

CENS DE LA POBLACIÓ NIDIFICANT DEL GAVIÀ DE POTES GROGUES (*Larus cachinnans*) A L'ARXIPÈLAG DE LES ILLES MEDES DURANT L'ANY 2000

Marc BOSCH

Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona
Diagonal 645, 08028 Barcelona

OBJECTIUS

L'objectiu general del present estudi és la realització d'un cens de la població nidificant de gavià de potes grogues (*Larus cachinnans*) a la colònia de les Illes Medes (Figura 1) durant l'estació reproductora del 2000, a fi i efecte de conèixer l'evolució d'aquesta colònia al llarg del temps. Aquest objectiu s'ha concretat en els següents apartats:

Quantificar la densitat nidificadora i el nombre de parelles establertes en diferents tipologies de terreny –segons el pendent i característiques naturals- de l'arxipèlag de les Illes Medes durant l'estació reproductora del 2000.

Estimar el nombre total de parelles que crien a l'arxipèlag de les Illes Medes durant l'estació reproductora del 2000.

Analitzar l'evolució de la colònia i determinar els possibles factors que hagin pogut influir en la dinàmica poblacional de la colònia.

MÈTODES

La metodologia emprada en la presa de dades ha estat la mateixa que la d'anys anteriors (veure Bosch 1999) i el mostreig s'ha realitzat entre els dies 7, 8 i 9 d'abril, a fi d'obtenir resultats comparables amb els dels altres censos. Durant aques-



Figura 1. La colònia de gavians (*Larus cachinnans*) a la Meda Gran



Figura 2. Plànol de la part emergida de les Illes Medes compartimentat en les mateixes zones que als censos d'anys anteriors (veure Bosch 1994, 1995, 1996, 1998 i 1999), seguint la divisió de Fortià & Hontangas (1991) basada en el pendent i la singularitat del terreny.

tes dates, al voltant del 90% de les parcel·les nidi-ficants ja tenen la posta iniciada (és a dir, amb un o més ous al niu) (Bosch 1996), de manera que només un baix percentatge de parcel·les, sempre inferior al 10%, no ha arribat a fer la tassa del niu per les dates del cens.

Densitats de nidificació.

La part emergida de l'arxipèlag s'ha dividit en les mateixes zones que als censos dels anys anteriors, seguint la divisió de Fortià & Hontangas (1991) basada en el pendent i la singularitat del terreny. S'han comptabilitzat el nombre de nius presents en una sèrie de parcel·les d'àrea constant (franges de 30m x 5m) distribuïdes per les illes Meda Gran i Meda Petita (Figura 2); cal assenyalar, però, que en el cas dels Penya-segats l'àrea de les parcel·les ha estat superior per tal de facilitar el mostreig. La distribució de les parcel·les en cadascuna de les diferents zones està basada en el mostreig aleatori dels censos anteriors. En alguns casos s'ha mostrejat parcel·les en paral·lel a fi de maximitzar l'espai disponible per a la realització

de noves parcel·les. Una fracció del vessant oest de la Meda Gran no s'ha mostrejat per no pertorbar la reproducció de la colònia d'ardèides allà instal·lada. (Bosch et al., 1992).

Comparació de la densitat nidificadora entre illes.

S'ha estudiat l'existència de possibles variacions de la densitat nidificadora entre les dues illes de l'arxipèlag (Meda Gran i Meda Petita). A tal efecte, s'ha comparat les densitats de parcel·les mostrejades en zones de Mitjana Pendent i Rocam Costaner entre ambdues illes. A fi d'eliminar qualsevol variació que no estigués associada amb l'efecte Illa, totes les parcel·les de Mitjana Pendent utilitzades en la comparació han correspost a un mateixa comunitat vegetal.

Comparació de la densitat nidificadora entre zones.

S'ha estudiat l'efecte del pendent i singularitat del terreny sobre la densitat de nius, a partir de la

comparació de les densitats obtingudes a les diferents zones de l'arxipèlag. Donat que no s'han arribat a detectar diferències significatives en la densitat de nius d'una mateixa zona entre illes diferents (veure aptat. de resultats), s'ha optat per analitzar les dades de la Meda Gran i de la Meda Petita de forma conjunta. A la Vall de Gregal, l'estimació global de la densitat s'ha realitzat aplicant una transformació al nombre de parcel·les mostrejades, a fi de mantenir la mateixa proporció de parcel·les excloses de descast respecte als censos anteriors (veure Bosch 1999). Aquesta transformació ha consistit en separar aleatòriament les 13 parcel·les mostrejades a l'àrea exclosa de descast en dos grups de 7 i 6 parcel·les, respectivament. A continuació, s'ha calculat la mitjana de cada grup, de manera que s'ha passat d'una mostra de 13 parcel·les a una de dues, corresponent als valors de les seves mitjanes.

