

SEGUIMENT DE LA REPRODUCCIÓ DEL
CORRIOL CAMANEGRE (*Charadrius alexandrinus*)
AL DELTA DEL LLOBREGAT EL 1997



JORDI FIGUEROLA I FRANCISCO CERDÀ

Index

1. Cens i distribució de la població nificant	2
2. Desenvolupament de la reproducció el 1997 i paràmetres demogràfics de la població	8
3. Un experiment sobre la predació natural a Ca l'Arana	17
4. Dades preliminars sobre el seguiment amb ràdio-emissors: àrees d'alimentació nocturna i impacte humà sobre els patrons d'incubació	21
5. La dispersió juvenil. Relació de la població del Llobregat amb altres àrees de Catalunya	26
6. Recomanacions de gestió per a les diferents àrees	29
7. Agraïments	31
8. Referències	32
Apèndix 1. Distribució de les parelles nidificants al Delta del Llobregat. Quadrícules UTM 1 x 1 km.	35

Aquesta memòria pot ser citada com:

Figuerola, J. & Cerdà, F. 1998. Seguiment de la reproducció del Corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) al Delta del Llobregat el 1997. Informe inèdit.

1. Cens i distribució de la població nidificant

El corriol camanegre és una espècie força amenaçada a Europa (Tucker i col. 1994). En els darrers anys ha desaparegut en alguns països com Gran Bretanya i Noruega (Cramp & Simmons 1983), i en d'altres àrees la seva població és tan reduïda que la seva desaparició sembla imminent (p.e. Suècia, vegeu Jönssón 1995). A Europa, s'ha enregistrat una disminució generalitzada de les poblacions (Jönssón 1991), que també s'ha fet palesa a Catalunya (Martínez-Vilalta 1985), i especialment al Delta del Llobregat (Santaeufèmia i col. 1990, Figuerola & Cerdà 1995). La transformació de l'hàbitat, i l'increment de les activitats humanes a les platges són els factors potencialment responsables de la disminució de la població europea (Bauer & Thielcke 1982). En aquest sentit la situació geogràfica del Delta del Llobregat, dins del cinturó metropolità del gran nucli urbà de Barcelona i els plans de desenvolupament d'infraestructures a la zona, fan la població del delta del Llobregat especialment vulnerable. Fruit del seguiment d'aquesta espècie iniciat el 1994, en els darrers anys s'han adoptat diferents mesures de gestió. Per conèixer l'estat actual de la població, avaluar la gestió realitzada i planificar la futura gestió d'aquesta espècie es presenten els resultats del seguiment realitzat durant el 1997. En aquest primer apartat es presenten els resultats del cens de parelles reproductores, s'analitzen les tendències poblacionals en els darrers nou anys i es determina la utilització de les noves zones protegides establertes el 1996.

1.2. Mètodes

En aquest seguiment s'ha utilitzat la mateixa metodologia que en els dos anys anteriors (vegeu Figuerola & Cerdà 1995, 1997). Durant el període que va des de mitjans febrer - mitjans agost es realitzaren aprox. dos visites per setmana a les principals localitats de cria de l'espècie al Delta del Llobregat, incloent les zones protegides a partir de 1996:

- Σ Les Sorres
- Σ La Podrida i Desembocadura
- Σ Ca l'Arana
- Σ Platja del Golf
- Σ Platja dels Militars
- Σ Platja de Viladecans

Amb una menor freqüència es visitaren altres zones on aquesta espècie havia nidificat anteriorment o amb un nombre molt baix de parelles. Les dades de nificació a l'aeroport han estat aportades per Javier Santaefemia.

La situació reproductora de cada parella es classificà en:

- ∑ Parelles segures: nombre de parelles per a les que s'ha trobat niu amb ous, s'han observat als adults amb polls o *displays* de distracció.
- ∑ Parelles probables: observacions repetides d'adults territorials, baralles o còpules repetides al mateix territori.
- ∑ Parelles possibles: observació repetida d'individus en una mateixa zona. En molts casos es tractava d'ocells marcats amb anelles de colors en anys anteriors i això va permetre determinar la seva permanència a la zona d'estudi durant períodes llargs de temps.

Cal destacar que moltes de les parelles estaven formades per individus marcats amb anelles de colors, això ha permès evitar que les postes de reposició i segones postes alteressin els resultats del cens. Com ja s'assenyalava en informes anteriors, la categoria de parelles possibles pot incloure alguns individus que, encara que presents a la zona, no han iniciat cap intent de cria al 1997. La presència d'ocells que no intenten o no poden criar en alguna temporada és un fet freqüent en altres ocells de longevitat llarga (Newton 1989). Les raons per incloure'ls en aquesta categoria és fer els resultats comparables amb els censos anteriors al 1995 i perquè en utilitzar mètodes menys exhaustius de cens, aquests individus s'haurien considerat com a reproductors. Aquest fet ha de ser tingut en compte a l'hora d'establir la productivitat necessària per a mantenir la població estable (veure capítol 2).

1.3. Resultats

El total de parelles reproductores al 1997 representa un augment de 4 parelles respecte el 1996:

parelles segures: 71

parelles probables: 11
 parelles possibles: 6
 Total: 88

Es presenten les estimacions obtingudes el 1997 per a cada localitat, així com els canvis respecte al cens de 1996. Aquests canvis s'han representat com a positius si la població ha augmentat el 1997 i negatius si ha disminuït:

Zona Desembocadura: 8 parelles segures + 1 probable + 1 possible	+4
Zona Podrida: 20 parelles segures + 1 probable + 1 possible	+4
Zona Ca l'Arana: 6 parelles segures + 3 probables + 1 possible	-5
Zona Platja del Prat: 0 parelles	=
Zona Platja del Golf: 14 parelles segures + 3 parelles probables	+3
Zona Platja dels Militars: 4 parelles segures + 1 probable + 1 possible	+2
Zona Platja de Viladecans: 4 parelles segures + 1 possible	+2
Zona Camps de la Murtra: 11 segures + 1 probable + 1 possible	-4
Zona de la Ricarda: 0 parelles	=
Zona de la Magarola: 2 parelles segures	=
Zona de l'Aeroport: 2 parelles segures + 1 probable	-2

1.4. Tendències en el període 1989 - 1997

Les dades recollides durant el darrer any s'han incorporat a les ja publicades (Gutiérrez i Santaefemia 1990, Gutiérrez 1994, Santaefemia 1995), o contingudes en informes anteriors (Figuerola i Cerdà 1995, 1997). Fins el 1995 s'enregistrà una constant disminució del nombre de parelles reproductores al Delta del Llobregat. Al 1996 s'inverteix aquesta tendència i la població augmenta en 15 parelles, situant-se en 84 parelles. Al 1997 s'ha consolidat la població amb un nou increment que la situa en 88 parelles (Figura 1). Aquestes estimacions indiquen una recuperació de la població de Delta del Llobregat, encara que cal remarcar que la població actual queda molt per sota de les 105 parelles censades el 1989. Per tant, és necessari continuar amb els esforços per recuperar els nivells poblacionals de finals dels anys vuitanta.

La zona de la Podrida-Desembocadura és la que ha experimentat un creixement més important del nombre de parelles reproductores (Figura 2). Des del 1996, el corriol camanegre torna a nidificar a les platges de Viladecans i dels Militars. En aquesta

darrera zona la població està encara molt per sota dels nivells de finals dels anys noranta. La població de la Platja del Golf es manté relativament estable, amb algunes fluctuacions. Tampoc no es detecta cap tendència a Ca l'Arana, però cal destacar les fortes fluctuacions anuals en el nombre de parelles nidificants en aquesta localitat. Per últim a les Sorres, després d'un fort increment al 1995, la població actual ha tornat als nivells enregistrats en els censos anteriors.

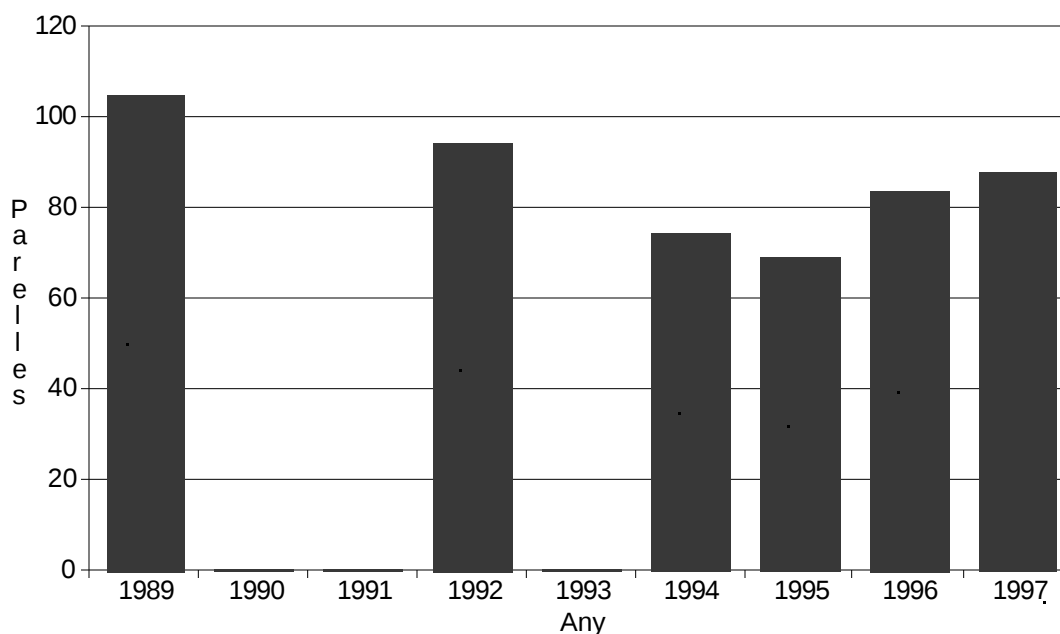


Figura 1. Nombre de parelles nidificants al Delta del Llobregat durant el període 1989-1997. Per als anys 1990, 1991 i 1993 no es disposa de cap cens.

