

# MORFOMETRIA DE PSAMMODROMUS ALGIRUS I ACANTHODACTYLUS ERYTHRURUS AL DELTA DE L'EBRE

MIGUEL ANGEL CARRETERO I GUSTAVO A. LLORENTE

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL  
(VERTEBRATS).

Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.  
Avinguda Diagonal, 645. 08028 BARCELONA



## MORPHOMETRY OF PSAMMODROMUS ALGIRUS AND ACANTHODACTYLUS ERYTHRURUS IN THE EBRO DELTA

The basic morphometry of two Mediterranean lizard species, *Psammotriton algirus* and *Acanthodactylus erythrurus*, is analyzed using 133 and 87 specimens respectively. In both species, femoralia and ventralia are useful characters to distinguish sexes even in juveniles. Moreover, adult males and females show shape variation whose origin is discussed. Interspecific differences in shape and size are also showed and related to ecological features.

**KEY WORDS:** Morphometry, *Psammotriton algirus*, *Acanthodactylus erythrurus*, Ebro Delta.

El sargantaner gros (*Psammotriton algirus*) i la sargantana cua-roja (*Acanthodactylus erythrurus*) són dos lacèrtids de mida mitjana, els quals es distribueixen ampliament per la part seca de la Península (BARBADILLO 1987) i el Magrib. Mentre que *P. algirus* es troba distribuït per tot tipus de biòtops de caire mediterrani, *A. erythrurus*, més exigent, cap al Nord es torna costaner i va rarificant-se. A Catalunya, la seva àrea de distribució es limita a uns quants enclavaments a l'extrem meridional (dades de l'Atlas Herpetològic de Catalunya, en preparació), inclòs el delta de l'Ebre (LLORENTE i col. 1991).

Aquests dos saures conviuen a moltes àrees obertes especialment als serrals costaners (ARNOLD 1987), com és el cas de l'àrea d'aquest estudi on, dins un projecte més ampli, es va dur a terme l'anàlisi morfològica de les poblacions sintòpiques de les dues espècies, de la seva variabilitat inter- i intraspecífica, així com la interpretació de les seves causes.

## MATERIAL I MÈTODES

La localitat d'estudi va ésser el serral de Riomar (UTM 31TCF1810) al nord de la desembocadura de l'Ebre. La vegetació és un mosaic de plantes halòfiles i psammòfiles (veure CAMARASA i col. 1977; i CURCÓ 1990). *Psammotriton algirus* i *Acanthodactylus erythrurus* són els únics saures presents, amb una proporció d'abundància de 2:1, respectivament (dades pròpies). *A. erythrurus* és el més termòfil i presenta un període de diapausa hivernal. Per contra, els immadurs de *P. algirus* poden ésser observats a l'hivern (observacions personals).

Durant els anys 1986 i 1987, varen ésser capturats un total de 133 exemplars de sargantaner gros i 87 de sargantana cua-roja en campanyes mensuals a les hores de màxima activitat. Els animals es varen sacrificar per aspiració de vapors de cloroform per posteriorment prendre'n les mesures en fresc al laboratori. Els següents caràcters mèrics i mètrics varen ésser presos:

**VENT**=Ventralia. Nombre d'escates ventrals en una filera central entre el collar (o la prolongació transversal del plec lateral a *P. algirus*, LANZA i BRUZZONE 1959) i l'escata cloacal.  
**PORFD/PORFI**=Femoralia. Nombre de porus femorals drets/esquerres a les potes posteriors.  
**PES**=Biomassa de l'exemplar en fresc.

**LCC**=Longitud de cap i cos, des de l'extrem del musell fins al marge posterior de l'escata cloacal.

**LCO**=Longitud de la cua, des del marge posterior de l'escata cloacal fins al final de la cua.

**LPIL**=Longitud del pïeus, des de l'extrem del musell fins al marge posterior de l'escata occipital (o el límit entre les temporals a *A. erythrus*).

**ACB** =Amplada màxima del cap.

**HCB** =Alçada màxima del cap.

**EXTA**=Longitud de l'extremitat anterior des de l'articulació fins a l'extrem del dit més llarg, exclosa l'ungla.

**EXTP**=Longitud de l'extremitat posterior des de l'articulació fins a l'extrem del dit més llarg, exclosa l'ungla.

**DIV**=Longitud del dit més llarg, el IV de la pota posterior, exclosa l'ungla.

Els pesos es mesuraren amb una balança digital (precisió 0.0001 g) i les longituds amb calibrador d'acer (precisió 0.05 mm), tot seguint les recomanacions de PEREZ-MELLADO i GOSÁ (1988). No es varen tenir en compte els pesos ni les longituds de cua en els animals amb la cua regenerada.

Igualment es registraren el patrons de coloració segons el sexe i l'edat, els quals varen ésser corroborats posteriorment per dissecció i observació de

l'estat gonadal. Per a la delimitació de les classes d'edat, s'han seguit els criteris de desenvolupament gonadal, mida i època de captura (veure CARRETERO i LLORENTE 1991).

Pel que fa referència als procediments matemàtics, es va emprar estadística paramètrica amb les variables mètriques una vegada comprovada la seva normalitat i homocedasticitat (SOKAL i ROHLF 1969), i estadística no paramètrica amb les variables merístiques.

