

SEGUIMENT DE LA POBLACIÓ DE MEROS (*Epinephelus marginatus*) I D'ALTRES ESPÈCIES VULNERABLES DE LES ILLES MEDES I LA COSTA VEÏNA PARCIALMENT PROTEGIDA (1991-2000).

Antoni GARCIA-RUBIES¹, Bernat HEREU² i Mikel ZABALA²

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Ctra de Sta Bàrbara s/n., Blanes 17300 (Girona).

² Departament d'Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avinguda Diagonal 645, Barcelona 08028.

INTRODUCCIÓ

No hi ha grup d'organismes marins per als que sigui més fàcil justificar la necessitat de conservació que els peixos. Encara que només sigui des d'una perspectiva utilitària (Kellert, 1986) els peixos poseeixen valor comercial com font d'aliments, d'activitats esportives i per al lleure. En temps recents, el desenvolupament del buceig amb escafandre autònom ha obert un vast camp per al "fishwatching" amb considerables repercussions econòmiques sobre el turisme costaner. Els peixos procuren plaer estètic i, a l'igual que els ocells als ecosistemes terrestres, gaudeixen d'un estatus preferent entre les nostres preferències.

Precisament el seu valor comercial sumat a la seva accessibilitat ha fet de molts peixos costaners l'objecte d'una intensa persecució des de l'inici de les civilitzacions; per raons històriques obvies aquesta pressió ve de més antic i és més intensa a les ribes mediterrànies (Dupuy & Harmelin, 2000). El resultat ha estat una sobre-explotació de les poblacions que a hores d'ara tenen en molts casos dificultats per a superar una profunda depressió demogràfica. Les mesures de gestió pesquera convencionals, basades en la regulació de les mides mínimes de captura i de l'esforç de pesca, s'han demostrat en general incapaces de revertir la situació. Ultra les dificultats de garantir l'aplicació d'aquestes mesures en el tradicionalment descontrolat domini marí mediterrani, una explicació molt plausible d'aquesta fallida apunta a l'excessiva rarefacció dels reproductors que sovint es troben tan dispersos que no poden assolir la massa crítica per a una reproducció eficaç. Les Àrees Marines Protegides (AMP) suposen una alternativa que ha demostrat una elevada eficàcia en la recuperació de moltes espècies de

peixos litorals, especialment les associades a fons rocosos i fortament sedentàries (Bonshack, 1990). Tot i la seva profusió (vegeu Sanchez-Lizaso et al., 2000 per a una revisió bibliogràfica), molts dels treballs que demostren la potencialitat de les AMP per la recuperació de poblacions de peixos descriuen una situació estàtica o excessivament discreta en el temps; de forma que hom perd molta de la informació d'interès demogràfic que es derivaria d'una projecció sobre l'eix temporal: aspectes com variacions interanuals en el reclutament, els desplaçaments o la mortalitat natural.

No totes les espècies de peixos són igualment apreciades ni perseguides; en conseqüència no totes han sofert la mateixa regressió poblacional ni mostren la mateixa reactivitat a la creació de les AMP. Són precisament les espècies més grans, de més gran valor pesquer les que resulten més vulnerables i les que responen de forma més evident a l'efecte "reserva" que es crea a l'interior de les AMP (García-Rubies & Zabala, 1990; Harmelin et al., 1995; García-Rubies, 1997). És sobre aquestes espècies sobre les que vàrem centrar el seguiment de la població íctica de la AMP de les Illes Medes des del seu inici en 1991. Com espècie especialment emblemàtica, el mero (*Epinephelus marginatus*) va merèixer una consideració especial, però la imatge que projecta l'evolució de la seva població es veu sensiblement enriquida pels detalls que forneix l'evolució de les altres sis espècies altament vulnerables: el déntol (*Dentex dentex*), el sarg imperial (*Diplodus cervinus*), el llobarro (*Dicentrarchus labrax*), el corball (*Sciaena umbra*), la dorada (*Sparus aurata*) i el pagre (*Pagrus pagrus*). Evidentment, aquests peixos són els que presenten una resposta més espectacular a qualsevol mesura que limiti o prohibeixi

xi llur explotació i, per tant, es poden considerar, junt amb el mero, com indicadors de l'anomenat "efecte reserva" (que no és altra cosa que el reflex invers de l'efecte de la pesca) i veritables termòmetres de l'estat de conservació de qualsevol zona protegida.

A més de documentar l'efecte positiu de la AMP en la capitalització de patrimoni íctic, com a font de repoblació dels caladors circumdants, com a reservori de biodiversitat i per a la seva exhibició "museística", aquest seguiment persegueix l'objectiu secundari de detectar l'existència de pràctiques il·legals d'extracció furtiva; la utilitat més evident d'aquest segon objectiu és assessorar als responsables de la gestió de la AMP sobre l'adequació o la suficiència de les mesures de vigilància en vigor. En l'informe de 1997 hom expressava la preocupació sobre l'evolució de les poblacions d'alguna d'aquestes espècies, que semblaven reflectir l'existència d'un cert nivell d'extracció furtiva. Evidentment aquesta era només una de les possibles hipòtesis que expliquessin les variacions observades d'un any a l'altre. Tot i no descartar-la en absolut, hom no ha d'oblidar que les poblacions de peixos estan sotmeses a una certa variabilitat natural independent del nivell d'explotació o de protecció a la que puguin estar sotmeses. També s'ha de tenir en compte que algunes d'aquestes espècies presenten un rang de moviments que pot ultrapassar els límits de la zona protegida, la qual cosa implicaria que, de fet, l'espècie només estaria parcialment protegida. Aquest podria ser sobretot el cas del llobarro, la daurada o el déntol. La comparació entre anys consecutius pot, en qualsevol cas, il·lustrar si els canvis observats tenen una tendència temporal determinada, o si són sobtats i aparentment inexplicables, com aparentment varen ser-ho el 1997. En aquest sentit, darrerament han estat observats certs canvis en la ictiofauna de la Mediterrània que indueixen a pensar en que hom es troba al davant d'una etapa de transició en la que es produeix una notable entrada de noves espècies d'afinitats meridionals que, o bé senzillament apareixen en zones a on eren desconegudes, o bé incrementen de manera sensible llurs abundàncies (Francour et al., 1994).

L'efectivitat de les mesures de protecció endegades a les Illes Medes s'ha fet plenament palesa en el cas de la població de meros. Si més no, així ho demostra de manera prou evident el fet de que la població és del tot funcional, en el sentit que ha estat la primera de la Mediterrània Occidental en la que ha estat observada la reproducció de

l'espècie. El fet, descobert arrel d'aquest estudi de seguiment l'any 1996 (Zabala et al, 1997a i 1997b), s'ha anat repetint cada estiu des d'aleshores, de tal manera que si la reproducció de l'espècie depenia de certs paràmetres demogràfics sembla que aquests ja es varen assolir plenament el 1996. Tot i que molt probablement el mero ja es reproduïa a les Medes des de feia alguns anys, l'estudi del seguiment temporal dels meros ha servit per tipificar quins han estat i quins són els paràmetres de la població requerits per a que l'espècie es pugui reproduir.

OBJECTIUS

Els objectius concrets d'aquest seguiment sistemàtic no varien dels anys passats; resumint el que hom intenta és comprovar quina és l'estructura de talles i demogràfica de la població i llur evolució temporal a la reserva de les Medes des de 1991. A més, les dades representen una bona base a partir de la qual comparar l'evolució d'altres zones protegides totalment o parcial de recent creació (cas del Cap de Creus).

És també especialment interessant mantenir el seguiment de l'evolució de la zona de protecció especial que es troba entre el Molinet i la Punta Salines, i comprovar quin és l'efecte específic de la caça submarina (la única prohibida en la zona) sobre les poblacions d'aquestes espècies. I per a fer-ho més seriosament, hom ha mantingut el tipus de presa de dades repetit (4 vegades) que va iniciar-se el 1998, ampliant el mateix tipus d'estudi a la zona veïna, no protegida, que va de la Pta. Salines al Negre del Falaguer. La comparació entre ambdues zones pot ser molt esclaridor a l'hora d'esbrinar quin és l'efecte real de la protecció parcial endegada al Molinet i que se segueix anualment des de 1995.

MATERIAL I MÈTODES

L'estudi es basa en el mètode de presa de dades visual (Harmelin-Vivien et al., 1985) habitualment emprat des de 1991; és a dir: inventaris d'una a dues hores de durada, fets sobre corredors llargs, situats al voltant del perímetre de les illes Medes. La presa de dades segueix les pautes habitualment emprades en aquest seguiment; és a dir: l'observador es desplaça nedant lentament, aproximadament a 1m del fons, inspeccionant tots els caus del fons, i cobrint visualment una amplada

mínima d'uns 10 m, a banda i banda. Quan es veu un exemplar, s'apunta la fondària a la que es troba i se'n fa una estima de llur longitud total, comparant la mida del peix amb la d'una barra d'1 m usada com a referència. Si l'exemplar reposa sobre el fons (la qual cosa no és infreqüent entre els mersos) es mesura exactament la longitud de substrat ocupada pel peix. D'aquesta manera s'obtenen dades sobre la densitat d'exemplars per zona, la fondària i l'hàbitat en les que es troben, així com de la distribució de talles de les poblacions estudiades.

Les zones a on s'han fet els censos són les mateixes dels anys anteriors (Figura 1); és a dir: han estat efectuats 4 recorreguts repetits a la zona del Tascó Petit- Carall Bernat i les Ferranelles, que fou a on, en l'inici del seguiment (1991) es comprovà una més elevada densitat d'exemplars, complementats per diferents recorreguts puntuals a la Meda Petita i Freuetó (MP), de l'Infern a la Cova de la Vaca (ICV), i del Salpatxot a la Cova de la Vaca, Medellot inclós (SCV). Els recorreguts repetits s'han dividit des de 1992 en sub-sectors: els voltants del Tascó Petit, del Tascó Petit al Carall Bernat i la zona compresa entre el Carall Bernat i el Tascó Gros integren el recorregut anomenat Tascó Petit - Carall Bernat (TCB);

els voltants de les Ferranelles i el freu entre el Carall Bernat i el Tascó Gros componen el segon dels recorreguts repetits (Figura 1). Com a excepcions a aquest protocol, l'any 1995 només es varen mostrejar els corredors replicats (TCB i FETG), en coincidir l'estudi amb el que es duagué a terme sobre la ictiofauna a la costa del Montgrí. El sector situat entre el Carall Bernat i el Tascó Gros (CBTG) se solapa en ambdós corredors repetits (TCB i FETG), per la qual es mostreja fins a 8 vegades per any. Enguany, el nombre de mersos en aquest sector (CBTG) en cada cens ha estat promitjat per a cada dia a fi d'igualar el nombre de recomptes a 4 (Underwood, 1998). El valor mitjà obtingut s'inclou en el cens corresponent al recorregut TCB. Aquests recomptes repetits forneixen dades sobre el grau de variació a curt termini i permeten l'aplicació de mètodes d'inferència estadística per a comparar, mitjançant una anàlisi de la variança de mesures repetides, les possibles variacions entre anys, i a petita escala, del nombre d'individus.