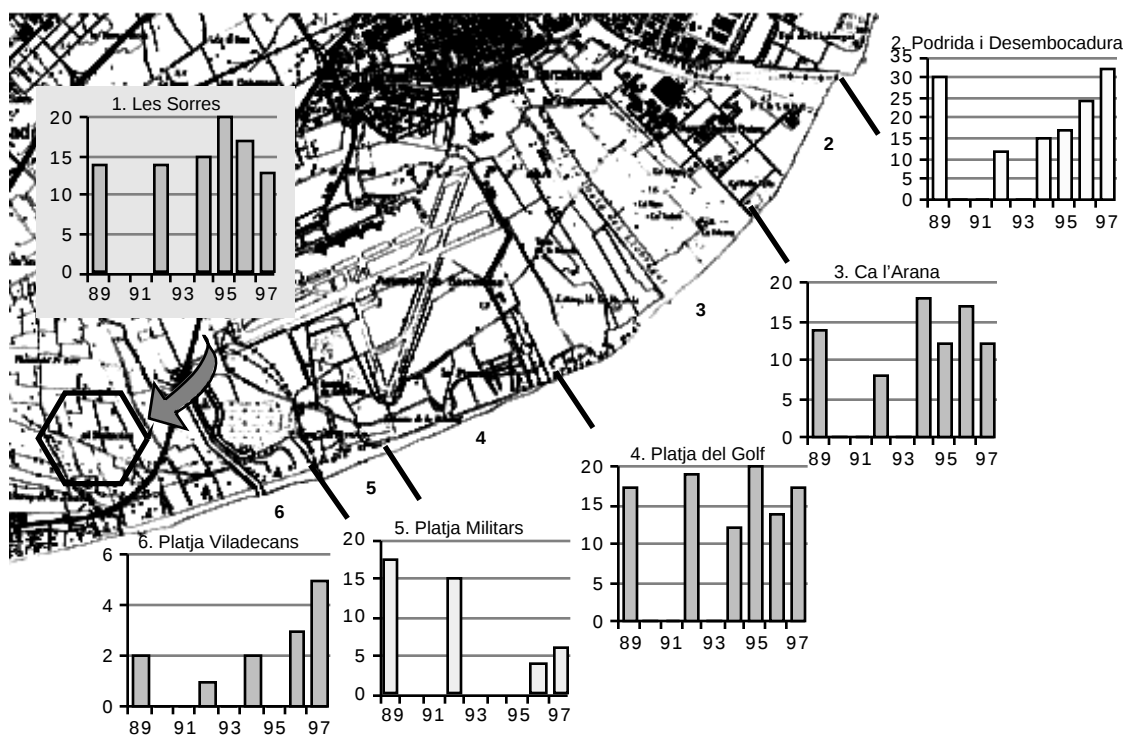


Figura 2. Evolució del corriol camanegre a les principals localitats de cria al Delta del Llobregat. Per al 1990, 1991 i 1993 no es disposa de cap cens. En aquesta grafica Ca l'Arana engloba els resultats de les platjes de la Ricarda, Magarola i Ca l'Arana.

La distribució espacial del corriol camanegre al Delta del Llobregat s'ha vist reduïda des de començaments dels anys noranta (Figura 3). Els resultats del 1996 i 1997 suggereixen una certa recuperació i estabilització de la distribució del corriol. Les zones antigament ocupades i no recolonitzades se situen a l'interior de l'aeroport (veure Gutiérrez 1994), fet que fa difícil gestionar la recuperació d'aquestes àrees.

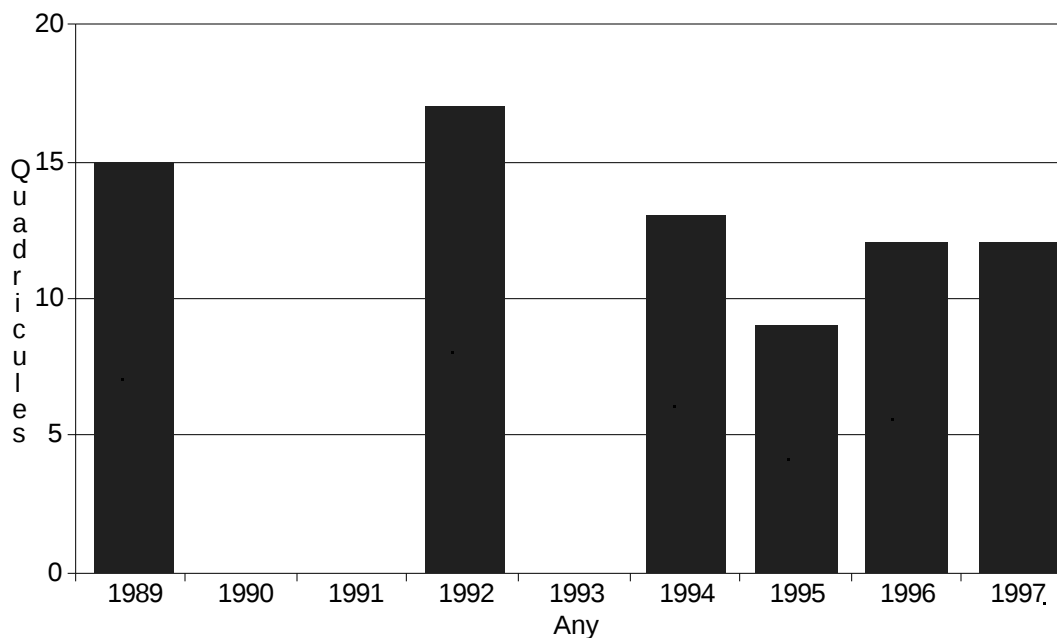


Figura 3. Nombre de quadricules UTM de 1x1 km en que s'enregistren parelles nidificants de corriol camanegre.

1.5. Conclusions

- Σ La població reproductora de corriol camanegre al delta del Llobregat el 1997 s'estima en 88 parelles, quatre més que l'any anterior.
- Σ La població total és encara inferior a les 105 parelles estimades el 1989, i es troba concentrada en unes àrees que la fan altament sensible al possible desviament del riu.
- Σ El desviament i les obres associades comportarien la destrucció de l'hàbitat utilitzat per més del 40% de la població, afectant greument la conservació global del corriol camanegre al Delta del Llobregat.
- Σ La consolidació dels trams de platja actualment protegits, l'adopció de mesures al litoral de la platja de Cal Francès i la delimitació d'una nova àrea a la desembocadura de la Murtra (als termes municipals de Gavà i Viladecans), són les mesures recomanades per consolidar i ampliar l'àrea de nidificació d'aquesta espècie.

2. Desenvolupament de la reproducció el 1997 i paràmetres demogràfics de la població.

L'èxit reproductor és un dels principals paràmetres per determinar la viabilitat de les poblacions. En els ocells la destrucció de les postes és la principal causa de fracàs reproductor (Ricklefs 1969, Martin 1993). L'èxit reproductor dels ocells és molt variable en funció de les condicions meteorològiques, abundància de l'aliment i els predadors presents a cada localitat o any (veure p.e. Yanes & Suárez 1995). Per aquest motiu, identificar els factors que afecten negativament l'èxit reproductor és important per millorar la gestió d'una espècie, en permetre adoptar mesures per reduir l'impacte dels factors més perjudicials. En el cas del corriol camanegre, l'èxit reproductor és un paràmetre difícil de calcular, donat que els polls abandonen el niu el mateix dia en què neixen. Aquest fet fa difícil l'estudi del desenvolupament dels polls fins que arriben a independitzar-se dels seus progenitors. Per aquest motiu és imprescindible la utilització d'anelles de colors per identificar els individus a distància sense necessitat de recapturar-los.

L'èxit reproductor es pot estimar a partir del nombre d'ous que eclosionen, el nombre de polls que arriben a volar o el nombre de joves que sobreviuen fins al següent període reproductor (Newton 1989). Com ja s'ha comentat abans, aquests dos darrers paràmetres són especialment difícils d'estimar en el corriol camanegre, degut a l'alta mobilitat dels polls. En aquest estudi, l'èxit reproductor s'ha estudiat utilitzant dos índexs diferents:

1. la proporció de nius eclosionats el 1997
2. la proporció de polls marcats entre el 1994 i el 1996 a cadascuna de les localitats i que són observats com a mínim un any després.

2.2. Mètodes

Per establir la data d'arribada dels ocells es van realitzar aprox. 3 censos setmanals a cadascuna de les localitats utilitzades normalment pels corriols. Les dates d'arribada dels ocells marcats en anys anteriors s'establiren com la data de primera observació de cada individu. Els censos s'iniciaren a la tercera setmana de febrer i continuaren fins el 4 d'abril, data en la què degut a l'inici de les primeres postes es va haver de reduir l'esforç per detectar i identificar els nous individus arribats al Delta. Els

ocells arribats abans del 4 d'abril es van considerar com individus primerencs i el arribats després d'aquesta data es van considerar tardans.

L'èxit reproductor es va estudiar en set localitats de cria:

- ∑ Camps de la Murtra
- ∑ Platja de Viladecans
- ∑ Platja dels Militars
- ∑ Platja del Golf
- ∑ Ca l'Arana
- ∑ Podrida
- ∑ Desembocadura

Generalment, cada localitat es va visitar dues vegades per setmana entre els mesos de març i agost per localitzar la majoria de nius durant el període de posta o inici de la incubació. En la majoria de casos es mesuraren la longitud, amplada (± 0.01 mm), i el pes dels ous (± 0.1 g) i es prengué una fotografia dels ous (per estudis en elaboració sobre aspectes més concrets de la biologia dels ocells). Per a les postes trobades incompletes, es va considerar que la incubació va començar amb la posta de l'últim ou. Per a les postes localitzades durant el període d'incubació es va estimar la data d'inici d'incubació a partir de la data d'eclosió, considerant un període d'incubació de 27 dies. En el cas de que la posta fos depredada, l'inici d'incubació es va calcular utilitzant la fórmula de Fraga i Amat (1996). Aquesta fórmula permet estimar els dies aproximats d'incubació a partir de les mesures i el pes dels ous, gràcies a que els ous perden pes durant la incubació. En tots els casos es va considerar que el primer ou es va pondre 4 dies abans de la data d'inici de la incubació. Durant la incubació s'intentaren capturar el mascle i la femella de cada niu mitjançant trampes-niu. Cada individu es va marcar amb una anella metàl·lica i anelles de diferents colors per permetre la seva identificació a distància (d'acord amb els codis establerts pel Registre Internacional de Codis de Colors per a Limícoles, WSG-Colour Marking Register).