### RESULTATS

La delimitació de les classes de mida ha resultat de la següent manera: totes dues espècies són de caire bianual parcial: les dues sargantanes assoleixen però majorment la maduresa sexual al primer any de vida (taules 1 i 2). Així doncs, només dues classes de mida varen ésser distingides (ARNOLD 1987): adults i immadurs. Els valors de LCC que separen les dues classes són 52.15 mm pels mascles i 53.20 mm per les femelles en el cas

#### ACTIVITAT REPRODUCTORA

CLASSES MIDA(mm)	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
25 - 30	-	-	-	-	-	-	-	6	6	2	-	-
30 - 35	3	1	-	-	-	-	-	5	5	4	6	3
35 - 40	-	2	6	-	-	-	-	-	3	7	7	6
40 - 45	4	3	5	6	1	-	-	-	-	5	3	1
45 - 50	1	3	3	6	3	-	-	-	-	-	1	-
50 - 55 *	-	-	1	-	3	4	2	-	-	-	1	-
55 - 60	-	-	-	-	1	5	8	1	3	1	-	-
60 - 65	-	2	6	2	4	4	-	10	5	-	-	-
65 - 70	1	1	2	5	2	1	2	4	5	1	-	-
70 - 75	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75 - 80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taula 1.- Nombre d'exemplars de *Psammudromus algirus* (delta de l'Ebre) segons la classe de mida i el mes de l'any, obtinguts a partir de captures i censos d'activitat (anys 1986, 1987 i 1988). \* Mida de maduresa sexual.

#### ACTIVITAT REPRODUCTORA

CLASSES MIDA(mm)	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
25 - 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 - 35	-	-	-	-	-	-	-	9	7	-	3	-
35 - 40	-	1	1	-	-	-	-	12	6	8	1	3
40 - 45	-	-	1	1	-	-	-	2	2	4	4	-
45 - 50	-	1	2	2	5	1	-	-	5	2	2	1
50 - 55	-	2	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-
55 - 60 *	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1	-
60 - 65	-	-	-	-	1	1	2	-	1	1	-	-
65 - 70	-	-	-	3	3	2	3	6	4	2	1	-
70 - 75	-	-	-	2	3	2	1	2	6	3	-	-
75 - 80	-	-	-	1	-	2	1	-	-	-	-	-

Taula 2.- Nombre d'exemplars de *Acanthodactylus erythrus* (Delta de l'Ebre) segons la classe de mida i el mes de l'any, obtinguts a partir de captures i censos d'activitat (anys 1986, 1987 i 1988). \* Mida de maduresa sexual.

CLASSE	N	X	S	CV	lim. (95%)	recorregut
<b>Mascles adults</b>						
PES	19	7,51	1,30	17,44	± 0,58	5,12 - 10,52
LCC	32	63,38	4,60	7,27	± 1,59	52,15 - 72,15
LCO	19	176,70	15,37	8,70	± 6,91	144,40 - 203,75
LPIL	32	14,75	1,12	7,62	± 0,38	12,25 - 17,10
ACB	32	9,72	0,84	8,64	± 0,29	8,10 - 11,85
HCB	32	7,77	0,73	9,42	± 0,25	6,15 - 9,35
EXTA	32	20,70	1,29	6,26	± 0,44	17,50 - 23,00
EXTP	32	35,71	2,10	5,90	± 0,73	30,70 - 40,70
DIV	32	11,82	0,55	4,69	± 0,19	10,95 - 12,95
<b>Femelles adultes</b>						
PES	13	5,58	1,22	21,93	± 0,66	3,28 - 7,74
LCC	30	61,15	4,26	6,97	± 1,52	53,20 - 68,65
LCO	13	149,80	13,82	9,23	± 7,51	120,90 - 166,50
LPIL	30	13,33	1,21	9,11	± 0,43	11,70 - 17,75
ACB	30	8,45	0,59	6,98	± 0,21	7,35 - 9,95
HCB	30	6,94	0,58	8,38	± 0,20	5,80 - 7,95
EXTA	30	19,12	1,61	8,45	± 0,57	16,65 - 24,90
EXTP	30	32,21	1,99	6,18	± 0,71	28,30 - 36,50
DIV	30	10,83	0,71	6,60	± 0,25	9,65 - 12,25
<b>Immadurs</b>						
PES	45	1,51	0,88	58,82	± 0,25	0,35 - 4,06
LCC	71	37,74	6,65	17,62	± 1,54	25,95 - 52,65
LCO	45	92,64	23,28	25,14	± 6,80	50,15 - 133,40
LPIL	71	9,28	1,31	14,12	± 0,30	7,35 - 12,05
ACB	71	5,88	0,83	14,13	± 0,19	4,35 - 7,90
HCB	71	4,70	0,73	15,70	± 0,17	3,35 - 6,40
EXTA	71	12,01	2,11	17,63	± 0,49	8,75 - 17,15
EXTP	71	20,88	3,88	18,60	± 0,90	14,65 - 29,55
DIV	71	7,11	1,14	16,12	± 0,26	5,30 - 9,85