Les comparacions entre el nombre de mersos obtingut a les diferents zones s'han fet emprant una anàlisi de la χ^2 (Zar, 1984) entre els valors observats i els esperats (respecte dels anys precedents). Diferències significatives en els nombres

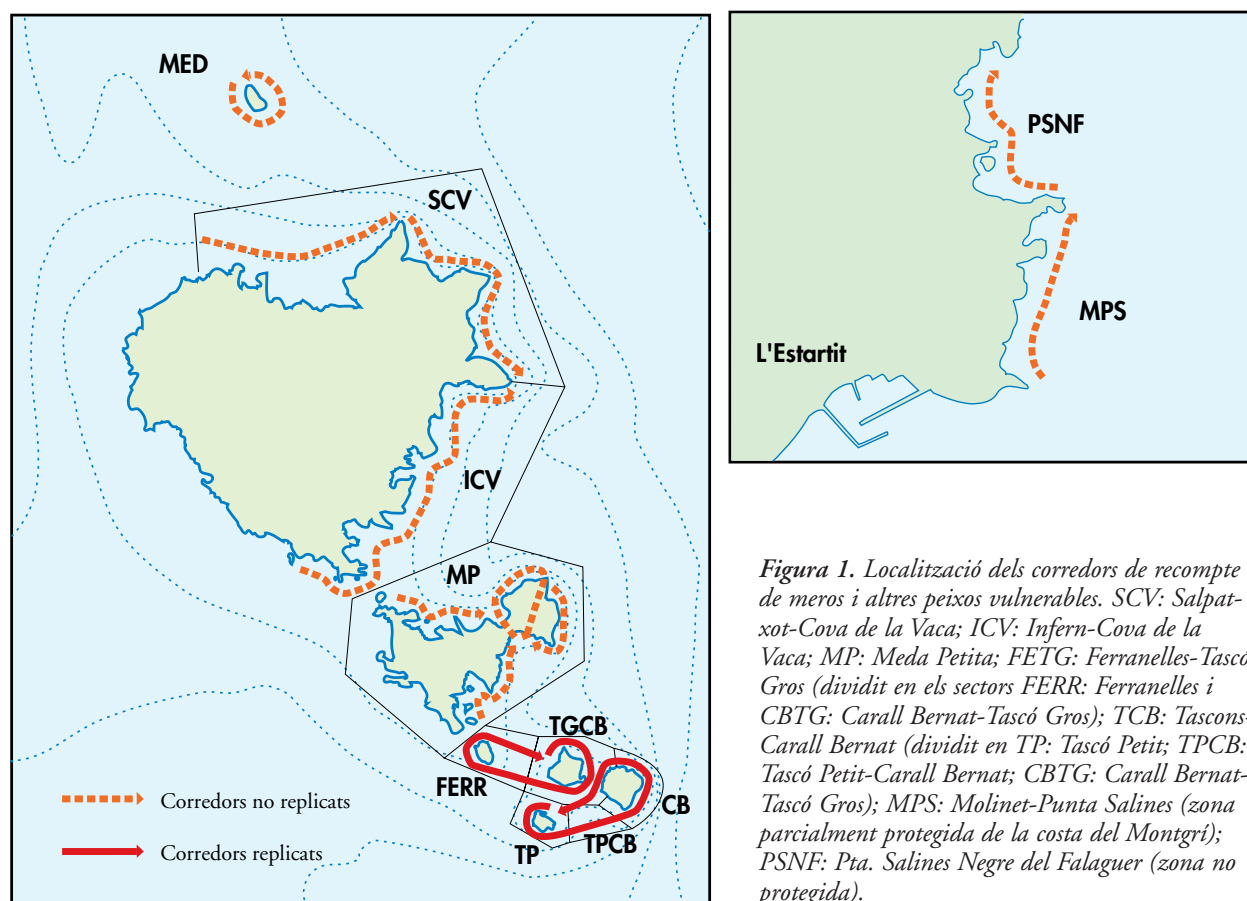


Figura 1. Localització dels corredors de recompte de mersos i altres peixos vulnerables. SCV: Salpatxot-Cova de la Vaca; ICV: Infern-Cova de la Vaca; MP: Meda Petita; FETG: Ferranelles-Tascó Gros (dividit en els sectors FERR: Ferranelles i CBTG: Carall Bernat-Tascó Gros); TCB: Tascons-Carall Bernat (dividit en TP: Tascó Petit; TPCB: Tascó Petit-Carall Bernat; CBTG: Carall Bernat-Tascó Gros); MPS: Molinet-Punta Salines (zona parcialment protegida de la costa del Montgrí); PSNF: Pta. Salines Negre del Falaguera (zona no protegida).

absoluts o entre les mitjanes anuals dels recorreguts repetits no impliquen necessàriament l'existència de variacions relacionades amb el temps transcorregut des que s'inicià el seguiment (1991 pels meros i 1992 per a la resta d'espècies). Aprofitant que la sèrie de dades anuals ja és prou elevada, hom ha comprovat si els canvis observats en els paràmetres de les poblacions s'ajustaven significativament a una funció lineal del temps (Zar, 1984).

El nombre real d'individus observats en la zona protegida de les illes Medes ha estat calculat sumant els valors mitjans dels recorreguts repetits als quals se'ls hi han afegit el valors instantanis obtinguts en els corredors no replicats. Aquest valor anual que inclou el valors promitjats i els instantanis, és el que ha estat utilitzat com a variable dependent del temps a l'hora d'establir les possibles relacions entre ambdues variables.

A més a més, i en el cas particular del mero, hom ha transformat les talles estimades a edats (segons la relació talla - edat fornida per Chauvet, 1988) a fi d'establir l'estructura demogràfica de la població de la zona protegida de les illes Medes. A partir de la distribució d'edats obtinguda hom pot calcular la quantitat d'individus immadurs (<5 anys), de femelles potencialment madures (>5< 12 anys) i de mascles potencials (>12 anys), així com l'evolució temporal d'aquesta distribució.

Hom repeteix en aquesta memòria el que ja estat esmentat les anteriors; és a dir: el nombre d'exemplars de qualsevol de les espècies estudiades és una estima indicadora més que la quantitat real d'individus que es troben en la zona protegida de les illes Medes. Com sigui que el protocol de presa de dades ha estat fet a mida pels meros, el submostreig de la resta d'espècies és segurament força més acusat.

A partir de les longituds totals estimades de cadascun dels individus observats s'han calculat les talles mitjanes anuals; com sigui que a partir d'un augment o una disminució significativa de la mida mitjana no es pot inferir - tot i ser un bon indicador - quines són les variacions anuals de l'estructura de talles de la població, és per això que s'ha establert anualment la distribució de freqüències de talles de cada espècie, tenint en compte les talles màximes i mínimes (rang), i les talles modals, medianes i el biaix de la distribució. Això dona un coneixement molt més complet de l'estructura de talles i es poden comparar les diferències entre anys consecutius, o paral·lels d'anys, mitjançant una anàlisi de comparació de

freqüències de Kolmogorov - Smirnov (Sokal & Rohlf, 1979; Zar, 1984).

Les possibles relacions lineals entre el temps i les talles han estat calculades a partir dels valors mitjans (seguint Underwood, 1998), i no de les mides de cadascun dels individus observats cada any (com suggeria Zar, 1984). El canvi de valors puntuals a valors mitjans fa que el coeficient de regressió (cas de produir-se la relació) sigui més elevat i expliqui un percentatge més alt de la variància, tot i que degut al nombre limitat de casos (un per any) el nivell de significació estadística sigui més difícil d'assolir.

Com ja ha estat esmentat, enguany també s'han inclòs en aquest estudi la zona parcialment protegida del Molinet (del Molinet a la Punta Salines) i la zona no protegida compresa entre la Punta Salines i el Negre del Falaguer (Figura 1). En ambdues zones s'han efectuat 4 censos d'una hora, sobre les mateixes espècies i seguint el mateix protocol emprat en la presa de dades de la zona totalment protegida de les illes Medes.

A la zona del Molinet a la Pta. Salines, les dades instantànies d'abundància de 1994, 1995 i 1997 han estat comparades entre elles i les mitjanes resultants dels censos replicats el 1998 i el 1999, mitjançant un test de la χ^2 (Zar, 1984). Les dades mitjanes obtingudes a la zona parcialment protegida corresponents als anys 1998, 1999 i 2000, i les dels anys 1999 i 2000 entre la zona parcialment protegida i la no protegida de la Pta. Salines al Negre del Falaguer han estat comparades amb una anàlisi de la variança mixte de dos factors: un de fixe (protecció parcial i no protecció) i un d'aleatori (any). Tot i que hom ha intentat que les dades originals o transformades s'ajustessin a les premisses requerides per aquest tipus d'anàlisi, això no sempre ha estat possible; en tot cas, s'ha aplicat l'anàlisi ja que els mètodes no paramètrics alternatius tampoc no solucionen els problemes derivats de la no normalitat de les dades i d'independència entre les mitjanes i variances (Underwood, 1998). El programa utilitzat per a realitzar tots els càlculs ha estat el paquet estadístic STATISTICA (Stat-Soft ©, 1995).

RESULTATS

El mero (*Epinephelus marginatus*)

El nombre observat de meros al voltant de les Illes Medes experimenta un cert increment res-

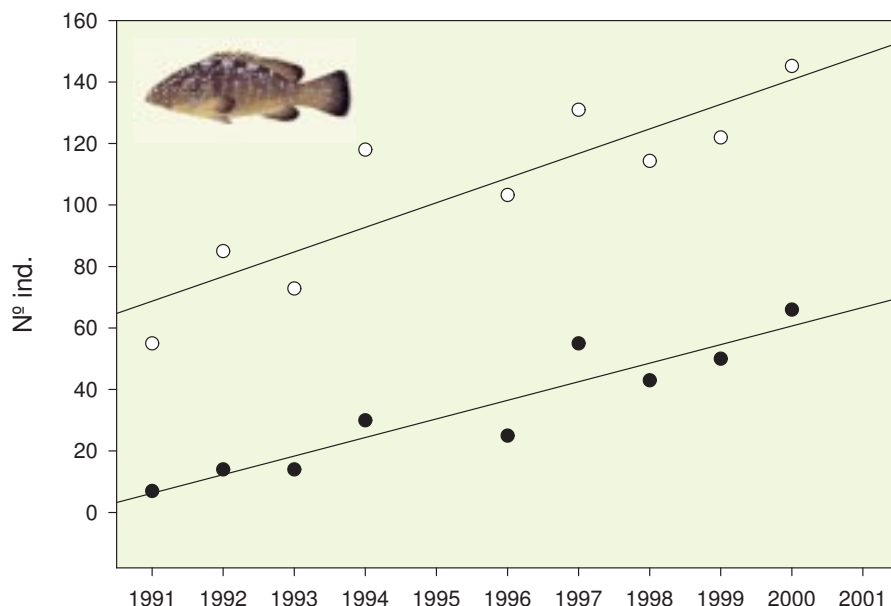


Figura 2. El número total de meros tendeix a incrementar-se linealment en funció dels anys tot i les variacions d'un any a l'altre i el relatiu estancament de la població en els darrers anys. Amb punts negres hom pot veure l'evolució anual del nombre d'individus total, i amb punts blancs l'evolució a la zona SCV (Salpatxot-Cova de la Vaca), que ha estat la que ha marcat la pauta del nombre d'exemplars a les illes Medes.

pecte dels anys precedents: 133 el 1997, 115 el 1998, 122 el 1999 i 145 el 2000. Aquest augment reforça la tendència positiva que es mantenia des de l'inici i que ara es fa encara més acusada; així ho demostra el bon ajustament del model de regressió lineal entre el temps transcorregut des que s'inicià el seguiment i el nombre total d'exemplars observat anualment (Figura 2). L'in-

crement s'ha produït, en general a totes les zones, llevat de les Ferranelles i els Tascons. En qualsevol cas l'augment més acusat s'ha produït en l'amplia zona del Salpatxot a la Cova de la Vaca, després de la relativa estabilització del nombre d'exemplars observat a la zona des de 1997. (Figura 2). A les zones (Taula 1) en les que s'han efectuat recomptes repetits, el nombre mig de

Taula 1. Nombre mitjà i desviació estàndard de meros observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat), i nombre instantani observat als recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot - Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	TOTAL	Sd	Valid N
1991	12,00	0,00	25,00	0,00	37,00	0,00	1
1992	19,50	3,87	29,50	5,32	49,00	3,74	4
1993	13,00	3,92	24,88	3,42	37,88	5,07	4
1994	18,50	4,65	37,50	4,30	56,00	7,27	4
1995	16,00	5,66	47,50	8,78	63,50	13,01	4
1996	20,75	2,22	36,50	4,14	57,25	6,06	4
1997	14,00	2,45	39,00	3,87	53,00	4,04	4
1998	12,75	4,57	30,63	4,59	43,38	0,63	4
1999	17,25	3,30	29,75	3,75	47,00	5,73	4
2000	19,00	6,06	30,25	2,02	49,25	4,91	4

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1991	5,00	6,00	7,00	55
1992	14,00	8,00	14,00	85
1993	12,00	9,00	14,00	72,875
1994	21,00	11,00	30,00	118
1995	-	-	-	-
1996	14,00	7,00	25,00	103,25
1997	13,00	10,00	55,00	131
1998	23,00	5,00	43,00	114,375
1999	11,00	14,00	50,00	122
2000	17,00	13,00	66	145,25

Taula 2. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies totals mitjanes de meros dels recorreguts replicats, i comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys

	g.ll.	SS	MS	F	P				
Any	8	0,723	0,090	6,343	< 0.001				
Error	24	0,342	0,014						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
1992									
1993	0,107								
1994	0,841	0,004							
1995	0,148	0,000	0,903						
1996	0,692	0,002	1,000	0,972					
1997	0,990	0,015	0,999	0,587	0,993				
1998	0,891	0,774	0,139	0,007	0,080	0,379			
1999	1,000	0,279	0,535	0,051	0,374	0,871	0,993		
2000	1,000	0,098	0,861	0,161	0,718	0,993	0,874	1,000	

*Taula 3. Resum dels resultats del test de la χ^2 entre el nombre de meros per zona esperat i l'observat entre parelles d'anys (n.s.: diferència no significativa; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$).*

E/O	91	92	93	94	96	97	99
91							
92	29,36 ***						
93	18,38 **	3,30 ns					
94	140,71 ***	25,13 ***	34,21 ***				
96	74,32 ***	10,51 *	19,47 ***	4,92 ns			
97	352,78 ***	125,25 ***	128,36 ***	25,12 ***	39,72 ***		
99	286,21 ***	97,98 ***	20,60 ***	20,60 ***	34,48 ***	5,31 ns	
200	539,44 ***	196,94 ***	200,93 ***	45,74 ***	74,24 ***	8,08 ns	8,65 ns

meros roman si fa no fa constant, sense presentar una tendència temporal clara (Taula 2).