Comparació de la densitat nidificadora entre diferents comunitats vegetals..

S'ha estudiat l'efecte de la vegetació sobre la densitat de nius, a partir de la comparació de les densitats en tres subzones de la Vall de Gregal amb diferent substrat vegetal: subzona de vegetació densa i alta dominada per *Atriplex halimus*; subzona de vegetació baixa dominada per *Hordeum murinum*; i subzona desproveïda de vegetació (per a una detallada descripció d'aquestes zones, veure Bosch & Sol 1998, Torre & Bosch 1999). A fi d'eliminar de les anàlisis qualsevol biaix associat a l'efecte del descast (veure Bosch 1995, 1996, 1998 i 1999), les comparacions s'han realitzat entre parcel·les sotmeses a una mateixa intensitat de descast, excloent-se aquelles parcel·les situades en l'àrea no sotmesa a descast.

Comparació de la densitat nidificadora entre l'àrea sotmesa a campanyes de descast i l'àrea exclosa de descast.

L'efecte del descast sobre la densitat nidificadora s'ha avaluat comparant totes les parcel·les mostrejades en l'àrea sotmesa a descast amb totes les parcel·les mostrejades en l'àrea exclosa de descast. Donat que aquesta anàlisi podria incloure cert biaix associat a l'efecte de la zona o de la vegetació (veure resultats apartats anteriors), s'ha tornat a realitzar la mateixa anàlisi però considerant únicament una submostra de parcel·les mostrejades en una única comunitat vegetal dins d'una determinada zona (concretament, a la sub-

zona dominada per *Hordeum murinum* que hi ha a la Vall de Gregal).

Les comparacions de densitats entre illes, entre àrees sotmeses/excloses al descast, i entre anys s'han realitzat amb el test no paramètric de la U de Mann-Whitney (Zar 1996). Les comparacions globals entre diferents zones i entre diferents tipologies vegetals s'han realitzat amb el test de Kruskal-Wallis; en cas de detectar-se diferències significatives, s'han realitzat comparacions *a posteriori* entre tots els possibles parells de zones utilitzant el test de la U de Mann-Whitney amb la correcció de Bonferroni, assegurant així un risc global $\alpha_{\text{global}} < 0,05$ (Rice, 1989).

Nombre de parelles nidificants i dinàmica poblacional de la colònia.

El nombre total de parelles nidificants a l'arxipèlag, juntament amb el seu interval de confiança, s'ha estimat a partir de les superfícies reals de cada zona (obtingudes de Fortià & Hontangas 1991) i del nombre mitjà de nius censats a les corresponents parcel·les mitjançant mostreig aleatori simple estratificat (Tellería 1986).

La dinàmica poblacional de la colònia al darrer any s'ha estudiat comparant globalment i per a cada zona la densitat nidificadora d'enguany amb la de 1999. A l'igual que en l'apartat anterior, les comparacions s'han realitzant mitjançant el test de la U de Mann-Whitney. Donat que la superfície de cada àrea és un paràmetre constant, tota variació significativa de la densitat nidificadora entre anys es tradueix automàticament amb una variació significativa del nombre de parelles entre anys.

L'evolució del nombre d'efectius reproductors durant les darreres dècades s'ha determinat amb el recull de tots els censos publicats en articles científics i/o informes tècnics de la Direcció General del Medi Natural, així com dades inèdites de l'autor (e.g., cens del 1997).

RESULTATS

Densitats de nidificació.

Comparació entre illes.

No s'han detectat diferències significatives a les densitats d'una mateixa zona entre la Meda gran i la Meda Petita, malgrat que en el cas del Rocam Costaner el valor de probabilitat obtingut

Taula 1. Densitats de nidificació a les zones de Mitjana Pendent i Rocam Costaner, distingint entre les illes Meda Gran i Meda Petita durant els dies de mostreig de l'any 2000. Per a cap de les dues zones s'ha detectat diferències significatives entre illes; n: nombre de parcel·les mostrejades; μ : mitjana; d.e.: desviació estàndard.