Una posta es va considerar eclosionada amb èxit quan s'observaren els adults acompanyats per polls o displays de distracció per part dels adults. Les dades recollides en anys anteriors indiquen que aquests displays estan associats a la presència de polls i no els realitzen individus que han perdut la posta. Es va considerar que una posta havia estat destruïda quan els ous van desaparèixer abans de que transcorreguessin 27 dies

des de l'inici de la incubació o quan després d'observar en diferents dies als adults marcats en aquell niu no s'observaren polls ni cap tipus de display de distracció. Amb aquests criteris es va poder determinar l'èxit o fracàs de totes les postes estudiades en les localitats abans assenyalades. En alguns dels nius depredats es va poder determinar el depredador a partir dels rastres trobats a la sorra. L'èxit d'eclosió s'estimà amb la correcció de Mayfield (1975). Aquest mètode permet estimar l'èxit d'eclosió tenint en compte que alguns dels nius poden ser depredats abans de ser localitzats.

2.3. Resultats

2.3.1. Arribada al Delta i inici de la reproducció

Un petita part de la població nidificant passa també l'hivern al Delta del Llobregat, però la gran majoria hiverna a d'altres localitats i torna a les zones de nidificació a partir de la segona setmana de febrer i principalment a partir de mitjans de març (Figura 4). No es detecta cap diferència en la data mitjana d'arribada de mascles i femelles quan es compararen les dades recollides fins el 4 d'abril (mascles: 20 de març $\pm$ 2.39, $n = 18$; femelles: 18 de març $\pm$ 3.34, $n = 21$; Mann-Whitney U-test, $Z = 0.24$, $p = 0.81$). Tampoc no es troba cap diferència en la proporció de mascles i femelles que arribaren abans o després d'aquesta data ($\chi^2_{\text{Yates}} = 0.06$, 1 g.l., $p = 0.81$). No es detectaren diferències significatives en les dates d'arribada a les tres principals localitats d'estudi (Platja del Golf 14 de març $\pm$ 3.11, $n = 10$; La Podrida 21 de març $\pm$ 3.22, $n = 20$; Camps de la Murtra 20 de març $\pm$ 3.34, $n = 6$; Test de Kruskal-Wallis, $H = 3.80$, $p = 0.15$). El temps mig transcorregut des de l'arribada al delta fins l'inici de la posta va ser de 27.4 ± 3.65 dies ($n = 30$), sense que es detectessin diferències significatives per a les tres principals localitats (Platja del Golf 21.4 ± 1.80 , $n = 8$; La Podrida 25.9 ± 5.46 , $n = 15$; Camps de la Murtra 38 ± 16.37 , $n = 4$; $H = 1.19$, $p = 0.55$).

El període de posta al 1997 s'estengué des del 9 de març fins el 30 de juny, perllongant-se la incubació fins el 26 de juliol. El període màxim de posta es concentra entre el 5 d'abril i el 25 de maig, en què es començaren el 66.7% de les postes (Figura 5). Al 1997 es detectaren 78 intents de reproducció, corresponents a 65 primeres postes, 7 postes de reposició i 6 segones postes. Donat que no es van poder marcar les femelles d'algunes postes depredades a l'inici de l'incubació, el nombre real de primeres postes podria ser lleugerament inferior en el cas que aquestes femelles haguessin fet alguna posta de reposició.

La data mitjana de la primera posta va ser el 25 d'abril ± 2.91 ($n = 65$). No es detectaren diferències significatives en la data mitjana de posta a les diferents localitats ($F_{5,59} = 1.45$, $p = 0.22$, Taula 1), excepte a la platja de Viladecans on les postes s'iniciaren significativament mes tard que a la platja del Golf (LSD-test, $p = 0.04$).

	Data mitjana	Primera posta	n	Darrera posta
Platja del Golf	14 abril ± 4.77	11 març	17	21 maig
Podrida-Desembocadura	28 abril ± 5.44	9 març	22	30 juny
Platja Militars	29 abril ± 13.14	31 març	4	23 maig
Platja Viladecans	11 maig ± 4.14	3 maig	4	9 juny
Ca l'Arana	27 abril ± 8.69	3 abril	6	22 maig
Camps de la Murtra	1 maig ± 7.18	22 març	11	29 maig

Taula 1. Data mitjana de posta ($\pm$ error típic) i dates d'inici de la primera posta i darrera posta (en aquest cas s'inclouen les segones postes i postes de reposició) a cada una de les localitats estudiades.

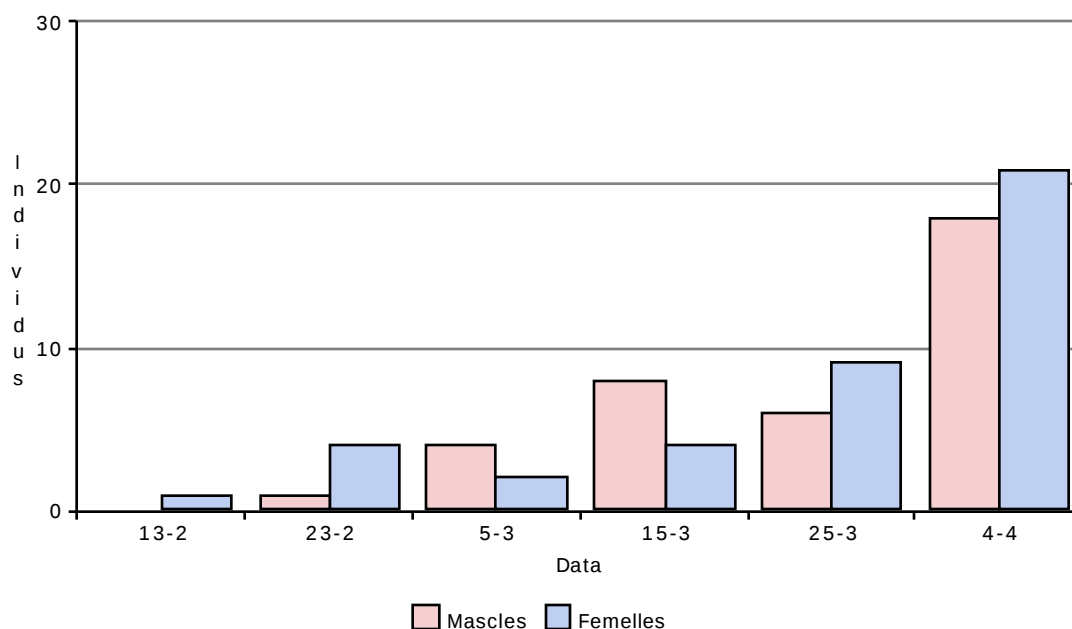


Figura 4. Dates d'arribada al Delta del Llobregat dels mascles i femelles marcats en anys anteriors. Les dades s'han agrupat en períodes de deu dies. L'últim període inclou tots els animals arribats després del 4 d'abril fins al final de la temporada reproductora.

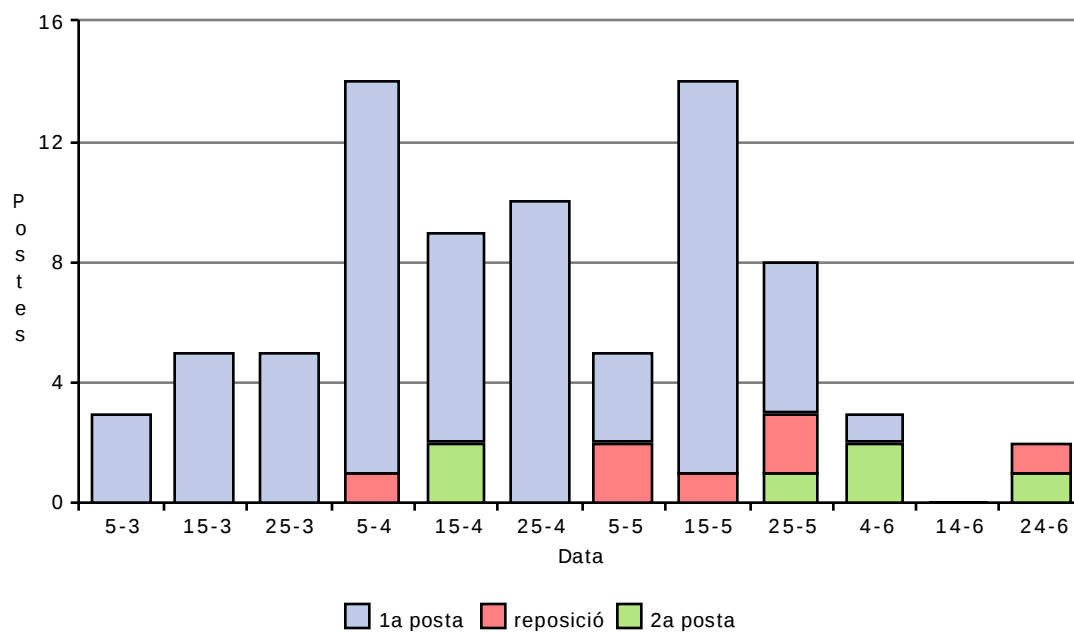


Figura 5. Dates d'inici de la primera posta detectada per cada individu, segones postes i postes de reposició.

