

# SEGUIMENT TEMPORAL DE LA GAROTA COMUNA *Paracentrotus lividus* EN LES ILLES MEDES. EXERCICI 1995

Bernat HEREU i Mikel ZABALA

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

## INTRODUCCIÓ

La garota comestible *Paracentrotus lividus* (Lamarck) és una espècie clau en la dinàmica de les comunitats algals del Mediterrani. Dins de la zona infralitoral, *P. lividus* ocupa una franja que va dels 0 als 30 metres de fondària; a partir d'aquí es pot trobar de forma ocasional fins als 80 metres. *P. lividus* habita prioritàriament en els substrats durs fotòfils i els herbassars de *Posidonia oceanica*. La garota és dins d'aquests hàbitats i junt amb les salpes *Sarpa salpa*, el principal herbívor consumidor de macròfits. Per aquesta raó qualsevol factor que modifiqui el nombre i la distribució de garotes, repercutirà indirectament sobre les comunitats de productors primaris i d'herbívors.

Els resultats dels seguiments realitzats a les Illes Medes en anys anteriors (Memòries 1991, 1992, 1993 i 1994) indiquen que la densitat i la mida de *Paracentrotus lividus* depenen tant de la topografia del substrat com de l'efecte reserva (zones protegides i zones no protegides). Així, en el fons de blocs hi ha una densitat mitjana superior i una talla mitjana inferior respecte a les zones de paret. A més, la comparació entre la zona protegida i no protegida, mostra que la densitat i la distribució de mides de la garota comestible pot veure's afectada per l'efecte reserva, de manera que es troba una densitat mitjana menor i una mida mitjana superior dins la reserva (zona protegida), respecte la zona no protegida (Memòries seguiment 1991, 1992, 1993 i 1994).

Tenim l'impressió que la densitat actual de garota *P. lividus* sobre els litorals mediterrànics és un fet recent, mediat per la pressió de l'home sobre els seus depredadors (peixos, crustacis, etc...) i que té unes conseqüències molt nocives per les poblacions algals: la major part dels fons mediterrànics actuals mostren simp-

tomes de sobrepastura amb comunitats empo-  
brides per l'excessiva pressió herbívora de les  
garotes. Es a dir, que veiem les garotes com  
una plaga.

Un qüestió interessant a resoldre és valorar  
fins a quin punt una elevada densitat de peixos és  
capaç de controlar demogràficament les pobla-  
cions de garotes.

L'objectiu d'aquest apartat del seguiment  
temporal de la reserva es comparar l'evolució de  
les densitats i de l'estructura demogràfica de les  
poblacions de garotes dins i fora de la reserva en  
situacions que, excepte en la densitat de peixos,  
són molt similars.

## OBJECTIUS

1-Avaluar l'estat de les poblacions de la garota  
comuna *Paracentrotus lividus* de les Illes Medes  
i la costa del Montgrí l'any 1995.

2-Avaluar l'evolució (interval 1991-1995) de  
les poblacions de garota comuna *Paracentrotus  
lividus* en la zona protegida de les Illes Medes i la  
costa del Montgrí.

## MATERIAL I MÈTODES

Les variables triades com a descriptors són:  
densitat (nombre d'individus per metre quadrat;  
Ind./m<sup>2</sup>) i l'estructura de mides (diàmetre de la  
closca sense espines en cm.).

El mètode utilitzat és el de censos visuals  
sobre transectes fets amb escafandra autònom.  
En el nostre cas els transectes cobrien un rectan-  
gle de 50 m de llargada per 1 m d'amplada. Les  
eines utilitzades varen ser una cinta mètrica de 50  
m de llargada i una barra de PVC de 1 m amb la  
que s'ha anat resseguint la cinta mètrica per tal de  
delimitar l'amplada. Els diàmetres s'han mesurat

