

Comparació de l'abundància de *Psammodromus hispanicus* a la platja del Prat entre 1989 i 1997. Propostes per a la gestió de l'hàbitat

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

Rebut: 21.10.97
Acceptat: 16.01.98

Miguel A. Carretero

Departament de Biologia Animal (Vertebrats), Universitat de Barcelona.
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.
e-mail: llorente@porthos.bio.ub.es

Key words: Abundance, Lacertidae, *Psammodromus hispanicus*, Llobregat Delta, sandy coastal areas, management.

Abstract: A comparison of the abundance of *Psammodromus hispanicus* on El Prat beach between 1989 and 1997. Proposals for habitat management.

The size and density of the *Psammodromus hispanicus* population on El Prat beach in 1997 were estimated using marking-recapture and compared with those in 1989. Although plant cover increased during this period, the results showed no demographic changes. The reasons for such stability are discussed and some general measures for the management of the sandy ecosystem are proposed.

Paraules clau: abundància, Lacertidae, *Psammodromus hispanicus*, delta del Llobregat, sorrals costaners, gestió.

Resum: La mida i densitat de la població de *Psammodromus hispanicus* a la platja del Prat el 1997 van ésser estimades mitjançant marcatge-recaptura i comparades amb les de l'any 1989. Els resultats indiquen que, malgrat l'increment de la cobertura vegetal, no s'han produït canvis demogràfics significatius. Es discuteixen les raons d'aquesta constància i es proposen algunes mesures generals per a la gestió de l'ecosistema del sorral.

Palabras clave: Abundancia, Lacertidae, *Psammodromus hispanicus*, delta del Llobregat, arenales costeros, gestión.

Resumen: Comparación de la abundancia de *Psammodromus hispanicus* en la playa del El Prat entre 1989 y 1997. Propuestas para la gestión del hábitat.

Se estimó el tamaño y la densidad de la población de *Psammodromus hispanicus* de la playa de El Prat en 1997 mediante marcado-recaptura y se compararon con las de 1989. Los resultados indican que, pese al incremento de cobertura vegetal, no se han producido cambios demográficos significativos. Se discuten las razones de tal constancia y se proponen algunas medidas genéricas para la gestión del ecosistema del arenal.

INTRODUCCIÓ

La població de sargantaner petit (*Psammodromus hispanicus*) que habita la platja del Prat de Llobregat és una de les de més entitat de Catalunya (Carretero i Llorente 1991; Llorente et al. 1995; Ballesteros i Degollada 1995/96). Així doncs, encara que aquest lacèrtid pot trobar-se a d'altres tipus d'ecosistemes, els sorrals costaners constitueixen un àmbit adient per a l'establiment de poblacions

abundants (Llorente et al. 1995) sempre i que es mantinguin una sèrie de condicions de l'hàbitat (vegeu Carretero i Llorente 1997 en aquest volum). Dins d'un estudi autoecològic intensiu d'aquesta població (vegeu Carretero i Llorente 1997, i referències incloses), el 1989 ja es va portar a terme un cens puntual per tal d'estimar els seus efectius poblacionals (Carretero 1992).

Fins al 1988, va ésser habitual l'ús de maquinària explanadora per eliminar sistemàticament la brossa de la platja i, a la vegada, la vegetació psammòfila (Pino i de Roa 1997 en aquest volum). Aquest impacte continuat mantenia les comunitats vegetals en estadis molt primaris de la successió (principalment plantes herbàcies anuals) a la vegada que desestructurava la zonació del sorral uniformitzant l'hàbitat (Breton i Esteban 1995; Breton et al. 1997). A diferència de la resta de platja, l'àrea adjacent a la zona militar va romandre en gran part lliure d'aquesta pressió (Pino i de Roa 1997 en aquest volum, obs. pers.). A partir de 1988, es van abandonar aquestes pràctiques (de Roa 1995/96; Pino i de Roa 1997) i, des de 1992, es va dur a terme una gestió més racional que comportà només l'eliminació selectiva de residus sòlids, així com de plantes ruderals i oportunistes i, fins i tot, l'esclarissament d'alguns trams de vegetació al tram de platja davant del Golf (de Roa 1995/96). L'efecte sobre l'hàbitat ha estat un increment de la diversitat i de la cobertura vegetal, així com una tendència a la zonació dunar amb l'aparició de veritables dunes i reredunes (Pino i de Roa 1997).