Enguany, la distribució dels meros a les illes Medes no és significativament diferent a la fe fou observada l'any 1999 (Taula 3). Tanmateix, si hom compara els valors de cadascun dels recorreguts entre anys (excepte el 1995, any en què només es varen censar les zones repetides) hom pot comprovar que hi han pregones diferències entre anys, fins i tot consecutius, amb molt poques excepcions (1992 - 1993, 1994 - 1996, i 1997 - 1999). Si hom compara la distribució, en percentatges, de la població de meros a cadascuna de les zones, es fa palès que s'ha produït una progressiva colonització dels espais que, al començament del seguiment (1991) es trobaven més despoblats. Si l'any 1991 una gran part de la població de les illes Medes (un 67% aproximadament) es concentrava a la zona dels Tascons i les Ferranelles, enguany i tot i mantenir un apreciable nombre de meros en termes absoluts, aquesta zona només representa un 32% del total de

meros observats. Ben al contrari, la zona del Salpatxot a la Cova de la Vaca ha passat de representar un 12,7% l'any 1991, fins a més d'un 45% dels exemplars que han estat observats l'any 2000. Tot i que la superfície d'aquesta zona és molt superior a la compresa en els recorreguts repetits de la zona dels Tascons - Carall Bernat - Ferranelles (per la qual cosa la densitat és encara menor) el nombre d'exemplars que a hores d'ara es poden veure al Salpatxot a la Cova de la Vaca s'adiu amb l'amplia superfície d'aquesta ampla zona. El procés esmentat es pot veure gràficament a la Figura 3

Evolució de les talles i les edats

Les talles mitjanes dels meros (Taula 4) experimenten una lleugera disminució (Figura 4a) ajustant bé a una recta de regressió lineal negativa en funció del temps, tant globalment (Lt mitjana = $73.232 - 0.90 t$; $r^2 = 0.50$; $p < 0.05$), com en els recorreguts corresponents a les Ferranelles (Lt

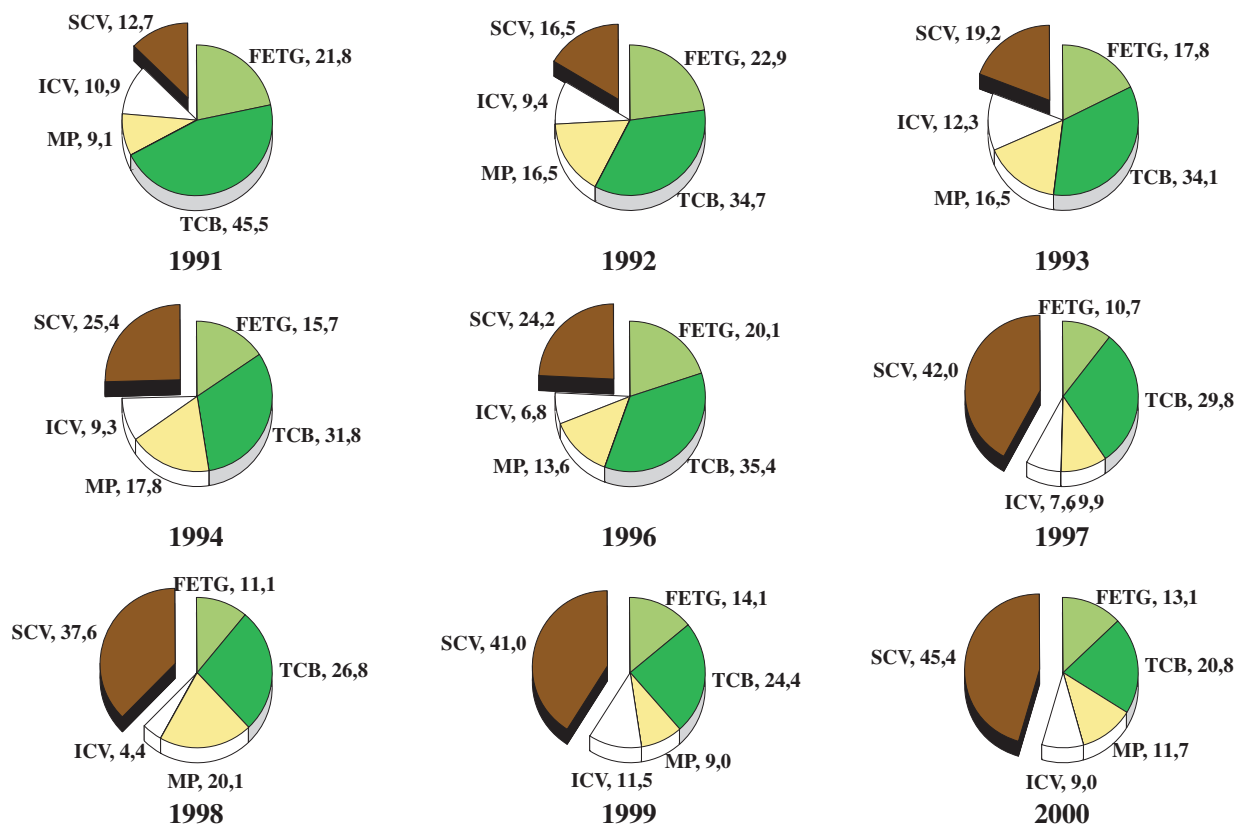


Figura 3. La població de meros a les illes Medes a tendit a re-distribuir-se en les diferents zones en las que s'han pres les dades anualment. A la figura es pot veure com la zona dels recorreguts repetits (TCB i FERR) ha perdut pes respecte de la zona SCV.

Taula 4. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels meros de 1991 a 1999. Comparació de l'estructura de talles de la població de meros entre anys aparellats. Resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov-Smirnov (test K-S).

	Lt. mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt. mín	Lt. màx.	Rang	Biaix	N
1991	70,35	21,70	70	35	130	95	0,44	55
1992	73,66	18,83	75	24	120	96	0,03	263
1993	72,70	18,73	70	40	110	70	0,16	245
1994	70,79	19,21	70	35	110	75	0,12	312
1995	66,55	19,40	65	35	110	75	0,45	286
1996	65,03	19,01	63	32	110	78	0,33	303
1997	65,03	19,77	60	35	120	85	0,44	316
1998	68,54	18,91	65	30	120	90	0,77	325
1999	65,97	19,51	60	24	120	96	0,78	291
2000	65,94	17,06	65	35	110	75	0,55	313

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992	n.s.								
1993	n.s.	n.s.							
1994	n.s.	n.s.	n.s.						
1995	n.s.	p< 0.001	p< 0.01	p< 0.01					
1996	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	n.s.				
1997	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.01	n.s.	n.s.			
1998	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	n.s.	p< 0.01	p< 0.001		
1999	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	n.s.	n.s.	p< 0.05	p< 0.05	
2000	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	n.s.	p< 0.05	p< 0.01	n.s.	n.s.

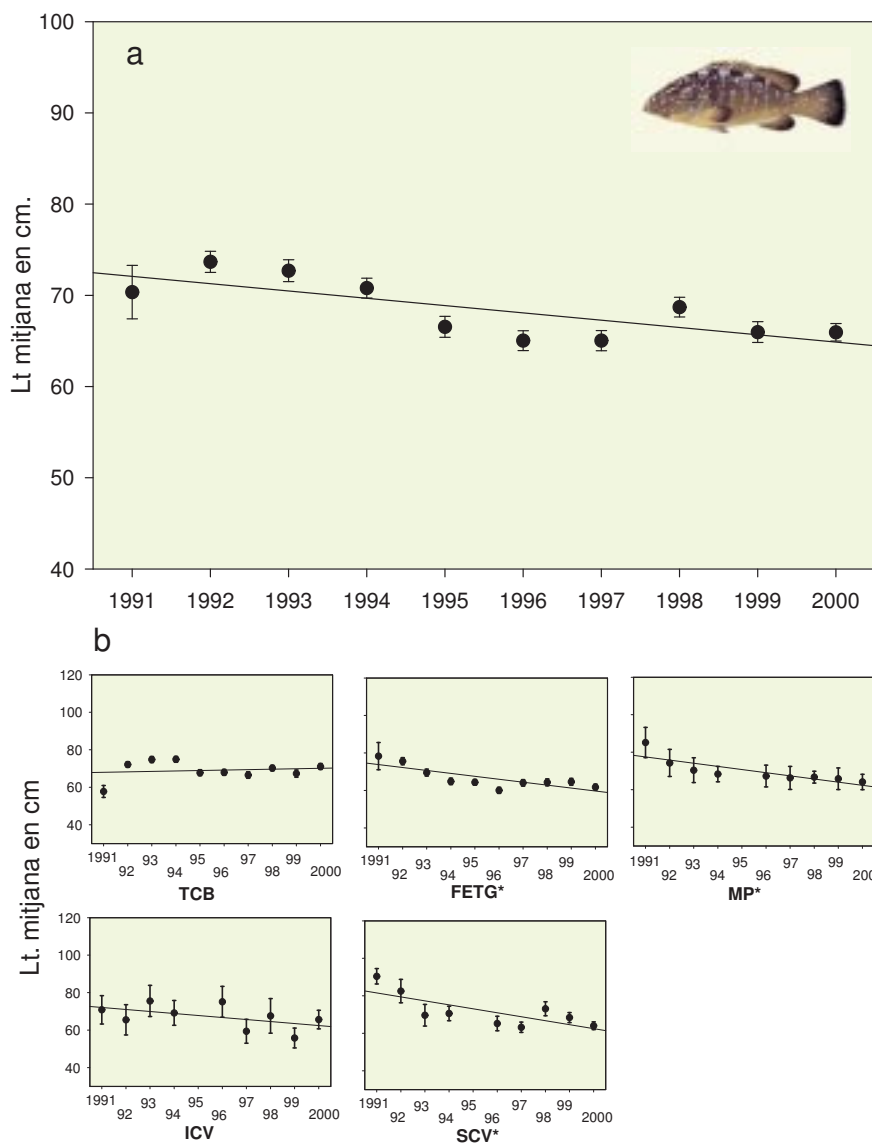


Figura 4. La mida mitjana de la població de meros (\pm Se) es manté constant respecte de 1999 a nivell global (a). La relació negativa entre el temps i les talles mitjanes és manté, però, significativa pel que fa a tota la població, com en els corredors de les Ferranelles (FERR), Meda Petita (MP) i el Salpatxot - Cova de la Vaca (SCV) (b).

mitjana = $76.01 - 1.74 t$; $r^2 = 0.58$; $p < 0.05$), la Meda Petita (Lt mitjana = $79.67 - 1.83 t$; $r^2 = 0.61$; $p < 0.05$) i el del Salpatxot-Cova (Lt mitjana = $84.10 - 2.24 t$; $r^2 = 0.45$; $p = 0.05$) (Figura 4b).

La comparació de l'estructura de talles de la població entre anys aparellats dos a dos (Taula 5) demostra el notable canvi que es produí en la població a partir de 1995, respecte dels anys 1992, 93 i 94. Enguany, la talla mitjana ha estat inferior a la dels anys 1998 i 1999 situant-se en valors similars (lleugerament superiors) als que foren observats el anys 1996 i 97, si bé la distribució de talles és similar a la constatada els anys 1998 i 1999. Respecte de 1999 hom observa un lleuger increment dels individus grossos ($60 > Lt < 80$ cm) la qual cosa explica el lleuger augment de la talla mitjana. La talla màxima se situa en 110cm, i la mínima en 35cm. La raó de la disminució de la talla mitjana es deu, sobretot, a l'entrada de nous individus petits ($Lt < 40$ cm) a

Taula 5. Evolució anual de les edats mitjanes dels meros de les illes Medes.