	Densitat mitjana (nombre nius/150 m ²)					
	Meda Gran			Meda Petita		
	n	μ	d.e.	n	μ	d.e.
Mitjana Pendent	17	4,3	3,3	13	4,0	2,4
Rocam Costaner	5	3,4	0,5	4	5,3	1,5

Taula 2. Densitats de nidificació a les diferents zones en que s'ha dividit la part emergida de les Illes Medes durant els dies de mostreig de l'any 2000. En el cas de la Mitjana Pendent i del Rocam Costaner, s'han agrupat les parcel·les mostrejades en la Meda Gran i la Meda Petita, ja que no s'han detectat diferències significatives entre ambdues illes. A la Vall de Gregal, l'estimació global de la densitat s'ha realitzat aplicant una transformació al nombre de parcel·les mostrejades a la zona exclosa de descast (veure aptat. de mètodes). n: nombre de parcel·les mostrejades; μ : mitjana; d.e.: desviació estàndard.

	Densitat mitjana (nombre nius/150 m ²)		
	N	μ	d.e.
Planúria	32	2,8	1,6
Mitjana Pendent	30	4,2	2,9
Vall de Gregal	41	2,9	2,1
Alta Pendent	12	3,5	1,9
Rocam Costaner	9	4,2	1,4
Penya-segats*	6	0,9	0,4

*Densitat estimada a partir de parcel·les majors de 150 m².

ha estat molt proper al nivell de significació (per Mitjana Pendent, $U = 109,5$; $Z = -0,042$; $P = 0,483$; per Rocam Costaner, $U = 3,5$; $Z = -1,59$; $P = 0,056$) (Taula 1). Això ha permès agrupar els resultats obtinguts en ambdues illes per a posteriors anàlisis, tal com es va fer en els censos anteriors (veure, per exemple, Bosch 1999).

Comparació entre zones.

Globalment, la densitat de nius ha variat significativament entre zones ($K-W = 16,56$; g.ll.= 5; $P < 0,006$) (Taula 2). Els tests *a posteriori* mostren que les diferències són degudes a la menor densitat en els Penya-segats respecte a la Mitjana Pendent i al Rocam Costaner (Taula 3).

Comparació entre comunitats vegetals.

Globalment, s'han detectat diferències significatives en la densitat nidificadora entre les tres

Taula 3. Comparacions de la densitat nidificadora entre tots els possibles parells de zones l'any 2000, assegurant un risc global $\alpha_{global} < 0,05$ (Rice, 1989).

Comparació	Dif. signific. $\alpha' = \alpha/15 = 0,0033$
Planúria - Vall de Gregal	NO
Planúria - Alta Pendent	NO
Planúria - Mitjana Pendent	NO
Planúria - Rocam Costaner	NO
Planúria - Penya-segats	NO
Vall de Gregal - Alta Pendent	NO
Vall de Gregal - Mitjana Pendent	NO
Vall de Gregal - Rocam Costaner	NO
Vall de Gregal - Penya-segats	NO
Alta Pendent - Mitjana Pendent	NO
Alta Pendent - Rocam Costaner	NO
Alta Pendent - Penya-segats	NO
Mitjana Pendent - Rocam Costaner	NO
Mitjana Pendent - Penya-segats	SI
Rocam Costaner - Penya-segats	SI

Taula 4. Densitats de nidificació a les tres subzones de vegetació que componen la Vall de Gregal durant l'estació reproductora de l'any 2000. A fi d'eliminar qualsevol biaix associat a l'efecte del descast, s'han exclòs les parcel·les situades en l'àrea no sotmesa a descast.

Subzona 1: subzona de vegetació baixa dominada per *Hordeum murinum*; Subzona 2: subzona de vegetació densa i alta dominada per *Atriplex halimus*; Subzona 3: subzona desproveïda de vegetació.

n: nombre de parcel·les mostrejades; μ : mitjana; d.e.: desviació estàndard.

