
Hivernada d'ocells aquàtics a l'embassament de Foix (censos hivernals 1994-2004). Dades preliminars

Pere-Xavier Albornà

Departament de Biologia Animal
Universitat de Barcelona

Mingo Serrano

Resum

Durant el període comprès entre els anys 1994 i 2004, es van realitzar censos anuals d'ocells aquàtics hivernants a l'embassament de Foix, amb l'objectiu d'identificar les espècies presents i comptabilitzar el nombre d'individus de cadascuna. Els resultats obtinguts foren la identificació de fins a 20 espècies d'ocells diferents (amb una variació d'entre 8 i 14 espècies presents en un mateix cens) i un nombre total d'individus que oscil·lava entre els 187 i els 739 individus per cens.

Amb les dades obtingudes s'han analitzat les relacions entre els diferents anys i entre les diferents espècies intentant determinar els possibles patrons de comportament entre les espècies i similituds entre els diferents anys de censos.

De les diferents espècies, només sis van ser detectades en tots els censos: corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), cabusset (*Tachybaptus ruficollis*), bernat pescaire (*Ardea cinerea*), ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), fotja (*Fulica atra*) i polla d'aigua (*Gallinula chloropus*). La resta d'espècies van tenir una presència irregular o anecdòtica.

Com a fets rellevants cal destacar l'increment continu en el nombre d'individus hivernants del corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), totalment diferent en el seu comportament respecte a la resta d'espècies, i l'any 1996 per l'elevat nombre d'ocells comptabilitzats en comparació amb els altres censos.

Paraules clau

Ocells aquàtics, censos hivernals, embassament de Foix, corb marí gros

Resumen

Invernada de aves acuáticas en el pantano de Foix (censos invernales 1994-2004). Resultados preliminares

Durante el período comprendido entre los años 1994 y 2004, se realizaron censos anuales de aves acuáticas en el pantano de Foix, con el objetivo de identificar las especies presentes y cuantificar el número de individuos de cada una. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la observación de 20 especies diferentes (con una variación de entre 8 y 14 especies presentes por censo) y un número total de ejemplares que oscilaba entre los 187 y los 739 individuos por conteo.

Con los resultados de los diferentes censos se han analizado las relaciones entre los diferentes años y las diferentes especies intentando determinar los probables patrones de comportamiento entre las especies y las similitudes entre los censos realizados.

De las diferentes especies identificadas, sólo seis estuvieron presentes en todos los censos: cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*), garza real (*Ardea cinerea*), azulón (*Anas platyrhynchos*), focha (*Fulica atra*) y polla de agua (*Gallinula chloropus*). Las otras especies tuvieron una presencia irregular o anecdótica.

Como observaciones más importantes, reparar en el incremento continuo del número de ejemplares de cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), que difiere en su comportamiento de las restantes especies. También destacar el año 1996 por la elevada cantidad de aves observadas, con relación al conjunto de censos.

Palabras clave

Aves acuáticas, censos invernales, pantano de Foix, cormorán grande

Abstract

Wintering of aquatic birds at Foix reservoir (winter censuses 1994-2004). Preliminary data

During the period between 1994 and 2004, annual censuses were taken of the water birds that winter at Foix reservoir, with the aim of identifying the species presents and computing the number of individuals of each one. The results obtained were the identification of up to 20 different species of birds (with a variation of between 8 and 14 species present in the same census) and a total number of individuals that ranged from 187 to 739 per census.

With the data obtained the relations between the different years and the different species were analysed to determine any possible patterns of behaviour between the species and similarities between the different census years.

Of the different species, only six were detected in all the censuses: large cormorant (*Phalacrocorax carbo*), grebe (*Tachybaptus ruficollis*), grey heron (*Ardea cinerea*), mallard (*Anas platyrhynchos*), coot (*Fulica atra*) and moorhen (*Gallinula chloropus*). The other species were irregularly or occasionally present.

Among the important facts are the continuous increase in the number of wintering individuals of cormorant (*Phalacrocorax carbo*), quite different in behaviour from the other species, and the year 1996 for the large number of birds counted in comparison with the other censuses.

Keywords

Aquatic birds, wintering censuses, Foix reservoir, cormorant

Introducció

La hivernada d'ocells aquàtics és un fenomen natural prou conegut i l'embassament de Foix és una de les moltes zones humides que les aus del centre i del nord d'Europa utilitzen per passar els mesos d'hivern. Al Penedès, l'embassament és l'àrea humida més significativa i cal tenir-la en compte en el conjunt de Catalunya. A més, cal considerar Catalunya com una àrea d'hivernada força important en el context europeu. Per aquest motiu s'han realitzat censos hivernals d'ocells aquàtics. Els censos hivernals d'ocells aquàtics constitueixen un dels pocs programes de seguiment de fauna que es desenvolupen regularment a Catalunya, des de l'any 1972 en el cas del delta de l'Ebre i des de l'any 1994 a l'embassament de Foix.

Els censos hivernals d'aus aquàtiques són la quantificació del nombre d'individus de cada espècie. Es realitzen de forma conjunta a tot Europa, amb periodicitat anual, durant unes dates concretes, a mitjan mes de gener. A Catalunya, els recomptes d'ocells aquàtics estan coordinats pel Servei de Protecció i Gestió de la Fauna del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, i a tot Europa, per l'organització Wetlands International, que a més n'analitza les dades a escala internacional.