Tabla 3

CLASSE	N	X	S	CV	lim. (95%)	recorregut
<b>Mascles adults</b>						
PES	18	8,49	2,30	27,17	± 1,06	3,96 - 11,91
LCC	25	69,23	5,22	7,55	± 2,04	56,60 - 77,65
LCO	18	122,38	13,15	10,75	± 6,07	93,25 - 136,55
LPIL	25	17,96	1,14	6,39	± 0,44	12,10 - 16,80
ACB	25	10,92	1,09	9,98	± 0,42	8,00 - 12,60
HCB	25	8,50	0,70	8,24	± 0,27	6,85 - 9,75
EXTA	25	23,63	1,51	6,39	± 0,59	20,75 - 26,55
EXTP	25	42,30	2,85	6,75	± 1,11	35,95 - 47,20
DIV	25	12,81	0,72	5,69	± 0,28	11,55 - 14,70
<b>Femelles adultes</b>						
PES	14	7,02	1,34	19,19	± 0,70	3,70 - 9,28
LCC	20	66,83	3,50	5,24	± 1,53	56,40 - 71,25
LCO	14	104,92	7,11	6,79	± 3,72	87,05 - 117,10
LPIL	20	14,03	0,78	5,57	± 0,34	11,75 - 15,10
ACB	20	10,03	0,70	7,07	± 0,31	8,10 - 11,25
HCB	20	7,94	0,67	8,49	± 0,29	6,10 - 9,20
EXTA	20	21,59	0,90	4,20	± 0,39	19,10 - 23,10
EXTP	20	37,65	1,71	4,56	± 0,75	34,00 - 40,70
DIV	20	11,17	0,47	4,27	± 0,20	10,50 - 12,50
<b>Immadurs</b>						
PES	38	1,66	0,76	46,17	± 0,24	0,36 - 3,70
LCC	42	40,74	5,94	14,60	± 1,79	30,90 - 54,70
LCO	38	67,67	13,98	20,67	± 4,44	47,25 - 102,85
LPIL	42	9,80	1,00	10,30	± 0,30	8,15 - 12,10
ACB	42	6,57	0,82	12,55	± 0,24	5,30 - 8,80
HCB	42	5,14	0,61	11,98	± 0,18	4,05 - 6,40
EXTA	42	14,40	2,10	14,61	± 0,63	11,40 - 19,35
EXTP	42	25,60	3,89	15,23	± 1,17	19,10 - 34,75
DIV	42	8,32	1,14	13,70	± 0,34	6,50 - 11,30

Tabla 4

**Taula 3.- Ventralia i femoralia de *Psammodromus algirus* (delta de l'Ebre).** VENT= Ventralia. PORFD= Femoralia dreta. PORFI= Femoralia esquerra. N= mostra, X= mitjana, S= desviació estàndard, CV= coeficient de variació.

**Taula 4.- Ventralia i femoralia de *Acanthodactylus erythrurus* (delta de l'Ebre).** VENT= Ventralia. PORFD= Femoralia dreta. PORFI= Femoralia esquerra. N= mostra, X= mitjana, S= desviació estàndard, CV= coeficient de variació.

de *P. algirus*, i 56 mm per ambdós sexes en el cas d'*A. erythrurus*,

Els resultats de l'estadística descriptiva de les variables merístiques apareixen a les taules 3 i 4, i de les mètriques a les taules 5 i 6.

Quant a les variables merístiques, cal destacar que ventralia i femoralia són caràcters sexualment dimòrfics que no varien amb la mida ja que no hi ha cap variació de totes dues variables entre adults i juvenils de les dues espècies. Tampoc s'han enregistrat diferències en el nombre de porus femorals dels dos costats.

A *P. algirus* (fig. 1), els mascles presenten menys escates ventrals (U de Mann-Whitney, Z = 6.27, p < 0.01) i més porus femorals (U de Mann-Whitney, costat dret Z = 3.90; costat esquerre Z = 4.63, p < 0.01) que les femelles, independentment de la seva mida. El mateix succeeix a *A. erythrurus* (fig. 2) tant a la ventralia (U de Mann-Whitney, Z = 4.58, p < 0.01) com a la femoralia (U de Mann-Whitney, costat dret Z = 3.50; costat esquerre Z = 2.87, p < 0.01). A més a més, als adults els porus

femorals tenen una morfologia diferent, ja que els mascles presenten porus més desenvolupats que les femelles, amb més secreció que, en el cas de *A. erythrurus*, és de diferent color (veure BLASCO 1975a i b).

Tot fent referència a les variables mètriques, és evident la mida més gran de *A. erythrurus* tant als adults com als immadurs. No hi ha però cap diferència de mida (LCC i PES) entre mascles i femelles adults en cadascuna de les espècies. Tot i això, sí existeix dimorfisme sexual pel que fa al pes que és superior en els mascles (tests T, p < 0.01) i també pel que fa a les proporcions corporals. Així, els mascles adults presenten extremitats (EXTA, EXTP, DIV), cua intacta (LCO) i mesures del cap (LPIL, ACB, HCB) relativament més grans que les femelles (ANCOVAs, p < 0.01). Així doncs, per aquestes variables existeix una al·lometria positiva dels mascles respecte a les femelles (figs. 3 i 4). El mateix succeeix amb el pes, malgrat que és el caràcter amb més variació. A més a més, *A. erythrurus* presenta extremitats (EXTA, EXTP, DIV) més llargues i cua més curta que *P. algirus* en relació amb la seva mida corporal (ANCOVAs, p < 0.01).