Any	Edat mitjana	Sd	N
1991	11,8	10,4	55
1992	12,1	7,7	263
1993	11,8	7,6	245
1994	11,2	7,3	312
1995	9,9	7,3	286
1996	9,3	6,2	303
1997	9,5	6,9	316
1998	10,7	8,6	314
1999	9,9	8,1	291
2000	9,2	6,0	313

la població (Figura 5). La classe mediana de la distribució de talles del 2000 se situa en 65 cm com en els anys 1998 i 1995. Aquest valor és notablement menor que la mediana constatada

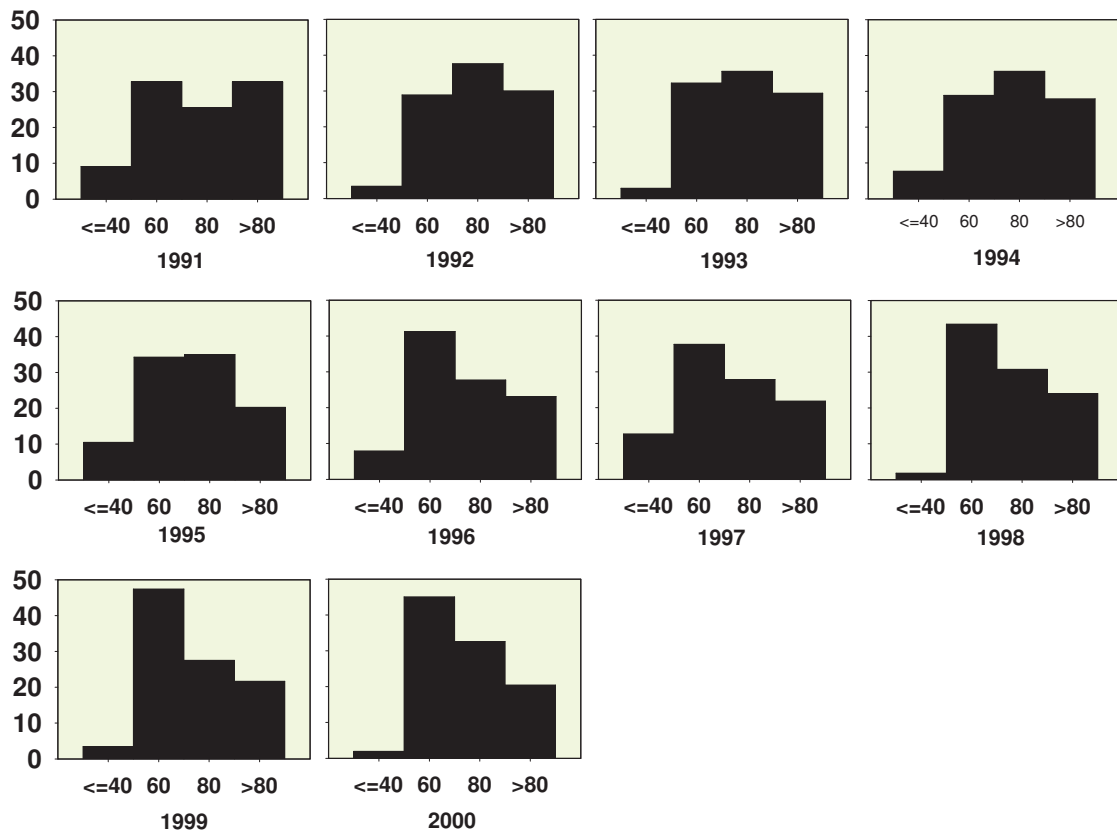


Figura 5. La distribució de les classes de talla dels mers presenta un relatiu augment dels exemplars grossos (Lt. entre 60 i 80 cm) respecte de l'any passat (1999).

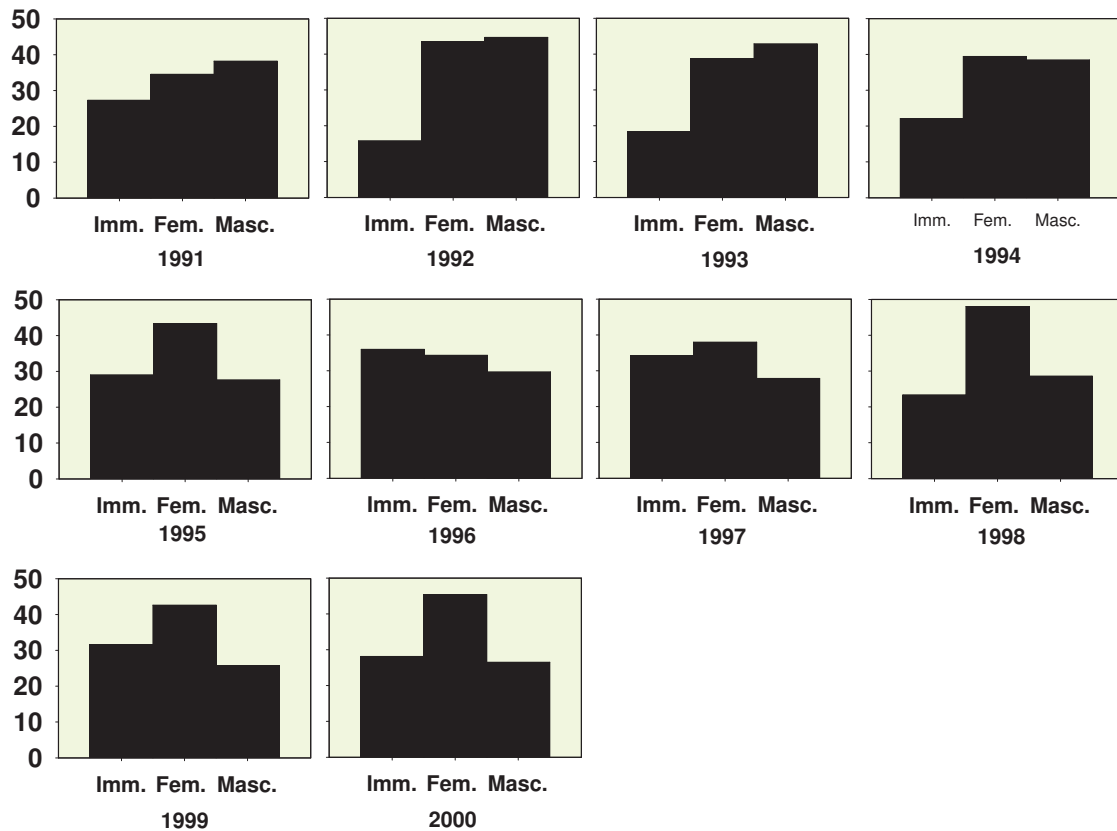


Figura 6. L'any 2000 hom observa que mentre disminueix un xic el nombre relatiu d'exemplars immadurs (< 5 anys), augmenta el de femelles potencials (> de 5 anys < 12 anys), mentre que el nombre de mascles potencials (> 12 anys) roman més o menys constant respecte de l'any 2000.

els anys precedents a 1995 (Taula 5), any a partir del qual, l'estructura de talles de la població de meros de les Medes experimentà una pregona transformació que s'ha mantingut a grans trets fins enguany (Figura 5). Aquesta transformació es caracteritza per una distribució de talles dominada pels exemplars mitjans ($40 > Lt < 60\text{cm}$) i una presència notable d'exemplars grossos ($60 > Lt < 80\text{ cm}$) i molt grossos ($Lt > 80\text{cm}$), que dominen fins i tot als exemplars petits ($Lt < 40\text{ cm}$). El biaix positiu de la distribució tendeix a disminuir respecte de 1999, any en què assolí el seu màxim des de 1996.

Les edats, en ser una mera transformació de les talles, segueixen exactament la mateixa tendència que hom ha observat a les mides tal i com es pot comprovar a la Taula 6. A grans trets, l'edat mitjana dels meros de les Medes se situa al voltant dels 10 anys. La distribució d'edats en classes (menor de 5 anys, entre 5 i 12 anys i més de 12 anys) correspon, segons Chauvet (1988), al que seria una estima d'immadurs, femelles potencials i mascles potencials (tenint en compte una edat d'inversió de sexe prou avançada, com són 12 anys). En la situació actual estimem en una xifra al voltant de 20 el nombre de mascles territorials reproductors. La Figura 6 mostra el canvi que es produí de 1994 a 1995, caracteritzat per un notable increment de

peixos joves (immadurs o femelles) que passaren a dominar la població en front dels exemplars vells (mascles potencials de més de 12 anys) que havien estat la classe d'edat dominant fins aleshores.

Altres espècies vulnerables

El déntol (*Dentex dentex*)

El nombre de déntols observats l'any 2000 ha estat lleugerament menor que l'any 1999 (Figura 7), i força inferior als que foren observats en els anys 1996 i 1997, però en tot cas superior als de 1992, 1993 i 1994 (als anys 1995 i 1998 no es va realitzar el cens complet). Malgrat l'estabilització del nombre d'exemplars entre 1999 i 2000, els elevats valors obtinguts entre 1996 i 1997, que representaren un notable augment respecte dels anys precedents (Taula 6), fan que la població mantingui una certa tendència positiva (no significativa) en funció del temps (Figura 8)

Els resultats de l'anàlisi de la variància demostren que el nombre mitjà de déntols als recorreguts repetits presenta pregones diferències entre anys (Taula 7) tal i com es pot veure gràficament a la Figura 8b. Les comparacions *post-hoc* entre els anys aparellats demostren que el nombre mitjà de déntols observat l'any 2000 no és signi-

Taula 6. Nombre mitjà i desviació estàndar (Sd) de déntols observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles-Tascó Gros; TCB: Tascó Petit-Carall Bernat), nombre d'exemplars instantàni observat als recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern-Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot-Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	TOTAL zr	Sd	Valid N
1992	1,00	0,82	3,25	1,71	4,25	1,26	4
1993	1,25	0,50	2,00	1,41	3,25	0,96	4
1994	3,00	2,16	3,50	2,65	6,50	4,12	4
1995	4,25	4,03	3,00	2,83	7,25	6,65	4
1996	19,25	15,13	15,75	11,03	35,00	12,73	4
1997	11,50	13,18	26,00	6,76	37,50	18,51	4
1998	4,25	3,86	6,19	4,40	10,44	4,38	4
1999	2,50	1,29	12,88	7,51	15,38	8,08	4
2000	2	1,83	6,875	5,27	8,875	4,59	
	MP	ICV	SCV	TOTAL			
1992	3,00	0,00	7,00	14,25			
1993	2,00	0,00	2,00	7,25			
1994	7,00	0,00	6,00	19,50			
1995							
1996	0,00	0,00	14,00	49,00			
1997	4,00	7,00	3,00	51,50			
1998							
1999	7,00	1	11,00	34,38			
2000	3,00	5,00	14,00	30,88			

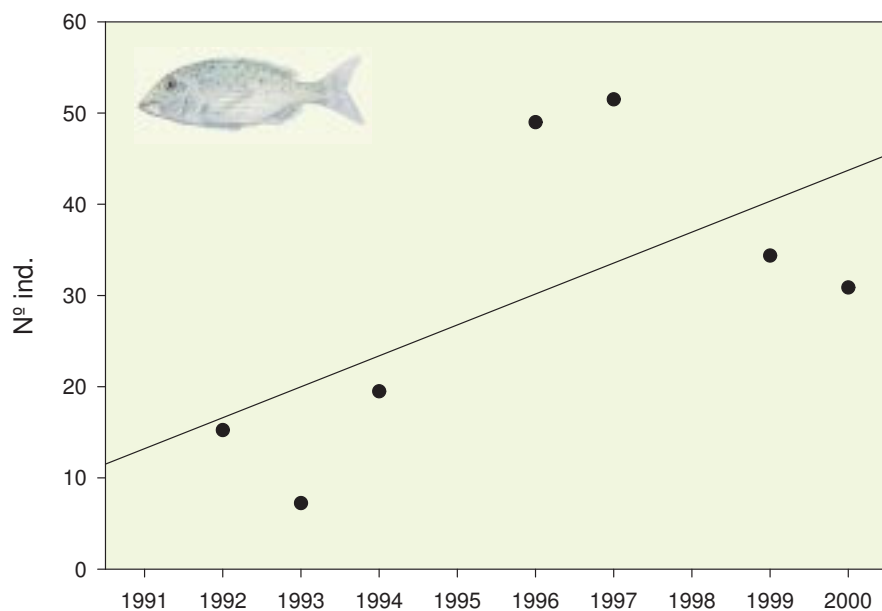


Figura 7. El nombre de déntols presenta un lleugera disminució respecte de l'any 1999 malgrat que és superior als que foren observats els anys 1992, 93 i 94.

