

# *Influència de les característiques dels camps inundats del delta del Llobregat sobre la presència de limícoles (Charadriiformes): criteris per a la seva gestió*

Spartina. Butlletí naturalista del delta del Llobregat • Número 3. Anys 1997-98

Rebut: 06.06.97  
Acceptat: 12.12.97

**Lluís Brotons \***

Àrea de Medi Ambient, Ajuntament del Prat de Llobregat.  
c. Major 2-4, 08820 El Prat de Llobregat.

\*Adreça actual:

Dept. Biologia Animal (Vertebrats), Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona,  
av. Diagonal 645, 08028 Barcelona.

Correu electrònic: brotons@porthos.bio.ub.es

**Key words:** Habitat, flooded fields, Llobregat Delta, shorebirds, *Charadriiformes*, migration, management.

**Abstract: Influence of the characteristics of flooded fields in the Llobregat Delta on shorebird presence (*Charadriiformes*): management criteria.**

Wetland areas become essential for several migratory species as food sources and/or stopover sites. Due to the progressive loss of these kind of natural zones, the knowledge gathered regarding the function of wetland areas of agricultural origin which are easier to control, may become an important tool when managing these ecosystems. During autumn 1995 and spring 1996, we studied the use that birds made of flooded fields in the Llobregat Delta. We investigated a number of flooded fields ("estanyats") over a period of time and attempted to relate their main physical and phenological features to the bird groups which used the fields. Shorebirds were the group which seemed to show a stronger feeding relationship with flooded fields. The main factors conditioning the presence of shorebirds were: the date of flooding and the size of the field. Shorebirds used recently flooded fields more frequently in spring than in autumn. Therefore, if we want to favour the presence of shorebirds in flooded fields, I suggest the following list of recommendations, (1) flood target fields for as long as possible, (2) flood fields over 2500 m<sup>2</sup>, (3) flood fields preferably during spring and secondarily during autumn.

**Paraules clau:** hàbitat, camps inundats, delta del Llobregat, limícoles, *Charadriiformes*, migració, gestió.

**Resum:** Les zones humides esdevenen essencials per a moltes espècies migratòries com a font d'aliment i/o àrees de descans. A causa de la progressiva pèrdua d'aquest tipus de zones naturals, el coneixement funcional de les àrees humides d'origen agrícola, de més fàcil control, pot esdevenir una eina important a l'hora de gestionar aquests ecosistemes. Durant la tardor de 1995 i la primavera de 1996 es va estudiar l'ús que l'avifauna va fer dels camps inundats del delta del Llobregat. Se seguiren diversos camps estanyats al llarg del temps i es relacionaren diverses de les seves característiques físiques i fenològiques amb els grups d'ocells que els varen utilitzar. Els limícoles varen ser el grup d'ocells que semblaren tenir una relació més forta, de caràcter alimentari, amb els estanyats. Els factors que condicionen d'una manera més important la presència d'aquest grup d'ocells són: el temps d'inundació del camp i la seva grandària. Els limícoles van utilitzar els camps recentment inundats més freqüentment a la primavera que a la tardor. Per tant, si es vol afavorir la presència de limícoles en els camps estanyats, es proposa la següent llista de mesures pràctiques: (1) estanyar els camps amb un període d'inundació el més llarg possible, (2) estanyar camps de dimensions superiors a 2500 m<sup>2</sup>, (3) estanyar els camps a la primavera i, en segon terme, a la tardor.

**Resumen:** Influencia de las características de los campos inundados del delta del Llobregat sobre la presencia de limícolas (*Charadriiformes*): criterios para su gestión.

Las zonas húmedas se convierten en esenciales para muchas especies migratorias como fuente de alimentación y/o áreas de descanso. Debido al deterioro de este tipo de zonas naturales, el conocimiento funcional de las áreas húmedas de origen agrícola, de más fácil control, puede convertirse en una herramienta importante a la hora de gestionar estos ecosistemas. Durante el otoño de 1995 y la primavera de 1996 se estudió el uso que la avifauna realizó de los campos inundados ("estanyats") del delta del Llobregat. Se siguieron diversos campos inundados a lo largo del tiempo y se relacionaron diversas de sus características físicas y fenológicas con los grupos de aves que los utilizaron. Los limícolas fueron el grupo de aves que parecieron presentar una relación más estrecha, de carácter alimentario, con los campos inundados. Los factores que condicionan de una manera más importante la presencia de este grupo son: el tiempo de inundación del campo y su tamaño. Los limícolas utilizaron los campos recientemente inundados más frecuentemente en primavera que en otoño. Por tanto, si se quiere favorecer la presencia de limícolas en los campos inundados, se propone la siguiente lista de medidas prácticas: (1) inundar campos un periodo lo más largo posible, (2) inundar campos de dimensiones superiores a 2500 m<sup>2</sup>, (3) inundar campos durante la primavera y, secundariamente, durante el otoño.