Finalment, la coloració presenta una clara variació amb l'edat i, de vegades, amb el sexe. Els individus immadurs mostren coloracions taronges (*P. algirus*) o vermelles (*A. erythrurus*) a la cara ventral de la cua. Els immadurs de la sargantana

SEXE	N	X	S	CV	lim. (95%)	recorregut		
<b>Mascles</b>								
VENT	73	27,89	1,25	4,49	± 0,28	25	-	31
PORFD	73	16,39	1,06	6,49	± 0,24	14	-	18
PORFI	73	16,53	1,08	6,54	± 0,24	14	-	19
<b>Femelles</b>								
VENT	60	29,63	1,46	4,93	± 0,36	25	-	32
PORFD	60	15,56	1,22	7,88	± 0,31	13	-	19
PORFI	60	15,51	1,14	7,36	± 0,28	13	-	18

**Taula 5.- Biometria de *Psammodromus algirus* (delta de l'Ebre).** LCC= Longitud cap-cos. LCO= Longitud cua. LPIL= Longitud pèl·lus. ACB= Amplada cap. HCB= Alçada cap. EXTA= longitud extremitat anterior. EXTP= longitud extremitat posterior. DIV= longitud del dit més llarg. Els valors del pes i la LCO només es donen per als animals amb cua intacta (pesos en g i mesures lineals en mm). N= mostra, X= mitjana, S= desviació estàndard, CV= coeficient de variació.

SEXE	N	X	S	CV	lim. (95%)	recorregut		
<b>Mascles</b>								
VENT	45	28,40	1,23	4,34	± 0,36	26	-	31
PORFD	45	24,31	1,48	6,13	± 0,43	22	-	28
PORFI	45	24,11	1,38	5,75	± 0,40	21	-	27
<b>Femelles</b>								
VENT	42	29,69	1,07	3,61	± 0,32	26	-	31
PORFD	42	22,90	1,62	7,07	± 0,49	20	-	25
PORFI	42	23,07	1,61	6,99	± 0,48	20	-	26

**Taula 6.- Biometria de *Acanthodactylus erythrurus* (delta de l'Ebre).** LCC= Longitud cap-cos. LCO= Longitud cua. LPIL= Longitud pèl·lus. ACB= Amplada cap. HCB= Alçada cap. EXTA= longitud extremitat anterior. EXTP= longitud extremitat posterior. DIV= longitud del dit més llarg. Els valors del pes i la LCO només es donen per als animals amb cua intacta (pesos en g i mesures lineals en mm). N= mostra, X= mitjana, S= desviació estàndard, CV= coeficient de variació.

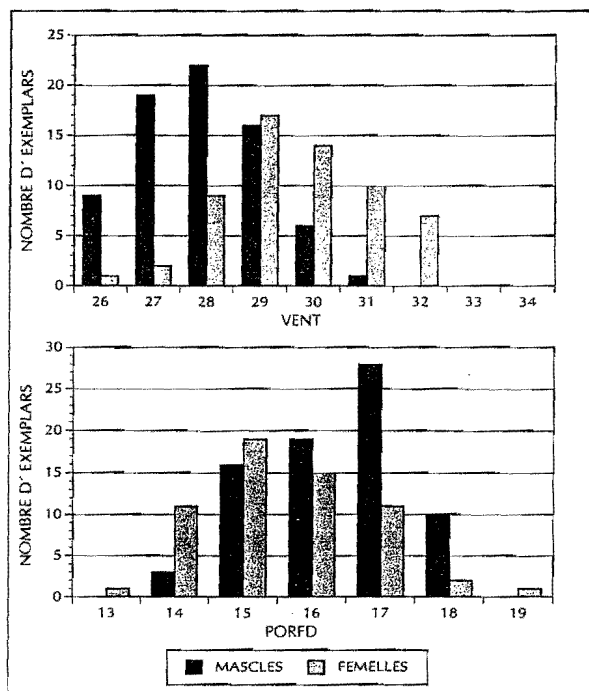


Figura 1.- Distribució dels valors de la ventralia i femoralia (por femoral dret) per a mascles i femelles de *Psammodromus algirus* (delta de l'Ebre).

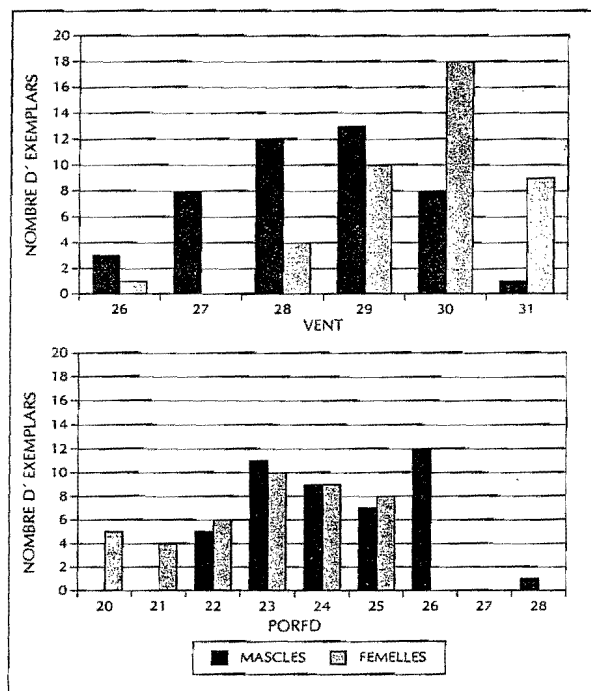


Figura 2.- Distribució dels valors de la ventralia i femoralia (por femoral dret) per a mascles i femelles de *Acanthodactylus erythrurus* (delta de l'Ebre).