Els recomptes de la població d'ocells aquàtics hivernants ens permet fer una aproximació de quines espècies i quants exemplars de cadascuna ens visiten a l'hivern. Tenen per objectiu conèixer com es distribueixen les espècies d'ocells pel territori, quines són les principals zones de concentració, l'estat de salut de la població hivernant i la importància que té, en el nostre cas, l'embassament de Foix en l'àmbit de Catalunya, ibèric i europeu. Un seguiment continuat al llarg dels anys també ens facilitarà dades de l'evolució de les poblacions i els canvis de distribució, i ens pot donar informació que servirà per elaborar i valorar estratègies de conservació, determinar treballs de gestió i polítiques de protecció de les zones humides, tant a escala local, com internacional, com ara el Conveni de Ramsar per a la protecció de les zones humides.

Àrea d'estudi

L'àrea d'estudi comprèn l'embassament de Foix (UTM 31TCF86), localitzat a una latitud de 41°15'20" nord i una longitud 1°37'32" est, a 100,5 m sobre el nivell del mar (cota màxima de la superfície de l'aigua a l'embassament). Té una superfície total de 0,71 km², amb una longitud de 2,5 km seguint l'eix de l'embassament, i una longitud de costa d'11,8 km. De fondària reduïda a causa dels alts nivells de sediments que presenta, amb un màxim d'uns dotze metres a la presa (ALBORNÀ I SERRANO, 1995). Està situat en terrenys de naturalesa principalment calcària, corresponents al Cretaci i al Miocè (SOLÉ SABARÍS, 1964). Climàticament, l'embassament de Foix es troba situat dins l'àrea denominada terra baixa mediterrània, on imperen condicions climàtiques de tipus mediterrani i on les penentades tardorals concentren una part molt important del total pluviomètric recollit, tot i que les pluges també hi són presents a la primavera. L'hivern és més aviat eixut i l'estiu experimenta un període d'autèntica ariditat (FOLCH, 1986). Aquest cicle anual, a més de determinar la vegeta-

ció de la zona, influeix en l'aportació d'aigües a l'embassament i al seu nivell.

Les aigües de l'embassament de Foix presenten un alt grau d'eutrofització i oscil·lacions en el nivell de l'aigua, que fan que la vegetació perimètrica estigui formada per gramínies i altres plantes herbàcies, que s'assequen a l'estiu. Als voltants de l'embassament la vegetació està formada per canyissos, freixes de fulla petita i alguns pollancres. Més a l'exterior, la vegetació es transforma en pinedes secundàries de pi blanc, que substitueixen l'alzinar mediterrani, acompanyades de màquies litorals de llentiscle i margalló, brolles de romaní i bruc d'hivern. Tota aquesta vegetació és substituïda per vinyes i altres conreus a la cua de l'embassament. A l'interior, hi trobem una densa població de llenties d'aigua (*Lemna gibba*) que es desplacen per la superfície, seguint la direcció del vent.

Material i mètodes

Aquest estudi s'ha realitzat entre els anys 1994 i 2004. Durant aquest període es va realitzar una visita a l'embassament a mitjan mes de gener, època de màxima estabilitat de les poblacions d'ocells aquàtics en els indrets d'hivernada, per efectuar el recompte dels ocells aquàtics hivernants presents, seguint les indicacions dels coordinadors del cens a Catalunya (Servei de Protecció i Gestió de la Fauna del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya) i segons les directrius de Wetlands International.

Amb l'objectiu d'identificar i comptabilitzar les diferents espècies d'ocells aquàtics, es van fixar una sèrie de punts d'observació i d'itineraris perimètrics, que permetessin controlar el màxim de superfície del pantà i d'individus. Aquests punts i itineraris van ser elegits sobre la base de coneixements previs de la zona i en les visites ornitològiques anteriors. Totes les visites foren efectuades al capvespre i a primeres hores del matí, a fi de coincidir amb els màxims nivells de presència ornitològica.

El recompte d'ocells es realitza en el moment de menor activitat, per evitar desplaçaments durant el cens que poguessin produir duplicacions o impossibilitar-ne el recompte correcte. Els corbs marins grossos i els ardeïds se censaven durant el capvespre quan s'ajouen en indrets segurs per dormir. La resta d'ocells, d'activitat principalment nocturna, com els ànecs, es compten durant el dia quan estan dormint al mig del pantà o s'alimenten en indrets seleccionats. Per facilitar les observacions ornitològiques s'emprà l'ajut de material òptic, concretament prismàtics i telescopi. Finalment, per a aquelles espècies esquerpes de difícil detecció visual s'han utilitzat les veus o cants que emeten, com a eina per a la detecció, identificació i quantificació. En el present treball no s'han inclòs els resultats obtinguts d'ocells passeriformes, ja que no es disposa de dades homogènies per als diferents anys.

Per a l'estudi de la comunitat d'ocells aquàtics s'han utilitzat els descriptors següents (MAGURRAN, 1988), emprats en treballs similars:

- El nombre d'espècies (riquesa específica).
- El nombre d'exemplars de cada espècie (abundància).
- La diversitat específica de Brillouin o Margalef:

$$I_B = \left(\frac{I}{N} \right) (\log_2 N! - \sum \log_2 Ni!)$$

On N és el nombre total d'espècies en un cens i Ni el nombre d'individus que pertanyen a l'espècie i .

