els censos dels transectes s'han realitzat durant les quatre primeres hores del dia, moment en el qual hi ha màxima activitat, en especial canora, dels passeriformes (Svensson, 1977), i per tant és quan és més fàcil detectar-ne la presència. Els censos, a més, s'han fet sempre a la mateixa franja horària per evitar que les diferències obtingudes entre censos no siguin ocasionades per la diferent detectabilitat del ocells en funció de la major o menor activitat. Tots els transectes s'han mostrejat amb el sol d'esquena, per evitar observacions a contrallum que dificultessin la identificació d'algunes espècies, fet que en tots els casos implicava efectuar-los en el sentit contrari del corrent, excepte el R0, que per motius logístics s'ha fet a favor del corrent.

Algunes de les espècies d'ocells presents a la conca s'han classificat en cinc categories semblants a les que descriu Padoa-Schioppa (en premsa) (Padoa-Schioppa estudia bàsicament espècies de medis arbustius a zones agrícoles), però amb criteris diferents i adaptats a la Tordera. Les espècies que s'han inclòs a cada categoria són aquelles la distribució de les quals al llarg del riu (de R0 a R6) és estadísticament significativa,

amb un anàlisi de variància d'un factor (*one way ANOVA*) (Boada *et al.*, 2003), és a dir, que la seva distribució al llarg del riu no correspon a l'atzar, fet que sí que pot passar amb espècies migrants o estiuiejants. També s'hi han inclòs algunes espècies que no tenien una distribució estadísticament significativa, però que eren espècies rellevants pels seus requeriments ambientals. Les categories són:

- Espècies vinculades al riu, «estrictament fluvials» i «lligades al bosc de ribera» (taula 2).
- Espècies no necessàriament vinculades al riu, «forestals», «espais oberts» i «antropòfiles» (taula 3).

TAULA 2. Espècies catalogades com a estrictament fluvials (necessiten que hi hagi aigua per viure al riu) i lligades a bosc de ribera que necessiten la presència d'arbres caducifolis que solen créixer al voltant de la ribera (verns, pollancre, salzes, etc.) o a vegetació arbustiva o herbàcia (canyis, bogar, etc.).

<i>estricteament fluvials</i>	<i>lligades al bosc de ribera</i>
Bernat pescaire (<i>Ardea cinerea</i>)	Picot garser gros (<i>Dendrocopos major</i>)
Martinet blanc (<i>Egretta garzetta</i>)	Picot garser menut (<i>Dendrocopos minor</i>)
Martinet de nit (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	Picot verd (<i>Picus viridis</i>)
Collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Rossinyol (<i>Luscinia megarhynchos</i>)
Corriol menut (<i>Charadrius dubius</i>)	Rossinyol bord (<i>Cettia cetti</i>)
Xivitona (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Oriol (<i>Oriolus oriolus</i>)
Becadell (<i>Gallinago gallinago</i>)	
Polla d'aigua (<i>Gallinula chloropus</i>)	
Blauet (<i>Alcedo atthis</i>)	
Cuereta groga (<i>Motacilla flava</i>)	
Cuereta torrentera (<i>Motacilla cinerea</i>)	
Merla d'aigua (<i>Cinclus cinclus</i>)	

TAULA 3. Espècies catalogades com a forestals que són presents sempre que la cobertura arbòria sigui important; les antropòfiles són presents a mesura que hi és l'home o alguna activitat en què aquest hi és al darrere, i les d'espais oberts que són presents sempre que la cobertura arbòria sigui reduïda.

<i>forestals</i>	<i>Antropòfiles</i>	<i>d'espais oberts</i>
Tudó (<i>Columba palumbu</i>)	Gavià argentat (<i>Larus michaellis</i>)	Aligot (<i>Buteo buteo</i>)
Cargolet (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	Tortora turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)	Tortora (<i>Streptopelia turtur</i>)
Pit-roig (<i>Erithacus rubecula</i>)	Cuereta blanca (<i>Motacilla alba</i>)	Puput (<i>Upupa epops</i>)
Merla (<i>Turdus merula</i>)	Bec de corall (<i>Estrilda astrid</i>)	Cogullada (<i>Galerida cristata</i>)
Tallarol de casquet (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Estornell (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Bitxac (<i>Saxicola torquata</i>)
Mallerenga blava (<i>Parus caeruleus</i>)	Garsa (<i>Pica pica</i>)	Tallarol capnegre (<i>Sylvia melanocephala</i>)
Mallerenga carbonera (<i>Parus major</i>)	Pardal comú (<i>Passer domesticus</i>)	Gafarró (<i>Serinus serinus</i>)
Mallerenga cuallarga (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Pardal xarrec (<i>Passer montanus</i>)	Caderner (<i>Carduelis carduelis</i>)
Raspinell (<i>Certhia brachyactyla</i>)		Gratapalles (<i>Emberiza cirulus</i>)
Gaig (<i>Garrulus glandarius</i>)		

Amb la classificació d'aquestes espècies (taula 2 i 3), s'ha elaborat un índex d'abundància (IA) que s'obté sumant els IQA de totes les espècies de la mateixa categoria; índex d'abundància d'espècies estrictament fluvials, índex d'abundància d'espècies lligades al bosc de ribera, índex d'abundància d'espècies forestals, índex d'abundància d'espècies antropòfiles i índex d'abundància d'espècies d'espais oberts. També en alguns tractaments de dades s'ha calculat un índex de dominància (ID), que es defineix

com el tant per cent de l'abundància de les espècies presents en un transecte de cada una de les cinc categories esmentades anteriorment.

A part d'aquesta diferenciació a l'hora d'estudiar l'evolució del conjunt de l'avifauna utilitzant els IA, també en algunes espècies se'n ha fet l'estudi de la seva evolució de forma individual per la seva rellevància particular.

Pel fet que la fenologia dels ocells canvia enormement al llarg de l'any, a l'hora de veure les tendències que ha patit l'avifauna al llarg dels anys, només s'han tingut presents els dos censos de primavera, ja que, com que les espècies s'estan reproduint, els seus requeriments ambientals són més exigents. A més, algunes espècies força nombroses canvien d'ambient durant l'hivern i la primavera; per posar-ne un exemple, el pinsà (*Fringilla coelebs*) durant l'hivern freqüenta espais oberts i agrícoles i per contra durant la primavera és estrictament forestal.

3. RESULTATS I DISCUSSIÓ

En aquest apartat, primer es compara la Tordera i la riera d'Arbúcies. Posteriorment s'analitza l'evolució de l'avifauna durant la primavera a cada tram de la Tordera des del tram R0 al R6, des de 2001 a 2006. Finalment es comenta l'evolució de l'avifauna a la riera d'Arbúcies durant la primavera de 2004 a 2005 des del tram R7 al R9.

D'altra banda, es realitza un comentari de l'evolució de diverses espècies individualment, per la seva importància ecològica, o pel pes que tenen dins els índex biològics proposats.

3.1. COMPARACIÓ ENTRE LA TORDERA I LA RIERA D'ARBÚCIES

Per comparar els diferents trams de la Tordera (R0, R1, R2, R3, R4, R5 i R6), i els de la riera d'Arbúcies (R7, R8 i R9), s'ha fet una mitjana aritmètica dels IA de la Tordera de la primavera 2002 a 2006 i de la riera d'Arbúcies del 2004 al 2005.

Si comparem les abundàncies de tots els trams de la Tordera i la riera d'Arbúcies (figura 2), destaca que les abundàncies mitjanes d'ocells als trams alts R0 i R1 de la Tordera i R7 i R8 de la riera d'Arbúcies són les més baixes. Tot i que l'abundància d'ocells en aquests transectes és menor que a la resta, es veu disminuïda pel fet que són més estrets i amb cobertura arbòria més gran, i fa que els ocells es detectin a menor distància i que l'espai cobert pels censos sigui menor.

En un riu ben conservat seria esperable i es podria suposar que les espècies d'ocells dominants fossin les lligades al bosc de ribera i les estrictament fluvials. Si sumem l'abundància de les espècies de les dues categories anteriors veiem que són més abundants al tram mitjà just al R3, R4 i R5, i al tram baix R6 de la Tordera i a la part baixa de la riera d'Arbúcies al R9 on assoleix els valors més alts, just on aquesta riera desemboca, entre el R4 i R5. Per contra, els valors més baixos es donen a la part alta de

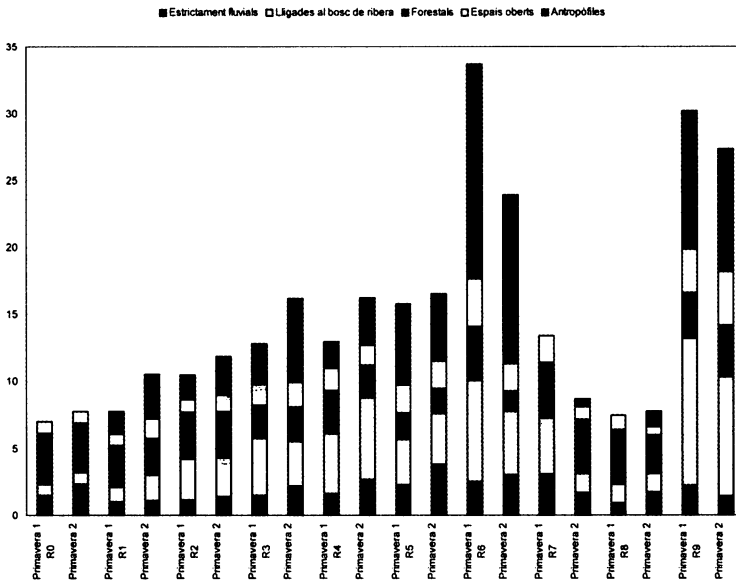


FIGURA 2. Mitjana aritmètica dels IA (índex d'abundància) de la primavera de la Tordera (R0, R1, R2, R3, R4, R5 i R6) des de 2002 a 2006 i de 2004 a 2005 a la riera d'Arbúcies (R7, R8 i R9).

la Tordera i de la riera d'Arbúcies, on a priori tots els altres IBI (índex biològic d'indicació) diuen que tant l'aigua com la vegetació estan en més bones condicions.