Aquest estudi té com a objecte específic estimar de nou la població de sargantaner petit i comparar-la amb els resultats obtinguts l'any 1989, a fi i efecte d'avaluar com ha estat afectada pel canvi d'estructura de l'hàbitat. D'altra banda, com a objectiu més global, es posaran aquests resultats en el context de la informació disponible per discutir la conservació de l'espècie i, sobretot, de l'ecosistema al qual pertany.

MATERIAL I MÈTODES

L'àrea prospectada correspon a una franja de sorral d'uns 45 x 900 m delimitada pel front paral·lel al mar de la zona vegetada que separa la Zona Militar interior, les restes de l'antic embarcador de l'estany del Remolar i l'aparcament final del vial de la platja davant del Golf (UTM 31TDF2370).

ment final del vial de la platja davant del Golf (UTM 31TDF2370).

A l'igual que l'any 1989, s'ha intentat fer una estimació puntual dels efectius de la població a l'època reproductora (maig-juny) quan la població només es compon d'individus adults. Aquesta elecció s'ha fet en considerar el cicle extremadament ràpid d'aquesta espècie, que comporta una mortalitat juvenil elevada, un creixement accelerat i la substitució anual de les generacions (Carretero i Llorente 1991). Són freqüents, per tant, les fortes variacions demogràfiques estacionals, que són naturals i no han d'afectar necessàriament la persistència a llarg termini de la població. S'ha preferit, doncs, estimar el nombre d'individus que participen en la reproducció (població efectiva) de manera instantània. Tant les variacions individuals d'activitat, com la reduïda observabilitat d'aquesta espècie, aconsellen l'ús de tècniques de captura-marcatge-recaptura. En un primer moment, es va pensar emprar de nou el mètode de Chapman (1951) que suposa la població tancada i només requereix dos mostratges consecutius. Una aparent disminució de l'observabilitat respecte al 1989 (vegeu discussió) va aconsellar, però, fer més mostratges i aplicar un mètode de censos múltiples. Seguint les recomanacions de Seber (1982) i Krebs (1989), es va emprar el mètode de Schumacher i Eschmayer (1943) i no el de Schnabel (1938). A causa de la petita mida de la mostra, es va utilitzar l'aproximació a una Poisson (Krebs, 1989) per al càlcul dels límits de confiança (asimètrics) de l'estimació.

Es van fer tres mostratges idèntics (*taula 1*) amb condicions meteorològiques òptimes i a les hores de màxima activitat (7-12 hores GMT). Un nombre de 3-4 observadors es desplaçaven a velocitat constant cercant sistemàticament sargantanes actives i capturant-les. Els animals van ésser sexats d'acord amb els seus caràcters sexuals

mostratge	Ct	Rt	Ut	Mt
03/06/97	9	0	9	0
04/06/97	9	1	8	9
10/06/97	12	2	10	17
total	30	3	27	26

Taula 1. Dades de marcatge-recaptura obtingudes mitjançant una estimació de Schumacher i Sch Mayer de la població. Ct = nombre d'animals capturats; Rt = nombre de recaptures; Ut = nombre d'animals marcats de nou; Mt = nombre d'animals marcats en total.

Table 1. Marking-recapture data obtained from a Schumacher and Sch Mayer estimate of population. Ct = number of animals caught; Rt = number of recaptures; Ut = number of newly marked animals; Mt = total number of animals marked.

secundaris (Carretero 1994), mesurats amb peu de rei (longitud cap-cos LCC en mm, precisió 1 mm) i marcats mitjançant una combinació de falanges seccionades. Finalitzat un mostratge, cada animal era alliberat en el mateix indret de la captura, que s'havia marcat prèviament amb una banderoleta numerada.

Una vegada observada l'absència de diferències significatives de mida corporal entre ambdós estudis es va optar per emprar la mateixa mitjana de biomassa obtinguda l'any 1989 (1.88 g/indiv.) per a les determinacions de densitat en biomassa a fi i efecte de fer els resultats més comparables.

No es van aplicar tests paramètrics per comparar les mitjanes d'ambdós anys perquè les estimacions de 1997 no seguien una distribució normal. Alternativament, es va utilitzar l'anàlisi dels intervals de confiança calculats segons cada mètode.