– L'equitabilitat de Brillouin:

Ei = diversitat de Brillouin * $\log_2$ (riquesa específica)

– La dominància, segons MAY:

$$d = (p_i)_{\max}$$

On $(p_i)_{\max}$ representa la proporció de l'espècie que contribueix a l'abundància total amb més individus.

Amb l'objectiu d'analitzar estadísticament les dades en el seu conjunt a la recerca de patrons de comportament i de similitud entre espècies i anys mitjançant una anàlisi UPGMA de distàncies euclidianes, prèviament s'han normalitzat les dades mitjançant la transformació normalitzant $X' = \sqrt{X + 0,5}$ (ZAR, 1984).

Resultats i discussió

Els resultats obtinguts en els diferents censos es mostren en la taula 1.

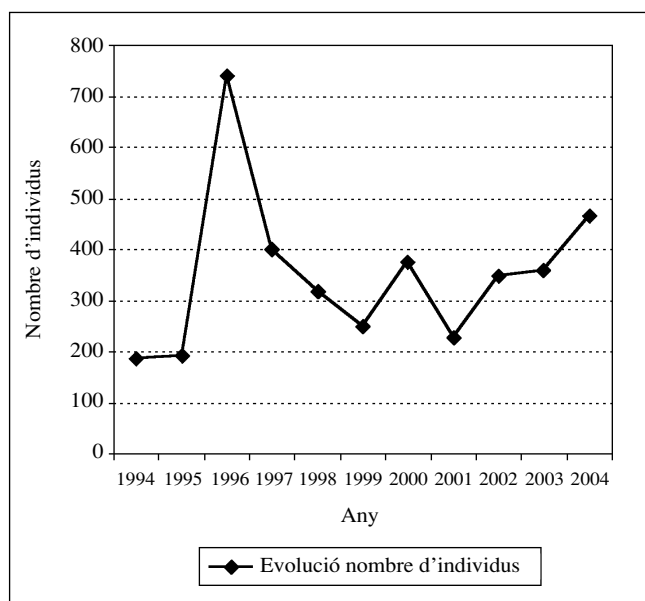
Resultats globals. Primera valoració

El nombre d'individus presents a l'embassament depèn de diversos factors, entre els quals cal remarcar les condicions meteorològiques prèvies al recompte, a Catalunya i Europa, així com el nivell d'aigua de l'embassament. El nombre total d'individus recomptats durant els onze anys de

censos oscil·la entre els 187 individus comptabilitzats l'any 1994 fins als 739 individus de l'any 1996, amb un valor mitjà de 339,3 individus/cens. Durant aquest període s'observen oscil·lacions en el nombre total d'individus amb una lleu tendència a incrementar-se, encara que estadísticament no és significativa (fig. 1).

El fort increment detectat l'any 1996 va ser causat per una meteorologia desfavorable durant aquelles dates al centre i nord d'Europa, que es podia veure influenciat per altres causes a escala global (problemes a altres zones d'hivernada, o un bon any a les àrees de nidificació, per exemple).

Figura 1. Evolució anual del nombre total d'individus observats.



Taula 1. Resultats dels diferents recomptes d'ocells aquàtics i descriptors, amb els corresponents valors estadístics.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Màx.	Mín.	Mitj.	Pres	% Pres	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	25	29	27	70	82	117	137	112	159	176	231	231	25	105,91	11	100,00	GRUP 1
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	6	11	25	5	4	7	3	9	15	15	25	1	9,18	11	100,00	
<i>Ardea cinerea</i>	5	2	8	19	13	10	11	16	14	13	22	22	2	12,09	11	100,00	
<i>Anas platyrhynchos</i>	60	77	161	56	86	82	58	71	80	65	96	161	56	81,09	11	100,00	
<i>Fulica atra</i>	44	46	223	64	33	11	28	9	23	31	39	223	9	50,09	11	100,00	
<i>Gallinula chloropus</i>	35	17	240	64	26	22	20	10	20	38	43	240	10	48,64	11	100,00	GRUP 2
<i>Anas crecca</i>	16	8	18	8	3	1	9	0	5	4	4	18	0	6,91	10	90,91	
<i>Alcedo atthis</i>	0	0	1	7	0	0	3	2	7	5	6	7	0	2,82	7	63,64	
<i>Egretta garzetta</i>	0	1	12	32	4	0	1	0	0	3	0	32	0	4,82	6	54,55	
<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	34	48	66	0	98	0	15	0	0	98	0	23,73	5	45,45	
<i>Rallus aquaticus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1	4	3	6	6	0	1,45	5	45,45	GRUP 3
<i>Aythya ferina</i>	0	5	0	1	0	1	0	1	0	0	0	5	0	0,73	4	36,36	
<i>Gallinago gallinago</i>	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0,55	4	36,36	
<i>Anas strepera</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0	0,45	3	27,27	
<i>Anas penelope</i>	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0,73	3	27,27	
<i>Anas clypeata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	9	0	1,18	2	18,18	
<i>Podiceps cristatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,09	1	9,09	
<i>Anas acuta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,09	1	9,09	
<i>Aythya fuligula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,09	1	9,09	
<i>Scolopax rusticola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0,09	1	9,09	
Nre. espècies	8	9	12	14	9	8	13	10	12	13	11	14	8	10,82			
Nre. individus	187	191	739	400	318	248	376	227	347	360	465	739	187	339,30			
Diversitat	0,69	0,67	0,69	0,92	0,74	0,55	0,73	0,56	0,72	0,69	0,65	0,92	0,55	0,69			
Equitativitat	0,76	0,70	0,64	0,80	0,78	0,61	0,65	0,56	0,66	0,62	0,63	0,81	0,56	0,67			
Dominància	0,32	0,40	0,32	0,17	0,27	0,47	0,36	0,49	0,45	0,48	0,49	0,49	0,17	0,38			