L'abundància d'espècies d'espais oberts és proporcional a l'amplada de la llera i als camps i conreus que hi ha prop d'aquesta. Per aquest fet, aquestes espècies són inexistents o escasses a la part alta de la Tordera i de la riera d'Arbúcies (R0, R1, R2, R7 i R8).

Les espècies forestals són força abundants a la part alta de la Tordera, R0. També són abundants de la part alta de la riera d'Arbúcies R7 fins al R8. A més coincideixen amb els altres IBI de qualitat ambiental amb valors més elevats. Per contra, les abundàncies són molt baixes al trams baixos de la Tordera com R5, on la cobertura arbòria és menor i el riu és més ample, o on la cobertura arbòria és inexistent, com al R6.

Per últim, si mirem les abundàncies d'espècies antropòfiles, els valors més alts coincideixen amb els trams on l'alteració humana de la llera és més evident, com és el cas de la part baixa de la Tordera R6 i de la riera d'Arbúcies R9. Per contra, són escasses o inexistents a la part alta de la Tordera (R0) i de la riera d'Arbúcies (R7).

Ara, si mirem la dominància de cada grup (ID), és a dir, en tant per cent sense tenir present les abundàncies estrictament, veiem un altre punt de vista de la Tordera i de la riera d'Arbúcies (figura 3), però els resultats són força semblants.

És destacable que el tant per cent més alt de les espècies forestals el trobem a la part alta de la Tordera (R0) i de la riera d'Arbúcies (R7 i R8). A mesura que baixem riu avall, aquest tant per cent va disminuint progressivament fins a la part baixa de la Tordera (R6). El mateix passa a la riera d'Arbúcies (R9). El fet és que a mesura que anem corrent avall la cobertura arbòria va disminuint.

Just el cas invers passa amb les espècies antropòfiles, que són rares o inexistents a la capçalera de la Tordera (R0) i de la riera d'Arbúcies (R7) i augmenten a mesura que

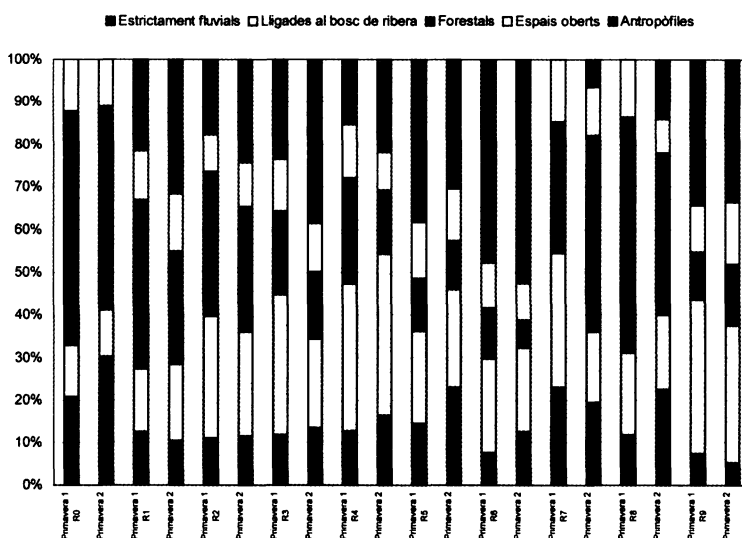


FIGURA 3. Índex de dominància (ID), mitjana aritmètica dels tant per cent de cada categoria d'espècies de la primavera de la Tordera (R0, R1, R2, R3, R4, R5 i R6) des de 2002 a 2006 i de 2004 a 2005 a la riera d'Arbúcies (R7, R8 i R9).

baixem riu o riera avall i es donen els valors més alts a la part baixa del riu (R6) i de la riera (R9). Això es deu a què quan més gran és l'alteració per les activitats humanes i els seus voltants més gran és el tant per cent de les espècies antropòfiles.

El tant per cent d'espècies lligades al bosc de ribera és important als trams mitjans de la Tordera (R2, R3, R4 i R5) i a la part baixa de la riera d'Arbúcies (R9). Moltes d'aquestes espècies estan afavorides per la presència d'acàcies (*Robinia pseudoacacia*) i per les plantacions de pollancre (*Populus ssp*), espècies força abundants en aquestes trams.

Per últim, el tant per cent d'espècies estrictament fluvials adquireix els valors més alts als trams alts (R0 i R7), tant de la Tordera com de la riera d'Arbúcies. Aquest fet no és tan fàcilment explicable, però probablement en els trams alts la forta cobertura arbòria que no permet detectar ocells massa lluny de la làmina d'aigua i també pel fet que és aquí on les IA són les més baixes, fa que els ocells estrictament fluvials siguin més dominants que a d'altres trams que tenen abundàncies més altes, però de totes les categories d'ocells. Els valors més baixos, que estan per sota del 15 %, els trobem als trams baixos (R6 i R9) del riu i de la riera, possiblement a causa que aquests trams s'assequen sovint durant l'època de nidificació.

3.2. EVOLUCIÓ PER TRAMS DE LA TORDERA

R0: Aquest transecte pertany a la part alta de la Tordera, on el corrent és molt ràpid i la llera està formada per grans blocs de pedra. Pel fet que el riu és molt estret i la cobertura arbòria molt gran, és un tram dominat per les espècies forestals i les espècies d'espais oberts hi tenen una abundància anecdòtica (figura 4). Pel fet de ser un tram

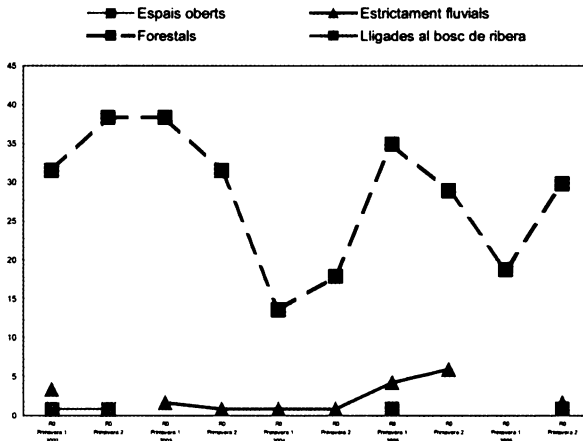


FIGURA 4. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R0.

pràcticament deshabitat i perquè les activitats humanes són poques, les espècies antropòfiles hi són absents. Les espècies de bosc de ribera hi són anecdòtiques.

Les espècies estrictament fluvials hi són poc abundants i escasses: només s'hi ha detectat la cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*), que hi és molt rara, i la merla d'aigua (*Cinclus cinclus*) que només és present en aquest tram de la Tordera. Sembla que des de 2002 a 2005 aquestes espècies augmenten significativament, però baixen fins a quasi desaparèixer al 2006.

R1: Aquest transecte té una llera formada per blocs de pedra i còdols, però el corrent no és tan ràpid com al R0. El cabal està sotmès a fortes fluctuacions, com ja es comentarà més endavant. Aquí les espècies més abundants són les forestals (figura 5), igual que al tram anterior, ja que la cobertura arbòria és important. Hi ha forta oscil·lació de les abundàncies de les espècies forestals, però la tendència tendeix a mantenir-

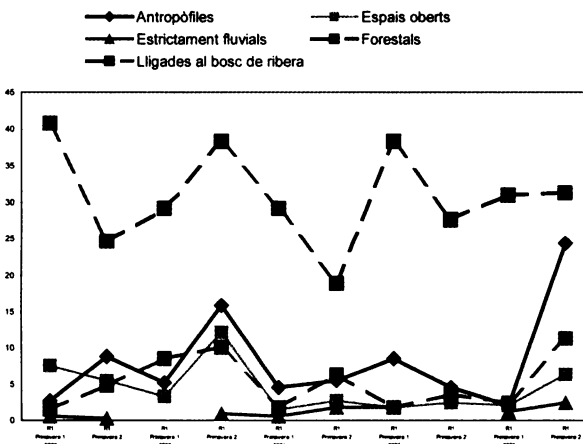


FIGURA 5. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R1.

se estables. En aquest tram les espècies d'espais oberts hi són representades, però amb tendència a disminuir, a causa segurament de la forta reducció dels pocs espais oberts, conreus i pastures, que hi ha. Les espècies de bosc de ribera que també hi són escasses i amb una tendència no tan clara.

En aquest tram mereixen una atenció especial les espècies antropòfiles, que són el segon grup en abundància i a més amb una clara tendència a augmentar. Aquest augment s'explica pel fet que aquest tram ha patit fortes alteracions als darrers anys, com la construcció d'habitatges molt a prop de la llera i la instal·lació d'esculleres per fixar els talussos, que han degradat i fet desaparèixer la vegetació de ribera.

D'altra banda, és més preocupant l'escassetat d'espècies estrictament fluvials, que hi són anecdòtiques i amb tendència a disminuir. És el tram de la Tordera on les espècies estrictament fluvials hi són més rares. Només s'hi ha detectat una espècie que no és massa exigent amb el nivell hídric: la cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*). L'explicació és que la captació de regants de Palautordera normalment asseca el tram durant l'estiu, excepte el 2004, però a més durant els dos darrers anys també l'ha assecat durant la primavera, època de nidificació

R2: Aquest transecte té una llera formada per còdols i en alguns trams sorres. També, com els tres trams anteriors, aquest està dominat per les espècies forestals (figura 6), que tot i patir fortes oscil·lacions tendeixen a disminuir sense cap causa clara. L'impacte més fort que ha patit aquest tram a la seva part superior és la construcció de l'AVE a partir de 2005, amb l'eliminació de la vegetació arbòria d'una àrea important que podria haver afectat aquest grup.