	Densitat mitjana (nombre nius/150 m ²)		
	N	μ	d.e.
subzona 1	13	2,6	1,7
subzona 2	13	1,7	1,3
subzona 3	13	3,9	2,5

subzones de la Vall de Gregal ($K-W = 6,57$; g.ll.= 2; $P = 0,037$) (Taula 4). Els tests *a posteriori* mostren que les diferències són degudes a una menor

Taula 5. Comparacions de la densitat nidificadora entre les tres subzones de vegetació que componen la Vall de Gregal, durant el mostreig de 1999. Les anàlisis han assegurat un risc global $\alpha_{global} < 0,05$ (Rice, 1989).

Subzona 1: subzona de vegetació baixa dominada per *Hordeum murinum*; Subzona 2: subzona de vegetació densa i alta dominada per *Atriplex halimus*; Subzona 3: subzona desproveïda de vegetació.

Comparació	Dif. Signific. $\alpha' = \alpha/3 = 0,0166$
subzona 1 - subzona 2	NO
subzona 1 - subzona 3	NO
subzona 2 - subzona 3	SI

Taula 6. Densitats mitjanes de nidificació de les parcel·les mostrejades a les àrees inclosa i exclosa de descast, tant a nivell global com a nivell d'una determinada comunitat vegetal dins d'una mateixa zona (concretament, a la subzona dominada per *Hordeum murinum* que hi ha a la Vall de Gregal). En ambdós casos els valors obtinguts a l'àrea exclosa de descast són significativament superiors.

n: nombre de parcel·les mostrejades; μ : mitjana; d.e.: desviació estàndard.

	Densitat mitjana (nombre nius/150 m ²)						Significació
	zona de descast			zona exclosa de descast			
	n	μ	d.e.	n	μ	d.e.	
Vall Gregal (vegetació baixa)	13	2,6	1,7	13	4,9	2,5	P = 0,009
Global Medes*	108	3,1	2,0	33	4,2	3,0	P = 0,044
Global Medes†	108	3,1	2,0	27	5,0	2,8	P < 0,001

*inclou les parcel·les mostrejades a la zona de Penya-segats

†exclou les parcel·les mostrejades a la zona de Penya-segats

Taula 7. Nombre estimat de parelles nidificants a les diferents zones de la colònia de les Illes Medes durant l'any 1999. (I.C. 95%: interval de confiança del 95%).

	Nombre parelles	(I.C. 95%)
Planúria	860	(238-1.482)
Mitjana Pendent	2.079	(626-3.532)
Vall de Gregal	1.112	(121-2.102)
Alta Pendent	1.431	(509-2.353)
Rocam Costaner	401	(255-547)
Penya-segats	432	(0-949)
Global	6.315	(1.664- 10.966)

densitat a la zona de vegetació alta respecte a la zona de vegetació nula (Taula 5).

Comparació entre parcel·les incloses i excloses de l'àrea de descast.

La comparació del grup de parcel·les mostrejades en l'àrea de descast amb el grup de parcel·les mostrejades en l'àrea exclosa de descast mostra

que a l'àrea de descast la densitat de nidificació és significativament inferior ($U = 1431$; $Z = -1,71$; $P = 0,044$) (Taula 6). Al excloure de les anàlisis les parcel·les corresponents als Penya-segats (degut a abans de les campanyes de descast ja presentaven una menor densitat de nidificació que les restants zones; veure Fortià & Hontangas 1991), les diferències incrementen la seva significació ($U = 890$; $Z = -3,12$; $P < 0,001$). Al considerar únicament les parcel·les mostrejades a la subzona dominada per *Hordeum murinum* de la Vall de Gregal (evitant qualsevol efecte associat a les diferències entre zones o entre substrats vegetals), s'ha tornat a detectar una major densitat a

l'àrea exclosa de descast ($U = 38$; $Z = -2,39$; $P = 0,009$) (Taula 6).

Nombre de parelles nidificants i dinàmica poblacional de la colònia.

Per extrapolació de les densitats estimades als diferents estrats de mostreig (zones amb diferent pendent), la població nidificant de gavians a la colònia de les Illes Medes s'ha estimat en un total de 6.315 parelles (I.C. 95%, 1.664 - 10.966 parelles) durant l'any 2000. La corresponent distribució per zones es mostra a la Taula 7.