## INTRODUCCIÓ

En la migració de molts ocells esdevé essencial l'existència de zones adequades que els permetin descansar i alimentar-se (Recher 1966). En el cas dels limícoles (Charadriiformes), són les zones humides les que sovint actuen com a zones de recàrrega energètica per als ocells (Recher 1966; Schneider & Harrington 1981; Cramp & Simmons 1983). Però en els darrers anys, la superfície de zones humides a la Mediterrània s'ha reduït considerablement, de manera que algunes vies migratòries es poden veure afectades per falta de llocs adequats on els ocells puguin aturar-se (Dept. Medi Natural, Ajuntament del Prat de Llobregat 1995). En aquest context, l'existència de zones humanitzades però compatibles amb l'ús per part d'aquestes espècies migratòries es converteix en un important complement de les zones naturals (Giró 1995). Els arrossars del delta de l'Ebre, o els camps agrícoles inundats (anomenats popularment estanyats) del delta del Llobregat són dos exemples d'aquestes superfícies artificials. En el cas dels estanyats, els pagesos de la zona, tradicionalment, inunden els camps de conreu periòdicament amb aigua dolça, per tal de reduir el contingut en sals de la seva superfície i així millorar-ne la seva productivitat. Probablement, aquesta inundació temporal té també efectes positius sobre el control de les males herbes i representa una millora de la fertilitat dels camps en incorporar nutrients al sòl (Esteban com.

pers.). Aquests camps són utilitzats sovint pels limícoles en migració i per altres espècies d'ocells com a zones de descans i alimentació (Gutiérrez et al. 1995). El coneixement dels factors que determinen la presència dels limícoles i altres grups d'ocells aquàtics en els estanyats és bastant reduït si el comparem amb els coneixements adquirits amb la gestió d'altres sistemes agrícoles inundables com els arrossars (Giró 1995). Un millor coneixement del funcionament dels camps inundats del delta del Llobregat pot ajudar d'una manera important a prendre les mesures adequades en el moment que desitgem intervenir per corregir l'impacte negatiu de la reducció de la superfície agrícola i del nombre d'estanyats al delta del Llobregat. En aquest sentit, aquest estudi es planteja la identificació dels factors més importants en la definició de les interaccions que s'estableixen entre els camps estanyats (ex.: atenent especialment a les seves característiques físiques) i l'avifauna que els utilitza.

## ÀREA D'ESTUDI I MÈTODES

Durant la tardor de 1995 i la primavera de 1996 es varen controlar amb periodicitat setmanal els camps estanyats de la zona agrícola del delta del Llobregat. L'estudi es va fer a la zona agrícola del terme municipal del Prat de Llobregat (província de Barcelona, NE de la península Ibèrica). Es varen mostrejar

dues zones agrícoles separades geogràficament per la ciutat del Prat. La zona de Marina, més propera al mar i, per tant, més propera als fragments de vegetació d'aiguamoll que encara resten al delta del Llobregat, i la zona de la Ribera, més allunyada del mar, situada al nord de l'autovia de Castelldefels (C-246), al costat del riu Llobregat. Quan es localitzava un camp estanyat es registraven una sèrie de paràmetres definidors de les seves característiques físiques i fenològiques. Les variables mesurades varen ser: a) la grandària del camp (tenint en compte si la seva superfície era de més de 400m<sup>2</sup> -considerada com la superfície mínima aproximada a partir de la qual els camps inundats comencen a poder ser subdividits pels agricultors de la zona- o era inferior a aquesta superfície); b) la fondària de l'aigua de l'estanyat en una escala creixent d'un a quatre. Aquesta escala relativa, a causa de la superfície irregular dels camps estanyats, va tenir en compte la fondària de l'aigua i el percentatge total del camp cobert d'aigua. L'escala va des de menys d'un 10% del camp cobert d'aigua (més de 2 cm de fondària), fins a la totalitat del camp inundat amb una fondària de més de 2 cm. c) Els dies que el camp portava inundat, tenint en compte si el camp portava menys o més de nou dies cobert d'aigua. Aquesta divisió en principi arbitrària es correspon a l'època aproximada en què el substrat dels estanyats s'estava progressivament i comença a contenir petits invertebrats (observació personal); i d) l'època en què varen ser fetes les observacions, d'acord amb els períodes principals de migració dels ocells; tardor (agost-novembre) o primavera (febrer-maig). Per a cada estanyat s'anotava la presència i el nombre d'espècies de limícoles i d'altres grups d'ocells. Per tal de conèixer l'ús que els diferents grups d'ocells varen fer dels camps estanyats, es va descriure l'activitat de diferents individus per estanyat. Un individu per espècie i estanyat va ser seguit durant un minut i es va registrar la principal activitat desenvolupada durant aquest període de