Els altres grups no sembla que pateixin grans oscil·lacions i les seves abundàncies es mantenen força constants.

R3: La llera d'aquest transecte està formada per graves i sorres. Hi ha una forta variació al llarg dels anys de les espècies més abundants (figura 7). Les espècies d'espais oberts són les menys abundants i es mantenen més o menys constants. El mateix passa amb les espècies lligades al bosc de ribera.

Sí que són evidents les grans oscil·lacions de les espècies forestals amb una tendència a augmentar sobretot durant el 2005. Més preocupant és el clar i fort augment de la densitat d'espècies antropòfiles, tot i les oscil·lacions que pateix. Aquest augment es deu

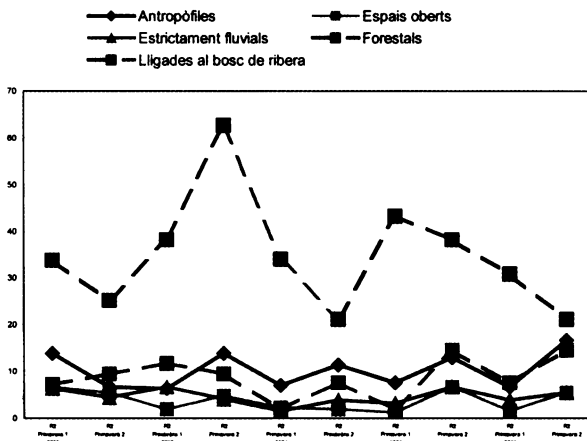


FIGURA 6. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R2.

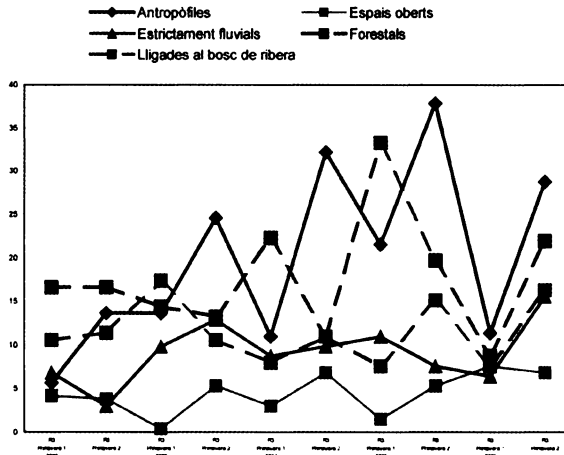


FIGURA 7. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R3.

bàsicament a l'augment de la densitat de l'estornell (*Sturnus vulgaris*) i el pardal (*Passer domesticus*). El motiu n'és l'ampliació del polígon industrial de Gualba de Baix, que des de 2003 ha augmentat la seva superfície ha afavorit a aquestes espècies, afectant fortament la llera amb esculleres.

Per altra banda, l'abundància d'espècies estrictament fluvials ha augmentat lleugerament des de 2002 a 2006. A diferència de 1996 i 1998 (Bartolomé *et al.*, 1997; Boada *et al.*, 2000), el cabal en aquest tram és més constant, gràcies a la construcció de l'EDAR de Sant Celoni. Aquesta estabilitat ha afavorit aquest augment de les espècies estrictament fluvials i ha amortit l'efecte de les sequeres.

R4: La llera d'aquest tram està formada bàsicament per graves i sorres. Aquest és un tram dominat per espècies forestals i espècies lligades al bosc de ribera, que tot i patir fortes oscil·lacions han tendit a l'estabilitat (figura 8). L'abundància de les espècies antropòfiles i d'espais oberts és menor i amb tendència a l'estabilitat.

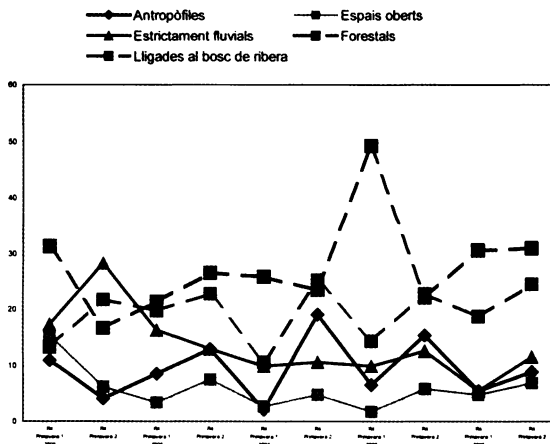


FIGURA 8. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R4.

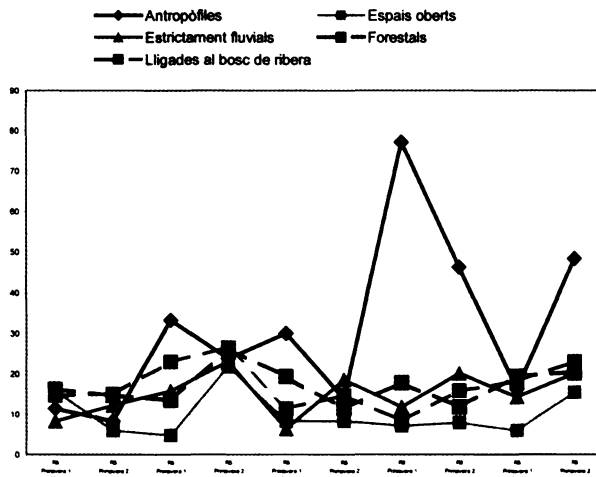


FIGURA 9. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R5.

L'abundància d'espècies estrictament fluvials baixa clarament des de 2002 a 2006. Aquest fet s'explica per la disminució del collverd (*Anas platyrhynchos*) com a nidificant en aquest tram. Durant la primavera de 2002 en aquest tram és on varen criar més femelles de collverd, que en anys succesius ha anat disminuint dramàticament.

R5: El llit d'aquest tram està format per sorres i graves. Aquest és un tram on hi ha una gran diversitat d'espècies. Les abundàncies de les espècies lligades al bosc de ribera i forestals tendeixen a mantenir-se constants tot i que hi ha un lleuger augment durant 2003 (figura 9). Les abundàncies de les espècies d'espais oberts són les més baixes tot i un lleuger augment al 2003.

El més preocupant és el clar augment de les abundàncies de les espècies antropòfiles, que són molt escasses durant el 2002, es tornen dominants durant 2003 i augmenten fortament al 2005 i 2006. Durant 2004 les abundàncies d'aquestes espècies disminueixen a finals de primavera, possiblement per les fortes plujes. El que sí que sembla clar és que les espècies antropòfiles són afavorides per les sequeres, ja que durant aquestes (2005 i 2006) són més abundants.

A diferència dels dos trams anteriors, el cabal no és tan regular, ja que no hi aboca aigua cap depuradora, per la qual cosa durant les sequeres el riu s'asseca. Aquest fet afecta poc el conjunt d'espècies estrictament fluvials dominades pel corriol menut (*Charadrius dubius*) que, tot i que necessita que el riu porti aigua durant el principi de la reproducció, no abandona el lloc de cria si s'asseca el riu. L'abundància d'espècies estrictament fluvials es manté més o menys constant.

R6: El llit d'aquest tram està dominat per sorres. Aquí és on trobem les abundàncies més baixes d'espècies forestals (figura 10), a causa de l'escassa cobertura arbòria i, després del R0, és on trobem les abundàncies menors d'ocells lligats al bosc de ribera. Aquest tram està dominat per les espècies antropòfiles, a causa de la gran alteració humana que pateix i sobretot perquè s'asseca durant la primavera, cosa que en principi afavoreix aquestes espècies. De totes formes, hi ha la tendència a la disminució des de 2003 a 2006. També en aquest tram és on els ocells d'espais oberts són més alts si els comparem als d'altres trams.

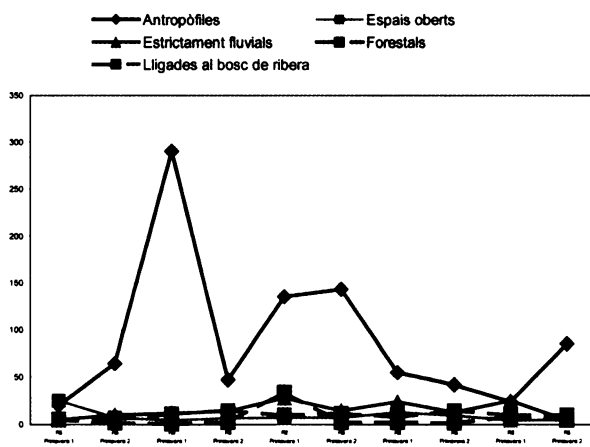


FIGURA 10. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2002 a 2006 al tram R6.

Quant a les espècies estrictament fluvials, les seves abundàncies es mantenen força constants, amb una lleugera tendència a augmentar.

3.3. LA RIERA D'ARBÚCIES

En el cas de la riera d'Arbúcies, només es disposa d'informació de finals de primavera de 2004 i principis i finals de primavera de 2005. Per aquest fet, no es poden aventurar massa conclusions de les tendències, a no ser que siguin molt òbvies, però sí una descripció de l'avifauna que hi és present.