cua-roja es caracteritzen també, per una tonalitat molt fosca a causa d'un disseny de bandes negres molt juntes que es perd gradualment amb l'edat (SEVA 1982). Els mascles adults de *P. algirus* presenten típicament ocel·les blaves als costats i una tonalitat taronja a les darreres escates sublabials. Els mascles, i de vegades les femelles, més grans poden presentar una àrea de color groc-llimona a la zona gular, especialment desenvolupada a l'època reproductora. Els mascles adults d'*A. erythrurus*, presenten ocel·les costals grogues i la base de la cua molt engruixida (BLASCO 1975a). Les femelles adultes tenen la cua vermella o rosàcia a l'època de reproducció (SEVA 1982).

## DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Pel que fa a la mida corporal, els valors obtinguts es troben entre els més petits de la Península per a les dues espècies (SALVADOR 1985; BARBADILLO 1987). Els possibles factors implicats en aquestes variacions haurien de relacionar-se amb la quantitat de recursos tròfics que el medi ofereix (CARRETERO i LLORENTE 1993) i amb una estratègia reproductora que tendeix més a la r-selecció (CARRETERO i LLORENTE 1990). Cal destacar l'absència de diferències intersexuals absolutes a la LCC, que, en canvi sí han estat trobades per MELLADO i MARTINEZ (1974) a una població andalusa de *P. algirus*.

Per la seva facilitat d'observació, femoralia i ventralia poden emprar-se com a caràcters molt útils en el diagnòstic sexual sobretot en els animals juvenils, ja que aquests tenen els caràcters sexuals secundaris sense desenvolupar. Aquestes característiques han estat fetes servir per a altres membres de la família Lacertidae (BAUWENS i THOEN, 1982; LECOMTE i col. 1992; CARRETERO, en premsa) i tenen un particular interès per al sexatge d'animals en el camp.

L'elevat nombre de porus femorals dels mascles els quals són, a més a més, més actius com a conseqüència d'una més gran secreció de feromones pot tenir una finalitat territorial i/o reproductiva (BLASCO 1975b; JULLIEN i RENOUS-LECURU 1973; CARRETERO, en premsa).

Per altra part, s'ha demostrat que l'elevada ventralia en les femelles es correspon amb un tronc més llarg a causa de la presència d'una o dues vertebres més que als mascles (ARNOLD 1973, 1989). Aquest fet es relaciona probablement amb la necessitat d'espai per als ous i es veuria compensat amb unes extremitats i cua més curtes que permetrien una locomoció estable (regla del pont, SCHMIDT-NIELSEN 1984). Així doncs es tractaria d'un efecte al·lomètric del creixement que contrastaria la gravetat (sensu ALEXANDER 1982) més evident quan més gran sigui l'espècie (per comparar els resultats amb els del més petit *Psammodromus hispanicus*, veure CARRETERO, en premsa).