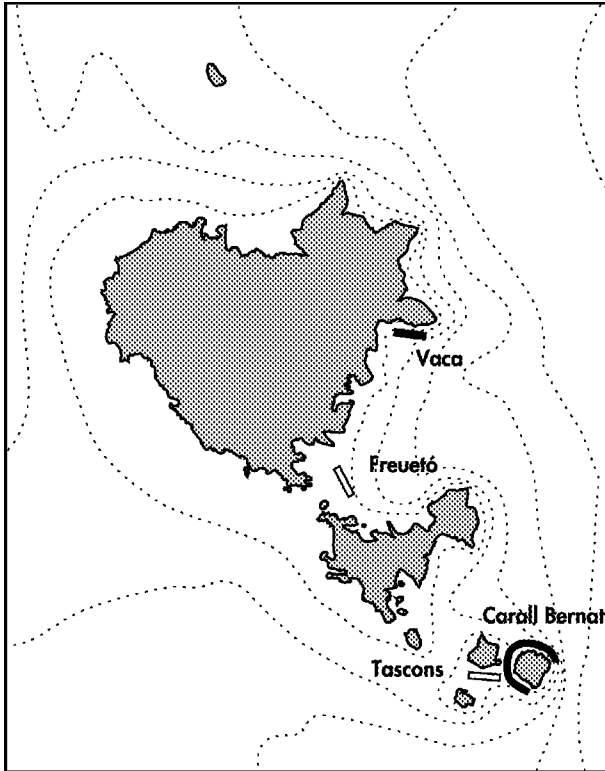


Figura 1- Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguí - ment 1995. Localització dels transectes dins de la reserva.

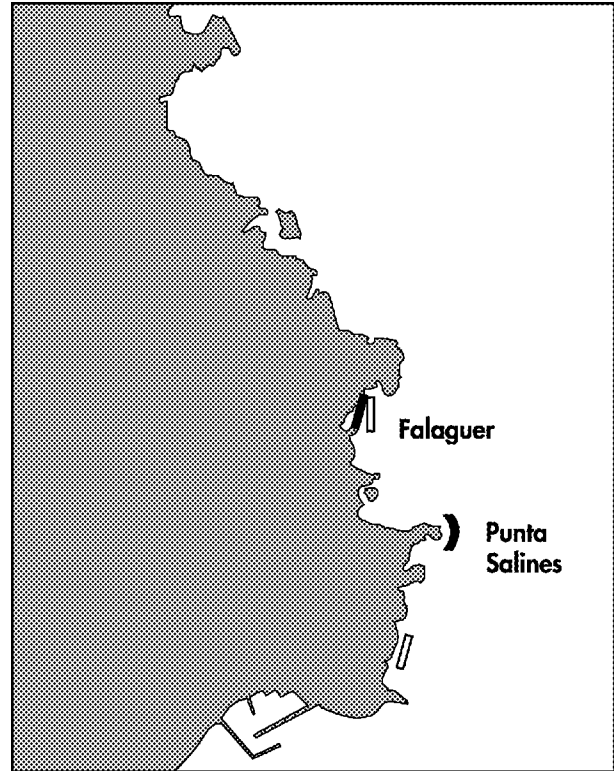


Figura 2- Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguí - ment 1995. Localització dels transectes fora de la reserva.

Taula 1. Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguí - ment 1995. Situacions experimentals dins i fora de la reserva.

	Blocs	Paret
<b>RESERVA</b>		
C. Bernat	X	
Tascons	X	
Vaca	X	
Freuetó	X	
<b>NO RESERVA (Zona protegida)</b>		
Molinet	X	
Punta Salines	X	
<b>NO RESERVA (zona no protegida)</b>		
Falaguer	X	X

amb un peu de rei amb una precisió de  $\pm 1$ mm. En cada transecte s'han comptat tots els individus i s'ha mesurat la talla d'un mínim de 100.

Tots els transectes s'han fet a una profunditat mitjana de 6m (Rang de mostreig de 5-7m).