RESULTATS

A la *taula 1*, s'exposen les dades de marcatge-recaptura obtingudes als censos. L'estimació del nombre, densitat i biomassa de sargantanes a l'àrea d'estudi s'observen a la *taula 2* comparativament amb els respectius resultats obtinguts el 1989. Això mateix és vàlid per a la mida de la població i les densitats. Efectivament, les mitjanes es troben molt properes en tots els casos i els intervals de confiança se solapen àmpliament. L'observabilitat per al mateix esforç de camp va ésser gairebé doble l'any 1989. Les aparents

diferències quant a proporció de sexes entre ambdós anys no van resultar significatives ($c2 = 0.34, p = 0.56, n.s.$).

DISCUSSIÓ

Psammudromus hispanicus és molt probablement l'espècie de petit lacèrtid que assoleix les menors densitats a la Península Ibèrica (Castilla 1989). Una vegada descartades la limitació d'amagatalls (Carretero i Llorente 1997 aquest volum) i les interaccions territorials (Pascual 1986), només la competència i/o una limitació de recursos tròfics poden explicar aquestes baixes densitats que, al contrari de la tendència general (Turner 1977), no són inversament proporcionals a la mida corporal.

Densitats encara inferiors, però, s'assenyalen quan aquesta espècie es troba en comunitats de lacèrtids mediterranis més complexos (Cano 1984 2 indiv./ha; Delibes & Salvador 1986 13 indiv./ha). Encara que pot argumentar-se que aquestes densitats, obtingudes mitjançant el mètode del transecte, poden estar subestimades, de manera molt probable indiquen un desplaçament de *P. hispanicus* per altres lacèrtids quan es troba en comunitats i hàbitats més heterogenis (Carretero i Llorente 1997 en aquest volum).

En una primera anàlisi superficial, els resultats semblarien indicar una disminució dels efectius de la població, ja que el nombre absolut de sargantanes observades ha estat menor el 1997 que el 1989. Aquesta opinió resulta, però, prematura quan es confronta

any	1989	1997
Font	Carretero (1992)	present estudi
mètode de cens	Chapman (1951)	Schumacher i Eschmeyer (1943)
distribució	normal	Poisson
N (indiv.)	71.00 (105.29-36.71)	93.26 (100.53-54.44)
D (indiv./ha)	17.53 (26.00-9.06)	23.03 (24.82-13.44)
B (g/ha)	33.07 (49.04-17.10)	43.43 (46.82-25.36)
O (indiv./obs./h)	1.97	1.01
♂:♀	1:1.07	1.25:1

Taula 2. Estimacions comparatives 1989-1997 del nombre total d'individus (N), densitat d'individus (D) i densitat de biomassa (B) de la població de *Psammotromus hispanicus* a la zona d'estudi. Els números entre parèntesis indiquen els intervals de confiança al 95%. O = observabilitat (nombre de sargantanes observades, incloses les no capturades, per observador i hora).

*Table 2. Comparative estimates 1989-1997 of the number of lizards (N), density of individuals (D) and biomass density (B) of the population of *Psammotromus hispanicus* in the study area. Numbers in brackets indicate the 95% confidence intervals. O = observability (number of lizards observed, including those not captured, by observer per hour).*

amb els resultats de captura-marcatge-recaptura, els quals indiquen que, malgrat la transformació produïda a la vegetació de la platja, la mida i la densitat de la població no han estat afectades. Un increment de la cobertura vegetal que redueix l'observabilitat de les sargantanes (vegeu *taula 2*) pot perfectament explicar l'aparent contradicció.

Segons aquesta interpretació, els resultats semblen confirmar la predicció que les poblacions de *P. hispanicus* al sorral costaner són relativament estables quan la presència d'altres lacèrtids és escassa. No obstant això, dos altres lacèrtids, la sargantana ibèrica (*Podarcis hispanica*) i el sargantaner gros (*Psammotromus algerus*) ja hi eren presents al període 1986-89, encara que molt poc nombrosos (Carretero i Llorente 1997). De la darrera espècie, només van ésser observats 9 individus juvenils erràtics enfront de 214 *P. hispanicus* trobats al mateix període (Carretero 1993). L'observació, en el present estudi, de dos adults a l'àrea, un d'ells una femella gràvida, indica que l'increment de cobertura vegetal ja és suficient per al tancament del cicle d'aquesta espècie almenys d'una manera limitada. Per tant, sembla raonable pensar que la comunitat de saures comenci a canviar.