La causa principal de l'augment d'individus de l'any 2000, respecte al recompte anterior i posterior, va ser la hivernació de 98 esplugabous (*Bubulcus ibis*) que van utilitzar aquell any l'embassament com a dormidor.

L'any 2001 es comptabilitza un nombre baix d'individus. Aquell any, l'embassament presentava un baix nivell d'aigua. A més, el baix nivell d'aigua es va incrementar amb una obertura de portes de la presa i un hivern amb temperatures molt baixes, fins i tot nevant al mateix embassament (PEDRO TORRES, comunicació personal). Tots aquests factors donen com a resultat el nombre més baix d'individus totals dels darrers nou anys.

Finalment, cal indicar que l'increment d'individus globals de l'any 2004 és causat per l'increment d'individus de només dues espècies: el corb marí (amb un increment del 31,25% respecte al 2003) i l'ànec collverd (47,69%).

Mitjançant l'anàlisi UPGMA entre els diferents anys de censos, en funció dels ocells observats (fig. 2) es poden considerar tres agrupacions diferents:

a) L'any 1996 és força atípic i es comporta molt diferent a la resta d'anys, per l'elevat nombre d'ocells comptabilitzats.

b) Un comportament similar entre els anys 1994-2000, a excepció de l'any 1999.

c) Una similitud en el comportament entre els anys 2001-2004 (afegint 1999) que podria indicar una estabilització en el nombre dels individus i espècies en aquest període.

Resultats per espècies

Durant el període d'estudi (1994-2004) es van identificar 20 espècies d'ocells aquàtics diferents. Simultàniament, es trobaven representades des de 8 espècies per cens (1994 i 1999) fins a 14 espècies (1997), amb una mitjana de 10,82

espècies (fig. 3). No s'observa cap tendència en el nombre, sinó una oscil·lació a l'entorn de les 10-11 espècies.

S'han agrupat les diferents espècies en tres categories, tenint en compte el seu grau de presència durant el període estudiat (taula 1):

Grup 1. Espècies presents a tots els censos (100% d'aparicions).

Grup 2. Espècies presents entre 5 i 10 censos (de 90,91% a 45,45% d'aparicions).

Grup 3. Espècies presents per sota dels 4 censos (de 36,36% a 9,09% d'aparicions).

Figura 3. Evolució anual del nombre d'espècies observades.

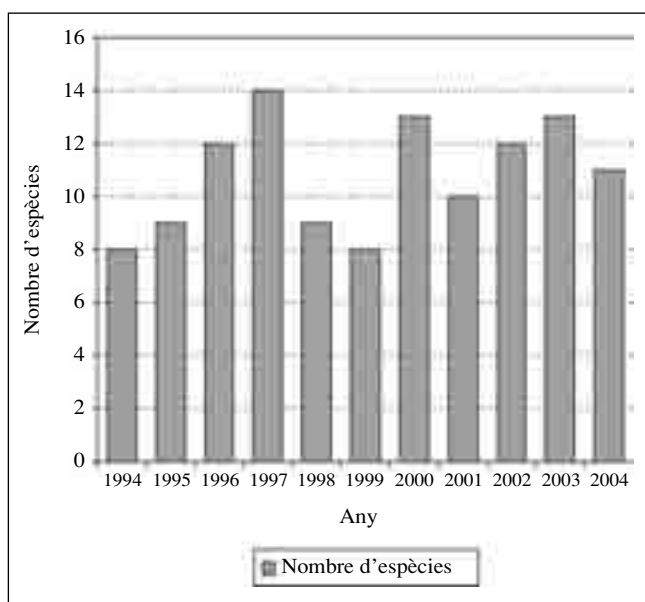
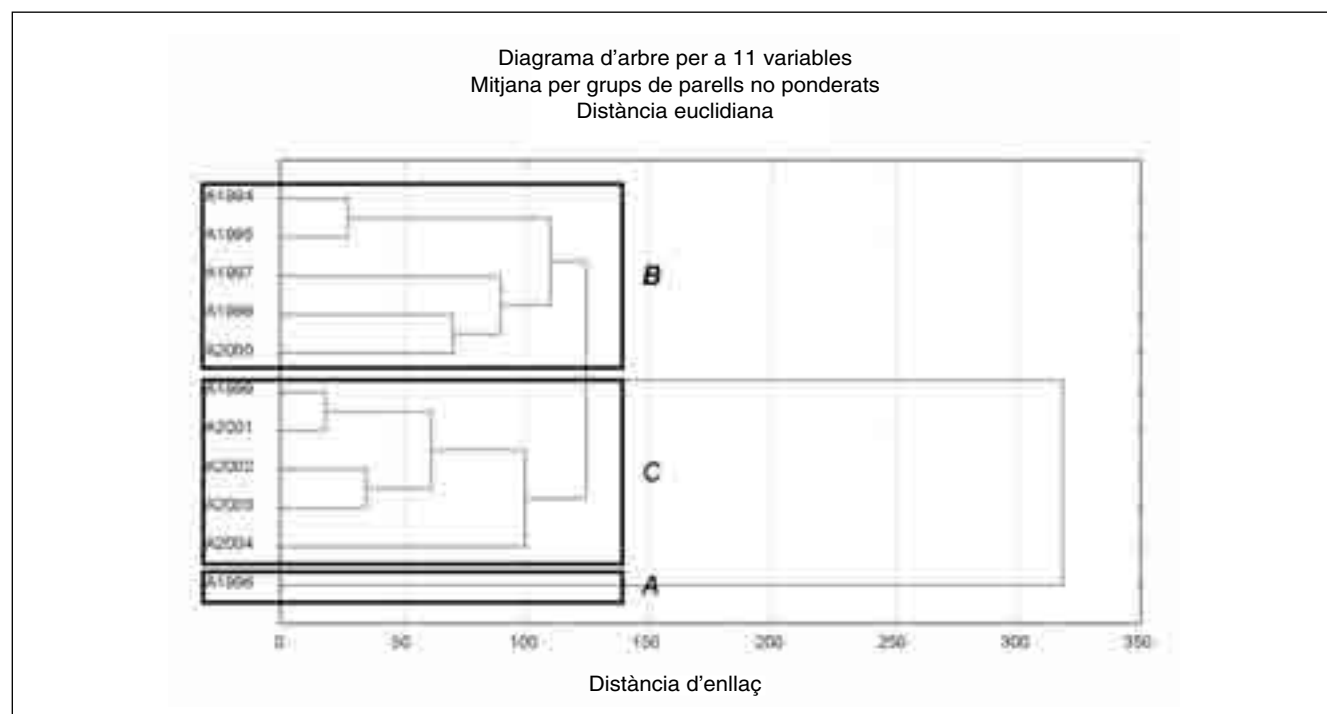