Per tal de veure la significació estadística de les diferències observades, s'ha realitzat un anàlisi de la variància (ANOVA) de les dades resultants dels paràmetres "densitat" i "diàmetre mitja" de la població.

## PLANTEJAMENT METODOLÒGIC

S'han realitzat un total de 24 transectes repartits entre la reserva (12) i fora de la reserva (12). A fi de realitzar un esforç equivalent dins i fora de la zona de protecció (Figures 1; 2), hem variat sensiblement la distribució dels transectes dels anys anteriors, tot i respectar les mateixes localitats. Les situacions experimentals han estat definides com a diferents combinacions del tipus de fons (parets i blocs) i grau de protecció Reserva i no Reserva, tal i com es mostren a la Taula 1. De cadascuna de les situacions s'han fet un total de 3 transectes.

## RESULTATS

### Estat de les poblacions el 1995

Els resultats obtinguts en el seguiment de la garota comuna *P. lividus* durant l'any 1995, es mostren en la Figura 3 i en la Taula 2. En la Figura 3 es mostra en forma d'histogrames la distribució de les freqüències de cada classe de mida per a cada situació topogràfica dins i fora de la reserva de 1995, així com les dels anys anteriors. A la taula 2 es mostra el diàmetre i densitat mitjana per a cada situació experi-