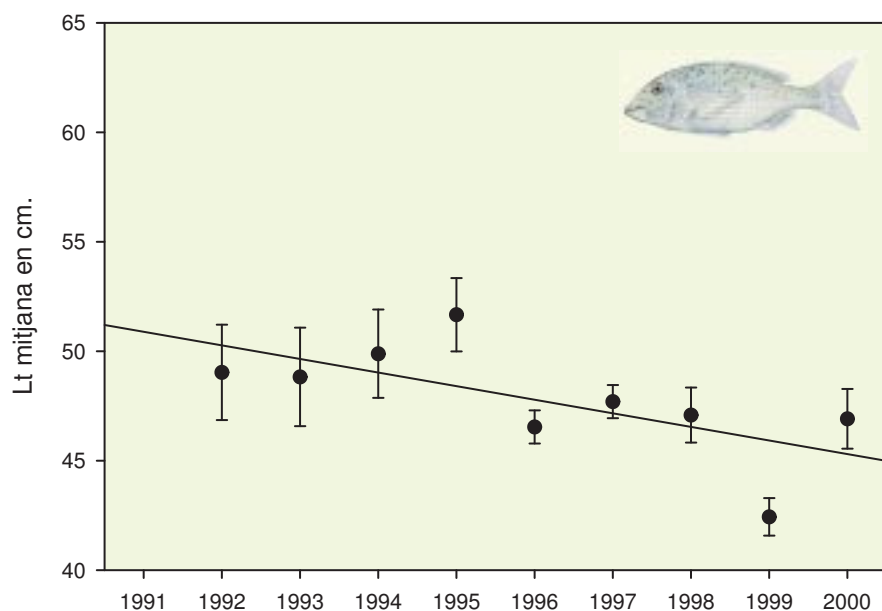


Figura 8. La talla mitjana (\pm Se) dels déntols presenta una tendència significativa a disminuir linealment en funció dels anys tot i l'increment observat l'any 2000 respecte de 1999.

Taula 7. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies mitjanes de déntols dels recorreguts replicats (dades totals i transformades logarítmicament) i nivell de significació de les comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys

	SS	g.ll	MS	F	p				
Any	19,405	8	2,426	10,882	<0.001				
Error	5,350	24	0,223						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
1992									
1993	0,999								
1994	0,997	0,892							
1995	0,997	0,887	1,000						
1996	0,000	0,000	0,001	0,001					
1997	0,000	0,000	0,001	0,001	1,000				
1998	0,405	0,141	0,843	0,849	0,046	0,036			
1999	0,073	0,018	0,293	0,299	0,295	0,246	0,985		
2000	0,752	0,372	0,989	0,990	0,013	0,010	1,000	0,824	

Taula 8. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels déntols de 1992 a 2000. Comparació de l'estructura de talles de la població de meros entre anys aparellats. Resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov-Smirnov (test K-S).

	Lt mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt. mín.	Lt màx.	Biaix	N			
1992	49,03	12,14	45	25	70	0,35	31			
1993	48,82	9,28	45	35	60	-0,01	17			
1994	49,88	12,61	50	25	85	0,35	39			
1995	51,67	10,05	50	35	80	0,48	36			
1996	46,54	9,38	47	18	60	-0,76	154			
1997	47,70	9,96	47	10	70	-0,06	173			
1998	47,08	9,81	45	22	65	-0,41	61			
1999	42,43	8,38	40	20	70	0,50	95			
2000	46,91	11,19	45	27	80	0,73	67			
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999		
1993	n.s.									
1994	n.s.	n.s.								
1995	n.s.	n.s.	n.s.							
1996	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.						
1997	n.s.	n.s.	n.s.	p< 0.05	n.s.					
1998	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.				
1999	n.s.	n.s.	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.001	p< 0.01			
2000	n.s.	n.s.	P< 0.05	p< 0.01	n.s.	n.s.	n.s.	p< 0.01		

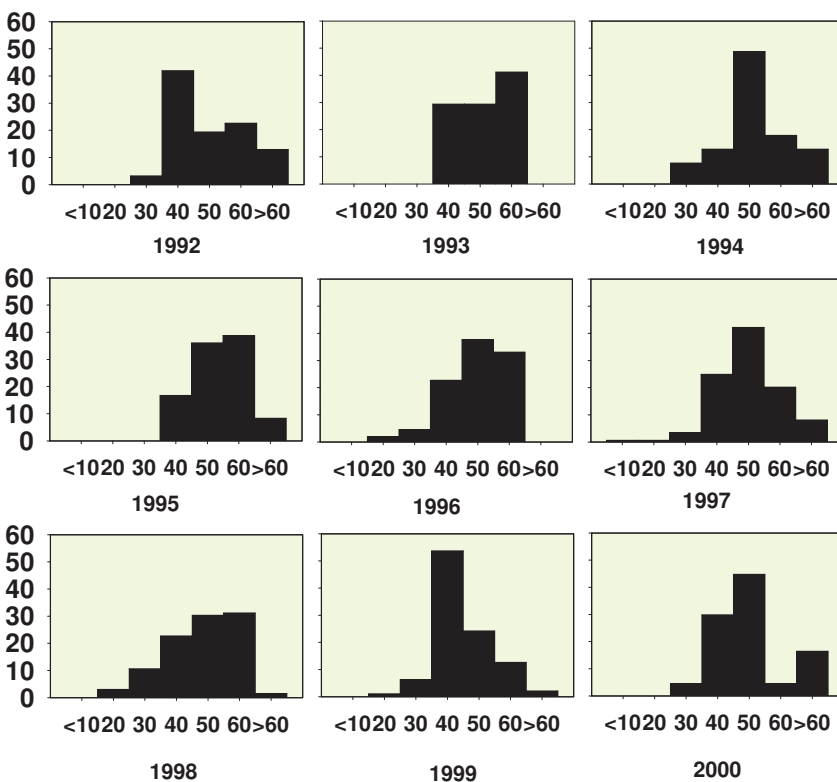


Figura 9. L'estructura de talles dels déntols presenta una marcada variació respecte dels anys anteriors. Enguany s'incrementen els individus de 40 a 50 cm (la classe modal) i els de més de 60cm.

ficativament diferent dels observats els anys 1998 i 1999, però si significativament inferior als dels anys 1996 i 1997, que foren els que assoliren unes densitats mitjanes màximes als dos recorreguts repetits dels Tascons - Carall Bernat - Ferranelles.

Pel que fa a les talles mitjanes dels déntols (Figura 8), hom observa un notable increment respecte de 1999 (Taula 8), tot i que l'evolució temporal de la talla mitjana manté la tendència significativa a decreixer en funció del temps ($Lt \text{ mitjana} = 55.97 - 1.817 t$; $r^2 = 0.64$; $p < 0.05$),

Taula 9. Nombre mitjà i desviació típica de llobarros observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat) i valors instantànis observats als recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot-Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	Total ZR	Sd	Valid N
1992	2,75	4,27	1,81	3,00	4,56	4,46	4
1993	20,50	14,64	15,50	15,50	36,00	24,86	4
1994	10,00	2,45	9,88	10,04	19,88	8,98	4
1995	32,00	9,97	12,75	5,04	44,75	13,11	4
1996	82,75	8,34	9,88	3,33	92,63	7,13	4
1997	34,75	31,16	2,63	2,29	37,38	30,33	4
1998	34,50	24,15	2,44	0,72	36,94	24,75	4
1999	64,75	33,14	30,75	20,19	95,50	27,44	4
2000	17,50	20,98	33,38	8,64	50,88	26,04	

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1992	6,00	0,00	4,00	14,56
1993	0,00	0,00	1,00	37,00
1994	13,00	5,00	10,00	47,88
1995				0,00
1996	0,00	6,00	26,00	124,63
1997	4,00	7,00	8,00	56,38
1998				0,00
1999	0,00	1,00	30,00	126,50
2000	4,00	1,00	34,00	89,88

degut a la notable davallada que es produí en aquest paràmetre a partir de l'any 1996. L'estructura de talles presenta unes marcades diferències entre anys que només es poden explicar en base a la tendència d'aquesta espècie a agregar-se en moles constituïdes per exemplars de mides similars (Taula 8). La classe modal de la distribució de talles se situa entre els 50 i els 60 cm (Figura 9) i la mediana de la població augmenta de 40 a 45 cm del 1999 al 2000, provocant que el biaix de la distribució sigui positiu (envers les classes de talla majors). La talla màxima observada l'any 2000 (80cm) s'apropa a les màximes absolutes que foren observades els anys 94 i 95 (que se situaren en 85 i 80 cm, respectivament).

El llobarro (Dicentrachus labrax)

El nombre de llobarros observat l'any 2000 experimenta una certa davallada respecte del 1999 (Taula 9). Tot i això, la tendència de la població encara s'ajusta bé a una regressió lineal positiva amb el temps que respon a l'equació ($N^{\circ} \text{ ind} = 6.768 + 10.96 t$; $r^2 = 0.64$; $p < 0.05$) (Figura 10). La disminució global d'enguany és deguda a la relativa davallada del nombre d'exemplars observats als recorreguts repetits dels Tascons - Carall Bernat - Ferranelles, que és més important que el lleuger

augment observat al recorregut del Salpatxot - Cova de la Vaca a on es manté la tendència positiva en funció del temps ($N^{\circ} \text{ ind} = -6.401 + 3.845 t$; $r^2 = 0.75$; $p < 0.05$). Amb tot, la variabilitat pròpia de l'espècie, que pot ser present o no, en moles integrades per una gran quantitat d'individus, fa que els censos d'aquesta l'espècie presentin unes fortes oscil·lacions entre anys i zones, tal i com ho demostren els elevats valors que pren la desviació estàndard de les mitjanes anuals dels censos repetits (Taula 9). Aquesta elevada variabilitat provoca, a més, que l'augment de densitat no es tradueixi en diferències estadísticament significatives entre les mitjanes d'anys aparellats (Taula 10), llevat de la mínima observada el 1992 i els anys 1995, 1996, 1999 i 2000 (en els que s'enregistraren densitats mitjanes notablement més elevades al recorregut repetit dels Tascons - Carall Bernat - Ferranelles).

La talla mitjana dels llobarros presenta un clar augment respecte de 1999, situant-se en valors similars als dels anys 1994, 1995 i 1998, però notablement inferior a les observades el 1992 i 1993. És per això que les talles mitjanes anuals dels llobarros tendeixen globalment a decreixer en funció del temps (Figura 11) ajustant-se significativament a un model lineal que respon a l'equació: $Lt \text{ mitjana} = 48.297 - 1.09 t$ ($r^2 = 0.40$; $p < 0.05$).

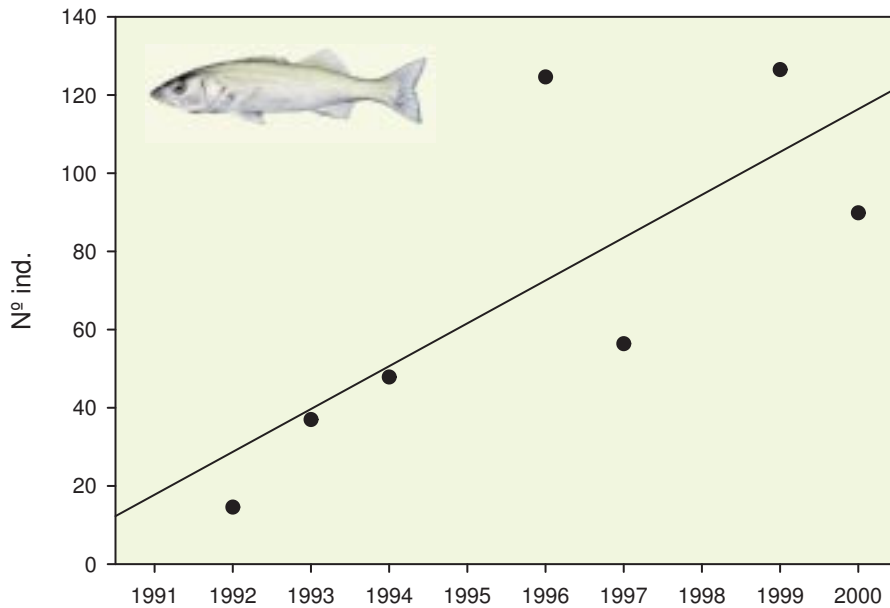


Figura 10. L'any 2000 el nombre total de llobarros ha estat lleugerament inferior al del 1999. Amb tot, el nombre d'individus es pot considerar alt respecte d'anys anteriors.