Figura 2. Representació gràfica de l'anàlisi UPGMA entre els diferents anys.



Grup 1. Espècies presents a tots els censos

Aquest primer grup està format per sis espècies que representen el 30% del total de les espècies observades (fig. 4): corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), cabusset (*Tachybaptus ruficollis*), bernat pescaire (*Ardea cinerea*), ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), fotja (*Fulica atra*) i polla d'aigua (*Gallinula chloropus*).

La majoria d'aquestes espècies es troben durant tot l'any a l'embassament, encara que augmenten en el període hivernal, per la presència d'individus provinents de zones amb temperatures hivernals més fredes, com el nord i centre d'Europa.

L'única excepció és el corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*) en el qual tots els individus són exclusivament hivernants i apareixen majoritàriament en els mesos de setembre/octubre fins a abril/maig (ALBORNÀ I SERRANO, 1996). A més, el corb marí és l'única espècie que té un destacat augment dels seus individus any rere any, amb una marcada tendència lineal ($R^2 = 0,93$). Això és conseqüència d'un augment de la població nidificant a països nord-europeus. Aquest increment de la població fa necessari un augment del nombre d'individus a les zones d'hivernada o la colonització de noves zones com a indret d'hivernada. L'augment de l'embassament és una conseqüència d'aquest fet, que es reflecteix en l'àmbit de tota la península i de Catalunya, on es passa dels 1.500 exemplars recomptats l'any 1989, fins als 10.500 individus de l'any 2003 (GUINART *et al.*, 2004; MARTÍ I DEL MORAL, 2003).

El corb marí utilitza principalment l'embassament com a dormidor, és una espècie colonial que dorm en arbres, arribant en alguns casos a sobrecarregar-los de pes, i fins i tot a malmetre'ls greument per la gran quantitat d'excrements dipositats, que són corrosius per a la vegetació. En

menor mesura, utilitza el pantà com a zona d'alimentació, ja que el corb marí és una espècie piscívora que pot arribar a desplaçar-se fins a 50 km/dia per a la seva alimentació (GUINART *et al.*, 2004). En el cas de l'embassament de Foix, s'han observat desplaçaments de corbs marins des de l'embassament cap a les costes compreses entre Vilanova i Cunit.