temps. Les activitats es van categoritzar en 'alimentació', 'descans', 'neteja' i el grup 'altres', i les espècies observades es van dividir en limícoles, ardèids, gavines i altres. Posteriorment, atès que els limícoles utilitzen els estanyats com a llocs d'alimentació, es va restringir l'anàlisi a aquest grup.

Cada observació incorporada a l'anàlisi consistia en la descripció, en un dia concret, de les característiques de l'estanyat i en la presència o no de limícoles. Per tal d'evitar la dependència entre observacions, en el cas que un mateix estanyat fos seguit durant més d'un dia, només es varen incloure en l'anàlisi les observacions separades per un interval de temps mínim de cinc dies. Aquest període de temps va ser considerat suficient per permetre la renovació dels individus presents en el camp i la variació de la quantitat d'aigua present i, per tant, assegurava la independència entre les observacions que varen ser incloses en les anàlisis. El fet que cap dels estanyats observats a la zona de la Ribera fos utilitzat per limícoles (n=15) va fer que les anàlisis posteriors incloguessin únicament els camps de la zona de Marina. En total es varen incloure 71 observacions d'un total de 47 camps estanyats diferents, 34 incloses en el període de la tardor i 37 en el període de la primavera.

Per estudiar la influència de les característiques dels estanyats en la presència dels limícoles es va utilitzar la regressió logística. Aquesta anàlisi relaciona la presència/absència de limícoles (0-1) amb la resta de variables explicatives a través d'un model logit (Kleinbaum 1994). Primer es va adequar el model complet a les dades obtingudes. Aquest model va incloure totes les interaccions dues a dues i els efectes mida del camp, fondària, dies d'inundació i època. En segon lloc, es va utilitzar un procediment d'eliminació a passos cap enrere de les variables (*Backward step-wise*), per tal de seleccionar un model final que contingués només les variables significants. L'efecte de cada

interacció es va estudiar eliminant el terme menys significatiu del model en estudi (*Current model*). Només les interaccions significatives varen ser incloses en el model final. Finalment, tots els factors principals es van excloure successivament del model, començant pel menys efectiu, per tal de seleccionar el model mínim adequat que inclou només els factors necessaris per explicar els resultats obtinguts (Crawley 1993; Kleinbaum 1994). L'addició de variables explicatives al model el fa progressivament més complicat i difícil d'interpretar; per tant, la inclusió de només quatre variables explica-

tives i les interaccions entre elles es va considerar com una aproximació vàlida al problema abordat en aquest estudi. Totes les anàlisis estadístiques es van fer utilitzant el paquet estadístic Statistica (Statsoft, Ltd.).

## RESULTATS

En el seguiment dels camps estanyats es varen observar principalment espècies de tres grans grups: limícoles, gavines i passeriformes. El fet que el grup dels limícoles fos el que es va observar que s'alimentava en els camps estanyats més sovint, va fer restringir les

Bunyola		Cal Miquel de l'Àgata	
Espècies	Nombre	Espècies	Nombre
<i>Egretta garzetta</i>	4	<i>Chlidonias hybrida</i>	6
<i>Bubulcus ibis</i>	7	<i>Sterna sandvicensis</i>	4
<i>Larus melanocephalus</i>	1	<i>Larus ridibundus</i>	250
<i>L. ridibundus</i>	9	<i>L. cachinans</i>	50
<i>Himantopus himantopus</i>	12	<i>Actitis hypoleucos</i>	8
<i>Limosa limosa</i>	2	<i>Himantopus himantopus</i>	2
<i>Tringa totanus</i>	1	<i>Tringa totanus</i>	65
<i>T. erythropus</i>	1	<i>Arenaria interpres</i>	6
<i>T. glareola</i>	7	<i>Charadrius hiaticula</i>	8
<i>Philomachus pugnax</i>	3	<i>Hirundo rustica</i>	2
<i>Calidris alpina</i>	2	<i>Motacilla alba</i>	1
<i>C. ferruginea</i>	4	<i>Motacilla flava</i>	2
<i>C. minuta</i>	33		
<i>Charadrius hiaticula</i>	5		
<i>C. dubius</i>	9		
<i>Pluvialis squatarola</i>	1		
<i>Vanellus vanellus</i>	4		
<i>Gallinago gallinago</i>	3		
<i>Columba livia</i>	3		
<i>Sturnus vulgaris</i>	3		

Taula 1. Exemples de dos camps estanyats amb poblacions d'ocells representatius. A, Bunyola, 11-8-95, superfície, 5600 m<sup>2</sup>, 25 % de la superfície inundada i 14 dies d'inundació. B, cal Miquel de l'Àgata, 5-5-96, 2800 m<sup>2</sup>, 30 % de la superfície inundada, més de 20 dies d'inundació.