R7: Aquest tram és dominat per les espècies forestals (figura 11), a causa de la gran cobertura arbòria i de la poca amplada de la llera, de la mateixa forma que passa

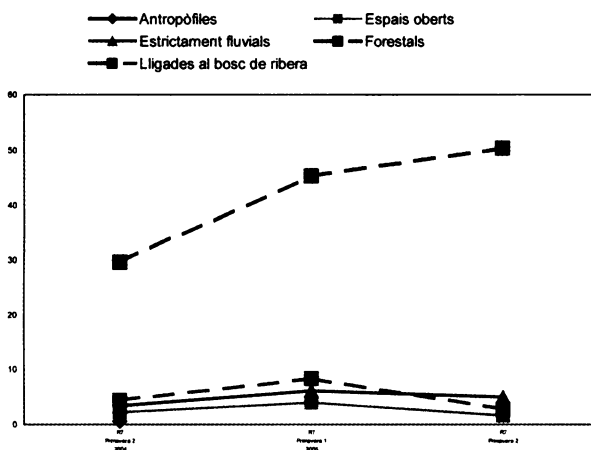


FIGURA 11. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2004 a 2005 al tram R7.

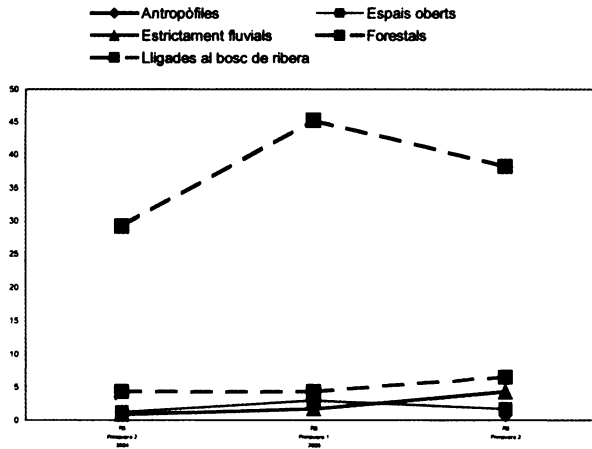


FIGURA 12. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2004 a 2005 al tram R8.

als trams alts de la Tordera, R0 i R1. Les altres espècies hi són rares, sobretot les espècies antropòfiles, que hi són anecdòtiques.

Les espècies estrictament fluvials són escasses, igual que al tram R0 de la Tordera i com en aquest tram l'espècie que hi és més rellevant és la merla d'aigua (*Cinclus cinclus*).

R8: També, com el tram anterior, està dominat per espècies forestals (figura 12) i els trams de la part alta de la Tordera R0 i R1. Les espècies lligades al bosc de ribera i les d'espais oberts hi tenen abundàncies baixíssimes. Les antropòfiles són raríssimes.

Les espècies estrictament fluvials assoleixen en aquest tram les abundàncies més baixes de tota la riera d'Arbúcies, amb valors molt pròxims al que trobem al R1 de la Tordera, on també s'assoleixen els valors menors per al riu.

R9: Aquest tram està dominat per espècies antropòfiles i de bosc de ribera (figura 13). Les espècies antropòfiles tendeixen a disminuir dràsticament durant aquests dos

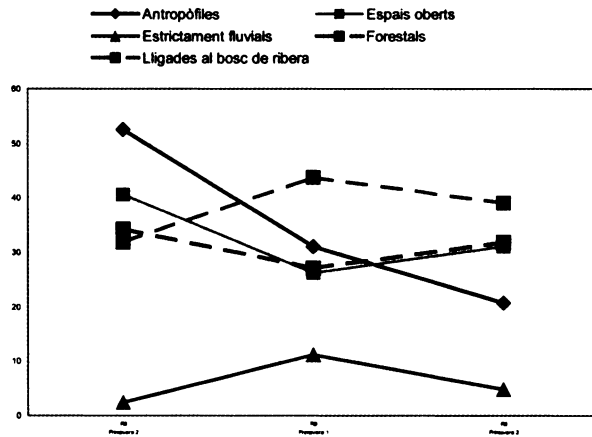


FIGURA 13. Evolució dels IA (índex d'abundància) al llarg de les primaveres de 2004 a 2005 al tram R9.

anys. Les altres, les forestals, les lligades al bosc de ribera i les d'espais oberts es mantenen constants.

Les espècies estrictament fluvials hi són força escasses i sembla que la seva abundància es manté força constant.

3.4. COMENTARI D'ESPÈCIES

En aquest apartat s'exposa l'evolució de diverses espècies d'ocells a la Tordera des de la primavera de 2002 fins a la de 2006. La tria respon a la rellevància que tenen aquestes espècies al riu. No s'inclou en aquesta anàlisi la riera d'Arbúcies pel fet que el seguiment s'ha fet encara durant massa pocs anys com per treure'n conclusions fermes.

3.4.1. Espècies estrictament fluvials

El blauet (*Alcedo atthis*): aquesta espècie ocupa bàsicament el tram mitjà de la Tordera durant l'època de cria. Durant el 1996 i el 1998 aquesta espècie era rara a la Tordera durant la primavera i només era present al R5 (Bartolomé *et al.*, 1997; Boada *et al.*, 2000; Badosa 2005). Ara, als darrers anys, ha anat colonitzant la Tordera durant l'època de cria (figura 14). És normal que hi hagi més individus a finals de primavera (primavera 2), ja que a part dels adults també hi són presents els polls volanders i joves de l'any. Al 2002 cria només entre Hostalric i el poble de Tordera (R5). Durant 2003 colonitza fortament el tram mitjà entre Hostalric i Sant Celoni (R4 i R3) i també més lleument el tram entre Sant Celoni i Santa Maria de Palautordera (R2). A l'any 2004 aquest augment es fa més palès, sobretot augmentant entre Santa Maria de Palautordera i Sant Celoni i entre Hostalric i Tordera.

Ara, a partir de 2005, aquesta espècie pateix una forta davallada sobretot a finals de primavera si ho comparem amb el mateix període de 2003 i 2004. El mateix passa durant el 2006.

El clar augment d'aquesta espècie com a reproductor durant 2003 i 2004 és un indicatiu inequívoc de millora de la qualitat de les aigües de la Tordera en els trams on el bla-

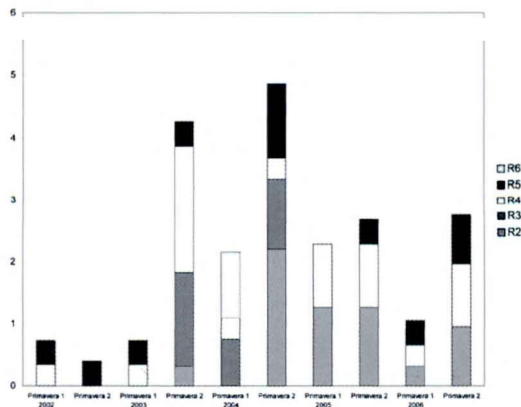


FIGURA 14. Distribució del blauet (*Alcedo atthis*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

uet apareix (Badosa 2005). El blauet com a espècie ictiòfaga, de preses entre 3 i 7 cm (Martí i Sánchez, 1997), es veu beneficiat per la presència de poblacions de peixos de petit tamany. L'augment de cabal que s'ha produït els anys 2002 i 2003 ha millorat les poblacions de peixos (Boada *et al.*, 2003; Aparicio E. i Vargas M. J., com. per.). Justament les espècies més abundants als trams R2, R3, R4 i R5, on el blauet és més abundant, són el barb (*Barbus meridionalis*) i la bagra (*Squalius cephalus*) (Boada *et al.*, 2003), espècies de mida òptima per als blauets. Aquestes poblacions de peix han estat afavorides per la posada en marxa de la depuradora de Santa Maria de Palautordera a la primavera del 1999 i pel tractament biològic, a partir de l'abril de 2001, de la depuradora de Sant Celoni (Badosa 2004 i 2005), que juntament amb la d'Hostalric estableixen el cabal durant l'estiu (Negre *et al.*, 2004). El 1999 el blauet era absent per complet del tram R3, just per sota de la depuradora de Sant Celoni, i l'explicació donada era la mala qualitat de les aigües en aquest tram (Boada *et al.*, 2000; Badosa, 2005).

Ara, la forta davallada de l'IQA a finals de primavera de 2005 i 2006, just quan els joves comencen a abandonar el niu, s'explica per la sequera patida durant aquestes dues primaveres i la conseqüent davallada de l'èxit reproductiu. És tan forta la davallada que fins i tot aquest ocell desapareix d'entre Sant Celoni i Gualba (R3), llocs que havia colonitzat durant 2003 i 2004. També hi ha ajudat la forta degradació que han patit els talussos d'aquest tram, ja que s'hi ha constatat la desaparició d'un niu per l'abocament de runa. També la construcció de nous polígons al tram mitjà del riu (entre Hostalric i Sant Celoni), amb les esculleres de pedra que els estableixen, ha afectat molt aquesta espècie als darrers anys.

El collverd (*Anas platyrhynchos*): aquesta espècie ocupa bàsicament el tram baix i mitjà del riu (figura 15). A partir de finals de primavera de 2003 pateix una forta davallada, sobretot per la disminució d'aquesta espècie entre Santa Maria de Palautordera i Sant Celoni (R2) i entre Gualba i Hostalric (R4). En aquests trams i el que hi ha entre Sant Celoni i Gualba (R3) és on es trobava fins el 2004 el major nombre de femelles i pollades. A la part baixa de la Tordera (R5 i R6), només s'hi trobaven femelles soles i grups mascles.