Globalment, la densitat nidificadora i, per tant, el nombre de parelles reproductores de la colònia, no ha variat significativament entre enguany i 1999 ($U = 10.287$; $Z = -0,31$; $P = 0,380$). Al diferenciar per zones, tampoc no es detecten diferències significatives entre les densitats nidificadores d'enguany i les del 1999 (i per tant, del nombre de parelles reproductores de cada zona) (Planúria: $U = 571$; $Z = -0,25$; $P = 0,400$; Mitjana Pendent: $U = 450$; $Z = -0,01$; $P = 0,497$; Vall de Gregal: $U = 849$; $Z = -0,11$; $P = 0,457$; Alta Pendent: $U = 71$;

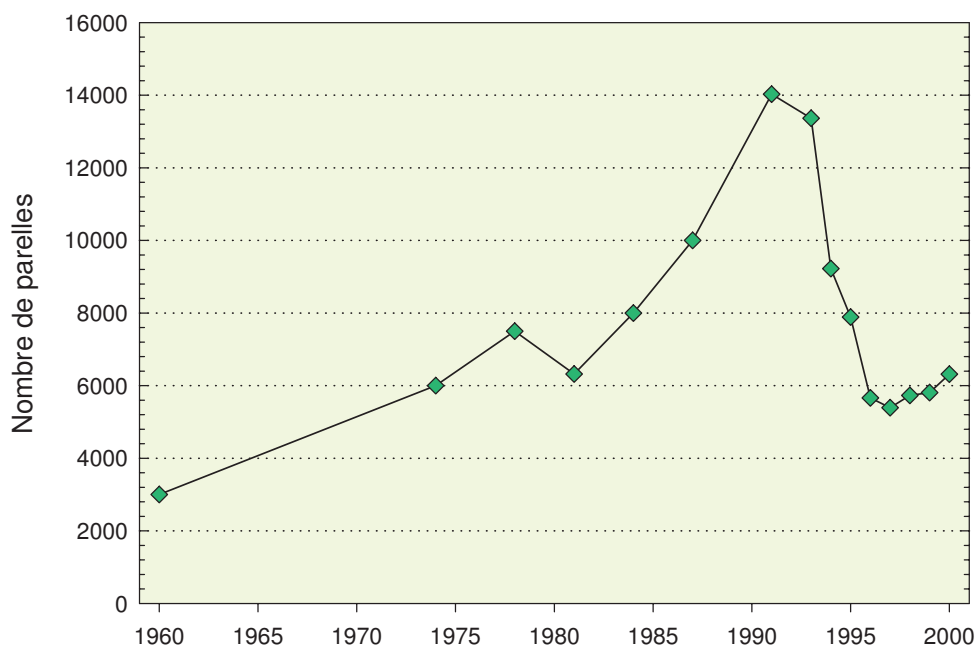


Figura 3. Evolució del nombre de parelles nidificants a la colònia de les Illes durant les darreres quatre dècades. Els valors previs al descast s'han extret de Bosch et al. (1994); les valors corresponents als anys 1993 a 1996 s'han extret de Bosch 1994, 1995 i 1996, respectivament; el valor de 1997 correspon a dades inèdites de l'autor; els valors de 1998 i 1999 s'han extret de Bosch 1998, 1999, respectivament; el valor de l'any 2000 s'ha estimat en el present estudi.

Z = -0,38; P = 0,352; Rocam Costaner: U = 38; Z = -0,57; P = 0,284; Penya-segats: U = 15; Z = -0,48; P = 0,316).

La Figura 3 mostra l'evolució dels efectius reproductors de la colònia des del 1960 (any del primer cens que es coneix de la colònia) fins a l'actualitat. S'observa que l'any 1995 es va produir una inflexió en l'evolució dels seus efectius, de manera que es va invertir la variació del nombre de parelles reproductores; també s'observa que la variació produïda al darrer any (detectada amb el cens d'enguany) s'ajusta a la patró de variació iniciat al 1995, consistent en un increment molt suau dels efectius reproductors.

DISCUSSIÓ

Els resultats del present estudi mostren que la densitat de nius en la colònia durant l'estació reproductora d'enguany ha seguit un patró de distribució molt semblant al de l'any anterior i que el nombre de parelles reproductores ha estat similar al de 1999, amb una lleugera tendència a augmentar.

Tal com va succeir al 1999 (Bosch 1999), s'ha observat una heterogeneïtat espacial de la densitat de nius referida als tres nivells següents: *i*) el pendent i singularitat del terreny; *ii*) el tipus de substrat vegetal dominant; i *iii*) la situació dins o

fora de l'àrea sotmesa als descasts dels anys 1992 a 1996.