2.3.2. La incubació de les postes

L'èxit d'eclosió va ser molt variable a les diferents localitats de nidificació. El major èxit d'eclosió es va enregistrar a la Podrida, on el 67% de les postes arribaren a eclosionar (Taula 2). La platja del Golf va presentar un èxit reproductor també elevat (57%), encara que lleugerament inferior al de l'any anterior (71%). El percentatge de nius eclosionats amb èxit a les noves zones de la Platja dels Militars i de Viladecans va ser del 46%, podent-se considerar com a acceptable. L'èxit reproductor a la Desembocadura ha patit una forta davallada, passant del 52% el 1996, a només el 27% el 1997. Aquest darrer valor és molt similar al que es va obtenir el 1995 (22%) abans de que s'adoptessin mesures per privar l'accés motoritzat a la platja. Les observacions realitzades al 1997 indiquen que ha tornat a augmentar la presència humana a la zona, havent-se enregistrat, per exemple, l'abandonament d'un niu situat a escassos metres de la zona utilitzada per pescadors. A les Sorres s'ha enregistrat un lleuger augment de l'èxit d'eclosió, que se situa al voltant del 40%. En aquest cas és difícil determinar si es tracten d'oscil·lacions naturals en l'èxit reproductor o és el resultat dels esforços realitzats per facilitar la detecció dels nius des dels tractors per evitar que siguin aixafats durant el llaurat dels camps. Per últim, destaca pel seu baix èxit reproductor la platja de Ca l'Arana, on l'èxit d'eclosió se situa per sota del 12%, principalment degut a predació natural.

Localitat	1995	1996	1997
Platja del Golf	0.84	0.71	0.57
La Podrida	0.66	0.51	0.67
Desembocadura	0.22	0.56	0.27
Platges Militars i Viladecans	-	0.52	0.46
Ca l'Arana	?	0.27	0.12
Les Sorres	0.76	0.22	0.40

Taula 2. Èxit d'eclosió a cada localitat estudiada. Amb un ? s'han assenyalat les localitats no estudiades en algun any. - indica les localitats en que no va nidificar cap parella en alguna temporada reproductora.

2.3.3. Causes del fracàs reproductor durant la incubació.

El 1997 la principal causa de fracàs reproductor durant la incubació ha estat la predació natural (51% dels nius no eclosionats, Figura 6). L'home va ser el responsable directe del fracàs del 24% de les postes no eclosionades, principalment a causa de la destrucció de nius durant el llaurat dels camps a la zona de la Murtra. A aquest 24% s'hi podria afegir el 11% de nius que són abandonats abans d'eclosionar. Aquests nius es troben a la Platja del Golf o a zones de la Podrida-Desembocadura altament

freqüentades per pescadors i nudistes. Per últim, el 13.5% de les postes van ser destruïdes per temporals de mar.

La incidència relativa de les diferents causes de fracàs reproductor ha anat canviant al llarg dels darrers tres anys ($G = 57.48$, 8 g.l., $p < 0.0001$). Es detecta un canvi en la incidència de les diferents causes del 1995 al 1996 ($G = 24.35$, 4 g.l., $p = 0.0001$), mentre que no es detecta cap canvi en els dos darrers anys d'estudi ($G = 3.56$, 4 g.l., $p = 0.47$). Aquestes diferències són degudes a una reducció relativa del nombre de nius trepitjats a les platges, mentre que el percentatge de nius destruïts per tractors s'hauria, amb algunes oscil·lacions, mantingut similar en els tres anys. Es detecta també un augment de la incidència de nius depredats i abandonats. Aquest fet és segurament degut a la incorporació de noves zones d'estudi el 1996. Aquestes dues zones (Ca l'Arana i la Desembocadura) es caracteritzen per uns elevats nivells de predació natural i abandonament de nius, respectivament. Per últim, el 1997 s'ha enregistrat una important proporció de nius destruïts durant els temporals de mar que es van donar a la primavera.

La importància relativa de la predació natural en els darrers anys, especialment a Ca l'Arana, suggereix que les properes mesures per continuar amb la millora de l'èxit reproductor han d'incidir sobre aquest aspecte. Envoltar els nius amb tanques per impedir la predació per mamífers i ocells més grans s'ha demostrat eficaç en altres àrees (Vaske et al. 1994), però l'elevada presència humana al Delta del Llobregat la fa una mesura no aplicable en les condicions actuals. Per aquest motiu, l'*imprinting* negatiu pot ser una alternativa menys problemàtica, però tant o més efectiva (veure apartats 3 i 6).

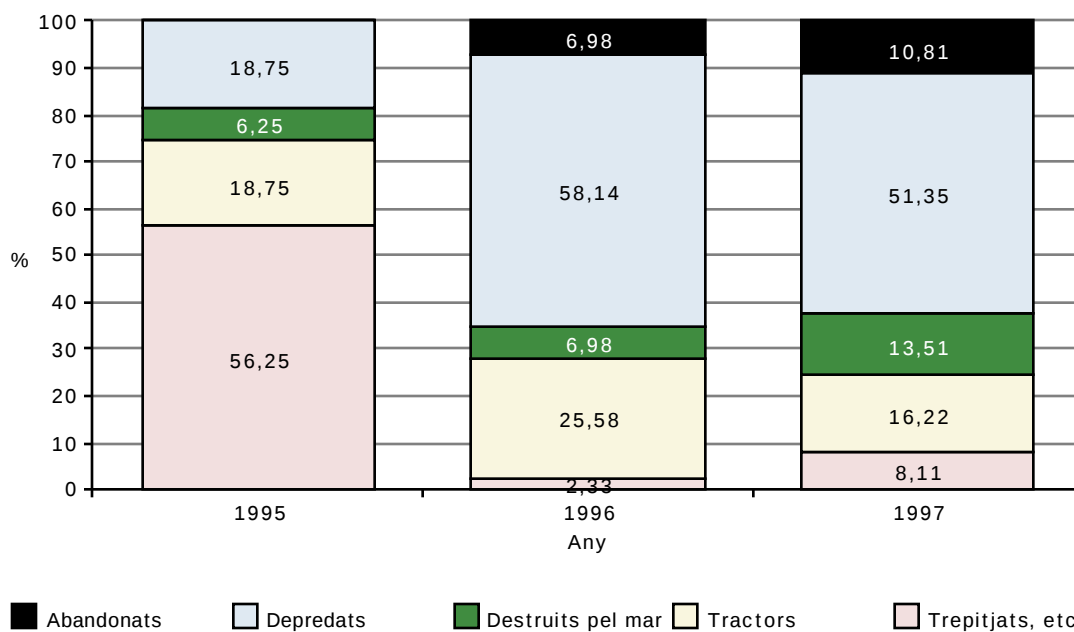


Figura 6. Causes de fracàs reproductor durant la incubació. En agrupar els tres anys, el 7.3% dels nius fracassats ho van ser per abandonament de la posta, el 49% per predació, el 9.4% es van inundar durant temporals de mar, el 20.8% es van perdre degut al llaurat dels camps de conreu i el 13.5% van ser trepitjats per l'home, per cotxes o durant la neteja mecànica d'alguna platja.

2.3.4. Viabilitat de les poblacions d'acord amb la productivitat actual

A partir de les dades recollides sobre les mides de posta i l'èxit reproductor el 1997 i l'estudi de les taxes de supervivència dels joves i adults realitzat en anys anteriors (Figuerola & Cerdà 1997), és possible comparar la productivitat actual amb la necessària per mantenir la població estable. Aquesta aproximació permet identificar les zones més productives i per tant més importants per a la conservació de la població del Delta del Llobregat. De la mateixa manera, permet identificar les àrees menys productives, on per tant són més urgents noves mesures de gestió.

La supervivència del corriol camanegre s'estimà en el 88% (± 0.08) pels adults i del 22% (± 0.06) per als polls durant el seu primer any de vida (Figuerola & Cerdà 1997). Amb aquesta mortalitat, per mantenir una població estable de 88 parelles cada any s'hauran d'incorporar $88 \times 2 \times (1 - 0.88) = 21.12$ individus per substituir els adults de la població que moren al llarg d'un any.

Per al pas següent assumirem que les taxes d'emigració e immigració són equivalents, és a dir que el nombre d'individus nascuts al Delta que marxen a criar a d'altres àrees és similar al nombre de corriols nascuts a d'altres àrees que vénen a criar al Delta. Com ja es comentava al primer capítol és possible que alguns individus presents al Delta no arribin a iniciar cap intent de cria, fet bastant comú en altres espècies de vida relativament llarga (Newton 1989). Per aquest motiu, en els següents càlculs de productivitat només s'ha tingut en compte el nombre de parelles segures i probables (82 parelles). Amb aquest nombre de parelles reproductores, cada parella ha de produir $21.12/82 = 0.26$ juvenils que sobrevisquin fins al primer any de vida.

Donat que la supervivència durant el primer any de vida s'ha estimat en el 22%, per mantenir la població estable és necessari que, per terme mig, de cada parella arribin a eclosionar $0.26/0.22 = 1.18$ ous. Donat que la majoria de corriols joves no es reproduïxen fins al segon any de vida, una estimació més exigent, i possiblement biològicament més significativa, s'obtindrà com $0.26/(0.22 \times 0.88) = 1.34$ ous/parella.

En comparar aquests valors amb els paràmetres reproductors a les diferents localitats del Delta del Llobregat el 1997 (Taula 3), es poden distingir dos tipus diferents de localitats. La platja del Golf, la Podrida i les platges dels Militars i Viladecans presenten una productivitat prou elevada com per mantenir una població estable. En

aquestes tres localitats en cada un dels darrers tres anys, han nascut prou polls com per compensar la mortalitat natural. En canvi a Ca l'Arana i els camps de la Murtra, la productivitat és inferior a la necessària per mantenir la població estable. En aquestes zones és necessària l'arribada d'animals nascuts en altres àrees per mantenir la població. A la platja de la Desembocadura, després d'una excel·lent temporada de nidificació el 1996, el 1997 la productivitat queda molt per sota de la necessària per mantenir la població.

En aquesta anàlisi cal destacar que una de les localitats més productives del Delta del Llobregat seria destruïda en cas que es desviés el riu. Per tant la destrucció d'aquesta àrea, no comportaria només la pèrdua de les parelles que hi nidifiquen, sinó que també representaria l'eliminació de una on neixen corriols que es desplaçaran a d'altres zones per criar.