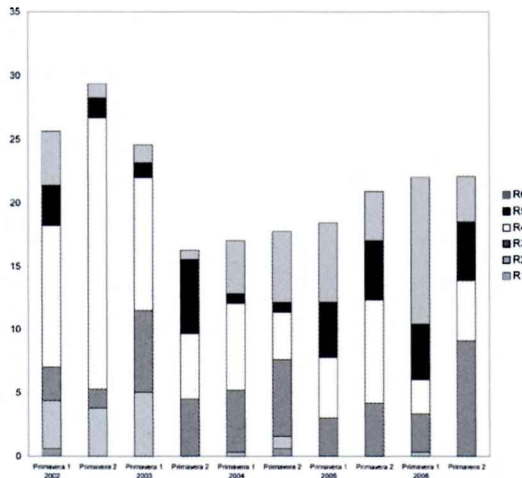


FIGURA 15. Distribució del collverd (*Anas platyrhynchos*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

De totes formes, a partir de 2004 comença a augmentar la seva presència a la part baixa del riu (R5 i R6), sobretot a la zona de Palafolls, on la presència de la gravera de l'aeròdrom, que s'ha naturalitzat, ha facilitat que en aquesta zona hi criïn les femelles d'aquesta espècie.

A la resta de Catalunya, el collverd ha augmentat significativament com a nidificant als darrers vint anys (Ferrer, 2004).

Bernat pescaire (*Ardea cinerea*): aquesta és una espècie que ocupa el tram mitjà i baix del riu, tot i que alguns anys, com el 2002, se l'ha trobat a la part alta (figura 16). A la Tordera, com a tot arreu, li agraden els trams sorrencs i amples on l'aigua discorre lentament (Voisin, 1991).

Ha sofert un augment significatiu a la Tordera fins a l'any 2004, tal com ha passat a la resta de Catalunya durant els darrers vint anys (Garcia-Garcia *et al.*, 2004). Però a partir de les sequeres de 2005 i sobretot el 2006 ha patit una forta davallada.

Sempre les seves densitats són baixes, com és esperable en una espècie que s'alimenta de peixos d'una mida important. La seva presència a la Tordera és afavorida per l'abundància del cranc de riu americà (*Procambarus clarkii*).

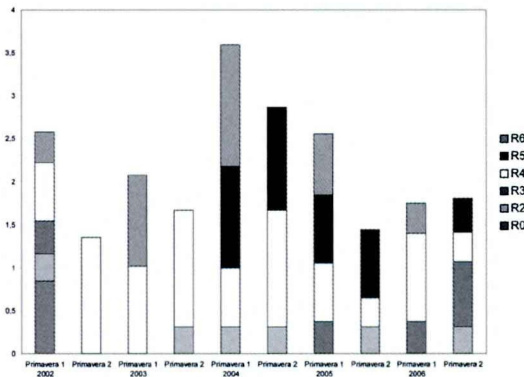


Figura 16. Distribució del bernat pescaire (*Ardea cinerea*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

Martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*): aquesta espècie ocupa el tram mitjà i baix de la Tordera (figura 17). Per motius fenològics, només es mostren les dades de finals de primavera.

Aquesta au ha colonitzat recentment la Tordera com a nidificant, ja que no havia estat citada per estudis anteriors (Cordero, 1983 i 1987; Muntaner *et al.*, 1983; Bartolomé *et al.*, 1997; Boada *et al.*, 2000; Ribas, 2000).

Ja a partir del 2000 es detecta la presència d'almenys un niu a l'estany de Can Raba, set nius durant 2002 i setze nius durant el 2003 (Andino *et al.*, 2005). Durant els anys posteriors, no se'n ha fet un seguiment tan exhaustiu, però al 2004 hi ha un mínim de quatre nius ocupats; durant el 2005, un mínim de quatre i durant el 2006 n'hi ha un mínim de sis. A finals d'aquest darrer any sembla que la colònia ha abortat la reproducció, ja que dels sis nius controlats, cinc no han tret polls a causa de la forta sequera aquest any.

A part de la nidificació a l'estany de Can Raba, també s'ha confirmat a l'estany de'n Torrent i és possible que alguns anys també criï a l'estany de la Júlia (Andino *et al.*, 2005).

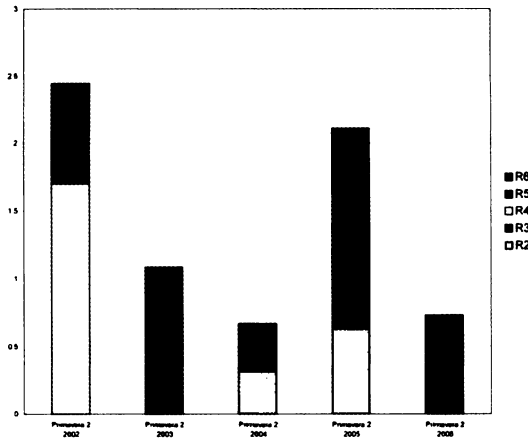


FIGURA 17. Distribució del martinet menut (*Nycticorax nycticorax*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

Al riu, la densitat d'aquesta espècie oscil·la fortament al llarg dels anys; això sí, amb unes densitats sempre baixíssimes, fet que fa que la seva tendència poblacional no sigui clara. La colonització de la Tordera com a nidificant ha coincidit amb un fort augment que també s'ha experimentat a tot Catalunya (Martínez i Pedrocchi, 2005), fruit segurament d'una millora de la qualitat de les aigües i de la disminució del rigor hivernal. També, com en el cas del bernat pescaire (*Ardea cinerea*), la presència del cranc de riu americà (*Procambarus clarkii*) a la Tordera ha afavorit a aquesta espècie.

La polla d'aigua (*Gallinula chloropus*): aquesta espècie es distribueix a la part baixa i mitjana del riu (figura 18). A partir de finals de primavera de 2002, ha patit una forta davallada; és l'ocell que ha disminuït les seves densitats de forma més espectacular a la Tordera i la seva presència ara és només anecdòtica.

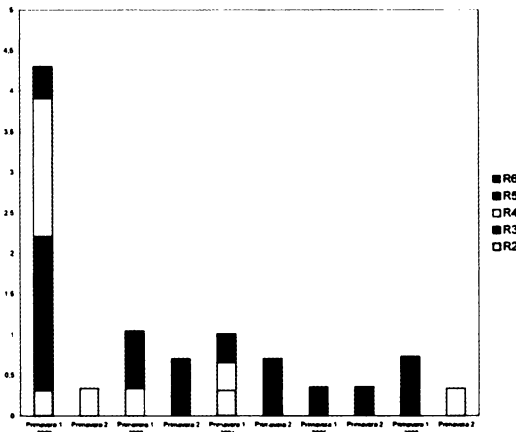


FIGURA 18. Distribució de la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

Aquesta forta davallada es pot relacionar amb la degradació de la vegetació de ribera on es refugia, o amb la desaparició de conreus herbacis a la llera, fet que l'afavoreix (Gutiérrez i López, 2004).

Segons Gutiérrez i López (2004), la reducció de l'abundància d'aquest ocell ha estat general a tot Catalunya. També ja ha estat detectada concretament al Vallès (Ribas, 2000). L'únic lloc on ha augmentat clarament de Catalunya és al tram mig del riu Besòs (Gutiérrez i López, 2004), fet relacionat amb la restauració d'aquest.

Corriol menut (*Charadrius dubius*): aquesta espècie és típica de la part baixa del riu (R5 i R6) (figura 19), ja que durant l'època de cria ocupa codolars i zones amb sorres. Per motius fenològics, al gràfic (figura 19) només es mostren dades de finals de primavera.

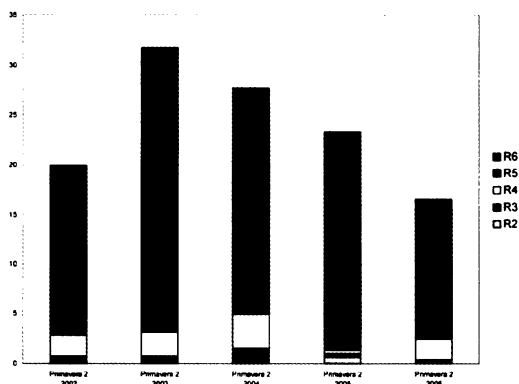


FIGURA 19. Distribució del corriol menut (*Charadrius dubius*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índice quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

Durant els anys més plujosos, aquesta espècie augmenta la seva densitat, ja que les fortes avingudes s'enduen la vegetació i omplen el riu de codolars i bancs de sorres, i llavors s'hi instal·len les parelles a fer-hi el niu (Montràs *et al.*, 2004).

Aquest fet ja s'havia descrit a la Tordera (Boada *et al.*, 2000), i es veu clarament si s'observa la figura 19. Durant els anys plujosos 2003 i 2004 trobem les densitats més altes; per contra, les densitats més baixes es troben als anys més secs 2002 i sobretot 2005 i 2006. La densitat de la població entre Hostalric i Tordera (R5) és més constant que la que trobem Tordera avall (R6) pel fet que en aquest últim tram el cabal del riu és menys constant i s'asseca a la meitat de l'època de cria.

Comentari especial mereix la dràstica reducció de la densitat al tram R6 durant el 2006, a causa de la circulació de *quads* al llit sec del riu just durant l'època de nidificació.

A Catalunya aquesta espècie ha augmentat els darrers vint anys gràcies a què els trams fluvials en general han augmentat la qualitat de l'aigua (Montràs *et al.*, 2004). A la Tordera, que és una de les poblacions més importants de Catalunya (Boada *et al.*, 2003; Montràs *et al.*, 2004), pateix oscil·lacions depenent de les avingudes.

Merla d'aigua (*Cinclus cinclus*): aquesta és una espècie que a la Tordera només ocupa la capçalera durant l'època de cria (figura 20), ja que necessita aigües netes i amb fort corrent, amb la llera plena de rocs i còdols.