Taula 10. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies (transformades logarítmicament) totals mitjanes de llobarros als recorreguts replicats i nivell de significació de les comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys

	g.ll.	SS	MS	F	P				
Any	8	29,970	3,746	4,709	0,001				
Error	24	19,093	0,796						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
1992									
1993	0,305								
1994	0,265	1,000							
1995	0,019	0,892	0,922						
1996	0,001	0,248	0,286	0,952					
1997	0,065	0,995	0,998	1,000	0,714				
1998	0,086	0,998	0,999	0,999	0,634	1,000			
1999	0,001	0,247	0,285	0,951	1,000	0,713	0,632		
2000	0,015	0,849	0,886	1,000	0,971	0,999	0,996	0,971	

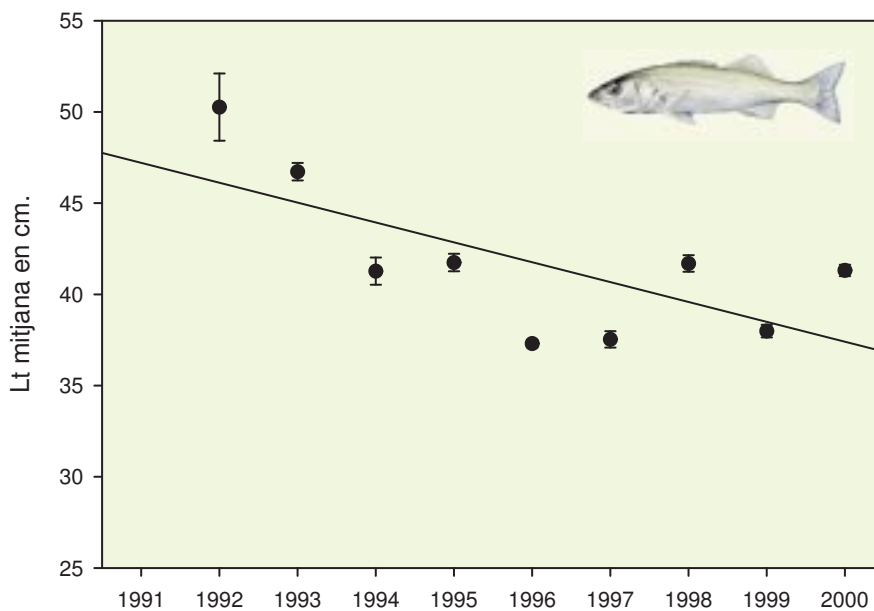


Figura 11. La talla mitjana (\pm Se) dels llobarros sembla haver-se estabilitzat des de 1996.

Taula 11. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels llobarros de 1992 a 2000. Resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov - Smirnov entre l'estructura de talles de la població d'anys aparellats.

Any	Lt. mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt mín.	Lt. màx.	Rang	Biaix	Valid N
1992	50,26	11,37	45	35	85	50	1,250	38
1993	46,72	5,77	50	35	65	30	0,032	145
1994	41,27	7,91	40	27,5	85	57,5	2,300	112
1995	41,74	6,69	40	15	70	55	0,613	195
1996	37,30	4,63	40	27	75	48	0,907	436
1997	37,53	5,95	35	30	75	45	2,948	174
1998	41,69	6,34	40	32	70	38	2,206	195
1999	38,08	7,71	40	25	65	40	0,400	509
2000	41,31	5,95	40	28	70	42	1,655	369

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992	—							
1993	0.05 *	—						
1994	0.001***		—					
1995	0.001***	0.001***	0.05 *	—				
1996	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	—			
1997	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	—		
1998	0.001***	0.001***	0.05 *	n.s.	0.001***	0.001***	—	
1999	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***	—
2000	0.001***	0.001***	n.s.	0.001***	0.001***	0.001***	n.s.	0.001***

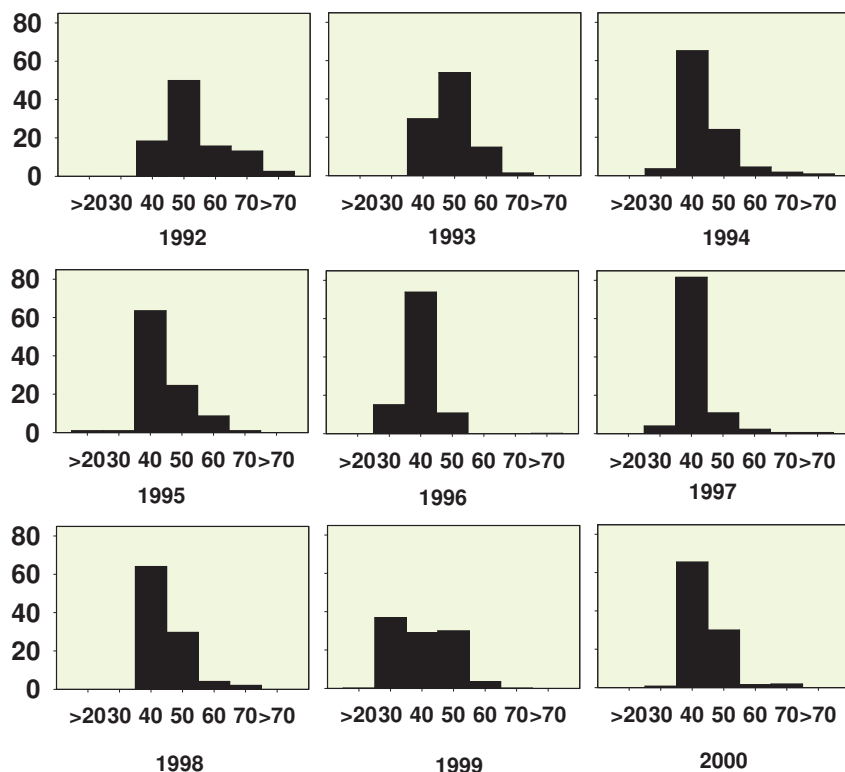


Figura 12. L'evolució anual de l'estructura de talles dels llobarros presenta un canvi en la classe modal de la població de 1993 (que se situa entre 40 i 50 cm) a 1994 (entre 30 i 40 cm), que es manté en els anys successius. Enguany (2000) s'observa un fort increment dels exemplars mitjans (Lt entre 30 i 40) mentre que els exemplars més petits disminueixen.

La distribució de talles varia molt d'un any a l'altre (Taula 11); excepte entre l'any 2000 i els anys 1994 i 1998, i entre 1995 i 1998 (que foren els anys en que només es varen censar els llobarros dels recorreguts repetits dels Tascons - Carall Bernat - Ferranelles); tota la resta de possibles comparacions entre parelles d'anys donen

diferències significatives (Taula 11). Tot i que la mediana de la distribució és la que es presenta en la majoria d'anys (40 cm), la classe de talla modal se situa enguany entre els 40 i els 50cm, essent el biaix de la distribució clarament positiu. L'estructura de talles observada enguany és molt similar a la que fou observada l'any 1998 (Figura 12).

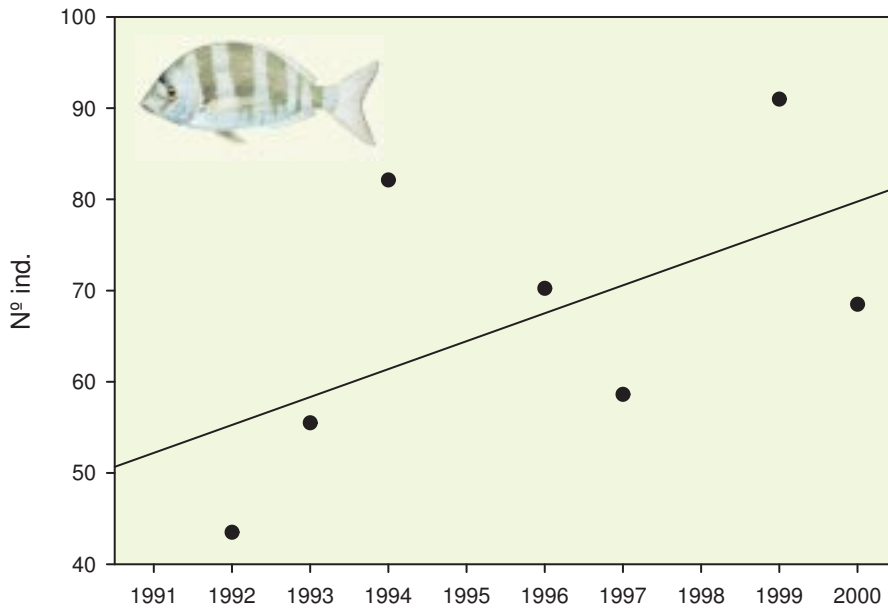


Figura 13. El nombre d'exemplars de sargs imperials ha disminuït respecte de 1999.

Sarg imperial (*Diplodus cervinus*)

El nombre de sargs imperials observat enguany ha estat força inferior al que es va observar l'any 1999, que fou el més elevat d'ençà que s'endegà el seguiment sistemàtic de la població d'aquesta espècie l'any 1992 (Figura 13). La disminució ha estat deguda a la davallada del nombre mig de sargs imperials constatat al recorregut repetit del Tasco Petit - Carall Bernat, tot i que a l'altre recorregut repetit, corresponent a la zona

de les Ferranelles, el nombre mig de sargs imperials roman si fa no fa constant, amb poques variacions interanuals (Taula 12). Agrupant el nombre d'individus d'ambdós recorreguts repetits, i comparant amb una anàlisi de la variància les densitats mitjanes entre anys, hom troba que existeix una diferència significativa entre anys i que la disminució que l'espècie ha experimentat enguany és significativa respecte de 1999, tal i com ho demostren les comparacions post-hoc entre parelles d'anys (Taula 13).

Taula 12. Nombre de sargs imperials observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat) i únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot - Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	Total ZR	Sd	N
1992	14,00	2,45	4,50	1,29	18,50	2,89	4
1993	27,25	9,43	7,25	2,87	34,50	11,82	4
1994	18,75	6,02	18,38	5,07	37,13	10,45	4
1995	14,50	2,65	10,75	3,30	25,25	1,26	4
1996	20,25	4,99	14,00	2,42	34,25	5,98	4
1997	21,25	9,43	12,38	3,15	33,63	9,84	4
1998	15,88	1,55	9,56	1,85	25,44	2,47	4
1999	15,25	5,68	30,75	13,94	46,00	15,26	4
2000	14	5,16	4,875	1,44	18,88	6,22	

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1992	15	0	10	43,5
1993	4	0	17	55,5
1994	11	0	34	82,1
1995				
1996	4	4	28	70,3
1997	9	5	11	58,6
1998				
1999	11	4	30	91,0
2000	16	4	30	68,9

Taula 13. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies totals mitjanes de sargs imperials en els recorreguts replicats, i comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys

	g.ll.	SS	MS	F	p				
Any	8	2,769	0,346	6,248	<0.001				
Error	24	1,329	0,055						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1992									
1993	0,055								
1994	0,016	1,000							
1995	0,663	0,833	0,511						
1996	0,037	1,000	1,000	0,735					
1997	0,064	1,000	0,999	0,866	1,000				
1998	0,646	0,846	0,528	1,000	0,750	0,877			
1999	0,001	0,709	0,948	0,065	0,812	0,666	0,068		
2000	1,000	0,046	0,013	0,612	0,031	0,054	0,595	0,001	

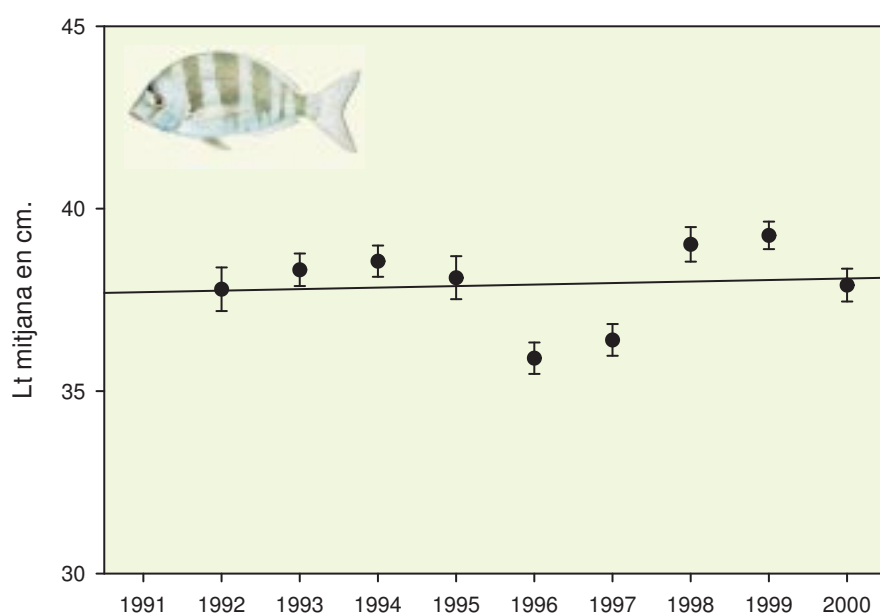


Figura 14. La mida mitjana (\pm Se) dels sargs imperials es manté relativament constant d'un any a l'altre.