Un model demogràfic més complet està essent desenvolupat a partir de la informació recollida entre el 1994 i el 1997. Un cop completat aquest model es podran simular diferents tipus de gestió i impactes en el medi, per analitzar el possible impacte en les probabilitats d'extinció de la població del Delta del Llobregat.

Localitat	1995			1996			1997		
	Èxit ecl	Ous/fem	Ecl./fem	Èxit ecl	Ous/fem	Ecl./fem	Èxit ecl	Ous/fem	Ecl./fem
Platja Golf	0.84	2.8	2.35	0.71	3.0	2.13	0.57	3.18	1.81
La Podrida	0.66	3.2	2.11	0.51	3.6	1.84	0.67	4.38	2.93
Les Sorres	0.76	3.2	2.43	0.22	4.2	0.92	0.40	2.90	1.16
Desembocad	0.22	-	-	0.56	3.6	2.02	0.27	2.86	0.77
Milit.-Viladec.	-	-	-	0.52	6.0	3.12	0.46	3.86	1.78
Ca l'Arana	-	-	-	0.27	3.2	0.86	0.12	2.75	0.33

Taula 3. Èxit d'eclosió, nombre mig d'ous per femella i nombre mig d'ous eclosionats per femella a cadascuna de les localitats estudiades entre 1995 - 1997.

2.4. Conclusions

- Σ La productivitat a les platges del Golf, Militars, Viladecans i la Podrida es prou elevada com per mantenir una població estable. Per tant, la conservació de les condicions actuals en aquestes platges ha de ser prioritària.
- Σ En canvi a Ca l'Arana, la Desembocadura i les Sorres la productivitat és massa baixa com per mantenir la població estable sense l'arribada d'individus de l'exterior. Per tant és en aquestes localitats on mesures de gestió destinades a millorar l'èxit d'eclosió poden reportar uns beneficis més importants e immediats.
- Σ A la platja de la Desembocadura cal revisar i mantenir anualment les rases que limiten l'accés dels cotxes a la platja. Quan major sigui la distància des del cotxe fins la platja major serà la disminució en el nombre de persones presents a la zona.
- Σ A la platja de Ca l'Arana, la predació natural representa la causa més important de fracàs reproductor. Per aquest motiu, seria necessària l'aplicació de mesures per reduir les taxes de predació (veure apartat 3 i recomanacions finals).
- Σ A les Sorres, la majoria de nius són destruïts durant el llaurat dels camps, per tant la protecció d'aquests nius és impossible sense la col.laboració dels pagesos. Les mesures més eficaces per millorar l'èxit reproductor a la zona possiblement serien el lloguer durant els mesos d'abril - juliol del camp més utilitzat per l'espècie a la zona. Això permetria mantenir una àmplia superfície disponible per a l'espècie a la zona i realitzar les tasques de llaurat d'una manera controlada. Alternativament, cal estudiar la possibilitat d'arribar a acords amb els propietaris dels dos principals camps utilitzats pels corriols, per a què el llaurat es realitzi respectant els nius, que haurien de ser localitzats prèviament. En aquest segon cas, el propietari hauria de percebre una compensació econòmica per cobrir les molèsties causades i la petita pèrdua d'espai conreuat.

3. Un experiment sobre la predació natural a Ca l'Arana

Ca l'Arana és una de les platges més tranquil·les que resten al Delta del Llobregat, cosa que aparentment la fa molt atractiva per a la reproducció de l'espècie. La població de Ca l'Arana presenta unes fortes fluctuacions anuals, amb una població reproductora situada, segons els anys, entre les 7 i 15 parelles. En els darrers tres anys, la major part d'aquestes parelles s'han concentrat en els 250 metres de platja més propers a la Podrida, mentre que pràcticament cap parella nidifica als 700 metres de l'extrem sud de la platja de Ca l'Arana (veure Apèndix 1 i Figuerola & Cerdà 1995, 1997, Santaefemia 1995). L'èxit d'eclosió a Ca l'Arana és dels més baixos de tot el Delta del Llobregat (Taula 2) i és insuficient per mantenir una població estable. Això és degut a que no neixen prou polls a la mateixa platja de Ca l'Arana com per compensar la mortalitat natural dels adults. Actualment aquesta població es mantindria, encara que amb fortes fluctuacions anuals, gràcies a la incorporació d'individus procedents d'altres àrees. A la platja de Ca l'Arana, la majoria dels fracassos durant la incubació semblen deguts a predació natural. Les zones de platja menys utilitzades pel corriol camanegre es troben al litoral de la pineda de Ca l'Arana que presenta una alta densitat de garses *Pica pica* durant el període reproductor (Santaefemia 1996). Aquest fet i la freqüent observació de garses buscant aliment a les platges va fer pensar que les elevades taxes de predació podrien ser el factor que, a més de reduir l'èxit d'eclosió, podria reduir l'hàbitat utilitzable pel corriol. Per comprovar aquesta hipòtesi es dissenyà un experiment per comparar les taxes de predació en les àrees utilitzades pel corriol amb les d'àrees sense parelles reproductores.

3.2. Mètodes

Per realitzar aquest experiment es definiren tres parcel·les de platja que queden limitades per diferents canals que desemboquen al mar. La primera parcel·la es localitza prop del dipòsit de contenidors i queda limitada per la sèquia del centre al nord i una pluvial al sud. La segona parcel·la se situa al sud de la primera i limita al sud amb el canal del Sabogal. La darrera parcel·la es localitza immediatament al nord de la platja dels Carabiners i s'estén des del canal del Sabogal fins el canal de la dreta del Llobregat. Els corriols camanegres nidifiquen principalment a la primera parcel·la (la de superfície més petita), amb una densitat inferior a la segona i en un nombre molt reduït a la tercera (Taula 4). Per tal de comparar les taxes de predació entre parcel·les i identificar el predador s'utilitzaren ous de guatlla de granja *Coturnix japonica* farcits amb

parafina. D'aquesta manera, a més d'establir les taxes de predació, si els ous eren consumits en el mateix niu, seria possible identificar el predador a partir de les marques deixades en els ous. El 11 d'abril es col·locaren un total de 30 nius simulats. A cada parcel·la se li assignà un nombre determinat de nius en funció de la longitud de la platja. Aquests nius es distribuïren a l'atzar, simulant l'emplaçament de nius reals de corriol camanegre. En cada emplaçament es realitzà un caçoleta de mida similar als nius reals i s'enterrà un petita placa de plàstic amb un codi identificant el niu. A dins de la caçoleta es col·locaren 2 ous de guatlla sense manipular i un omplert amb parafina. La localització de cada un dels nius s'enregistrava en una llibreta, utilitzant les deixalles presents a la platja com a fites per facilitar la seva posterior localització. Una setmana després es visitaren cada un dels nius artificials. Un niu es considerà depredat quan es localitzava la plaqueta identificadora però faltava algun dels ous. Alternativament, un niu es considera no depredat quan es localitza el niu artificial amb els tres ous intactes.

Parcel·la	Longitud de platja	1994	1995	1996	1997	Densitat (1994-1997)
1	250	7	4	9	6	26.00±8.33
2	300	4	4	4	3	12.50±1.67
3	690	3	4	2	1	3.57±1.84

Taula 4. Distribució de les parelles nidificants a la Platja de Ca l'Arana en els darrers anys. Per a cada parcel·la s'indica la longitud aproximada en metres, el nombre de parelles nidificants des del 1994 i la densitat mitjana i error típic (parelles/km de platja). Les dades de 1994 procedeixen de Santaefemia (1995).

3.3. Resultats

Una setmana després d'haver col·locat els ous artificials s'enregistrà la predació de 18 dels nius, 1 va ser destruït per un temporal de mar i 3 no van poder ser localitzats de nou. En 2 dels 18 nius depredats s'enregistrà predació parcial, amb la desaparició d'un únic ou, mentre que els altres 16 desaparegueren els tres ous. Les dades del niu destruït pel mar i dels tres nius ilocalitzats no van ser incloses en les restants anàlisis.

Es van trobar diferències significatives en la taxa de predació a cada parcel·la ($G = 6.99$, 2 g.l., $p = 0.03$, Taula 5). Aquestes diferències són principalment degudes a una altíssima taxa de predació a la tercera parcel·la en comparació amb la primera (F-Fisher, $p = 0.02$). No es detectaren diferències significatives en la taxa de predació a la segona parcel·la respecte a la primera (F-Fisher, $p = 0.30$), ni en comparació amb la tercera parcel·la (F-Fisher, $p = 0.26$).

Parcel·la	Nius col·locats	Nius supervivents	No localitzats	Mar	Depredació
1	6	4	0	0	2
2	8	3	0	0	5
3	16	1	3	1	11

Taula 5. Nombre de nius instal·lats a cada parcel·la i resultats de l'experiment.

3.4. Discussió

La realització d'experiments amb nius artificials ha estat el centre d'una certa polèmica, donat que les taxes de predació sobre aquests nius poden ser majors (Strang 1980) o menors (Reitsma 1992) que els que s'enregistren en els nius naturals. Aquests factors no afecten el present estudi donat que es comparen les taxes de predació utilitzant sempre nius artificials pel que no es pot donar cap biaix associat a la utilització d'aquesta tècnica. En qualsevol cas, la taxa de predació enregistrada sobre nius artificials i reals de corriol camanegre és força similar (dades inèdites dels autors).

L'experiment realitzat demostra que la taxa de predació és molt major en les zones que el corriol camanegre no utilitza per a nidificar. Aquest fet podria ser degut a que aquesta espècie no utilitza les àrees amb una elevada freqüència o constant presència de predadors. Un altre explicació per aquests resultats podria ser que la mateixa presència de corriols camanegres nidificants reduís la presència de predadors. En aquest cas els nius artificials de la primera parcel·la haurien estat menys depredats degut per que es beneficiarien de la defensa dels nius realitzada per les parelles reproductores. Durant la realització de l'experiment s'enregistrà la presència de dos nius reals a la primera parcel·la i un altre a la segona. Cal assenyalar però que els corriols no són capaços d'expulsar les garses i altres possibles depredadors de les parcel·les i només poden defensar petites àrees. En aquest cas la influència de la defensa dels territoris sobre la presència general de predadors a les parcel·les seria poc important i considerem que no hauria afectat els resultats d'aquest estudi.