L'heterogeneïtat espacial referida al pendent i singularitat del terreny s'ha degut a la menor densitat de nius en els Penya-segats respecte a les zones de Mitjana Pendent i Rocam Costaner; les restant zones (Alta Pendent, Vall de Gregal i Planúria) també han tingut una densitat major que la dels Penya-segats, però les diferències no han arribat a ser significatives. Aquesta menor densitat de nius als Penya-segats ve essent una constant que es dona cada any (veure, per exemple, Bosch 1998, 1999, Bosch et al. 2000) i s'ha de desvincular de les campanyes de descast, donat que ja s'havia descrit abans que aquestes s'iniciessin (veure Fortià & Hontangas 1991). Pel que respecta a l'ordenació de les restant zones en funció de les seves densitats, aquesta ha estat pràcticament igual a la de l'any passat (Bosch 1999).

En quant a l'heterogeneïtat espacial referida al tipus de substrat dominant, s'ha tornat a observar un patró molt similar a de l'any anterior, amb una densitat de nius significativament inferior en la zona de vegetació alta respecte a la de vegetació nula. L'any anterior també es van detectar diferències significatives entre la densitat en la vegetació alta i la vegetació baixa (Bosch 1999). La menor densitat de nius a les zones de vegetació alta es un fet habitual no tan sols a la pròpia colònia de les Medes (veure, per exemple: Bosch

& Sol 1998) sinó a d'altres colònies de gavines (Monbailliu & Torre 1986, Goutner 1992, Fasola & Canova 1992) i pot respondre a estratègies reproductores pròpies de làrids (Burger & Shisler 1978, Bukacinska & Bukacinski 1993) i al fet que grans cobertures de vegetació alta redueixen la disponibilitat d'espai per a l'assentament del niu (Bosch & Sol 1998).

L'heterogeneïtat espacial associada al descast s'ajusta al patró que es ve observant des que es va iniciar la pràctica d'aquesta mesura de control a la colònia: una menor densitat de nius en l'àrea de descast respecte a l'àrea exclosa de descast (Bosch 1998, 1999, Bosch et al. 2000). Aquests resultats mostren que el descast provoca una reducció diferencial de la densitat dins la colònia, incidint principalment a l'àrea on es realitza (Álvarez 1992, Wanless & Langslow 1983). L'any passat es va observar una reducció de les diferències entre ambdues àrees (sotmesa i exclosa de descast) respecte al 1998 (Bosch 1999), però enguany les diferències s'han mantingut. Això podria estar relacionat amb els mecanismes que regulen el reclutament de nous individus dins de la colònia (Chabrzyk & Coulson 1976) malgrat que les dades del present estudi no aporten informació al respecte.

Aquest manteniment de l'heterogeneïtat espacial en la densitat nidificadora als tres nivells esmentats es deu al fet que les densitats d'enguany han variat molt poc respecte a les de l'any anterior. És a dir, no tan sols s'ha mantingut la proporció de nius entre les diferents zones de la colònia sinó també el nombre de nius de cada zona. En aquest sentit, no s'ha detectat cap diferència significativa entre els valors de nidificació d'enguany i els de 1999. No obstant, malgrat aquesta manca de diferències significatives, en tots els casos s'ha observat una tendència a incrementar els valors de densitat respecte al 1999.

La conseqüència directa del manteniment de la densitat nidificadora és que el nombre de parelles reproductores de la colònia ha estat bastant similar al de 1999, però amb un increment de 500 parelles. Aquest increment resulta de l'efecte combinat de cadascun dels lleugers increments de densitat que s'han produït a totes les zones de l'arxipèlag. Les dades d'enguany ens mostren un patró anual de variació semblant al detectat en els dos anys anteriors, en el qual la mida de la colònia té tendència a augmentar amb una taxa de creixement baixa. Al 1997 la colònia va assolir el seu mínim poblacional, amb unes 5.400 parelles

i des de llavors, ha anat incrementat els seus efectius a raó d'unes 100 a 500 parelles per any.