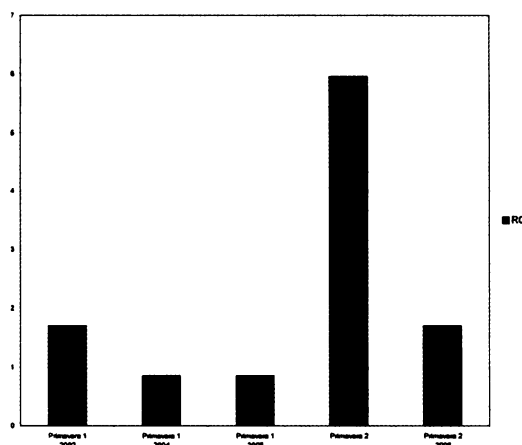


FIGURA 20. Distribució de la merla d'aigua (*Cinclus cinclus*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

La seva densitat és molt baixa, però sembla que la tendència és a augmentar de 2002 a 2005. Tot i la sequera de 2006, la seva densitat no ha davallat fortament, ja que assoleix xifres superiors a 2004, any molt plujós. Això demostra que la sequera és més lleu a la capçalera del riu i no l'afecta.

D'altra banda, aquesta espècie podria colonitzar el riu per sota la presa dels regants de Palautordera, almenys fins a Sant Esteve de Palautordera (R1), si no fos que allà el riu s'asseca per l'explotació de l'aigua. De fet, aquesta espècie hi era present durant l'època de cria durant 1996 (Bartolomé *et al.*, 1997), i ja va desaparèixer durant el 1998 (Boada *et al.*, 2000). Durant l'hivern encara és possible trobar-la en aquest tram. Una dada molt interessant és la captura d'un jove en dispersió al Perxistor (R4) el 27 de maig de 2006, un lloc gens adient per a aquest ocell.

És evident que al tram R0 la població d'aquest ocell es manté amb un lleuger augment, però amb densitats molt baixes, cosa que la fa sensible a múltiples alteracions. La seva alimentació és bàsicament de larves d'efemeròpters i tricòpters, fet que fa que sigui molt sensible a l'acidificació de l'aigua, paràmetre que es relaciona directament amb la seva abundància i distribució (Vickery, 1991). També la disminució del pH s'ha relacionat amb la manca de calci per fabricar les closques dels ous (Ormerod *et al.*, 1991). D'altra banda, la contaminació per nitrats, fosfats i sulfats procedents de granges o aigües residuals, disminueix les densitats de la merla d'aigua (Tyler i Ormerod, 1994). Finalment, la freqüentació del riu per pescadors o banyistes ha suposat a algunes poblacions europees la pèrdua del 25 % de les postes (Shaw, 1978). Aquest fenomen s'ha constatat a la primavera del 2003, al R0, amb un mínim de vuit pescadors de truita (*Salmo trutta*) en aquest transecte tan curt de poc més d'un quilòmetre durant un dia festiu.

Com ja hem vist, és una espècie amb unes condicions ambientals molt exigents i pel fet que la població de la Tordera està a la perifèria de la seva àrea de distribució i amb un hàbitat subòptim (Llebaria, 2005), i en una àrea, el Vallès-la Selva, que sí que ha patit una regressió real (Ribas, 2000; Llebaria, 2005), la seva situació és molt delicada i mereix tots els esforços necessaris per a capgirar aquesta situació.

La cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*): aquesta és una espècie que ocupa durant l'època de cria típicament el tram mitjà (R4, R3 i R2) i alt (R0 i R1), on és molt abundant (figura 21). Per contra, és un ocell raríssim al tram baix (R5 i R6).

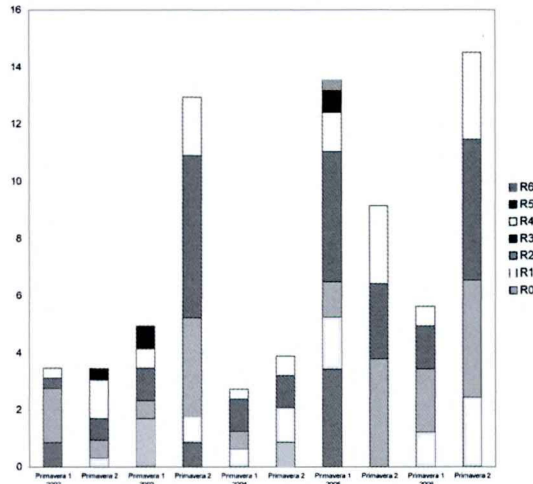


FIGURA 21. Distribució de la cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

La seva densitat va oscil·lant al llarg dels anys, però sembla que durant els anys més plujosos (com 2004) es manté baixa. En canvi durant els anys secs (sobretot 2005 i 2006), la seva densitat augmenta considerablement. Això es pot explicar, ja que durant els anys molt plujosos la cuereta només pot explotar la llera del riu; en canvi, en anys que el riu és baix a part de la llera pot explotar els recursos del mig del riu enfilant-se a les pedres que queden al descobert. Ara, no tolera bé la desaparició de la làmina d'aigua i els substrats molt sorrencs (Llebaria i Ordeix, 2005), fet que explica la seva absència al tram baix de la Tordera (R5 i R6).

3.4.2. Espècies lligades a d'altres ambients

El pardal (*Passer domesticus*): aquest és un ocell clarament antropòfil, lligat als homes i a les seves activitats. Si observem les densitats d'aquesta espècie a la Tordera a finals de primavera (figura 22), just quan ja comencen a volar els juvenils, es veu una clara tendència a augmentar tant al tram baix (R5 i R6), mitjà (R3) i alt (R1). També apareix per primera vegada al tram entre Gualba i Hostalric (R4) durant 2006.

Aquest augment és preocupant, ja que és un indicatiu inequívoc de la degradació ambiental de la Tordera. L'augment de densitat més gran el veiem al tram entre Sant Celoni i Gualba (R3), explicable per l'ampliació del polígon industrial de Gualba de Baix a partir de 2003. També s'observa un fort augment al tram final de la Tordera (R6), just on la degradació de la llera és més evident i no ha millorat durant els últims anys.

Més encara preocupa l'augment que ha patit entre Hostalric i el poble de Tordera (R5), on les seves densitats eren baixes i han augmentat moltíssim a partir de 2004; així com l'aparició d'aquesta espècie entre Gualba i Hostalric (R4), on no hi és present fins al 2006. Les causes no semblen tan evidents com en els trams comentats anteriorment (R3 i R6), però són un toc d'alerta sobretot al R4, on s'han començat a transformar conreus en polígons industrials a partir de 2005. En el cas de R5 és una zona encara força agrícol, on el pardal pot haver estat afavorit pel canvi d'algun cultiu.

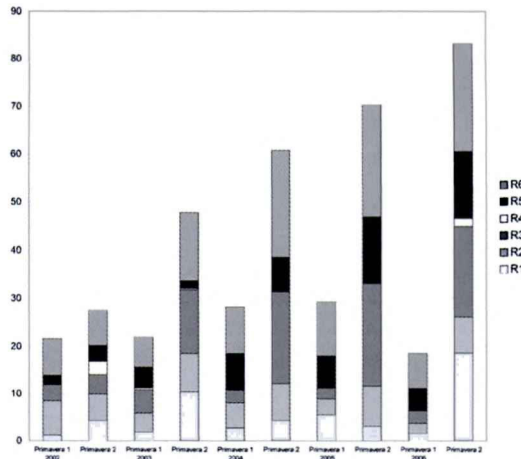


FIGURA 22. Distribució del pardal (*Passer domesticus*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

Per últim, comentar el seu augment per damunt de Sant Esteve de Palautordera (R1), a causa de l'ocupació de masies i sobretot segones i primeres residències de la llera del riu, en alguns casos amb la construcció d'esculleres salvatges de pedra.

L'estornell (*Sturnus vulgaris*): aquest és un ocell clarament antròpofil, de recent colonització com a nidificant a Catalunya. Si mirem l'evolució de la seva densitat a la Tordera durant els darrers anys, es veu una clara tendència a augmentar (figura 23). Aquesta espècie és abundant al tram mitjà i baix del riu (R4, R5 i R6). Per motius fenològics, només es mostren les densitats a finals de primavera.

Si comparem les dades de 2002 amb 2006, es veu un clar augment de la seva densitat, que, com en el cas del pardal (*Passer domesticus*), és a causa de la degradació de

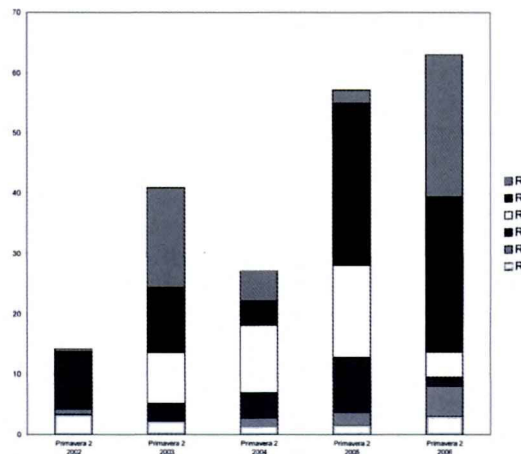


FIGURA 23. Distribució de l'estornell (*Sturnus vulgaris*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

la llera i dels ambients propers. Aquest augment de la densitat és més manifest als trams baixos de la Tordera (R5 i R6). La causa en el R6 és la clara degradació dels conreus i transformació en polígons i en el cas del R5, igual que en el cas del pardal, segurament es deu a un canvi de conreu.

També és preocupant el clar augment d'aquesta espècie entre Gualba i Hostalric (R4), que no apareix durant 2002 i es comença a veure a partir de 2003 amb la construcció del polígon industrial que afecta aquesta zona.

El fort augment que ha patit aquesta au a la Tordera és paral·lel al que ha patit a la resta del país (Motis, 2005).

Rossinyol bord (*Cettia cetti*): aquesta espècie lligada a la vegetació de ribera és freqüent a la part baixa i mitjana del riu (R2, R3, R4, R5 i R6) (figura 24). Per contra, és rara o no és present a la part alta (R1 i R0).