No es localitzaren restes dels ous a cap dels nius artificials depredats. Això suggereix que els ous van ser consumits pel predador lluny dels nius, ja que altrament hauríem trobat restes dels ous de parafina (excepte en el cas de les serps que s'empassen els ous sencers). Durant la feina de camp s'observà la predació per part d'una garsa d'un dels nius artificials. Tal com abans s'ha descrit, suposaríem que la garsa va agafar l'ou sencer amb el bec i se l'emporta volant sense trencar-lo.

3.5. Conclusions

- Σ La taxa de predació sobre els nius artificials de corriol camanegre es molt elevada a la tercera parcel·la de Ca l'Arana.
- Σ Les observacions casuais realitzades fins ara i els rastres trobats a prop d'alguns nius depredats suggereixen que la garsa podria ser un dels principals responsables de baix èxit d'eclosió a Ca l'Arana.
- Σ En el pla de desviament del riu es considera aquesta platja com a futura àrea de reserva per al corriol camanegre, però les condicions actuals indiquen la inviabilitat de la població en aquesta zona.
- Σ Per tant es recomana l'adopció de mesures immediates per reduir la predació sobre les postes de corriol camanegre a Ca l'Arana. La reducció de la predació natural es podria intentar mitjançant la realització d'una campanya d'*imprinting* negatiu amb la utilització d'ous de guatlla omplerts amb una substància repel·lent. Estudis realitzats en altres espècies indiquen que aquest mètode redueix i fins i tot elimina la predació per part d'altres còrvids en ous d'ocell (Avery et al. 1995).

4. Dades preliminars sobre el seguiment amb ràdio-emissors: àrees d'alimentació nocturna i impacte humà sobre els patrons d'incubació.

Les activitats humanes afecten en gran mesura el comportament dels ocells, alterant per exemple el seu comportament d'alimentació (Gill et al. 1996). L'impacte de la presència humana sobre el comportament reproductor dels ocells és encara poc conegut. Fins al moment s'ha demostrat un impacte negatiu en diverses espècies colonials o forestals (Tremblay & Ellisón 1979, Safina & Burger 1983, Westmoreland & Best 1985). En el cas del corriol camanegre l'elevada freqüentació humana de les platges podria representar un important factor negatiu. Una part de les postes són abandonades sense que arribin a eclosionar. Aquesta causa de fracàs reproductor s'ha enregistrat a la Platja del Golf i en algunes zones de la Podrida-Desembocadura altament freqüentades per pescadors i nudistes, sense que s'hagi enregistrat cap cas a les Sorres o Ca l'Arana, on la presència humana és molt més reduïda. Aquest fet portà a plantejar un estudi per determinar l'efecte de la presència humana en el comportament d'incubació del corriol camanegre. La metodologia utilitzada en aquest estudi ha permès així mateix estudiar l'activitat d'alimentació nocturna durant el període reproductor. Aquesta activitat nocturna en el període reproductor ja havia estat assenyalada en altres espècies de corriol (Staine & Burger 1994), però mai documentada en el corriol camanegre.

4.2. Mètodes

L'estudi es realitzà a tres localitats del Delta del Llobregat: la platja del Golf, la platja de Viladecans i els camps de la Murtra. Es seleccionaren aquestes tres àrees per incloure una zona amb elevada presència humana (la platja del Golf), i una zona on les molèsties degudes a l'home estarien experimentalment reduïdes mitjançant la prohibició del pas per una de les zones de la platja (la platja de Viladecans). Per últim es va incloure una zona en què la presència humana a prop dels nius era molt baixa, però que en tractar-se d'una zona de camps de conreu presentava unes condicions ecològiques totalment diferents a les altres dues zones. En cada una d'aquestes zones s'intentà marcar amb ràdio-emissors els mascles i les femelles de cinc parelles diferents. Per aquest estudi s'utilitzaren emissors TW-4 (Biotrack) amb un radi de detecció de fins 500 metres i una vida activa de 51 dies. L'inici de l'estudi es posposà fins que no es detectaren parelles nidificant a les tres localitats, per tal d'evitar l'efecte de variacions estacionals en el comportament d'incubació dels animals (veure p.e. Fraga & Amat

1996). Malauradament, el nombre de postes que compliren aquests requisits no va ser massa elevat, donat que la reproducció a la platja del Golf i en menor mesura a les Sorres va ser més primerenca que a Viladecans. Per aquest motiu, els resultats que es presenten a continuació són només parcials i no se'n podran extreure conclusions sòlides fins el 1998, quan es completi la recollida de dades. A intervals periòdics es localitzava cada animal i es determinava si estava covant o no a partir de la seva localització. En la majoria de les observacions realitzades durant el dia, l'activitat es va confirmar mitjançant l'observació a distància dels nius. En les observacions nocturnes es va considerar que un animal estava covant quan el ràdio-transmissor indicava que estava a la zona del niu i no es detectava la presència de la seva parella a la mateixa àrea. Els ràdio-emissors també van permetre localitzar molts dels individus mentre no estaven covant, i identificar les àrees d'alimentació utilitzades durant la nit. Per incrementar la mida mostral també es van estudiar els patrons d'incubació diürns d'individus no marcats amb ràdio-emissors.

4.3. Resultats

4.3.1. Comportament d'incubació

Es van marcar un total de 13 individus de 7 nius diferents. Només es va poder marcar una parella a la platja del Golf, donat que en aquesta àrea la incubació ja estava molt avançada quan es van enregistrar les primeres postes a Viladecans. A les Sorres es va marcar una parella i la femella d'una altra parella. Per últim a la platja de Viladecans es van marcar quatre parelles. El seguiment es va realitzar en un total de 17 dies, realitzant-se un màxim de tres localitzacions per individu i dia. El temps mínim entre dues localitzacions consecutives va ser sempre superior als 90 minuts, per assegurar la independència de les diferents observacions. Per a cada localització, es determinà quin dels progenitors estava covant els ous. La posició i activitat dels individus que no estaven covant es determinà amb la localització de l'individu mitjançant el ràdio-emissor. Un cop localitzats, quan les condicions ho permetien, s'observava l'individu amb l'ajut d'un telescopi per tal de determinar la seva activitat. Com ja s'ha comentat abans la informació recollida en aquestes 7 parelles ha estat completada amb dades obtingudes durant les hores de llum d'altres 6 parelles marcades amb anelles de colors. Els resultats obtinguts suggereixen un patró d'incubació diferent a les Sorres en comparació amb la platja de Viladecans (Figura 7). En la majoria de les observacions realitzades a les Sorres els ous eren covats per un dels adults. En el cas de la platja de

Viladecans, el percentatge d'activitat al niu és molt similar al de les Sorres durant la nit, però durant el dia, en molts casos els ous no són cuidats per cap dels adults. En el cas de la platja del Golf, el baix nombre d'individus marcats recomana no realitzar cap interpretació de les dades fins que no es completi el seguiment el 1998.

D'acord amb les observacions realitzades durant la feina de camp, la vigilància el 1997 a la platja de Viladecans ha estat molt irregular i molt menys eficient que l'any anterior. A partir del mes de juny, la presència de pescadors i altres persones dins la zona teòricament protegida ha estat poc menys que freqüent, i es podria qualificar de constant durant el cap de setmana. Aquest fet es pot il·lustrar per exemple amb el cens de pescadors i banyistes realitzat el dissabte 7 de juny a les 18:30 hores. Un total de 8 persones i 7 canyes es trobaven dins la zona protegida, mentre que 17 persones i 24 canyes es trobaven a la resta de la platja fins arribar a la riera de Sant Climent. En comparar aquestes dues xifres en funció de la superfície de cada zona s'arriba a la conclusió que la densitat de persones i canyes de pescadors és la mateixa dins i fora de la zona protegida ($c^2_{Yates} = 0.05$, 1 g.l., $p = 0.82$; $c^2_{Yates} = 0.27$, 1 g.l., $p = 0.60$), il·lustrant la manca de respecte per la prohibició d'accés. Aquest fet es veié en gran mesura afavorit per la freqüent absència dels objectors de consciència que teòricament prestaven servei a la platja, resultant en una falta de vigilància de la zona protegida inclús en caps de setmana. La presència incontrolada de gent dins la zona protegida representa també un perill per als polls, com posa de manifest que un grup d'ornitòlegs sorprenguéss una dona que s'emportava un pollet de corriol cap al càmping Toro Bravo (D. González, com. pers.).

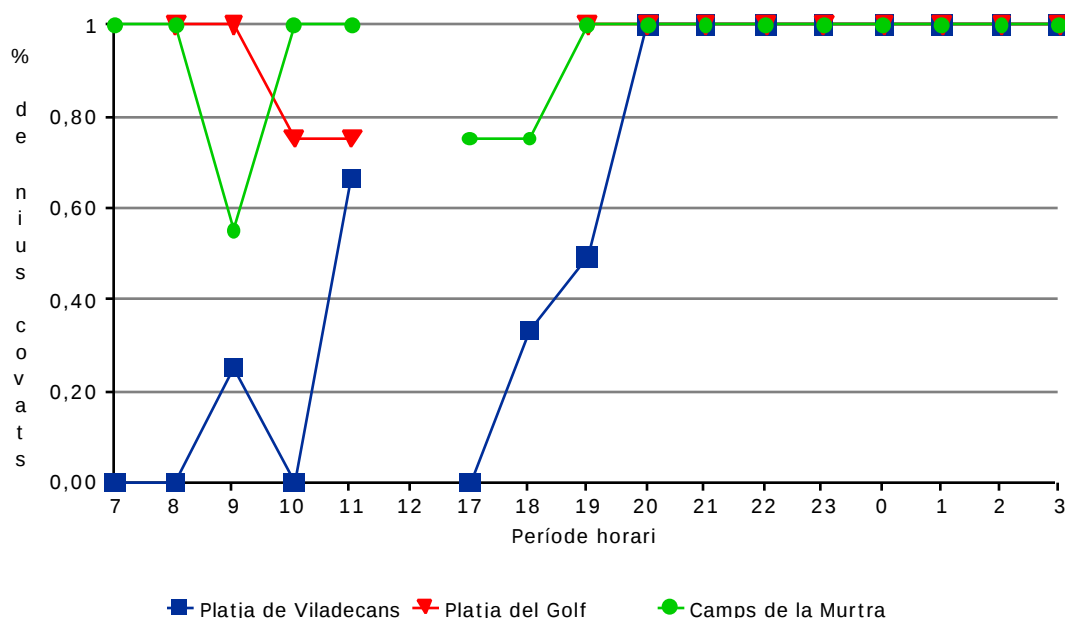


Figura 7. Nivells d'atenció als nius expressats com la proporció de les observacions realitzades en cada període horari en el què un dels progenitors covava la posta.