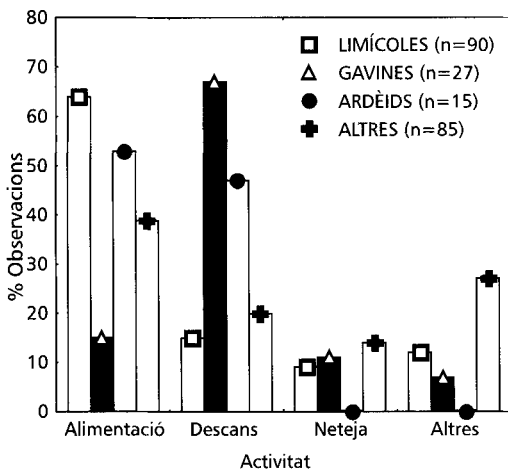
Table 1. Examples of two flooded fields with representative bird populations. A, Bunyola, 11-8-95, 5600 m<sup>2</sup>, 25 % of surface flooded and 14 days of flooding. B, Cal Miquel de l'Àgata, 5-5-96, 2800 m<sup>2</sup>, 30 % of surface flooded and more than 20 days of flooding.

anàlisis posteriors a aquest grup d'ocells (Figura 1). El grup dels limícoles utilitzà més sovint els camps estanyats amb objectius alimentaris ( $X_{29}=62.17$ ,  $p<0.00001$ ). La resta de grups utilitza els camps estanyats principalment per descansar (gavines), per netejar-se (gavines, alguns passeriformes) i també, amb una importància molt més petita, per alimentar-se (gavines i passeriformes) (Figura 1). El grup dels ardèids, observat en poques ocasions, va utilitzar els estanyats per alimentar-se i descansar (Figura 1). Les espècies de limícoles més abundants en dos camps estanyats triats com a mostra, seguits durant els mesos d'agost de 1995 i maig de

1996, van ser el territ menut (*Calidris minuta* a la tardor) i la gamba roja (*Tringa totanus*, Taula 1). Quan analitzem el nombre de contactes amb les diferents espècies, s'observa un patró similar, però a la tardor hi ha altres espècies com el corriol petit (*Charadrius dubius*) o el territ variant (*Calidris alpina*) que es mostren igualment abundants (Taula 2).

La quantitat de superfície inundada a la zona de Marina no es manté uniforme durant el període de seguiment (Figura 2 a), com tampoc és uniforme el nombre de limícoles presents en aquests camps inundats (Figura 2 b).

Es varen testar els efectes de les possibles interaccions entre els factors principals estudiats. Només la interacció entre l'època i els dies d'estanyat va ser significativament



Activity: Feeding, Rest, Cleaning, Others  
Groups: Waders, Gulls, Herons, Others

Figura 1. Frequència d'observació (n=210) de cada una de les activitats registrades per a cada un dels grups d'ocells estudiats. En el grup 'altres' hi estan inclosos, majoritàriament, els passeriformes i els coloms. L'activitat 'altres' inclou activitats diferents de les tres principals i va constar principalment de 'beure aigua' i 'interaccions entre individus'.

Figure 1. Observation frequency (n=210) of each of the activities registered for each of the species studied. In the group 'others' mostly passerines and pigeons are included. The activity 'others' includes activities such as 'drinking' or 'interactions between individuals'.

Espècie	Tardor (Autumn)	Primavera (Spring)
Charadrius dubius	15	5
C. alexandrinus	1	1
C. hiaticula	4	7
Pluvialis squatarola	0	1
Arenaria interpres	0	2
Vanellus vanellus	1	0
Actitis hypoleucos	3	3
Philomachus pugnax	2	5
Tringa glareola	5	4
T. totanus	1	13
T. nebularia	2	0
T. stagnatilis	0	1
T. erythropus	1	0
Himantopus himantopus	3	5
Numenius phaeopus	1	0
Limosa limosa	3	1
Calidris alpina	9	1
C. minuta	9	1
C. teminckii	2	0
Gallinago gallinago	6	1

Taula 2. Nombre d'observacions de cada una de les espècies de limícoles detectades durant l'estudi.