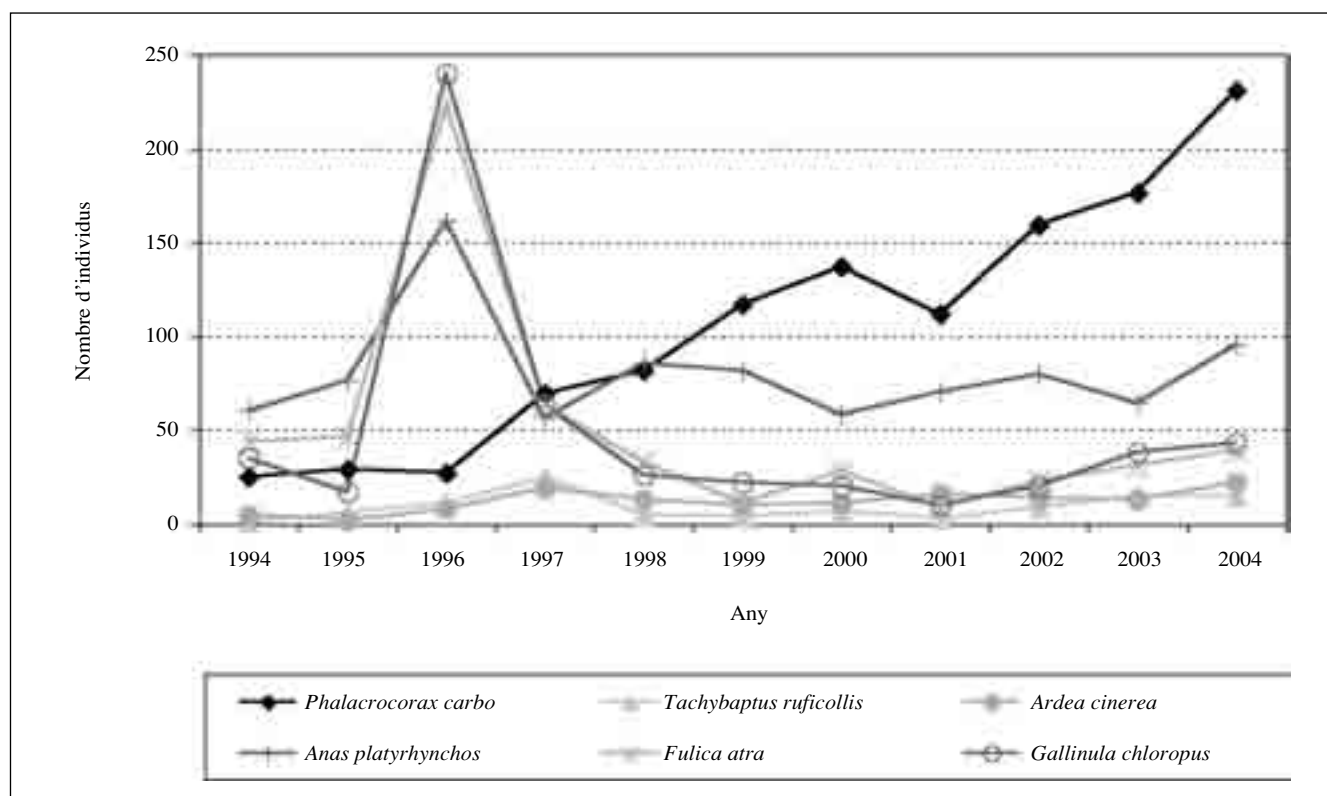
Respecte a la resta d'espècies d'aquesta categoria (fig. 4), s'observa una oscil·lació en el nombre d'individus presents sense cap tendència definida i destaca un lleuger augment en el nombre d'individus del bernat pescaire i el cabusset, especialment en els darrers anys, i una lleugera regressió en la fotja, la polla d'aigua i l'ànec collverd, espècies molt influenciades per la meteorologia; dades que també s'observen a escala peninsular (MARTÍ I DEL MORAL, 2003). Finalment, indicar que s'observa una gran similitud (correlació) entre el nombre d'individus de la polla d'aigua i la fotja ($R^2 = 0,98$), i en menor mesura entre aquestes dues espècies i l'ànec collverd ($R^2 = 0,85$ entre la polla d'aigua i l'ànec collverd i $R^2 = 0,83$ en el cas de l'ànec collverd i la fotja).

Grup 2. Espècies presents entre 5 i 10 censos

Aquesta segona categoria està formada per cinc espècies que representen el 25% del total i apareixen entre el 45,45% i el 90,91% dels recomptes. Hi trobem les espècies següents: xarxet (*Anas crecca*), blauet (*Alcedo atthis*), martinet blanc (*Egretta garzetta*), rascló (*Rallus aquaticus*) i esplugabous (*Bubulcus ibis*).

S'ha de destacar dintre aquest grup que l'esplugabous (*Bubulcus ibis*) va aparèixer en diferents anys i amb un nombre destacat d'individus a causa de la utilització de l'embassament com a dormidor, i en sobresurten els 98 individus de l'any 2000 que provocà un augment en el nom-

Figura 4. Evolució anual del nombre total d'individus observats de les espècies presents a tots els censos.



bre d'individus totals respecte als anys 1999 i 2001, en els quals no es va comptabilitzar cap esplugabous a l'embassament.

Segurament, el rascló (*Rallus aquaticus*) és present en més anys i en major quantitat, però en tractar-se d'una espècie molt amagadissa i normalment detectada per la seva activitat sonora, fa difícil el seu recompte correcte.

Les altres espècies, encara que no apareixen en tots els censos, ni en quantitats importants, tenen una presència freqüent a l'embassament. Podem concloure que són espècies hivernants irregulars d'aparició freqüent durant el període d'hivernada.

Grup 3. Espècies presents en quatre o menys censos

La darrera categoria està formada per nou espècies (el 45% del total d'espècies representant l'1,14% del total d'individus) i són: ànec cullerot (*Anas clypeata*), becadel (*Gallinago gallinago*), ànec griset (*Anas strepera*), ànec xiulador (*Anas penelope*), cabussó emplomallat (*Podiceps cristatus*), ànec cuallarg (*Anas acuta*), morell cap-roig (*Aythya ferina*), morell de plomall (*Aythya fuligula*) i becada (*Scolopax rusticola*).