En quin sentit? D'una banda cal tenir en compte que *P. algerus* conviu amb *P. hispanicus* en moltes localitats (Carretero i Llorente 1997 i referències incloses), per la qual cosa no constitueix cap amenaça de desplaçament competitiu. De l'altra, els mateixos resultats obtinguts indiquen que la població de *P. hispanicus* es manté, malgrat un versemblant increment de la disponibilitat d'aliment associat a l'augment de cobertura de la vegetació. Es podria preveure un increment de la complexitat de la comunitat de saures associada a la diversificació de la vegetació i a la zonació de l'hàbitat, representat per la zona d'estudi, l'àrea de sorral més madura i avançada d'aquest procés en tot el delta del Llobregat. D'aquesta manera, la població de *P. algerus* estaria incrementant-se gradualment amb la vegetació i aprofitaria els nous recursos mentre que la població de *P. hispanicus* es mantindria estable o es reduiria només lleugerament i utilitzaria les àrees més obertes d'un hàbitat dunar cada vegada més heterogeni. La situació final a mig termini (10-15 anys) potser no estaria gaire allunyada de la que existia abans que es generalitzessin les modificacions causades per l'impacte humà fa uns 40 anys (Pino i de Roa 1997).

PROPOSTES PER A LA GESTIÓ DE L'HÀBITAT

Finalment, a partir dels resultats obtinguts, s'afegeixen algunes recomanacions de gestió que, encara que parteixen de l'àmbit herpetològic, intenten adoptar un punt de vista més general sobre la conservació dels sistemes de sorral costaners (Carretero 1993, Breton i Esteban 1995, Breton et al. 1997):

1. Cal considerar el sorral com un ecosistema global. S'ha de gestionar en funció del conjunt geològic, botànic i faunístic.

2. Cal considerar-lo també com un sistema dinàmic que pot sofrir canvis naturals en la seva composició. Per tant, cal esperar variacions espontànies en les espècies i les poblacions de lacèrtids a curt i mig termini, reversibles o no.

3. La situació de partida és un hàbitat degradat però, d'altra banda, els sorral costaners són estadis successional primaris (Margalef 1974). Les eventuais mesures de gestió haurien de dirigir-se cap a facilitar i/o accelerar el procés natural de regeneració de les dunes i de recuperació de la seva vegetació i fauna, encara que sempre tenint en compte que l'estadi final natural és un sistema inestable i amb un nombre limitat d'espècies. En aquest sentit, plantar vegetació autòctona als indrets adients tenint en compte el gradient successional seria una bona mesura; en canvi, incrementar artificialment l'heterogeneïtat esclarissant la vegetació o intentar fixar les dunes, no.

4. Cal evitar la introducció d'espècies alienes i, si és possible, eliminar les que ja són presents. Per exemple, la vegetació ruderal incrementa artificialment la cobertura i s'hauria d'intentar eliminar; els gats, com a depredadors foranis, haurien de controlar-se.

5. Cal minimitzar l'impacte humà tant directe com indirecte sobre l'estructura de l'hàbitat i sobre la fauna i flora. El sistema actual de tanques i passarel·les perpendiculars a la línia de costa sembla adient; és fonamen-

tal una recollida selectiva i continuada de deixalles.

6. Cal compatibilitzar aquests objectius amb un ús sostenible de la platja amb finalitats lúdiques i educatives. En aquest sentit, les dunes i els seus valors naturals s'haurien de donar a conèixer al públic en general.

7. S'hauria de fer un seguiment continuat de les dunes i de la seva flora i fauna a fi i efecte de verificar l'assoliment dels objectius anteriors. En aquest sentit, caldria repetir anualment el cens de sargantanes.