4.3.2. Àrees d'alimentació nocturna

El seguiment realitzat ha permès establir la utilització d'una sèrie d'àrees d'alimentació no utilitzades durant el dia. D'aquesta manera, les dues femelles marcades als camps de la Murtra es desplaçaven durant la nit a d'altres zones per alimentar-se. Una d'aquestes àrees és el sector de platja situat al litoral de la pineda de Cal Francès. Aquest és el cas també de la femella estudiada a la platja del Golf. En aquest cas l'àrea d'alimentació d'aquesta femella no va poder ser localitzada amb exactitud, però se situaria fora del tram de platja entre la Ricarda i la Riera de Sant Climent. Pel contrari, les femelles de la platja de Viladecans s'alimenten al sector de platja comprès des de la desembocadura del Remolar fins la Riera de Sant Climent, amb ocasionals localitzacions a la propera platja dels Militars.

4.4. Conclusions

- Σ Els resultats parcials recollits el 1997 indiquen que els corriols camanegres nidificants a la platja de Viladecans pateixen unes elevades molèsties degudes a l'elevada presència humana. Aquestes molèsties comporten que els nius estiguin desatesos freqüentment durant les hores de llum.
- Σ Les zones protegides en aquesta àrea han estat molt poc respectades durant el 1997.
- Σ L'estudi en realització, considerat d'interès per les tres administracions actualment implicades en la conservació del corriol camanegre al Delta del Llobregat, requereix del compliment de les normes de gestió establertes per a cada zona. Per al sector de la platja de Viladecans afectat, aquests criteris es fonamenten en la prohibició de qualsevol activitat humana dins el sector protegit, incloent la pesca amb canya.
- Σ Cal reforçar el servei d'objectors de consciència que vigilen la platja i conscienciar-los de la importància de la seva tasca. Per altra banda és necessari que els responsables d'assignar feines als objectors expliquin clarament les prohibicions establertes a la zona, d'acord amb les normes de gestió prèviament acordades.
- Σ Durant la nit, els corriols camanegres s'alimenten en àrees no utilitzades durant el dia, destacant la utilització del litoral de la pineda de Cal Francès per part de la població nidificant a les Sorres.

5. La dispersió juvenil. Relació de la població del Llobregat amb altres àrees de Catalunya.

Els marcatges realitzats amb anelles de colors en els darrers anys han permès estudiar les relacions entre el Delta del Llobregat i la resta de localitats de cria d'aquesta espècie a Catalunya. Encara que en els ocells molts dels individus tornen a la àrea on van néixer per reproduir-se (veure Greenwood 1980, Clarke et al. 1997), una part dels individus criaran a d'altres àrees més o menys allunyades de la seva zona de naixement. El corriol camanegre ha patit una important pèrdua d'hàbitat en les darreres dècades, quedant reduïdes les seves àrees de nidificació a Catalunya a un petit nombre de localitats separades per llargues distàncies. Per tant, aquesta dispersió i fragmentació de l'hàbitat determinarà en gran mesura les característiques de la dispersió juvenil en aquesta espècie.

5.2. Resultats

De 160 polls marcats entre 1994 i 1996, 35 han estat observats en alguna temporada posterior. Cal considerar que en molts casos alguns individus no foren observats fins al seu segon any de vida, de manera que si restringim aquestes anàlisis als individus marcats el 1994 i 1995, de 98 polls marcats, 33 van ser observats en temporades posteriors (1995, 1996 o 1997). Només sis han iniciat, de moment, intents de reproducció a la mateixa localitat on van ser marcats (tres mascles als camps de la Murtra, un mascle i una femella a la Platja del Golf i un mascle a la Podrida). Sis individus van ser localitzats criant al Delta del Llobregat, però fora de la localitat de naixement (tres femelles de la platja del Golf a la Podrida, una femella de la platja del Golf als camps de la Murtra, una femella dels camps de la Murtra a la platja del Golf i un mascle de la Podrida a la platja del Golf i la platja dels Militars). Altres quinze individus han estat observats al Delta del Llobregat, però pel moment semblen no haver iniciat cap intent de reproducció.

Pel que fa als desplaçaments fora del Delta del Llobregat, es va confirmar la cria de dos individus fora del Delta del Llobregat i altres quatre individus van ser observats durant la temporada reproductora en altres localitats. Les observacions recollides fins ara confirmen la dispersió de dos individus (un mascle i una femella) cap al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, i un mascle a Cabrera de Mar (Figura 8). S'ha observat també una femella a la Bassa del Frare Ramon (Baix Empordà), un individu al Delta de

l'Ebre, i un altre a la Desembocadura del Foix, però fins el moment no es disposen de dades que confirmen la reproducció d'aquests individus en aquestes tres localitats.

Les mesures de protecció adoptades a les platges dels Militars i de Viladecans han recuperat noves zones per al corriol camanegre. Aquestes àrees estan sent ràpidament recolonitzades per l'espècie, però ¿quin és l'origen dels individus que ocupen aquestes àrees? La gran majoria dels individus estan sense marcar, cosa que suggereix que molts poden provenir de fora del Delta, donada l'elevada proporció d'individus marcats dins la població local. Dels 17 individus capturats en aquestes dues zones, dues femelles i un mascle havien criat amb anterioritat a les Sorres, dues femelles a la platja del Golf, una femella a Ca l'Arana i un mascle havia estat marcat com a poll a la Podrida. Els 10 individus restants estaven sense marcar.

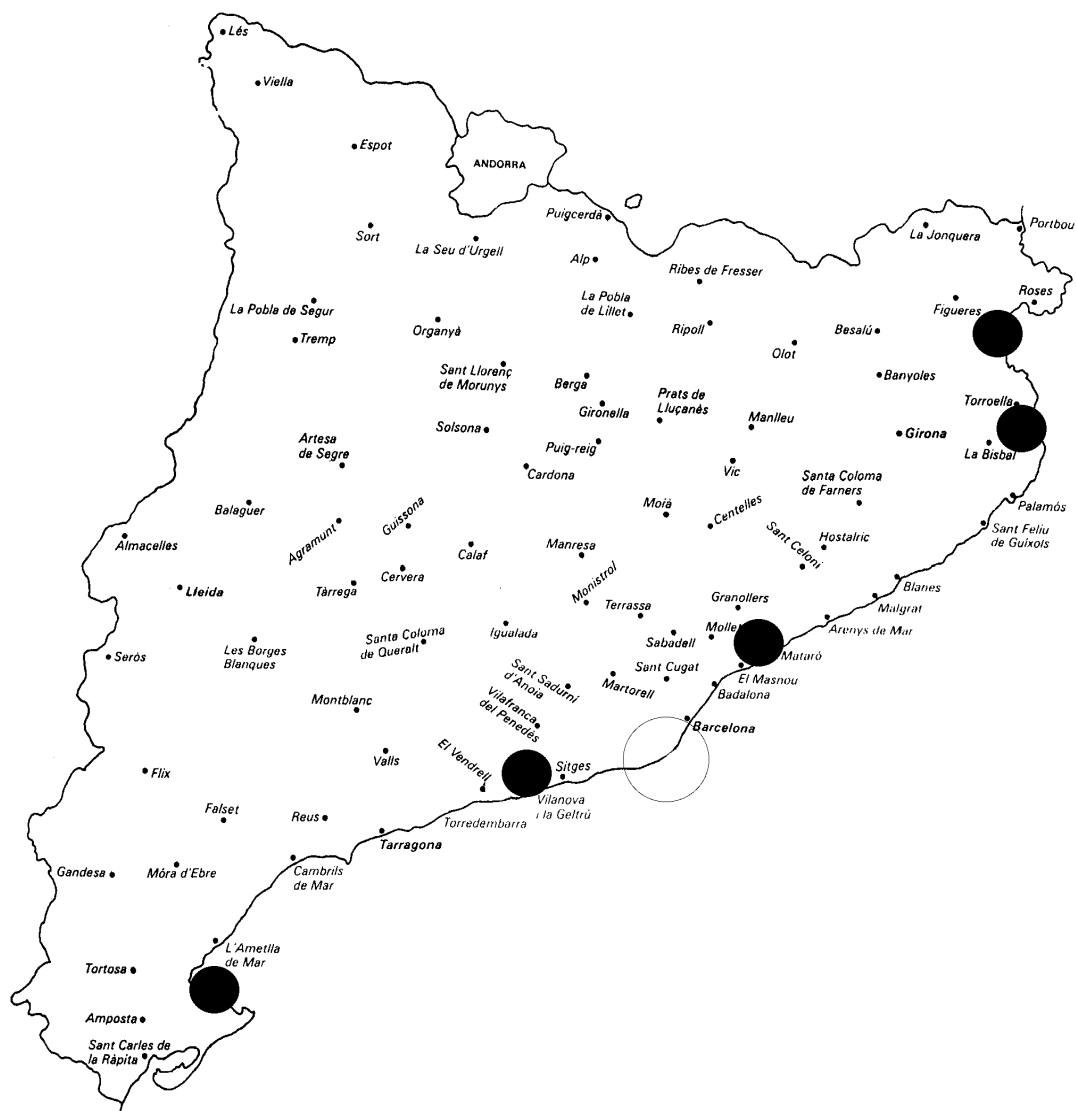


Figura 8. Localitats on s'han observat durant el període reproductor individus provinents del Delta del Llobregat.