La talla mitjana dels sargs imperials tampoc no presenta unes grans variacions anuals. Si bé experimentà una certa davallada de 1994 a 1996 (Figura 14). Enguany, la talla mitjana disminueix respecte de 1999, any en que se situà en el valor màxim de tot el seguiment (Taula 14); en qualsevol cas, l'estructura de talles és similar a les observades els dos anys anteriors (1998 i 1999) (Taula 14), la qual cosa demostra que, en general, l'estructura de talles del sarg imperial roman bastant similar d'un any a l'altre (Figura 15); la classe modal es manté invariable entre els 30 i els 40 cm, i el biaix és negatiu degut a l'increment relatiu d'exemplars mitjans (d'entre 40 i 50 cm) a la població. La talla màxima observada se situa en 50 cm, lluny del màxim de 1994 (65cm).

El pagre (Pagrus pagrus)

El nombre de pagres observat l'any 2000 és el més baix observat a les illes Medes des de l'inici dels seguiments (Figura 16). La disminució obeeix a la desaparició dels pagres al recorregut repetit de les Ferranelles (tal i com passà l'any 1999) i a la davallada tant en la zona dels Tascons - Carall Bernat, com al del Salpatxot-Cova de la Vaca. La densitat mitjana anual de pagres a la zona replicada dels Tascons - Carall Bernat i les Ferranelles presenta unes notables variacions que no s'ajusten a cap pauta temporal determinada (Taula 15). Malgrat la notable disminució del nombre mitjà de pagres als recorreguts repetits dels Tascons i les Ferranelles, les diferències entre l'any 2000 i la resta d'anys no són significatives, excep-

Taula 14. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels sargs imperials des del 1992 al 2000, i resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov - Smirnov entre l'estructura de talles de la població d'anys aparellats.

	Lt mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt mín	Lt. màx.	Rang	Biaix	N
1992	37,79	5,95	40,00	25,00	55,00	30	-0,01	99
1993	38,32	5,63	40,00	25,00	55,00	30	-0,01	159
1994	38,56	6,11	38,00	25,00	65,00	40	0,59	205
1995	38,11	6,35	38,00	20,00	55,00	35	0,25	116
1996	35,90	5,90	35,00	18,00	50,00	32	-0,26	188
1997	36,40	5,72	36,00	18,00	52,00	34	-0,33	174
1998	39,02	5,58	40,00	25,00	57,00	32	0,39	138
1999	39,27	5,93	40,00	15,00	60,00	45	-0,25	246
2000	37,90	5,45	38,00	20,00	50,00	30	-0,46	147

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992	—							
1993	n.s.	—						
1994	n.s.	0,01 *	—					
1995	n.s.	n.s.	n.s.	—				
1996	n.s.	0,001 ***	0,001 ***	0,05 *	—			
1997	n.s.	0,001 ***	0,01 **	n.s.	n.s.	—		
1998	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,001 ***	0,001 ***	—	
1999	n.s.	0,05 *	n.s.	n.s.	0,001 ***	0,001 ***	n.s.	—
2000	n.s.	0,05 *	n.s.	n.s.	0,05	n.s.	n.s.	n.s.

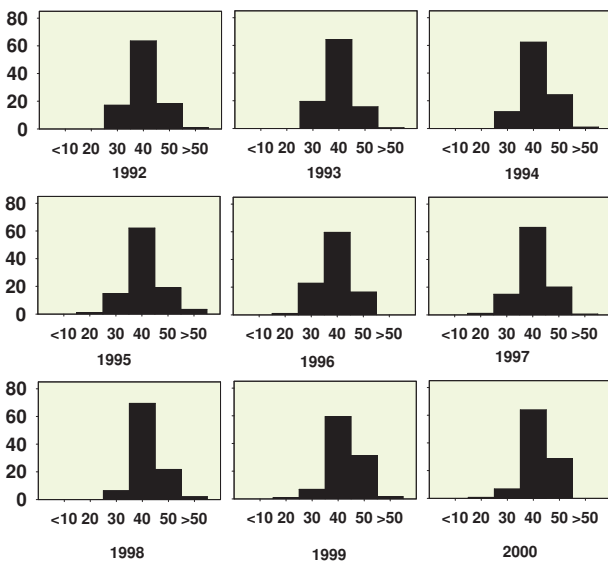


Figura 15. La classe modal de talles no varia d'un any als altres (entre 30 i 40 cm). L'estructura de talles romàn força similar a la constatada els anys immediatament anteriors.

te amb 1994, any en que l'espècie va assolir la màxima densitat a la zona (Taula 16). En qualsevol cas la notable variància de les dades d'abundància impedeix que aquesta sensible disminució sigui estadísticament significativa respecte de la densitat mitjana observada altres anys (Taula 16).

La talla mitjana dels pagres sembla trencar la tendència a disminuir que es va iniciar l'any

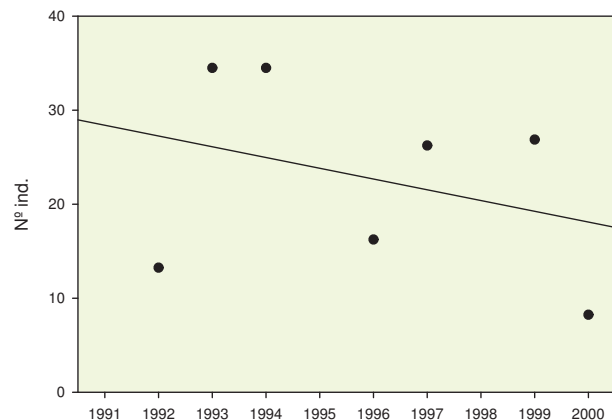


Figura 16. El nombre de pagres presenta una forta disminució respecte de 1999 assolint, l'any 2000, el valor mínim d'ençà que s'inicià el seguiment (1992).

1997, i se situa en un valor força més elevat que l'observat en els darrers anys (1997, 1998 i 1999) sense arribar als assolits en anys anteriors. Aquest increment no trenca però la tendència temporal a disminuir degut al pes que tenen els baixos valors observats els anys immediatament anteriors (Lt mitjana = 35.92 - 1.671; $r^2 = 0.50$; $p < 0.05$), tal i com es pot veure a la Figura 17. La talla mediana de la població augmenta respecte dels anys anteriors (Taula 17), si bé la talla màxima disminueix (35cm). L'estructura de talles anual varia notablement degut, sobretot, al minvat

Taula 15. Nombre mitjà i desviació típica de pagres observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat) i valors instantanis als recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot - Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	TOTAL zr	Sd	N
1992	0,75	1,50	0,50	1,00	1,25	2,50	4
1993	3,75	2,50	2,75	1,26	6,50	3,00	4
1994	4,75	1,26	12,75	3,10	17,50	3,70	4
1995	2,25	2,87	2,25	2,87	4,50	3,87	4
1996	2,00	0,82	9,25	4,11	11,25	4,11	4
1997	1,25	1,26	1,00	0,82	2,25	0,96	4
1998	8,75	17,50	2,25	0,96	11,00	16,67	4
1999	0,00	0,00	6,88	4,52	6,88	4,52	4
2000	0,00	0,00	1,25	1,50	1,25	1,50	4

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1992	12	0	0	13,25
1993	7	0	21	34,5
1994	0	2	15	34,5
1995				
1996	4	1	0	16,25
1997	13	5	6	26,25
1998				
1999	3	0	17	26,875
2000	3	1	3	8,25

Taula 16. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies mitjanes de pagres en els recorreguts replicats (dades transformades logarítmicament), i comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys.

	g.ll.	SS	MS	F	P				
Any	8	21,105	2,638	4,945	0,001				
Error	24	12,803	0,533						

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992								
1993	0,135							
1994	0,002	0,659						
1995	0,645	0,976	0,141					
1996	0,017	0,985	0,993	0,539				
1997	0,908	0,810	0,049	1,000	0,259			
1998	0,181	1,000	0,559	0,991	0,962	0,882		
1999	0,131	1,000	0,666	0,974	0,986	0,803	1,000	
2000	1,000	0,246	0,005	0,833	0,036	0,982	0,319	0,241

nombre d'individus observat (Figura 18). Enguany la classe modal de la distribució se situa entre els 30 i els 35cm, presentant un biaix negatiu (vers les classes de talla més petites).

El corball (Sciaena umbra)

El nombre de corballs observat el 2000 se situa en xifres similars a les de 1999, any en que s'en-

registrà el màxim (Figura 19), incrementant-se al recorregut de les Ferranelles i la Meda Petita, i disminuint lleugerament al recorregut únic corresponent al sector del Salpatxot - Cova de la Vaca (Taula 18). Als recorreguts replicats les abundàncies mitjanes presenten notables diferències interanuals, sense seguir una tendència temporal clara. Les comparacions post-hoc entre l'any 2000 i la resta d'anys no donen però

Taula 17. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels pagres des del 1992 al 2000, i resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov - Smirnov entre l'estructura de talles de la població d'anys aparellats.

	Lt mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt. mín	Lt. màx.	Rang	Biaix	N
1992	31,18	5,46	30	20	40	20	-0,20	17
1993	29,07	5,10	30	18	40	22	-0,25	54
1994	32,78	6,69	35	17,5	40	22,5	-0,88	88
1995	28,83	5,02	30	20	36	16	-0,06	18
1996	31,20	5,59	32,5	10	38	28	-1,57	50
1997	20,76	5,76	20	10	34	24	0,24	33
1998	17,13	2,16	17	15	30	15	4,74	47
1999	17,35	5,59	16	8	40	32	2,45	49
2000	24,75	7,61	25,5	12	35	23	-0,16	12

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992	—							
1993	n.s.	—						
1994	n.s.	0,001 ***	—					
1995	n.s.	n.s.	n.s.	—				
1996	n.s.	0,01 **	0,05 *	n.s.	—			
1997	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	—		
1998	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	—	
1999	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	0,001 ***	—
2000	n.s.	n.s.	0,05 *	n.s.	n.s.	n.s.	0,001 ***	0,01 *

Taula 18. Nombre mitjà i desviació típica de corballs observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat) i valors instantànis dels recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot - Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	TOTAL	Sd	N
1992	9,75	7,37	13,75	5,12	23,50	3,00	4
1993	30,75	4,35	17,00	6,32	47,75	7,41	4
1994	11,25	2,06	33,50	14,43	44,75	15,92	4
1995	2,25	2,63	51,00	8,42	53,25	9,28	4
1996	24,75	9,81	25,00	12,80	49,75	17,33	4
1997	11,50	4,04	12,63	12,95	24,13	12,39	4
1998	9,00	5,48	27,19	10,77	36,19	10,17	4
1999	9,00	5,66	39,63	12,02	48,63	6,76	4
2000	14,75	10,56	21,63	11,32	36,38	21,53	4

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1992	23	0	0	46,50
1993	5	0	21	73,75
1994	22	10	0	76,75
1995				
1996	12	0	26	87,75
1997	9	1	19	53,13
1998				
1999	15	0	35	98,63
2000	30	0	26	92,38

diferències significatives (Taula 19).

Les talles mitjanes dels corballs tampoc no segueixen cap mena de pauta temporal clara

(Figura 20). Enguany, la talla mitjana dels corballs ha estat lleugerament inferior a la constata-da l'any 1999 (Taula 20).

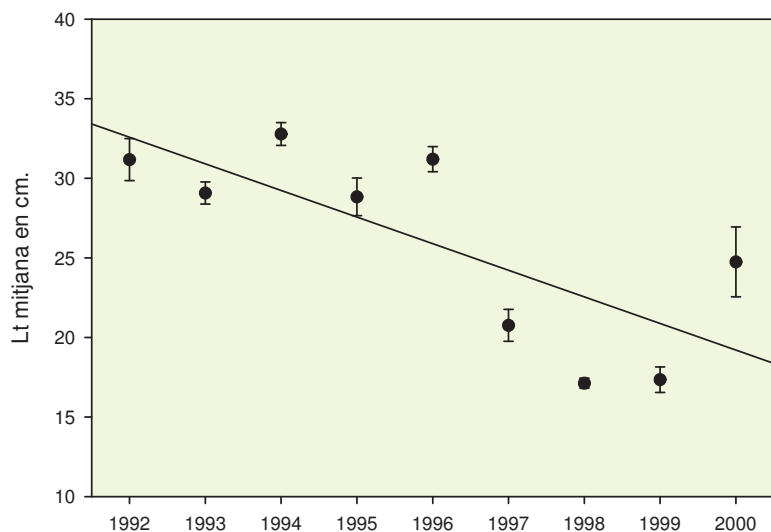


Figura 17. L'increment de les talla mitjana ($\pm Se$) dels pagres ha estat notable respecte de 1999.