Table 2. Number of observations of each of the shorebird species observed during the study.

necessària en el model logit (*Taula 3*). La resta d'interaccions es varen deixar fora del model perquè aquest no va perdre capacitat explicativa amb la seva retirada. Per tant, sembla que els camps estanyats que porten pocs dies coberts d'aigua són utilitzats pels limícoles en una proporció més alta (2.5 vegades, e0.94, *Taula 3*) a la primavera que a l'hivern (*Figura 3*). De la resta de factors principals, només els factor dies i grandària del camp es van

mostrar necessaris en el model logit (*Taula 3*). Els camps estanyats que feia més de nou dies que estaven inundats van mostrar una probabilitat de la presència de limícoles 15 vegades superior (e2.71, *Taula 3*) a la dels que feia menys de nou dies que eren coberts d'aigua. Així mateix, la probabilitat de la presència de limícoles en els camps d'una mida superior als 400 m<sup>2</sup> va ser 5 vegades superior (e1.57, *Taula 3*) a la dels camps amb

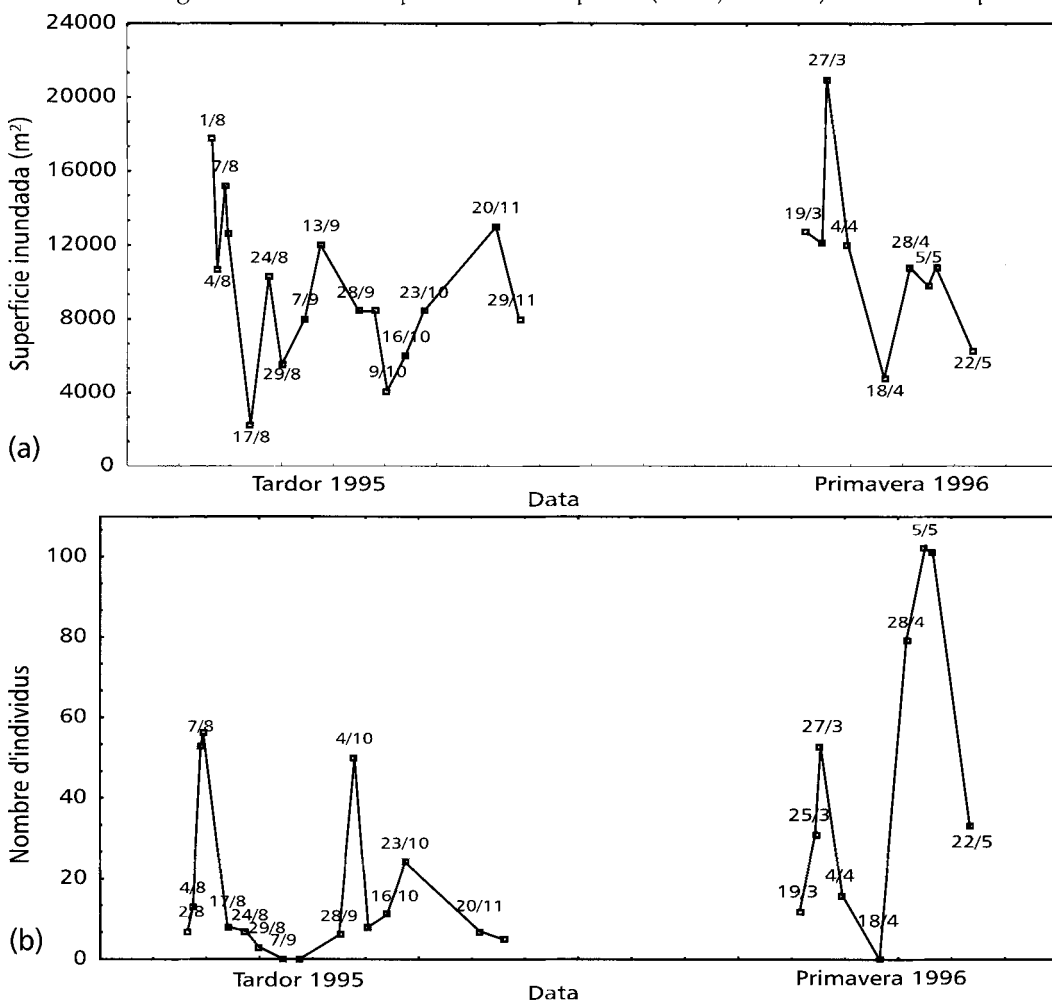


Figura 2. Variació de la superfície inundada (a) i del nombre de limícoles presents (b) en els camps estudiats a la zona de la Marina del delta del Llobregat.