És una espècie molt lligada als cursos d'aigua amb vegetació arbustiva densa que li ofereix refugi (Rivaes i Riera, 2005). Aquest fet explica possiblement la lleugera davallada que ha patit des de 2002 fins a 2006 sobretot al tram baix (R6) i mitjà (R5 i R4) a causa de la construcció d'esculleres per als polígons industrials.

Al Vallès Oriental (Ribas, 2000), al Maresme (Andino *et al.*, 2005) i a la resta de Catalunya (Rivaes i Riera, 2005) la població sembla que s'ha mantingut constant durant els darrers anys.

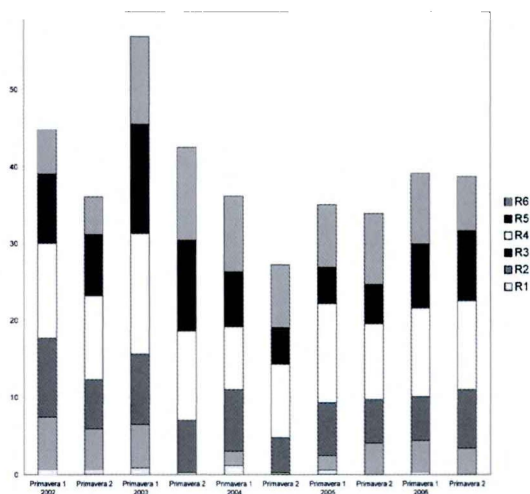


FIGURA 24. Distribució del rossinyol bord (*Cettia cetti*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

El gratapalles (*Emberiza cirius*): aquest és un ocell típicament d'espais oberts, vinculat a la presència d'arbusts i petites bosquines enmig de zones obertes; també li agraden els llindars de boscos oberts i els terrenys agrícoles (Robson i Duran, 2005). A la Tordera és una espècie molt escassa amb densitats molt baixes, sobretot a la capçalera (R0) i algunes parts del tram mitjà (R2 i R3) i no s'ha vist mai al tram més baix (R6) (figura 25).

A partir de 2005 desapareix del tram entre Sant Celoni i Santa Maria de Palautordera (R2) i es redueix fortament en els altres trams. Aquesta clara tendència

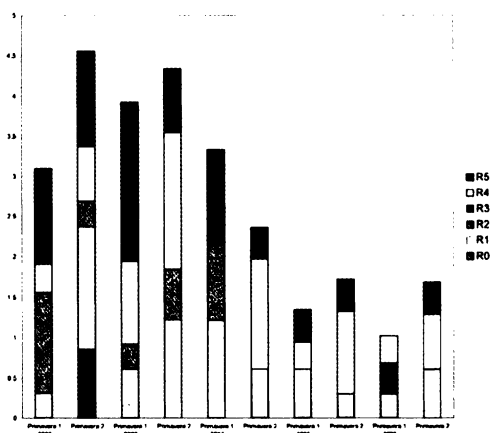


FIGURA 25. Distribució del gratapalles (*Emberiza cirius*) a la Tordera i evolució de l'IQA (índex quilomètric d'abundància) al llarg de les primaveres dels anys 2002, 2003, 2004, 2005 i 2006.

s'explica per la desaparició de conreus i erms a favor de l'augment de la cobertura arbòria i de les bardisses a la part alta i mitjana de la Tordera, entre Sant Esteve de Palautordera i Sant Celoni (R1 i R2), i a favor dels polígons i esculleres al tram mitjà (R3 i R4). També s'ha reduït força la seva abundància al tram de la Júlia (R5), sense un motiu clar, ja que les condicions continuen sent bones per a aquesta espècie.

Al Vallès Oriental (Ribas, 2000), al Maresme (Andino *et al.*, 2005) i a la resta de Catalunya (Robson i Duran, 2005), no s'ha detectat cap canvi significatiu en la seva abundància.

4. CONCLUSIONS

La mitjana aritmètica dels IA (índex d'abundància) de les diferents categories (espècies estrictament fluvials, lligades al bosc de ribera, d'espais oberts, forestals i antropòfiles), al llarg d'un període de cinc anys, durant la primavera, és un bon índex per caracteritzar i comparar l'avifauna en els diferents transectes de la Tordera i de la riera d'Arbúcies. Vist que els IA de cada categoria són susceptibles de variar segons diverses condicions en què trobem el tram de riu o riera, aquest índex és útil com a índex biòtic d'indicació (IBI). Els IA tenen valors baixos tant a la capçalera de la Tordera com de la riera d'Arbúcies, pel fet que la quantitat és menor a causa de la gran cobertura arbòria i per la estretor de la llera. Per contra, als trams baixos del riu i de la riera, aquest índex assoleix els valors més alts, just perquè la llera és més ampla i la cobertura arbòria és petita i a part, que les espècies presents hi són més abundants, és més fàcil detectar-les. Els IA de les espècies antropòfiles tenen valors clarament més alts als trams mitjans de la Tordera i baixos d'aquesta i de la riera d'Arbúcies, coincidint amb les àrees on la llera del riu està més degradada per l'acció humana. Just al contrari passa amb les espècies forestals, que són molt més abundants on la cobertura arbòria és major i la llera està

menys alterada, com són els trams alts del riu i de la riera. Les espècies estrictament fluvials són més abundants al tram mitjà de la Tordera, tot i que no són freqüents enlloc.

La mitjana aritmètica dels ID (índex de dominància) de les diferents categories (espècies estrictament fluvials, lligades al bosc de ribera, d'espais oberts, forestals i antropòfiles), al llarg d'un període de cinc anys, durant la primavera, és un índex que ens dona una informació paral·lela al IA, però sense tenir en compte les abundàncies absolutes. Ara els trams queden definits no per l'abundància sinó pels grups d'espècies que tenen una abundància relativa major. Igual que en el cas del IA, els valors dels ID de les espècies antropòfiles adquireixen valors elevats als trams mitjans de la Tordera i baixos d'aquesta i de la riera d'Arbúcies, coincidint amb les àrees on la llera del riu està més degradada per l'acció humana, però aquesta xifra es veu amplificada i coincideix amb altres IBI que indiquen la mala qualitat de la llera i l'aigua. Respecte altre cop al IA, el mateix passa amb els ID de les espècies estrictament forestals que dominen als trams on la cobertura arbòria és major, com la capçalera de la Tordera i de la riera d'Arbúcies; a més, l'ID de les espècies forestals coincideix amb els trams on els altres IBI que adquireixen valors de bona qualitat de l'aigua i de la llera, com per exemple el QBR (Qualitat del Bosc de Ribera). No està tan clar el que passa amb els valors dels ID de les espècies estrictament fluvials, que no dominen enlloc, però que assoleixen els valors més elevats a la capçalera de la Tordera i de la riera d'Arbúcies. El problema d'aquest índex (ID) és que en trams on els ocells són molt poc abundants, com els trams alts, petites variacions, a vegades per factors externs a la qualitat del riu i la seva llera, fan que variï enormement. També, si varien molt algunes espècies abundants per causes no lligades directament amb la dinàmica del riu, pot distorsionar moltíssim la interpretació d'aquest índex. Per aquest fet és recomanable utilitzar els dos índex, els IA i ID.

Per seguir l'evolució al llarg dels anys, ha estat molt útil el seguiment durant la primavera dels IA de les diferents categories d'ocells. A grans trets, el IA de les espècies antropòfiles ha tendit a augmentar durant els darrers cinc anys, sobretot als trams mitjans i baixos de la Tordera, clar indicatiu de l'augment de la seva degradació. El seguiment del IA de les espècies estrictament fluvials és útil per veure l'evolució del cabal i la qualitat de l'aigua del riu fins a cert grau. L'evolució dels IA de les espècies lligades a espais oberts ha disminuït significativament, a causa de la desaparició dels espais agrícoles, a favor d'espais urbanitzats o per l'augment de la cobertura arbòria.

El seguiment durant els cinc darrers anys d'espècies en concret, sobretot les més sensibles, o més abundants durant la primavera, ens dona una informació adicional de l'estat de l'avifauna del riu i de la riera.

Però de totes formes, els IA proposats en aquest capítol no coincideixen amb els IBI exposats a d'altres capítols d'aquest llibre (l'únic que té certa correspondència és l'IA de les espècies forestals), que estan lligats amb la qualitat de l'aigua. Aquest fet ja ha estat comprovat a llocs com el País Basc, on s'associa als diferents requeriments biològics que tenen els ocells respecte a d'altres grups taxonòmics i a la seva capacitat de moviment i migració (Ramírez, 2000).

AGRAÏMENTS

Vull agrair a en Dani Burgues la seva participació en el projecte recollint les dades de la riera d'Arbúcies i a en Joan Estrada, que jo humilment vaig rellevar. Així com a la

Silvia Mayo amb la paciència que ha tingut per rebre el document. No puc oblidar la inestimable ajuda de l'Antonio, que, amb el patró de protecció civil de Sant Celoni o amb el cotxe dels ADF, m'ha fet el treball de camp més fàcil i portable. També gràcies a en Martí Boada per confiar en mi per participar en aquest projecte i a tots els companys de l'Observatori d'ara i d'abans, sobretot la Laia Capdevila, la Marta Miralles, en Jordi Jubany, en David Carrera, en Joan Gomà, en Xavi Cazorla (el meu «malson»), en Josep Mas, l'Enric Aparicio i la Maria Josep Vargues, així com en Lluís Benejam i l'Arnau Urgell. Una especial menció mereixen en Dani Villero i en Gorka, que amb molta paciència varen ajudar-me amb la base de dades.

No puc oblidar la meua dona «pacient», l'Eve, que amb comprensió ha suportat que aquest treball ens «robés» el nostre temps.

Gràcies a tots.