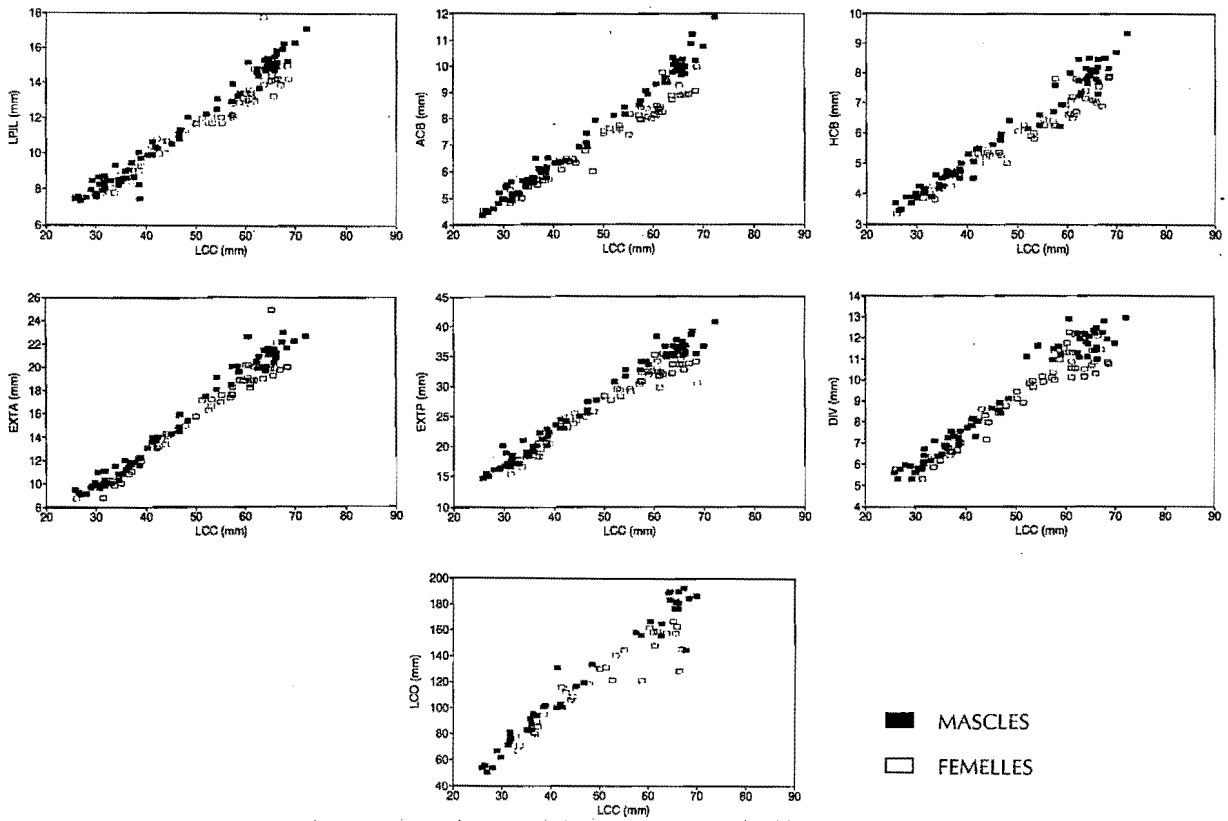


Figura 3.- Representació gràfica per els dos sexes de la relació entre LCC i les diferents mesures amb dimorfisme sexual a *Psammodromus algirus*.

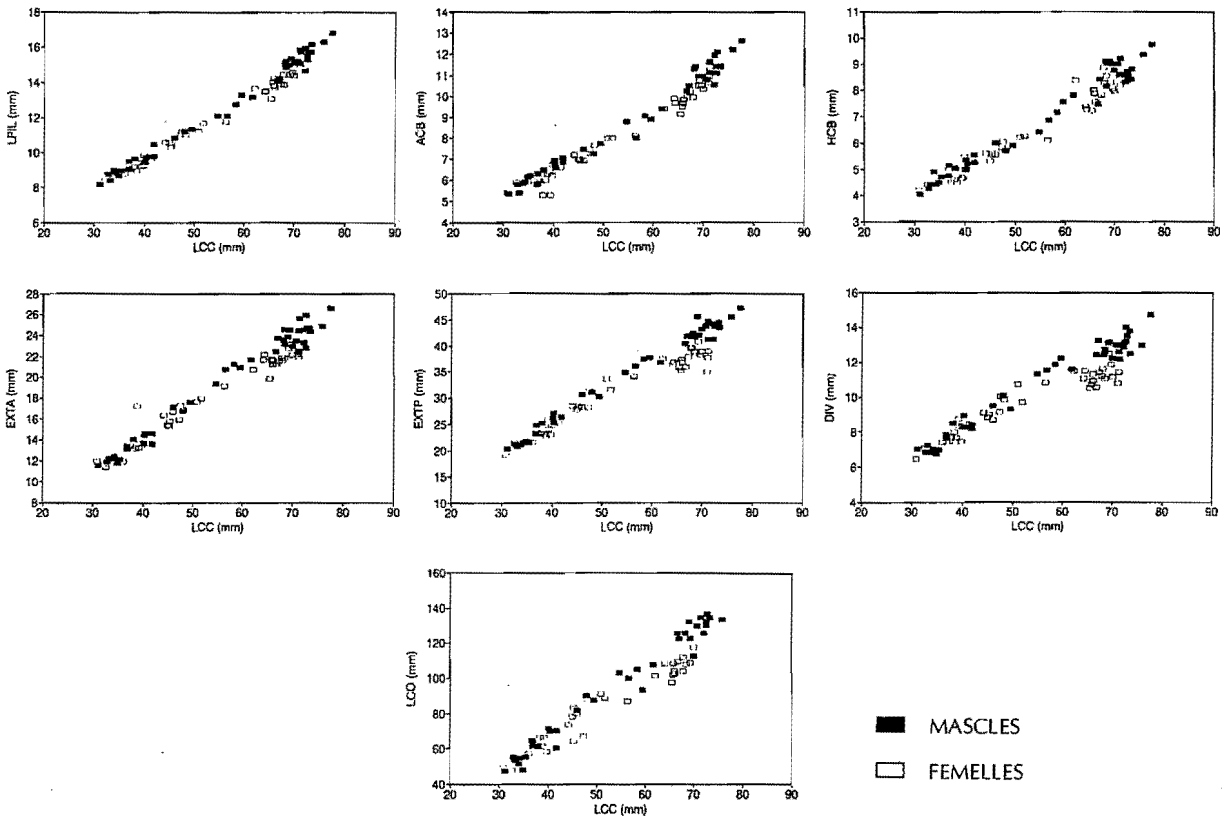


Figura 4.- Representació gràfica per els dos sexes de la relació entre LCC i les diferents mesures amb dimorfisme sexual a *Acanthodactylus erythrurus*.