Figure 2. Variation of the flooded surface (a) and of the number of shorebirds (b) present in the studied fields in the Marina zone of the Llobregat Delta.

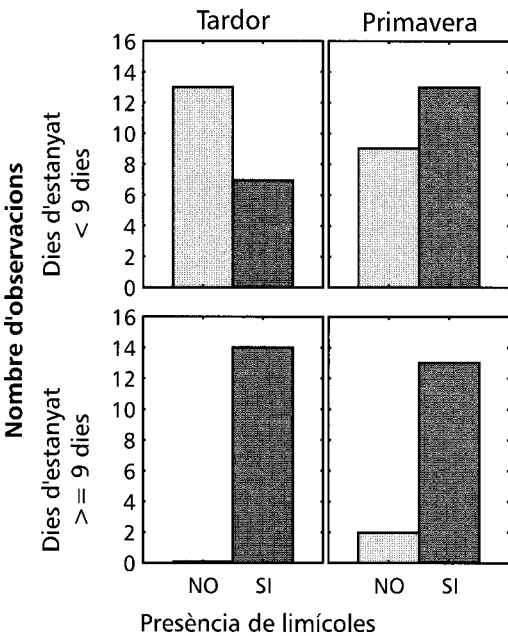
superfícies inferiors. La resta de factors principals, època i fondària de l'aigua en el camp estanyat no semblen influenciar en gran mesura la presència de les espècies estudiades en aquest treball. El model logit mínim adequat per explicar la presència de limícoles en els camps estanyats va ser, doncs, el que va incloure els factors principals, dies d'estanyat i grandària del camp i la interacció entre els dies d'inundació i l'època de l'any.

### DISCUSSIÓ

Les dades d'aquest estudi mostren que els limícoles són el grup d'ocells més directament

relacionat amb l'explotació tròfica dels camps estanyats. Dels factors estudiats com a possibles determinants de la presència de limícoles en els camps, només la mida i el temps d'inundació varen mostrar relacions significatives. La fondària de l'estanyat va mostrar una influència poc clara. Sembla que aquest grup d'ocells selecciona camps amb presència d'aigua, però la quantitat present, superfície ocupada i fondària, no semblen influenciar significativament la seva presència. Tampoc no es varen observar més limícoles que utilitzessin més els camps estanyats a la tardor que a la primavera o a l'inrevés, encara que a la primavera els camps recentment estanyats varen ser utilitzats pels limícoles amb més freqüència que a la tardor.

De tots els factors enunciats, el que sembla tenir més importància a l'hora de decidir l'ús que els limícoles faran dels camps estanyats és el temps d'inundació del camp de conreu.



Tardor=Autumn, Primavera=Spring  
 Nombre d'observacions=Number of observations  
 Dies d'estanyat=Inundation period (in days)  
 Presència de limícoles= Presence of waders, SI=Yes, NO=No

Figura 3. Proporción d'estanyats utilitzats pels limícoles amb relació a l'època de l'any i al temps d'inundació.

Figure 3. Proportion of flooded fields used by shorebirds in relation to the time of year and the inundation period.

	$\Delta X^2$	$\Delta df$	P	Paràmetres
Model complet	30.86	10	<0.001	
Interaccions 2-nivell	7.36	6	0.288	
Dies*grandària	1.31	1	0.251	
Dies*fondària	0.11	1	0.745	
<b>Dies*data</b>	<b>3.31</b>	<b>1</b>	<b>0.053</b>	<b>0.94</b>
Grandària*fondària	1.34	1	0.241	
Grandària*data	0.23	1	0.645	
Fondària*data	0.04	1	0.837	
<b>Grandària</b>	<b>3.03</b>	<b>1</b>	<b>0.069</b>	<b>1.57</b>
Fondària	0.5	1	0.356	
<b>Dies</b>	<b>7.49</b>	<b>1</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>2.71</b>
Data	0.72	1	0.301	

Els factors es varen testar amb un procediment "backward step-wise" i es va calcular el canvi en la deviança ( $\Delta X^2$ ) i el canvi en els graus de llibertat ( $\Delta df$ ) quan la variable va ser exclosa del model complet. Les estimes dels paràmetres de la regressió logística són inclosos per a aquelles variables incloses en el mínim model adequat final.

Taula 3. Model logístic que selecciona els factors que millor expliquen la probabilitat de presència de limícoles en els camps estanyats.

Table 3. Logistic model selecting the factors which best explain the probability presence of shorebirds in the selected fields.