En general es tracta d'aus no hivernants a l'embassament, sinó d'espècies que es presenten en els moments de migració o en moviments divagants. S'ha de tenir en compte que les espècies de limícoles (*Scolopax rusticola* i *Gallinago gallinago*) són de difícil detecció, i per tant és possible que els resultats obtinguts siguin molt inferiors als valors reals.

L'anàlisi UPGMA entre les diferents espècies en funció dels anys dels censos (fig. 5) confirma algunes de les observacions anteriors:

a) El comportament del corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*) és totalment atípic respecte a la resta de les espècies presents a l'embassament. Hivernant habitual, any rere

any, és l'única espècie que presenta una tendència clara a l'augment, diferenciant-se de la resta.

b) Un comportament similar entre l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), la fotja (*Fulica atra*) i la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) al llarg del període d'estudi (espècies presents en tots els censos i amb un nombre important d'individus).

Les fluctuacions ambientals que afecten la hivernada dels ocells aquàtics es veuen clarament reflectides en aquestes espècies.

c) Un grup d'espècies que es troben presents en poques ocasions i sempre amb un nombre baix d'individus, com per exemple el cabussó emplomallat (*Podiceps cristatus*) o l'ànec cuallarg (*Anas acuta*).

Finalment, en l'evolució dels valors de diversitat, s'observen valors molt baixos amb una certa tendència negativa, pel poc nombre d'espècies presents i per l'elevat nombre d'individus pertanyents especialment a dues espècies, el corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*) i l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), ja que a excepció dels anys 1994 i 1996 presenten més de la meitat dels individus totals censats. Aquesta elevada presència d'individus d'aquestes dues espècies comporta que els valors de dominància siguin elevats, amb una tendència positiva, a augmentar, i que els valors d'equitativitat es comportin d'una manera inversa, amb una tendència negativa, a disminuir (fig. 6).

Agraïments

A Xavier Bayer, Cisco Guash, Ramon Ruiz-Jarillo i Pedro Torres per la seva participació en la realització dels censos. I als guardes del Parc del Foix.

Figura 5. Representació gràfica de l'anàlisi UPGMA entre les diferents espècies.