La diferent conformació d'*A. erythrurus*, amb extremitats més llargues, es pot relacionar amb una locomoció més activa a microhàbitats oberts en comparació amb *P. algirus*, molt associat a la vegetació atapeïda (MELLADO 1980; POLLO i PEREZ-MELLADO 1991; CARRASCAL i DIAZ 1989; dades pròpies). De la mateixa manera, la cua més llarga a *P. algirus* es correspondria amb la seva potencialitat grimpadora. En conseqüència, sembla existir una raonable correlació de la morfologia locomotora amb l'ús de l'espai. Resultats similars han estat trobats a altres comunitats de saures (HESPEHINDE 1973; PIANKA 1969, 1986; POWELL i RUSSELL 1991) encara que no falten casos en què aquesta simultaneïtat no existeix (JAKSIC i col. 1980; COLLI et al. 1992).

El pes es mostra com un paràmetre molt variable a causa de la presència o absència d'ous, reserves lipídiques, aliment o aigua en el digestiu, etc. No obstant, manquen per explicar les raons de la major biomassa i desenvolupament cefàlic dels mascles, fet que sembla comú a tota la família (veure CARRETERO, en premsa) i que pot ésser conseqüència d'un procés de selecció sexual (veure ANDERSON i VITT 1990, per al cas dels Teiidae, una família emparentada). En els Lacertidae, les lluites territorials entre mascles apareixen freqüentment i el comportament de còpula es caracteritza per un domini físic del mascles sobre la femella (KRAMER 1937; CARPENTER i FERGUSON 1977), que culmina amb una mossegada al coll (en el gènere *Psammodromus*, BOSCH 1986) o al dors (en altres espècies, BOSCH 1992). Probablement, una gran biomassa i un cap més gran han estat seleccionades als mascles facilitant les seves activitats copuladores i, per tant, el seu èxit reproductiu.

Per finalitzar, només indicar que la coloració no sembla criteri suficient per a la diferenciació sexual dels adults, ja que les excepcions són comuns. En el cas de *P. algirus*, hauria de revisar-se el caràcter de la coloració gular com a distintiu reproductor masculí (MELLADO i MARTINEZ 1974) ja que s'ha trobat a algunes femelles (veure també POLLO i PEREZ-MELLADO 1990). Possiblement s'hauria de pensar que és un senyal de marcatge territorial (predomina als individus grans) i que es dona tant a mascles com a femelles.

#### AGRAÏMENTS

Les sargantanes varen ésser capturades gràcies al permís número 2531 de la Direcció General de Política Forestal, Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, R. M. 1982. *Locomotion of Animals*. Blackie & Son Limited. Glasgow. 163 pp.
- ANDERSON, R. A. i VITT, L. J. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia* 84: 145-157.
- ARNOLD, E. N. 1973. Relationships of the Palearctic lizards assigned to the genera *Lacerta*, *Algyroides* and *Psammodromus*. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) London (Zool.)* 25(8): 291-366.
- ARNOLD, E. N. 1987. Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. *J. Zool. Lond. (B)* 1: 739-782.
- ARNOLD, E. N. 1989. Towards a phylogeny and biogeography of the Lacertidae: relationships within an Old-World family of lizards derived from morphology. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 55(2): 209-257.
- BARBADILLO, L. J. 1987. *La Guía de Incafo de los Anfibios y Reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. INCAFO Madrid. 694 pp.
- BAUWENS, D. & THOEN, C. 1982. On the determination of sex in juvenile *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae). *Amphibia-Reptilia* 2(4): 381-384.
- BLASCO, M. 1975a. Dimorfismo sexual en una población de *Acanthodactylus erythrurus* procedente del litoral arenoso de Málaga. *Cuad. Cienc. Biol.* 4(1): 5-10.
- BLASCO, M. 1975b. El dimorfismo sexual en cinco especies de la familia Lacertidae (Reptilia). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Biol.)* 73: 237-242.
- BOSCH, H. A. in den 1975. Zu Fortpflanzung und sozialem Verhalten von *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826, nebst einigen Bemerkungen zu *Psammodromus algirus* (Linnaeus, 1766) (Sauria: Lacertidae). *Salamandra* 22: 113-125.
- BOSCH, H. A. in den 1992. Courtship behaviour in European lizards: An introduction with video recordings. Comunicació al First International Congress on the Lacertids of the Mediterranean Basin. Mytilini (Grècia).
- CAMARASA, J. M.; FOLCH, R.; MASALLES, R. M. i NINOT, J. M. (1977). El paisatge vegetal del Delta de l'Ebre. In: *Sistemes Naturals del Delta de l'Ebre. Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.* 8. 47-67. 321 pp.
- CARPENTER, C. C. i FERGUSON, G. W. 1977. Variation and Evolution of Stereotyped Behavior in Reptiles. 335-554. In: GANS, C. i TINKLE, D. W. *Biology of the Reptilia. Vol. 7. Ecology and Behaviour*. 720 pp.
- CARRASCAL, L. M.; DIAZ, J. A. i CANO, C. 1989. Habitat selection in Iberian *Psammodromus*