Durant les èpoques estudiades, un temps d'inundació de més de 9 dies gairebé assegura la presència d'aquest grup d'ocells en el camp. El fet que els estanyats siguin camps de conreu inundats temporalment comporta que la superfície del sòl estigui relativament dura en els inicis de la inundació. Només posteriorment, el substrat del camp s'estova progressivament, i permet l'aparició de petits invertebrats aquàtics (observació personal) i l'explotació, pels limícoles, dels recursos que ofereixen els estanyats (Robert i McNeil 1988). Durant els estadis inicials de la inundació, els camps no semblen gaire adequats per als limícoles. Per contra, els estadis inicials dels camps inundats permeten que les gavines i altres ocells, com molts passeriformes, utilitzin els estanyats com a zones de descans, o com a font d'aigua per beure o banyar-s'hi.

El segon factor en importància és la mida de l'estanyat. Els camps d'una mida més gran varen ser utilitzats amb més freqüència pels limícoles. Dues explicacions alternatives, però no excloents, podrien estar al darrere d'aquest resultat. La primera estaria relacionada amb el més gran risc per predació dels camps petits amb relació als més grans. Els limícoles són, en general, un grup d'ocells d'espais oberts i vol ràpid; per tant són sensibles als atacs per sorpresa originats en llocs protegits (Metcalf 1984). Així doncs, els camps més petits, envoltats per vegetació podrien implicar un risc per predació més gran per als limícoles i, per tant, serien evitats sobremanera. Alternativament, però de manera no excloent, els camps amb una superfície més reduïda podrien no oferir bones perspectives pel que fa a la qualitat i quantitat de l'aliment contingut, fet que reduiria la proporció d'individus que s'aturen a explotar-hi els recursos.

El fet que la fondària del camp no sembli ser un factor important en la presència de limícoles en els camps estanyats requereix una anàlisi més detallada. Dins del grup dels

*Charadriiformes*, existeixen espècies amb diferents característiques morfològiques i, per tant, adaptades a explotar diferents ambients mitjançant diferents tipus de tècniques alimentàries (Baker 1979; Robert & McNeil 1988). Això fa que les espècies amb diferents característiques morfològiques explotin diferents fondàries en els estanyats. Aquest punt no ha estat abordat en el present estudi a l'hora de fer les anàlisis, però la presència d'aigua amb una fondària similar a la seva alçada va impedir clarament als limícoles més petits alimentar-se en aquests espais, a causa simplement de limitacions físiques. Això limitaria la presència de diverses espècies d'acord amb la fondària i quantitat d'aigua present en el camp.

L'època de l'any tampoc va ser un factor determinant en la presència de limícoles als camps estanyats. Ara bé, durant la primavera va ser més fàcil observar limícoles en camps recentment inundats. El limícoles són, en general, ocells migratoris. En el nostre continent, la majoria crien en zones boreals i temperades del nord i centre d'Europa (Cramp i Simmons 1983). Per tant, durant la primavera els individus semblarien estar, en qüestió de temps, en una situació més estressant que a la tardor. Una arribada primerenca als quarters de cria sembla estar relacionada amb l'adquisició de millors territoris i amb un èxit reproductor més gran (Metcalf i Faloon 1985). Així doncs, aquest increment en l'estrès podria motivar que a la primavera els ocells rebaixessin el valor mínim necessari per a la utilització dels camps estanyats, que a la tardor seria més alt. A la tardor, els ocells tindrien més temps per fer les migracions i podrien seleccionar sense tantes limitacions de temps localitats d'alimentació més favorables.

El fet que cap dels camps estanyats seguits en la zona de la Ribera fos utilitzat per limícoles podria implicar que la distància al mar o bé la urbanització de les zones del voltant estiguessin relacionades amb l'elecció



de les zones d'alimentació pels limícoles. En la zona de Marina, els camps sovint estaven situats a prop de masies i camins transitats, fet que fa pensar que potser la distància al mar sigui un factor important que redueix l'ús que els limícoles fan dels estanyats. Atès que al delta del Llobregat la major part dels limícoles utilitza la costa com a principal via migratòria, la distància al mar és un factor que podria realment esdevenir important en la determinació del nombre de limícoles que passa per una zona concreta, i que consegüentment limités l'aparició d'individus d'aquest grup d'ocells en les parts de la zona estudiada més apartades de la línia de costa.

## CONCLUSIONS

A la vista dels resultats obtinguts en aquest estudi, les recomanacions dirigides a possibles actuacions encaminades a potenciar la presència dels camps estanyats serien les següents:

**1-** Les mesures haurien d'estar dirigides a la potenciació de la presència de limícoles. L'ús que altres grups d'ocells fan dels camps estanyats fa que la influència de les seves característiques físiques no determini de manera important la presència o absència d'aquestes espècies en els estanyats.