AGRAÏMENTS

A Joan M. Roig, Marc López i Marc Martín que van col·laborar en el treball de camp i a Mònica Cusí per la correcció del català. A Enric de Roa, tècnic de l'àrea de Medi Ambient de l'Ajuntament del Prat, pel seu suport, per l'intercanvi de punts de vista i per proporcionar bibliografia inèdita, i a Gustavo Llorente pels seus comentaris. A Jordi Figuerola i a Paco Cerdà per les facilitats d'accés a la zona protegida de la platja del Prat i a Ricard Gutiérrez, director de les Reserves Naturals del Delta del Llobregat, que va proporcionar el permís per dur a terme els censos a la zona d'estudi (inclosa dins la Zona d'Especial Protecció per a les Aus del Delta).

BIBLIOGRAFIA

BALLESTEROS, T. i DEGOLLADA, A. 1995/96. *Distribució dels amfibis i rèptils al delta del Llobregat*. Spartina, 2: 85-86.

BRETON, F. i ESTEBAN, P. 1995. *The management and recuperation of beaches in Catalonia. Directions in European Coastal Management*. Healy and Doody (eds.). p. 511-517. Samara Publishing Ltd., Cardigan.

BRETON, F.; CLAPÉS, J.; MARQUÉS, A. i PRIESTLEY, G. 1997. *The recreational use and*

consequences for development of new trends in management: the case of the beaches of the Metropolitan Region of Barcelona (Catalonia, Spain).

CANO, C. 1984. *La comunidad de lacértidos (Lacertidae: Squamata) de un encinar continental. Ciclo anual de actividad.* Tesis de Licenciatura. Universidad Complutense de Madrid.

CARRETERO, M. A. 1992. *Estima de la abundancia de Psammmodromus hispanicus en un arenal costero de Cataluña.* Boletín de la Asociación Herpetológica Española, 3: 12-13.

CARRETERO, M. A. 1993. *Ecología de los lacértidos en arenales costeros del noreste ibérico.* Tesis doctoral. Universidad de Barcelona. 495 pp.

CARRETERO, M. A. 1994. *Algunes dades morfològiques de Psammmodromus hispanicus al Prat de Llobregat.* Spartina, 1: 13-19.

CARRETERO, M. A. i LLORENTE, G. A. 1991. *Reproducción de Psammmodromus hispanicus en un arenal costero del nordeste ibérico.* Amphibia-Reptilia, 12 (4): 395-408.

CARRETERO, M. A. i LLORENTE, G. A. 1997. *Preferències d'hàbitat de Psammmodromus hispanicus al delta del Llobregat.* Spartina, 3.

CASTILLA, A. M. 1989. *Autoecología del Lagarto ocelado (Lacerta lepida).* Tesis doctoral Universidad Autónoma de Madrid.

CHAPMAN, D. G. 1951. *Some properties of the hypergeometric distribution with applications to zoological sample census.* Univ. Calif. Public. Stat., 1: 131-160.

DELIBES, A. i SALVADOR, A. 1986. *Censos de lacértidos en la Cordillera Cantábrica.* Rev. Esp. Herp., 1: 337-371.

DE ROA, E. 1995/96. *Experiències de plantació amb comunitats vegetals psammòfiles: la parcel·la pedagògica de la platja del Prat.* Spartina 2: 41-52.

KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology.* Harper Collins Publishers. New York. 654 pp.

LLORENTE, G. A.; MONTORI, A.; SANTOS, X. i CARRETERO, M. A. 1995. *Atlas dels amfibis i rèptils de Catalunya i Andorra.* Ed. El Brau, Figueres. 192 pp.

MARGALEF, R. 1974. *Ecología.* Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.

PASCUAL, J. A. 1986. *Autoecología de Psammmodromus hispanicus Fitzinger, 1826 en un medio adhesionado de la provincia de Salamanca.* Tesis de Licenciatura. Universidad de Salamanca.

PINO, J. i DE ROA, E. 1997. *Comparació de l'estructura i la composició florística de la vegetació de dues platges del Prat de Llobregat.* Spartina, 3.

SCHUMACHER, F. X. i ESCHMAYER, R. W. 1943. *The estimation of fish populations in lakes and ponds.* J. Tennessee Acad. Sci., 18: 228-249.

SEBER, A. F. 1982. *A review of estimating animal abundance.* Biometrics 42: 1846-1814.

TURNER, F. B. (1977). *The Dynamic of Populations of Squamates, Crocodylians and Rhynchocephalians.* Gans, C. i Tinkle, D. W. (Eds.) Biology of the Reptilia. Vol. 7. Academic Press. London. p. 157-264.