5.3. Conclusions

- Σ Part dels polls nascuts al Delta del Llobregat es desplacen a criar a d'altres localitats, suggerint que la conservació del corriol en aquesta àrea, afectara el manteniment d'altres poblacions veïnes.
- Σ Les noves zones protegides estan sent colonitzades per animals que aparentment no criaven amb anterioritat al Delta del Llobregat, així com alguns individus provinents d'altres àrees del Delta.

6. Recomanacions de gestió per a les diferents àrees.

De la informació recollida en aquest informe i de les observacions realitzades durant la temporada reproductora de 1997, s'identifiquen les que considerem han de ser les línies prioritàries d'actuació per al proper any:

Σ *Platja de la Desembocadura*

1. Reconstrucció de les rases i obstrucció dels camins que encara permeten portar el cotxe fins al començament de la platja.
2. Delimitació de les àrees de pesca autoritzada.

Σ *Platja de la Podrida*

3. Major control dels pescadors que se situen al tros de platja més proper al dipòsit de contenidors.
4. Ampliar la vigilància de la zona per part de la Guàrdia Urbana i els objectors de consciència.

Σ *Platja de Ca l'Arana*

5. Inici de mesures per reduir la predació natural. Es recomana per al 1998 la realització d'una campanya d'*imprinting* negatiu. Aquest mètode de control consisteix en col·locar a la platja una sèrie de nius artificials amb ous farcits amb una substància molesta per a l'estómac del predador. D'aquesta manera el predador pateix un mal de panxa degut a l'ingesta dels ous que troba a la platja. La utilització d'aquest tipus de producte, elimina els riscos d'emmetzinament accidental donada la seva baixa toxicitat fins i tot per als petits animals. Aquest mètode a permès eliminar totalment la predació dels corbs (*Corvus corax*) sobre les postes de xatracs (*Sterna antillarum*). La reducció en les taxes de predació demostrades per aquest estudi han estat més elevades que quan s'eliminava físicament el predador (Avery et al. 1995). Això és degut a que, en eliminar un individu, un altre exemplar ocupa ràpidament el territori que queda lliure, en canvi amb l'*imprinting* negatiu l'animal afectat continua defensant el territori cosa que evita la colonització de la zona per altres individus de la mateixa espècie. Per aquest motiu es recomana la realització d'una campanya d'*imprinting* negatiu des de finals de març fins al mes de juny a la platja de Ca l'Arana per reduir la possible

predació per garsa, una espècie evolutivament molt propera als corbs, el que suggereix unes elevades probabilitats d'èxit.

6. Destinar un objector a controlar la predació i comportament dels animals en aquesta zona.

Σ *Platja dels Militars*

7. Recol·locació de les estakes emportades pel mar.
8. Manteniment de la vigilància en caps de setmana.

Σ *Platja de Viladecans*

9. Recol·locació de les estakes arrencades.
10. Delimitació de la zona dunar davant de la pineda de Cal Francès, i part del càmping Les Filipines.
11. Establiment d'un sistema de vigilància eficaç.

Σ *Les Sorres*

12. Lloguer durant la temporada reproductora d'un dels camps utilitzats pel corriol camanegre a l'àrea
13. Control periòdic de la vegetació d'aquest camp per mantenir una densitat vegetal òptima per a l'espècie.

- Σ Per últim es recomana que les Reserves Naturals impulsin la creació d'una zona de platja protegida al terme municipal de Gavà, a l'extrem de platja més proper a la desembocadura de la Murtra.

7. Agraïments

Aquest estudi ha estat finançat per l'Ajuntament del Prat del Llobregat, Ajuntament de Viladecans i les Reserves Naturals del Delta del Llobregat (DARP). En José M^a Abad, Quim Bach, Jordi Ballesta, M^a Jesús García, Luís Gómez, Daniel González, Juan Diego González, Carles Grande, Ricard Gutiérrez, Xavier Larruy, Mike Lockwood, Salvador López, Albert Manero, Tomas Montalvo, Montse Panyella, Teresa Rives i Francisco Javier Santaefemia ens han ajudat en la feina de camp. La col·laboració amb l'àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament del Prat i de l'Ajuntament de Viladecans ha permès ampliar les zones protegides per al corriol camanegre. A les Reserves Naturals del Delta del Llobregat per subministrar part del material necessari per delimitar les zones protegides, i a la Guarderia de les Reserves i als objectors de consciència de l'Ajuntament del Prat i les Reserves Naturals per la tasca de vigilància realitzada a les zones protegides.

8. Referències

- Σ Avery, M.L., Pavelka, M.A., Bergman, D.L., Decker, D.G., Knittle, C.E. & Linz, G.M. 1995. Aversive conditioning to reduce Raven predation on California Least Tern eggs. *Colonial Waterbirds* 18: 131-138.
- Σ Bauer, S. & Thielcke, G. 1982. Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. *Vogelwarte* 31: 183-391.
- Σ Clarke, A., L. Sæther, B.-E. & Røskft, E. 1997. Sex biases in avian dispersal: a reappraisal. *Oikos* 79: 429-438.
- Σ Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1983. *The Birds of the Western Palearctic. Vol. III.* University Press, London.
- Σ Figuerola, J. & Cerdà, F. 1995. Situació del corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) al Delta del Llobregat, any 1995. Generalitat de Catalunya (RRNN Delta del Llobregat, DARP). Barcelona. Informe inedit.
- Σ Figuerola, J. & Cerdà, F. 1997. La reproducció del corriol camanegre (*Charadrius alexandrinus*) al Delta del Llobregat durant el 1996. Generalitat de Catalunya (RRNN Delta del Llobregat, DARP). Barcelona. Informe inedit.
- Σ Fraga, R. & Amat, J.A. 1996. Breeding biology of a Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) population in an inland saline lake. *Ardeola* 43: 69-85.
- Σ Gill, J.A., Sutherland, W.J. & Watkinsón, A.R. 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. *Journal of Applied Ecology* 33: 786-792.
- Σ Greenwood, P.J. 1980. Mating systems, philopatry, and dispersal in birds and mammals. *Anim. Behav.* 28: 1140-1162.
- Σ Gutiérrez, R. 1994. La població d'ocells aquàtics nidificants al delta del Llobregat el 1992: Cens i distribució. *Spartina* 1: 29-36.

- Σ Gutiérrez, R. & Santaefemia, F.J. 1990. Cens i distribució de les aus aquàtiques nidificants al delta del Llobregat: anys 1988 i 1989. Butll. Parc Nat. Delta de l'Ebre 5: 25-30.
- Σ Jönssón, P.E. 1991. The Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in Europe - Recent breeding population size estimates. The WSG Kentish Plover Project Newsletter 1: 27-31.
- Σ Jönssón, P.E. 1995. [The Kentish Plover in Scania, South Sweden, 1993-1995 - a report from a conservation project]. Anser 34: 203-213.
- Σ Martin, T.E. 1993. Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. American Naturalist 141: 897-913.
- Σ Martínez-Vilalta, A. 1985. Breeding waders of the Iberian Peninsula. Wader Study Group Bulletin 45: 35-36.
- Σ Mayfield, M.F. 1975. Suggestions for calculating nest success. Wilson Bulletin 87: 456-466.
- Σ Newton, I. 1989. Lifetime reproduction in birds. Academic Press.
- Σ Reitsma, L. 1992. Is nest predation density dependent? A test using artificial nests. Can. J. Zool. 70: 2498-2500.
- Σ Ricklefs, R.E. 1969. An analysis of nesting mortality in birds. Smithsonian contr. zool. 9: 1-48.
- Σ Safina, C. & Burger, J. 1983. Effects of human disturbance on reproductive success in the Black Skimmer. Condor 85: 164-171.
- Σ Santaefemia, F.J. 1995. Situación de la población del chorlitejo patinegro en el Delta del Llobregat, Año 1994. Informe inèdit.
- Σ Santaefemia, F.X. 1996. Atlas dels ocells nidificants del Delta del Llobregat. Primera part. Any 1995. Informe inèdit.

- Σ Santaefemia, F.J., Ballesteros, T., García, J. & Puig, M. 1990. Características de la población nidificante del chorlitejo patinegro *Charadrius alexandrinus* en el Delta del Llobregat. Butlletí del Parc Natural Delta de l'Ebre 5: 31-34.

- Σ Staine, K.J. & Burger, J. 1994. Nocturnal foraging behaviour of breeding Piping Plovers (*Charadrius melodus*) in New Jersey. Auk 111: 579-587.

- Σ Strang, C.A. 1980. Incidence of avian predators near people searching for waterfowl nests. J. Wildl. Manage. 52: 132-136.

- Σ Tremblay, J. & Ellison, L.N. 1979. Effects of human disturbance on breeding of Black-crowned Night Herons. Auk 96: 364-369

- Σ Tucker, G., Heath, M.F., Tomialojc, L. & Grimmett, R.F.A. 1994. Birds in Europe: their conservation status. Bird Life International.

- Σ Vaske, J.J., Rimmer, D.W. & Deblinger, R.D. 1994. The impact of different predator exclosures on Piping Plovers nest abandonment. J. Field Ornithol. 65: 201-209.

- Σ Westmoreland, D. & Best, L.B. 1985. The effect of disturbance on Mourning Dove nesting success. Auk 102: 774-780.

- Σ Yanes, M. & Suárez, F. 1995. Nest predation patterns in ground-nesting passerines on the Iberian Peninsula. Ecography 18: 423-428.

Apèndix 1

Distribució de les parelles al Delta del Llobregat. Quadrícules UTM 1 x 1 km

Parelles segures

Parelles probables

Parelles possibles