**2-** Els camps estanyats han de tenir una durada d'inundació el més llarga possible. De tota manera, per aconseguir una renovació periòdica de les poblacions d'invertebrats, ja que la predació per part dels ocells en disminueix l'abundància (Schneider & Harrington 1981), caldria reinundar els camps periòdicament i després deixar-los assecar naturalment. La millor forma d'efectuar aquesta actuació és la que duen a terme en alguns dels camps estanyats actualment els pagesos del Delta. Els camps a estanyar són dividits en parcel·les separades per solcs de terra. Aquestes parcel·les són inundades conjuntament, però el fet de mantenir una relativa independència dona com a resultat un

assecamment diferencial en el temps i, per tant, una persistència de diferents estadis d'inundació simultanis. Les parcel·les són reinundades posteriorment quan l'evaporació i la infiltració del sòl han assecat el camp. D'aquesta manera aconseguim una diversitat de fondàries, adequades per a diverses espècies de limícoles, a la vegada que els camps es van assecant i reinundant periòdicament.

**3-** Tant per aconseguir una parcel·lació acceptable com pels raonaments exposats anteriorment, els camps estanyats haurien de tenir més de 2500 m<sup>2</sup>. És a dir, la superfície dels camps hauria de ser més grans que la dels que es comencen a parcel·lar (ex. 400 m<sup>2</sup>).

**4-** L'època òptima per als estanyats és la primavera, quan els limícoles es troben més limitats pel temps; l'obtenció dels recursos podria ser més urgent i, per tant, podrien dependre molt més dels camps estanyats. Aquesta prioritat no significa pas que els estanyats a la tardor no s'hagin de potenciar, ans al contrari, ja que poden simultàniament complir altres funcions per a altres grups d'ocells no estudiats (anàtides, etc).

**5-** Una curta distància dels camps estanyats al mar sembla també afavorir la presència de limícoles.

Els camps estanyats del delta del Llobregat poden tenir una important funció com a punt de suport en les migracions que cada any fan diverses espècies d'ocells aquàtics. Potenciar l'existència d'aquesta activitat tradicional posa de manifest la possibilitat, tan sovint obviada, de la coexistència entre una activitat humana respectuosa i un medi natural equilibrat.

## AGRAÏMENTS

Gràcies als pagesos del delta del Llobregat que encara resisteixen a la zona malgrat les dificultats del moment. Tot el personal de l'àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament del Prat de Llobregat va col·laborar de manera

important en les tasques que han permès l'elaboració d'aquest treball. Agraïxo especialment a Enric de Roa i a Pau Esteban el seu interès en aquest projecte. Gràcies a Ricard Gutiérrez, Francesc Comín i Gustavo Llorente pels seus enriquidors comentaris sobre aquest treball.

## **BIBLIOGRAFIA**

BAKER, M.C. 1979. *Morphological correlates of habitat selection in a community of shorebirds*. *Oikos* 33:121-126.

CRAMP, S. i SIMMONS E.L. 1983. *Handbook of the The Birds of Western Palearctic*. Vol. 3. Oxford University Press, Oxford.

CRAWLEY, M.J. 1993. *GLIM for ecologists*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

DEPARTAMENT DE MEDI NATURAL, AJUNTAMENT DEL PRAT DE LLOBREGAT. 1995. *El delta del Llobregat, un espai periurbà*. Actes de les Jornades sobre Aiguamolls Litorals Mediterranis. Ajuntament del Prat de Llobregat.

GIRÓ, F. 1995. *Les experiències de regeneració d'aiguamolls als Països Catalans*. Actes de les Jornades sobre Aiguamolls Litorals Mediterranis. Ajuntament del Prat de Llobregat.

GUTIÉRREZ, R., ESTEBAN, P. i SANTAUFEMIA, .1995. *Els ocells del delta del Llobregat*. Lynx Ed. Barcelona.

KLEINBAUM. 1994. *Logistic regression*. Springer, Berlín.

METCALFE, N.B. 1984. *The effects of habitat on the vigilance of shorebirds: is visibility important?* *Animal Behaviour* 32:981-985.

METCALFE, N.B. i FALOONA, F.A. 1985.

*Survival, winter population stability and site fidelity in the Turnstone*. *Bird Study* 32:207-214.

RECHER, H.F. 1966 *Some aspects of the ecology of migrant shorebirds*. *Ecology* 47:93-107.

ROBERT, M. i McNEIL, R. 1988. *Comparative day and night feeding strategies of shorebird species in a tropical environment*. *Ibis* 131:69-79.

SCHNEIDER, D. i HARRINGTON, B.A. 1981. *Timing of shorebird migration in relation to prey depletion*. *Auk* 98:801-811.