Tot i que és tracta d'un increment baix (menys de 1000 parelles en tres anys), té molta rellevància ja que representa una nova etapa de la dinàmica poblacional de la colònia, consistent amb un manteniment i lleugera recuperació dels efectius de la colònia. A d'altres colònies de gavians sotmeses a descast s'ha observat que, passat un nombre variable d'anys, la mida de la colònia tendeix a augmentar fins a assolir la que hi havia abans de la realització dels descasts (Blokpoel & Spaans 1990, Skira & Wapstra 1990, Spaans & Blokpoel 1990, Coulson 1991, Bosch & Carrera 1995). Davant d'aquesta nova situació de la colònia de les Medes, cal preguntar-se quina evolució del nombre de parelles pot experimentar els propers anys. En principi, es d'esperar que continuï el seu creixement, ja que: *i*) a partir de l'any vinent s'incorporaran a la població reproductora els individus de cohorts no demançades pel descast (individus nascuts a partir de l'any 1997); i *ii*) sembla que no s'ha reduït la gran disponibilitat d'aliment associada als abocadors urbans, que va ser el principal factor responsable del creixement de la colònia entre els anys seixanta i noranta (Carrera & Vila-grasa 1984, Carrera 1987, Bosch et al. 1994). En aquest sentit, una fracció elevada de les preses regurgitades pels polls capturats a la campanya d'anellament d'enguany procedien dels abocadors. Com ja s'ha anat apuntant en informes previs, únicament s'ha aconseguit establir o disminuir la mida de les colònies a llarg termini quan s'incideix directament sobre les causes que motiven el seu increment (Pons 1992, Pons & Migot 1995). En conseqüència, en el cas de la colònia de les Medes, s'hauria d'evitar que els gavians tinguessin accés a les deixalles urbanes. D'altra banda, s'ha d'evitar el desenvolupament de nous programes de descast per a tornar a reduir la mida de la colònia, ja que bona part de la reducció poblacional que provoca el descast es deu a l'emigració de molts individus cap a altres colònies (Coulson 1991, Bosch et al. 2000), transferint els possibles problemes associats amb aquestes aus a altres indrets.

AGRAÏMENTS

A l'Anna Galdeano, l'Oriol Mascaró, el Jordi Piró i la Núria Pocino, així com també al Toni Orantes, pel seu inestimable ajut en el treball de