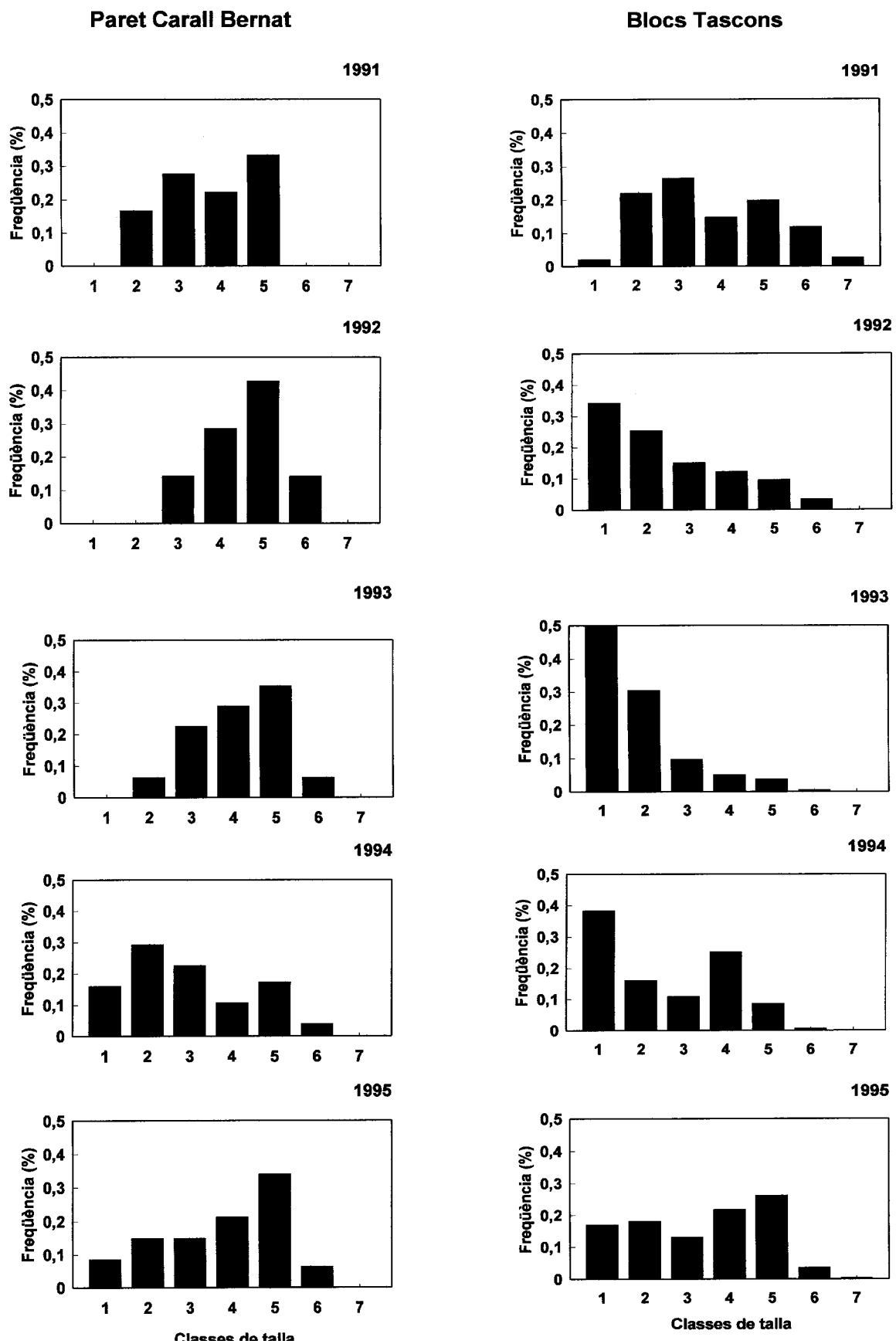


Figura 3- Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Histogrames de distribucions de freqüències de mida (en percentatges) en