- species along a Mediterranean successional gradient. *Amphibia-Reptilia* 10: 231-242.
- CARRETERO, M. A. (en premsa). Algunes dades morfològiques de *Psammotromus hispanicus* en El Prat de Llobregat. *Spartina* 1.
- CARRETERO, M. A. i LLORENTE, G. A. 1990. Estrategia reproductora y talla en *Psammotromus algerus*. Comunicació presentada al I Congreso Luso-Espanhol, V Congreso Español de Herpetología. Lisboa (Portugal), 24-26 octubre 1990.
- CARRETERO, M. A. i LLORENTE, G. A. 1991. Reproducción de *Psammotromus hispanicus* en un arenal costero del nordeste ibérico. *Amphibia-Reptilia*, 12 (4): 395-408.
- CARRETERO, M. A. i LLORENTE, G. A. 1993. Feeding of two sympatric lacertids in a sandy coastal area (Ebro Delta, Spain). In: *Lacertids of the Mediterranean Region*. BOEHME, W.; PEREZ-MELLADO, V.; VALAKOS, E. i MARAGOU, P. (Eds.). Hellenic Zoological Society. 155-172. 281pp.
- COLLI, G. R.; ARAUJO, A. F. B. de; SILVEIRA, R. da i ROMA, F. 1992. Niche Partitioning and Morphology of Two Syntopic *Tropidurus* (Sauria: Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. *Journal of Herpetology* 26(1): 66-69.
- CURCÓ, A. 1990. La vegetació del Delta de l'Ebre (I): Les comunitats dunars (Classe Ammophiletea Br.Bl. & Tx. 1943). *Butll. Parc Nat. Delta de l'Ebre* 5: 9-18.
- HESPEHINDE, H. A. 1973. Ecological inferences from morphological data. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 213-229.
- JAKSIC, F. B.; NUÑEZ, H. i OJEDA, F. P. 1980. Body Proportions, Microhabitat Selection, and Adaptive Radiation of *Liolaemus* Lizards in Central Chile. *Oecologia (Berl.)* 45: 178-181.
- JULLIEN, R. i RENOUS-LECURU, S. 1973. Étude de la répartition des pores fémoraux, annaux, préaux et ventraux chez les Lacertiliens (Reptilia). *Bull. Mus. Hist. Nat.* 104 (Zool.) 78: 1-32.
- KRAMER, G. (1937). Beobachtungen über Paarungsbiologie und soziales Verhalten von Mauereidechsen. *Z. Morphol. Ökol. Tiere* 32:72-783.
- LANZA, B. i BRUZZONE, C. L. 1959. Erpetofauna dell'arcipelago della Galita (Tunisia). *Annali del Museo Civico di Storia naturale "G. Doria"* 71: 41-58.
- LECOMTE, J.; CLOBERT, J. i MASSOT, M. (1992). Sex identification in juveniles of *Lacerta vivipara*. *Amphibia-Reptilia* 13: 21-25.
- LLORENTE, G. A.; FONTANET, X.; MONTORI, A.; SANTOS, X. i CARRETERO, M. A. 1991. Herpetofauna del Delta de l'Ebre: distribució i conservació. *Butll. Parc Natural Delta de l'Ebre* 6: 26-29.
- MELLADO, J. 1980. Utilización del espacio en una comunidad de lacértidos del matorral mediterráneo en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana, Acta Vertebrata* 7(1): 41-59.
- MELLADO, J. i MARTINEZ, F. 1974. Dimorfismo sexual en *Psammotromus algerus*. *Doñana. Acta Vertebrata*. 1(2): 33-42.
- PÉREZ-MELLADO, V. i GOSÁ, A. 1988. Biometría y folidosis en Lacertidae (Sauria, Reptilia). Algunos aspectos metodológicos. *Rev. Esp. Herp.* 3(1): 15-27.
- PIANKA, E. R. 1969. Sympatry of desert lizards (*Ctenotus*) in Western Australia. *Ecology* 50(6): 1012-1030.
- PIANKA, E. R. 1986. *Ecology and Natural History of Desert Lizards*. Princeton University Press. New Jersey. 207 pp.
- POLLO, C. J. i PEREZ-MELLADO, V. 1990. Biología reproductora de tres especies mediterráneas de Lacertidae. *Mediterránea Ser. Biol.* 12: 149-160.
- POLLO, C. J. i PEREZ-MELLADO, V. 1991. An analysis of a Mediterranean assemblage of three small lacertid lizards in Central Spain. *Acta Oecologica* 12(5): 655-671.
- POWELL, G. L. i RUSSELL, A. P. 1992. Locomotor correlates of ecomorph designation in *Anolis*: an examination of three sympatric species from Jamaica. *Can. J. Zool.* 70: 725-739.
- SALVADOR, A. 1985. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, islas Baleares y Canarias*. A. Salvador Ed. León. 212 pp.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 1984. *Scaling. Why is animal size so important?* Cambridge University Press. 241 pp.
- SEVA, E. 1982. *Taxocenosis de lacértidos en un arenal costero alicantino*. Tesi doctoral. Universidad de Alicante. 317 pp.
- SOKAL, R. R. i ROHLF, F. J. 1969. *Biometry*. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 776 pp.