camp. Al Port Autònom de Barcelona i al Josep M. Serrano (Far de Sant Feliu de Guíxols) per facilitar allotjament en el far de la Meda Gran. Al Mikel Zabala pel seu suport.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, G. 1992. Conservation programme for Audouin's Gull in the Chafarinas Islands. *Avocetta* 16: 63-66.
- Blokpoel, H. & L. Spaans 1990. Superabundance in gulls: causes, problems and solutions (Introductory remarks). In: *Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici*. Pp.2361-2364. Ben D. Bell, R.O. Cossee, J.E.C. Flux, B.D. Heather, R.A.Hitchmough, C.J.R. Robertson i M.J. Williams, editors. New Zealand Ornithological Congress Trust Board, Wellington. New Zealand.
- Bosch, M. 1994. *La colònia de Gavià de Potes Grogues (Larus cachinnans) a les Illes Medes: aspectes d'interès per a la seva gestió (Memòria I)*. Informe-memòria Dir. Gen. Medi Natural (Generalitat de Catalunya).
- Bosch, M. 1995. *La colònia de Gavià de Potes Grogues (Larus cachinnans) a les Illes Medes: aspectes d'interès per a la seva gestió (Memòria II)*. Informe-memòria Dir. Gen. Medi Natural (Generalitat de Catalunya).
- Bosch, M. 1996. *La colònia de Gavià de Potes Grogues (Larus cachinnans) a les Illes Medes: aspectes d'interès per a la seva gestió (Memòria III)*. Informe-memòria Dir. Gen. Medi Natural (Generalitat de Catalunya).
- Bosch, M. 1998. Cens de la població nidificant de gavià de potes grogues (*Larus cachinnans*) i dinàmica poblacional. In: *Programa de control i seguiment de la flora i la fauna de les parts emergides de les Illes Medes, any 1998*. Direcció General del Medi Natural, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- Bosch, M. 1999. Cens de la població nidificant de gavià de potes grogues (*Larus cachinnans*) i dinàmica poblacional. In: *Programa de control i seguiment de la i la fauna de les parts emergides de les Illes Medes, any 1999*. Direcció General del Medi Natural, Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya.
- Bosch, M. & E. Carrera 1995. Sistemas para evitar la proliferación de gaviotas. *Ciencia y Vida (supl. La Vanguardia)*, 18: 3.
- Bosch, M., D. Oro & X. Ruiz 1994. Dependence of Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans*) on food of human activity at two Western Mediterranean colonies. *Avocetta*, 18: 135-139.
- Bosch, M., D. Oro, F. J. Cantos, & M. Zabala 2000. Short term effects of culling on the ecology and population dynamics of the Yellow-legged Gull. *Journal of Applied Ecology*, 37: 369-385.
- Bosch, M., V. Pedrocchi & M. González-Martín 1992. La colonia de ardeidos de las Islas Medes. *Misc. Zool.*, 16: 249-253.
- Bosch, M. & D. Sol 1998. Habitat selection and breeding success in Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans*. *Ibis*, 140: 415-421.
- Bukacinska, M. & D. Bukacinski 1993. The effect of habitat structure and density of nests on territory size and territorial behaviour in the Black-headed Gull (*Larus ridibundus* L.). *Ethology*, 94: 306-316.
- Burger, J. & J. Shisler 1978. Nest site selection and competitive interactions of Herring and Laughing gulls in New Jersey. *Auk*, 95: 252-266.
- Carrera, E. 1987. *Gavines*. Cyan editors. Barcelona.
- Carrera, E. & X. Vilagrà 1984. La colònia de gavià argentat (*Larus argentatus michabellis*) de les Illes Medes. In: *Els sistemes naturals de les Illes Medes*. Pp. 131-208 (J. Ros, I. Olivella & J. M. Gili, Eds.) Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Chabrzyk, G. & J. C. Coulson 1976. Survival and recruitment in the herring gull *Larus argentatus*. *J. Anim. Ecol.*, 45: 187-203.
- Coulson, J. C. 1991. The population dynamics of culling Herring Gulls and Lesser Black-backed Gulls. In: *Bird Population Studies*. Pp 479-497. (C. M. Perrins, J.-D. Lebreton & G. J. M. Hirons). Oxford University Press. Oxford.
- Fasola, M. & L. Canova 1992. Nest habitat selection by eight syntopic species of Mediterranean gulls and terns. *Colonial Waterbirds*, 15: 169-178.
- Fortià, R. & J. Hontangas 1991. El cens de gavià argentat a les illes Medes. *Revista de Girona*, 149: 601-605.
- Goutner, V. 1992. Habitat use in Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans michabellis*) coastal wetland colonies of North-East Greece. *Avocetta*, 16: 81-85.
- Monbailliu, X. & A. Torre 1986. Nest-site selection and interaction of Yellow-legged and Audouin's gulls at Isola dell'Asinara. In: *Mediterranean Marine Avifauna*. Pp. 245-263. (MEDMARAVIS and X. Monbailliu, Eds.) NATO ASI Serie G: Ecological Sciences, 12. Springer-Verlag, Berlin.
- Pons, J.-M. 1992. Effects of changes in the availability of human refuse on breeding parameters in a herring gull *Larus argentatus* population in Brittany, France. *Ardea*, 80: 143-150.
- Pons, J.-M. & P. Migot 1995. Life-history strategy of the herring gull: changes in survival and fecundity in a population subjected to various feeding conditions. *Journal of Animal Ecology*, 64: 592-599.

- Rice, W. R. 1989. Analyzing tables of statistical test. *Evolution*, 43: 223-225.
- Skira, I. J. & J. E. Wapstra 1990. Control of Silver Gulls in Tasmania. *Corella*, 14: 124-129.
- Spaans, A.L. & H. Blokpoel 1991. Concluding remarks: superabundance in gulls: causes, problems and solutions. *In: Acta XX Congressus Internationalis Ornithologici*. Pp.2396-2398. Ben D. Bell, R.O. Cossee, J.E.C. Flux, B.D. Heather, R.A.Hitchmough, C.J.R. Robertson and M.J. Williams, editors. New Zealand Ornithological Congress Trust Board, Wellington. New Zealand.
- Tellería, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raíces, ed., Madrid.
- Torre, I. & M. Bosch 1999. Effects of sex and breeding status on habitat selection by feral House mice (*Mus musculus*) on a small Mediterranean island. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 64: 1-11.
- Wanless, S. & D. R. Langslow, 1983. The effects of culling on the Abbeystead and Mallowdale gullery. *Bird Study*, 30: 17-23.
- Zar J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, New Jersey.