cada localitat estudiada de les Illes Medes i a la Costa del Montgrí 1991-1995.

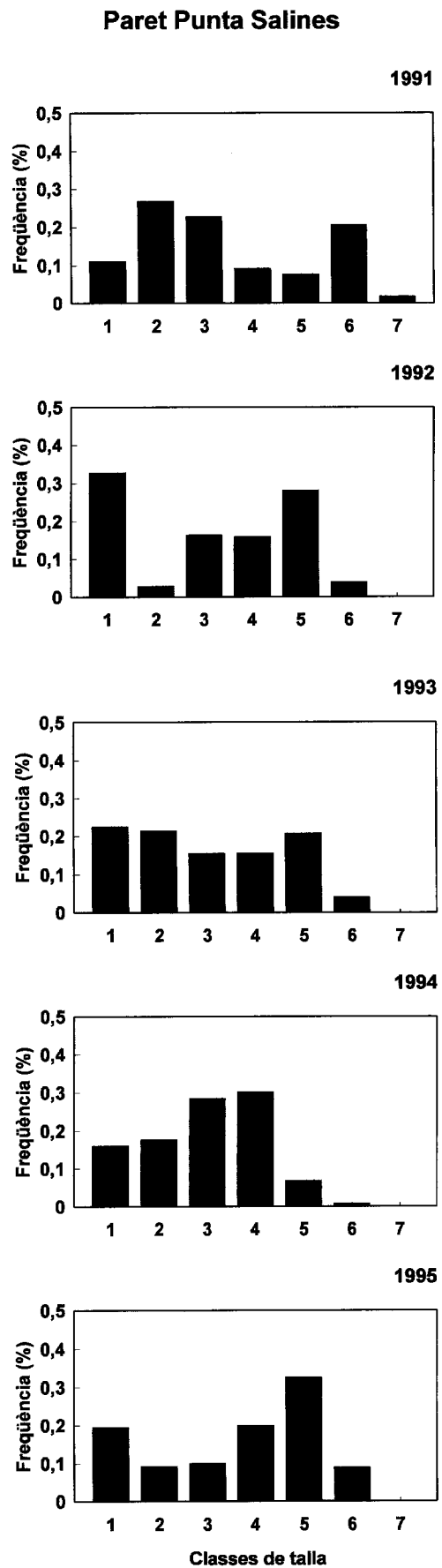
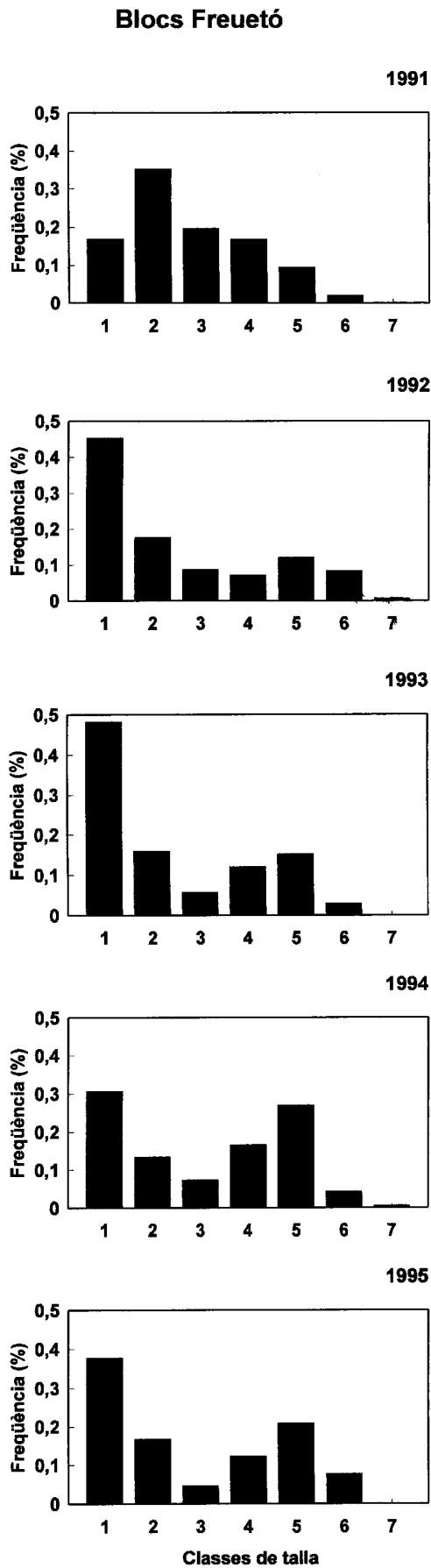