BIBLIOGRAFIA

- ANDINO, H.; BADOSA, E.; CLARABUCH, O.; LLEBARIA, C. (2005). *Atlas dels ocells nidificants del Maresme*. Barcelona.
- BADOSA, E. (2004). «Blauet *Alcedo atthis*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 308-309. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- BADOSA, E. (2005). «Tendència de la població de blauet (*Alcedo atthis*) a la conca de la Tordera». *VI Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Diputació de Barcelona, p. 135-139.
- BARTOLOMÉ, J.; BOADA, M.; COLOMER, J.; ESTRADA, J.; JUBANY, J.; MIMÓ, M.; MIRALLES, M.; PAGÈS, J.; PIQUÉ, D. (1997). *Seguiment biològic del curs mitjà i baix del riu Tordera: memòria del període 1996-maig 1997*. La Rectoria Vella. Sant Celoni (manuscrit).
- BOADA, M.; MIRALLES, M.; RUBIO, M.; CARRERA, D.; ESTRADA, J.; JUBANY, J.; MIMÓ, N.; PIQUÉ, D.; SÁEZ, D. (2000). *L'Observatori: estació de seguiment de la biodiversitat de la conca de la Tordera*. Agència Catalana de l'Aigua, Centre d'Estudis Ambientals de la UAB i Ajuntament de Sant Celoni.
- BOADA, M.; CAPDEVILA, L.; MIRALLES, M.; APARICIO, E.; BADOSA, E.; CARRERA, D.; COLOMER, T.; GOMÀ, J.; JUBANY, J.; MAS, J.; SÀNCHEZ, S.; VARGAS, M. J.; VENTURA, M.; VIADER, J. (2003). *L'Observatori: estació de seguiment de la biodiversitat de la conca de la Tordera. Memòria 2001-2003*. Sant Celoni (document inèdit). 395 pàgines.
- BURNETT, R. D.; GARDALI, T.; GEUPEL G. R. (2005). *Using Songbird Monitoring to Guide and Evaluate Riparian Restoration in Salmonid-Focused Stream Rehabilitation Projects*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- CHAMPOUX, L.; DESGRANGES, J.-L.; RODRIGUE, J.; HONTELA, A.; TRUDEAU, S.; SPEAR P. A. (2000). *Évaluation d'indicateurs biochimiques chez le Grand Héron, Ardea herodias, et le Bihoreau gris, Nycticorax nycticorax, en relation avec la contamination du Saint-Laurent*. Série de rapports techniques n° 354. Environment Canada – Quebec Region, Canadian Wildlife Service.
- CHAMPOUX, L.; RODRIGUE, J.; DESGRANGES, J.-L.; TRUDEAU, S.; HONTELA, A.; BOILY, M.; SPEAR, P. A. (2002). «Assessment of contamination and biomarker responses in two species of herons on the St. Lawrence River». *Environmental Monitoring and Assessment*, 79(2), p. 193–215.
- CHAPDELAINE, G. LAPORTE, P. & NETTLESHIP D. N. (1987). «Population, productivity and DDT contamination trends of Northern Gannet (*Sula bassanus*) at Bonaventure Island, Quebec, 1976–1984». *Canadian Journal of Zoology*, 65, p. 2922–2926.

- CORBACHO, C.; COSTILLO, E.; MEDINA, F. J. (1996). «Efecto de la alteración del hábitat sobre las comunidades de aves reproductoras en bosques de ribera» (pòster). *XIII Jornadas Ornitológicas*. SEO/BirdLife. Figueres. Desembre de 1996.
- CORDERO, P. J. (1983). *Las aves del Maresme. Catálogo, status y fenología*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona.
- CORDERO, P. J. (1987). «Les aus de les zones humides de la Tordera». *Atzavara*, 5, p. 44-53.
- DE SANTE, D. F.; GEUPEL G. R. (1987). «Landbird productivity in central coastal California: The relationship to annual rainfall and a reproductive failure in 1986». *Condor* 89, p. 636-653.
- DÍEZ, F.; PERIS, S. J. (1996). «Andarrios chico (*Actitis hypoleucos*) y el andarrios grande (*Tringa ochruros*) como bioindicadores en aguas continentales de la provincia de Salamanca». (poster). *XIII Jornadas Ornitológicas*. SEO/BirdLife. Figueres. Desembre de 1996.
- FERRER, X. (2004). «Ànec collverd *Anas platyrhynchos*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 94-95. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- GARCIA-GARCIA, J.; BONFIL, J.; GÁLVEZ, M. (2004). «Bernat pescaire *Ardea cinerea*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 140-141. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- GUTIÉRREZ, R.; LÓPEZ, F. (2004). «Polla d'aigua *Gallinula chloropus*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 198-199. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- GONZÁLEZ-SOLÍS, J.; SANPERA, C.; RUIZ, X. (2002). «Metals and selenium as bioindicators of geographic and trophic segregation in giant petrels *Macronectes* spp». *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 244, p. 257-264, 2002.
- LLEBARIA, C. (2005). «Merla d'aigua *Cinclus cinclus*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 366-367. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- LLEBARIA, C.; ORDEIX, M. (2005). «Cuereta torrentera *Motacilla cinerea*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 362-363. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- MARTÍ, R.; SÁNCHEZ, A. (1997). «Martín pescador». A: PURROY, F. J. (ed.). *Atlas de las aves de España (1975-1995)*. Barcelona. Lynx Edicions.
- MARTÍNEZ, J.; ESTEVE, M. A.; ROBLEDANO, F.; PARDO M. T.; CARREÑO M. F. (2005). «Aquatic birds as bioindicators of trophic changes and ecosystem deterioration in the Mar Menor lagoon (SE Spain)». *Hydrobiologia* 550, p. 221-235.
- MARTÍNEZ, C.; PEDROCCHI, V. (2005). «Martinet de nit *Nycticorax nycticorax*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 130-131. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- MONTRAS, T.; MONTALVO, T.; FIGUEROLA, J. (2004). «Corriol Menut *Charadrius dubius*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 216-217. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- MOTIS, A. (2005). «Estornell vulgar *Sturnus vulgaris*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 498-499. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- MUNTANER, J.; FERRER, X.; MARTÍNEZ VILALTA, A. (1983). *Atlas dels Ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Ed. Ketres. Barcelona.
- NEGRE, C.; MAS-PLA J.; MENCIO, A. (2004). «Valoració de les aportacions naturals i antròpiques al cabal en el curs mig del riu tordera (CIC) i connotacions ambientals derivades». *IV Congrés Ibèric de Gestió i Planificació de l'Aigua*. Tortosa, 9-12 desembre 2004.
- O'CONNELL, T. J.; JACKSON, L. E.; BROOKS R. P. (1998). *The bird community index: a tool for assessing biotic integrity in the mid-atlantic highlands*. Report No. 98-4 of the Penn State Cooperative Wetlands Center Forest Resources Laboratory Pennsylvania State University University Park, PA 16802.

- ORMEROD, S. J.; O'HALLORAN, J.; GRIBBIN S. D.; TYLER, S. J. (1991). «The ecology of Dippers *Cinclus cinclus* in relation to stream acidity in Upland Wales: breeding performance, calcium physiology and nestling growth». *Journal of Applied Ecology*, 28, p. 419-433.
- PADOA-SCHIOPPA, E.; BAIETTO, M.; MASSA, R.; BOTTONI, L. (En premsa). «Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes». *Ecoindicators-170*; No of Pages 11.
- PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; MUNNÉ, A.; CHACÓN, G. (1996). *La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat: Informe 1994-95*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. Barcelona (manuscrit).
- RAIL, J. F.; CHAPDELAIN, G.; BROUSSEAU, P.; SAVARD J. P. L.. (1996). «Utilisation des oiseaux marins comme bioindicateurs de l'écosystème du Saint-Laurent». Technical Report Series No. 254, ii + 113 pp. Environment Canada – Quebec Region, Canadian Wildlife Service. Sainte-Foy.
- RAMÍREZ, A. (2000). «Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones». *Ardeola*, 47(2), 2000, p. 221-226.
- RIBAS, J. (2000). *Els ocells del Vallès Oriental*. Lynx Edicions. Barcelona.
- RICH, T. D. (2002). *Using breeding land birds in the assessment of western riparian systems*. 30(4), p. 1128-1139.
- RIVAES, S.; RIERA, X. (2005). «Rossinyol bord *Cettia cetti*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 406-407. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- ROBSON, D.; DURAN, E. (2005). «Gratapalles *Emberiza cirius*». A: ESTRADA, J.; PEDROCCHI, V.; BROTONS, L.; HERRANDO, S. (ed.). *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*, p. 540-541. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona.
- SHAW, G. (1978). «The breeding biology of the Dipper». *Bird Study*, 25, p. 149-160.
- SLAGSVOLD, T. (1977). «Bird song ctivity in relation to breeding cycle, spring weather, and endvIRONMENTAL phenology». *Ornis Scandinavica*, núm. 8, p. 197-222.
- SVENSSON, S. (1977). «Land use planning and bird census work with particular reference to the application of the pint sampling method». *Polish Ecological Studies*, núm 3, p. 207-213.
- TEMPLE, S. A.; WIENS, J. A. (1989). «Bird populations and environmental changes: Can birds be bio-indicators?» *American Birds*, 43, p. 260-270.
- TYLER, S.; ORMEROD, S. (1994). *The Dippers*. Ed T& A D Poyser. Londres.
- VICKERY, J. (1991) «Breeding density of Dippers *Cinclus cinclus*, Grey Wagtails *Motacilla cinerea* and Common Sandpipers *Actitis hypoleucos* in relation to the acidity of streams in south-west Scotland». *Ibis* 155, p. 178-185.
- VOISIN, C. (1991). *The herons of Europe*. Ed T&AD Poyser. Londres.