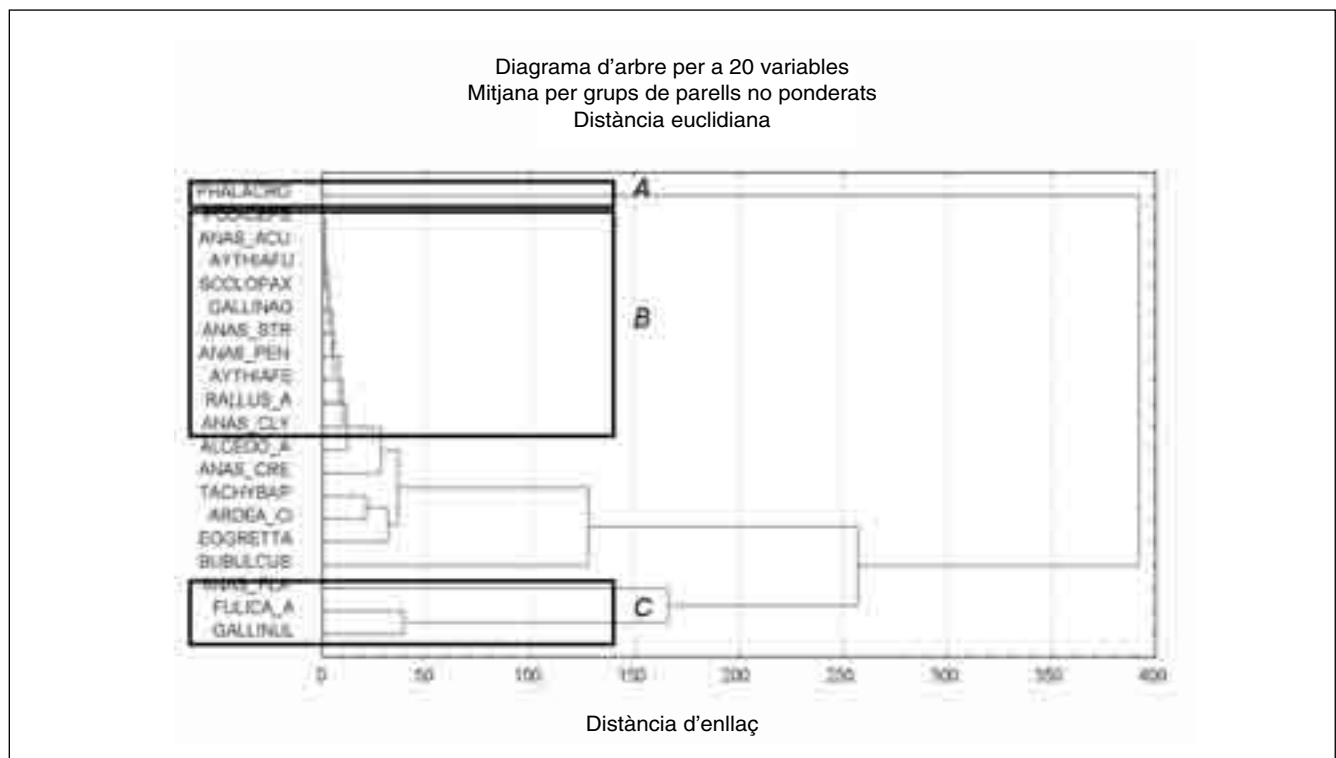
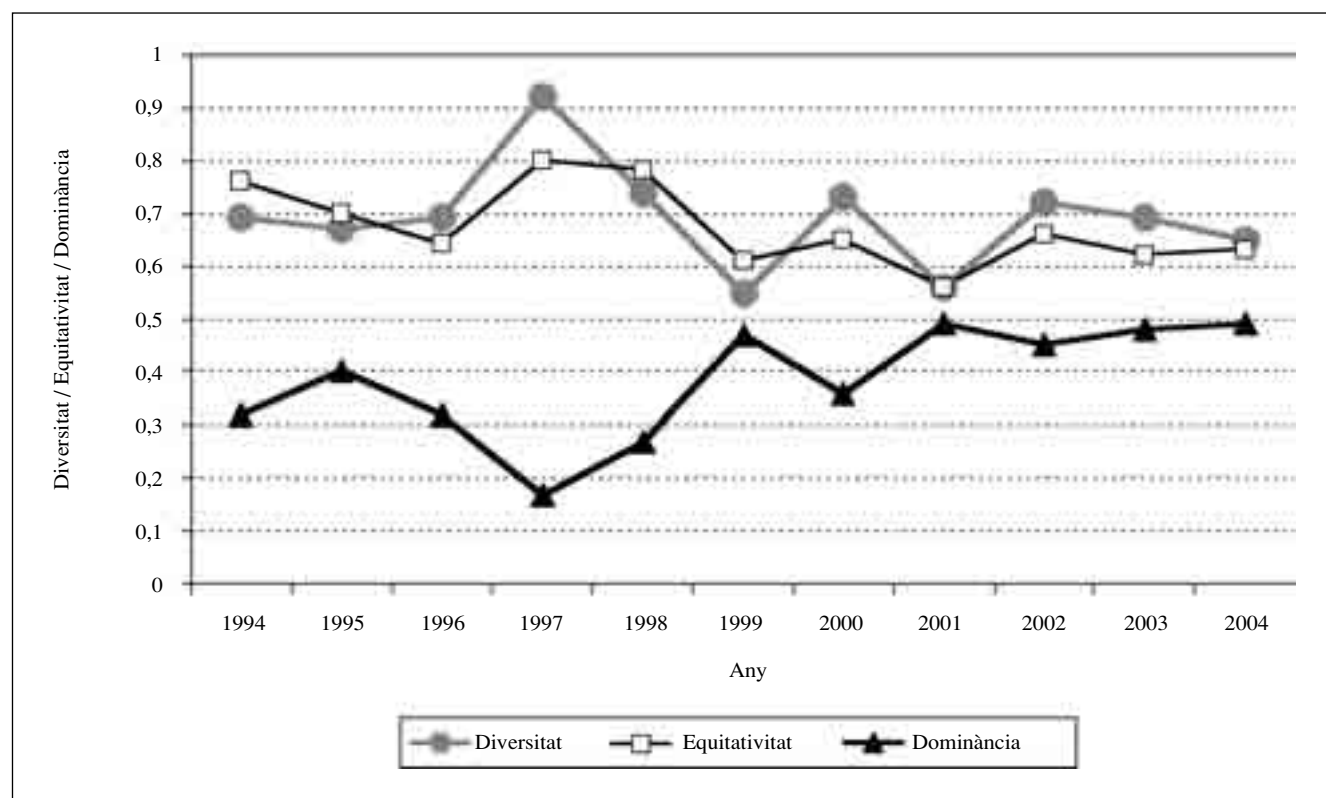


Figura 6. Evolució anual dels valors de diversitat, equitativitat i dominància.



Bibliografia

ALBORNÀ, P.X.; SERRANO, D. (1995). «Evolució hivernal dels ocells aquàtics de l'embassament de Foix (octubre del 1993-abril del 1994)». *Miscel·lània Penedesenca 1994 (II)*. Sant Sadurní d'Anoia. Pàg. 27-44.

ALBORNÀ, P.X.; SERRANO, D. (1996). «Dades sobre la hivernada del corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*) a l'embassament de Foix». *Miscel·lània Penedesenca 1996 (II)*. Sant Sadurní d'Anoia. Pàg. 7-21.

FOLCH GUILLÈN, R. (1986). *La vegetació dels Països Catalans*. 2a edició. Barcelona.

GUINART, E.; GUTIÉRREZ, R.; RUIZ-OLMO, J. (2004). «El

cormorán grande en Europa, crónica de un conflicto anunciado». *Quercus*, 218: 10-17. Madrid.

MAGURRAN, A.E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Londres: Chapman & Hall.

MARTÍ, R.; MORAL, J.C. DEL (Ed.) (2003). *La invernada de aves acuáticas en España*. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza - SEO/BirdLife. Ed. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medi Ambient.

SOLÉ SABARÍS, L. (1964). *Geología de los alrededores de Barcelona*. Madrid: Dirección General de Enseñanza Media.

ZAR, J.H. (1984). *Biostatistical analysis*. Londres: Prentice-Hall. 2a edició.