Figura 3 (Cont.) - Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Histogrames de distribucions de freqüències de mida (en percentatges) en cada localitat estudiada de les Illes Medes i a la Costa del Montgri 1991-1995.

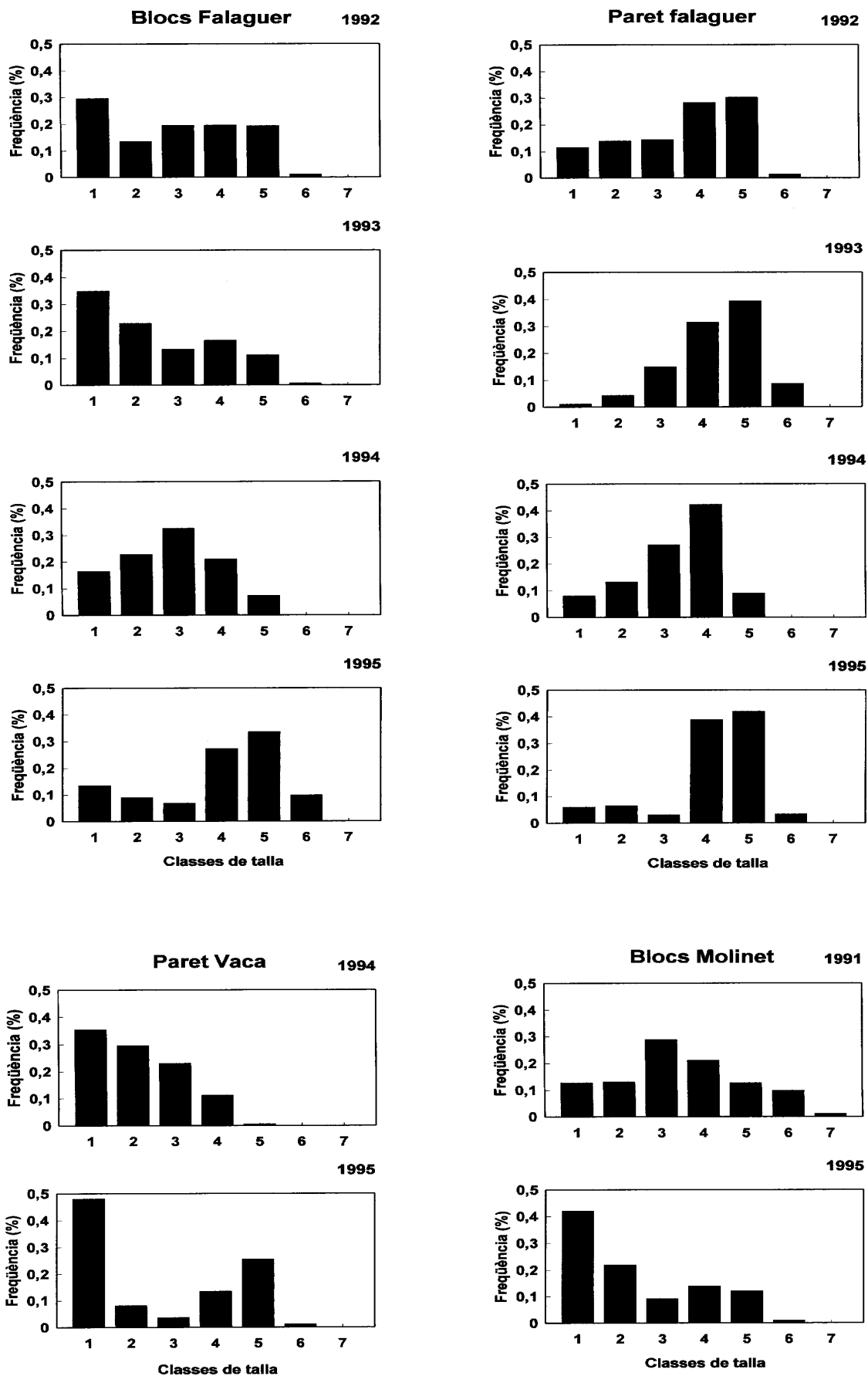


Figura 3 (Cont.) - Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Histogrames de distribucions de freqüències de mida (en percentatges) en cada localitat estudiada de les Illes Medes i a la Costa del Montgri 1991-1995.

Taula 2. Densitats (Ind/m<sup>2</sup>) i diàmetres mitjans (cm) i desviacions típiques de la garota comuna (*Paracentrotus lividus*) en els punts de mostreig de les Illes Medes i la costa del Mongri durant l'any 1995.

	DENSITATS		DIAMETRES	
	Xn	STD	Xn	STD
<b>RESERVA</b>				
C. Bernat	0,38	0,81	4,03	1,67
Tascons	8,26	4,23	3,63	1,77
Vaca	5,12	5,52	3,12	1,76
Freuetó	7,54	2,81	3,35	1,81
<b>NO RESERVA (Zona protegida)</b>				
Punta Salines	4,12	3,96	4,12	0,50
Molinet	12,46	6,01	2,93	1,52
<b>NO RESERVA (Zona no protegida)</b>				
Falaguer Paret	2,56	2,54	4,48	1,37
Falaguer Blocs	7,60	2,08	4,30	1,41

mental, amb les corresponents desviacions típiques.

## DISCUSSIÓ

Revisió de les pautes dels anys precedents

Efecte de la topografia

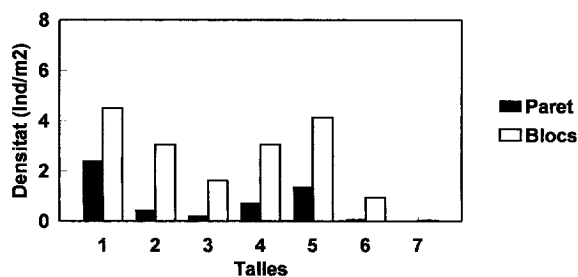
Els resultats del seguiment dels anys anteriors (Memòria 1991, 1992, 1993, 1994) presentaven la topografia com el factor que més condicionava la garota comuna en els dos paràmetres estudiats: densitat i mida. Enguany, la tendència dels anys anteriors es manté, ja que les densitats mitges són més altes als fons de blocs amb 9,0 Ind/m<sup>2</sup> de mitjana que a les parets amb 3,9 Ind/m<sup>2</sup>, i els diàmetres mitjos de les garotes en les parets (3,7 cm) són superiors que els de fons de blocs (3,45 cm) (figura 4).

Efecte de la reserva

Tal com es va observar l'any anterior l'efecte reserva en les zones de blocs només es manifesta en la densitat i no en els diàmetres. En la zona de blocs, la densitat mitjana a dins de la reserva és de 7,9 Ind/m<sup>2</sup> i en la costa és de 10,1 Ind/m<sup>2</sup>. Els diàmetres mitjos de cada lloc són 3,46 cm i 3,44 cm respectivament.

En les zones de parets, la reserva té efecte només en la distribució de classes de mides, amb

Efecte segons el tipus de fons a la reserva



Efecte del tipus de fons a la costa

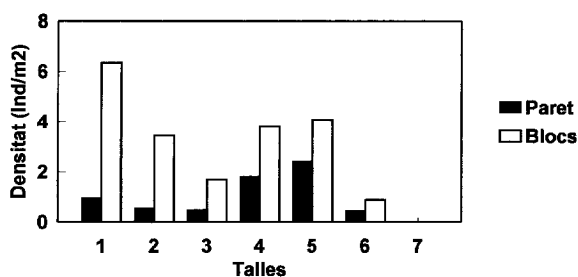


Figura 4- Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Efectes del tipus de fons en la densitat de les diferents classes de talla dins i fora de la reserva.

un diàmetre mig de 3,16 cm dins la reserva i de 2,75 cm a la costa; però no en les densitats mitges que són de 2,7 Ind/m<sup>2</sup> dins la reserva i 3,3 Ind/m<sup>2</sup> fora.

Aquestes tendències tendeixen a atenuar-se i no són tant acusades com en els anys anteriors.

La no significació de les diferències es confirma en l'anàlisi ANOVA (Taula 3).

Evolució de les poblacions de la garota comuna interval 1991-1995

L'estudi dels mateixos paràmetres al llarg dels anys permet tenir una visió més global de quines són les tendències al llarg del temps, així com l'estat i els possibles factors que regulen les poblacions de la garota comuna.

Aquest any, a la zona de reserva s'ha observat

Taula 3. Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Efecte reserva en fons de paret segons la densitat (Ind/m<sup>2</sup>). Anàlisi de la variància del factor protecció. \*p<0,1; \*\*p<0,05; ns: no significatiu.

PROTECCIÓ	g.ll.S. quadrats	Q. mitjos	Q. de F.
Entre transsectes	1	5,34	5,34 0,331ns
Dins de transsectes	58	934,96	16,12
<b>TOTAL</b>	<b>59</b>	<b>940,30</b>	

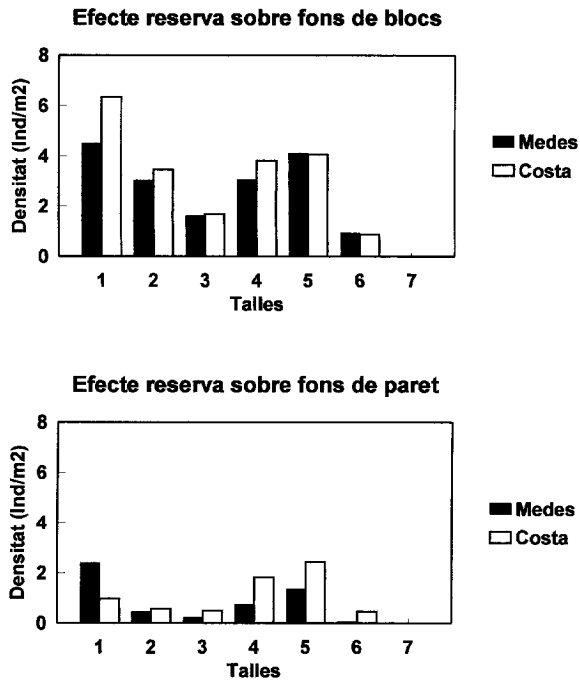


Figura 5- Garota comuna (*Paracentrotus lividus*). Seguiment 1995. Efecte Reserva (Medes-costa) en la densitat de les diferents classes de talla.

un augment espectacular de la densitat respecte a l'any passat (Figura 5), que passa de 3,0 Ind/m<sup>2</sup> el 1994 a 5,32 Ind/m<sup>2</sup> el 1995. Aquest augment podria estar causat per un fort reclutament a la zona de la reserva, fet que sembla corroborar l'estructura de talles de les poblacions i la disminució de les talles mitjanes (Figura 3), que passen de ser de 3,91 cm a 3,67cm.

Aquesta tendència no ha estat tan clara a la zona de la costa, on encara que hi ha hagut tant un augment en les densitats mitjanes (de 4,1 Ind/m<sup>2</sup> a 4,76 Ind/m<sup>2</sup>) i una disminució en les talles (de 2,52 cm a 4,3 cm), aquests no han estat tan acusats com a la zona de reserva.

En la zona del Molinet s'ha trobat una densitat molt elevada (12,46 Ind/m<sup>2</sup>) i una talla mitjana molt petita (2,93 cm), fet que fa pensar que seria una zona de fort reclutament. Però aquesta estació no ha estat considerada a l'anàlisi ja que només es tenen dades de l'any 1991; i, com ja s'ha vist per l'evolució d'altres anys, l'elevada dinàmica demogràfica d'aquesta espècie i la seva forta variabilitat fan difícils d'interpretar les diferències entre dades tan separades en el temps. Les variacions interanuals poden variar considerablement.

Tot això ja l'any passat es va poder observar, que amb el temps tendeixen a atenuar-se les diferències més consistents observades els anys anteriors entre les poblacions de la reserva i de fora de la reserva.

En l'anàlisi de les proporcions de classes de talles de la figura 3, no es pot observar una evolució neta de cohorts.

## CONCLUSIONS

Les poblacions de *Paracentrotus lividus* no segueixen una tendència clara al llarg dels anys sinó que sembla que tenen una elevada component d'instabilitat. El factor que més influeix en el comportament de les densitats són les classes de talla més petites. Les causes d'aquestes variacions podrien ser varies:

1-La variabilitat en el reclutament sembla que sigui bastant clara, havent-se observat diferències entre anys en totes les zones controlades.

El fet de que hi hagi fort reclutament en la zona de reserva i es mantingui una estructura amb talles petites faria pensar que els peixos com a depredadors no poden controlar les expansions de garotes en anys de forts reclutaments, sobretot en els fons de blocs, on les talles més petites poden trobar fàcilment refugi i evitar ser depredades.

2-Altres factors com els desplaçaments podrien influir en la variabilitat de les poblacions, però sembla que haurien de ser sincrònics en totes les estacions de la mateixa localitat.

3-El canvi d'observadors que s'ha produït en aquests censos podrien ser una causa d'error, però degut a la regularitat en els resultats de tots els censos no sembla que sigui una causa important d'error, alhora que dóna més confiança en la robustesa del mètode.

Com és impensable que la densitat mitjana de peixos per la Mediterrània "prè-antròpica" fos la de les localitats de les Medes, sembla clar que els peixos no són el factor clau per controlar la població de garotes quan aquestes tenen un potencial reproductor com l'actual i trobem fons amb refugis adequats per evitar el depredadors a les classes de talla més petites i vulnerables.