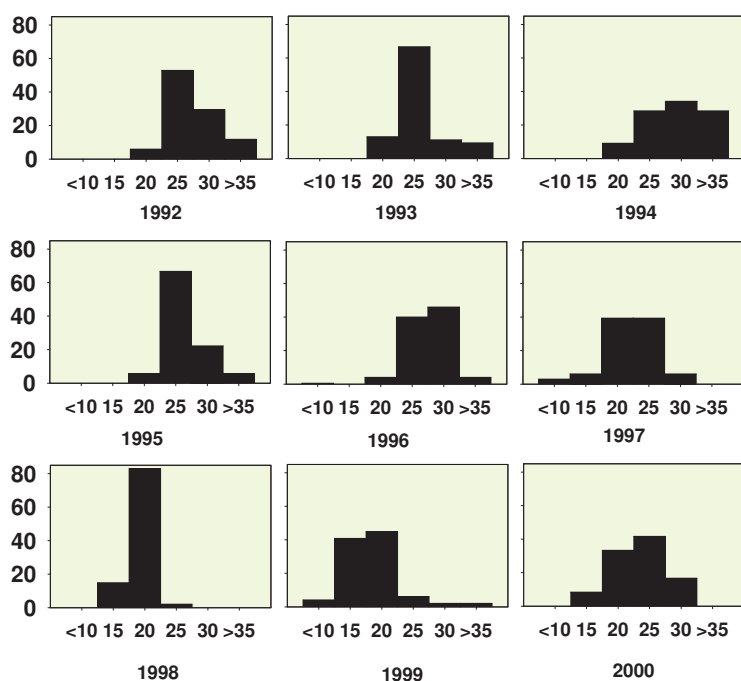


Figura 18. Són notables tant l'increment d'exemplars grossos, com la disminució dels exemplars petits respecte de 1999. L'any 2000 la classe modal se situa entre els 20 i els 30 cm.

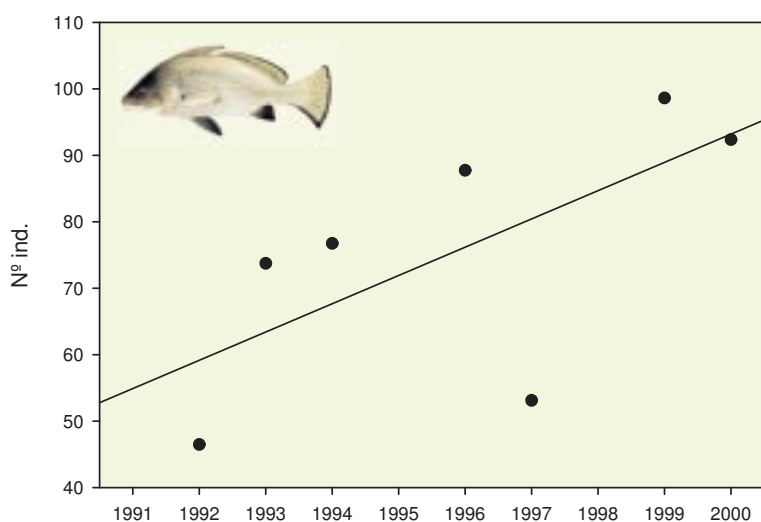


Figura 19. L'any 2000 el nombre de corballs observat ha estat lleugerament inferior al de l'any 1999, any en què s'assolí el nombre d'exemplars màxim.

Taula 19. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies mitjanes de corballs en els recorreguts replicats (dades transformades logarítmicament), i comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys.

	g.ll.	SS	MS	F	P			
Any	8	8,572	1,071	3,527	<0,01			
Error	24	7,291	0,304					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992								
1993	1,000							
1994	0,473	0,793						
1995	0,056	0,164	0,947					
1996	0,921	0,997	0,994	0,532				
1997	0,991	0,875	0,106	0,007	0,436			
1998	0,779	0,969	1,000	0,734	1,000	0,267		
1999	0,223	0,493	1,000	0,998	0,910	0,037	0,982	
2000	0,995	1,000	0,920	0,275	1,000	0,723	0,996	0,678

Taula 20. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes dels corballs des del 1992 al 2000, i resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov - Smirnov entre l'estructura de talles de la població d'anys aparellats

	Lt mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt. mín	Lt. máx	Rang	Biaix	N
1992	39,11	5,36	40	25	60	35	0,46	130
1993	39,48	5,07	40	25	50	25	-0,13	217
1994	39,13	5,35	40	25	60	35	0,20	310
1995	38,08	6,63	40	17,5	65	47,5	0,01	358
1996	39,62	4,78	40	25	50	25	-0,25	324
1997	36,15	4,46	35	25	50	25	-0,20	175
1998	39,93	3,42	40	20	55	35	-0,61	256
1999	40,31	4,05	40	20	60	40	-0,06	383
2000	38,93	4,72	40	24	57	33	0,12	247
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992	—							
1993	n.s.	—						
1994	n.s.	n.s.	—					
1995	n.s.	0,05 *	0,001 ***	—				
1996	n.s.	n.s.	n.s.	0,01 **	—			
1997	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	—		
1998	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	0,01 **	0,001***	—	
1999	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	0,001***	n.s.	
2000	n.s.	0,01 **	0,001***	n.s.	0,05 *	0,001***	0,001***	0,001***

L'estructura de talles de la població roman força constant de 1998 a 2000 (Taula 20). tot i que el biaix de la distribució és lleugeríssimament negatiu. En qualsevol cas no deixa de ésser xocant que les lleugeres diferències entre les talles mitjanes anuals siguin significatives en comparar els anys dos a dos (Taula 20). Aquest fet, fins a cert punt paradoxal, només es pot explicar en base a notables variacions anuals en l'estructura de talles de la població al voltant

d'una classe modal que roman pràcticament invariable any rera any. Amb tot, agrupant les talles en 5 classes de talla hom comprova que l'estructura roman relativament similar els diferents anys, mantenint la mateixa classe modal (entre els 30 i els 40 cm) i la mediana de 40 cm, excepte el 1997 en que aquest valor se situà en els 35 cm (Figura 21) degut al sensible enrareïment dels exemplars grossos (> 40cm) a la població.

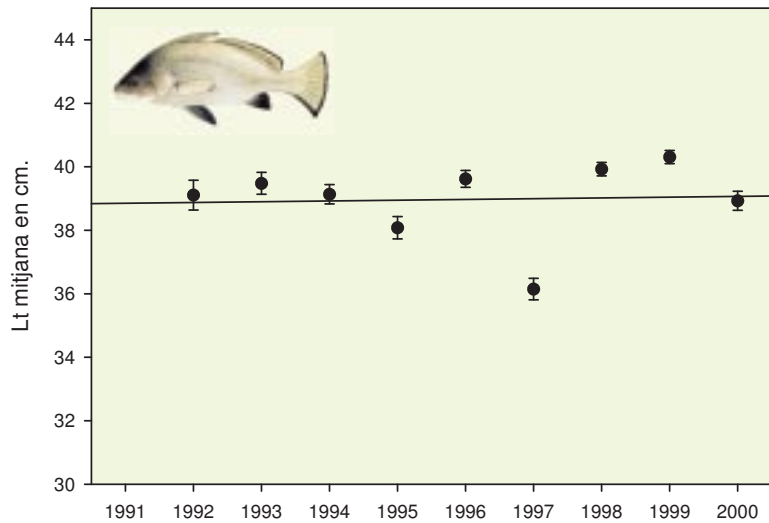


Figura 20. La talla mitjana (\pm Se) dels corballs que s'incrementà notablement de 1997 a 1999, disminueix lleugerament l'any 2000. La tendència general presenta una marcada estabilitat temporal.

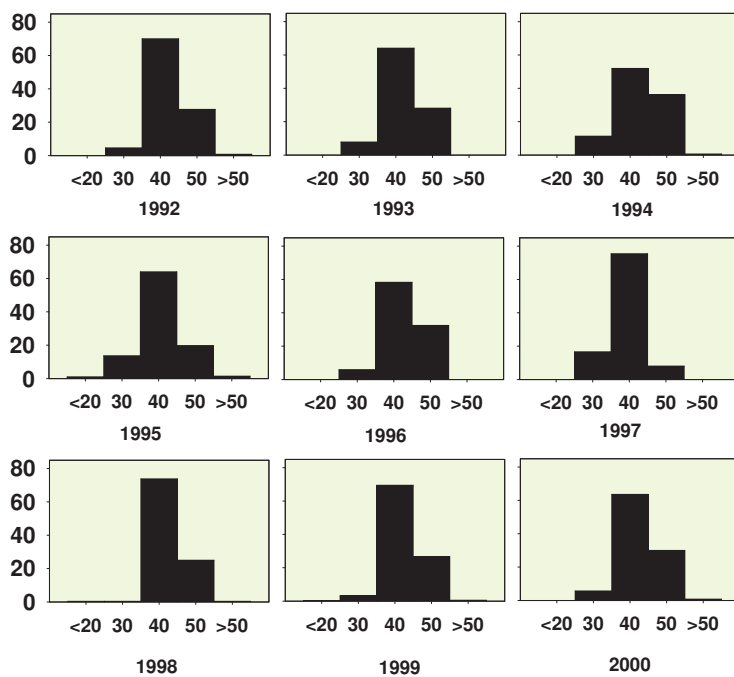


Figura 21. L'estructura de talls dels corballs observada l'any 2000, dominada per dues classes de talla (entre 30 i 40, i entre 40 i 50 cm), presenta un lleuger increment dels exemplars petits ($Lt < 30$ cm) tot i mantenir-se molt similar a l'estructura de talls observada l'any 1999.

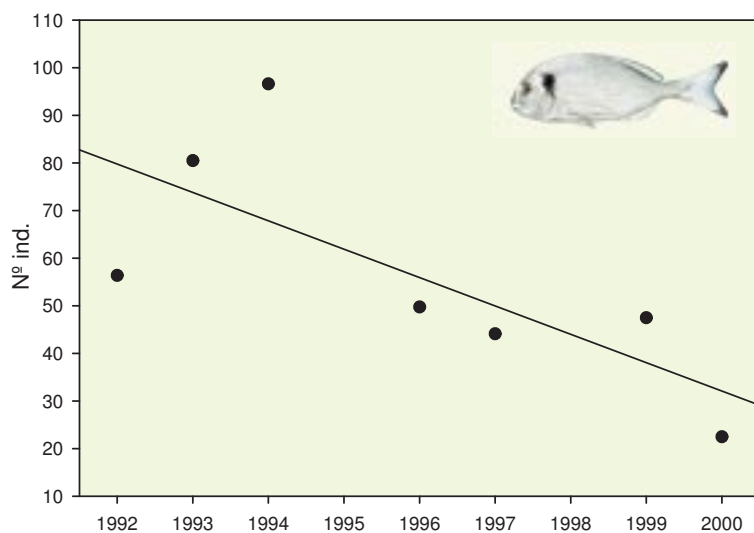


Figura 22. Les dorades confirmen la tendència a la baixa que es produï des de 1994. Enguany (2000) el nombre de dorades ha estat el més baix de tot el seguiment (1992-2000).

Taula 21. Nombre mitjà i desviació típica de dorades observats als diferents recorreguts repetits (FETG: Ferranelles- Tascó Gros; TCB: Tascó Petit - Carall Bernat) i instantàni als recorreguts únics (MP: Meda Petita; ICV: Infern - Cova de la Vaca; SCV: Salpatxot - Cova de la Vaca).

	FETG	Sd	TCB	Sd	TOTAL	Sd	N
1992	15,00	2,00	7,38	5,41	22,38	5,85	4
1993	32,00	13,49	6,50	0,58	38,50	13,77	4
1994	22,75	1,71	8,88	5,20	31,63	5,22	4
1995	16,50	9,18	7,88	5,50	24,38	11,55	4
1996	13,00	7,39	4,75	1,19	17,75	6,38	4
1997	9,25	5,50	6,88	3,12	16,13	7,38	4
1998	6,88	0,85	3,13	1,31	10,00	2,04	4
1999	6,25	1,71	9,25	5,55	15,50	6,34	4
2000	4,75	0,50	1,75	1,50	6,50	1,29	

	MP	ICV	SCV	TOTAL
1992	10	0	24	56,375
1993	6	0	36	80,5
1994	20	8	37	96,625
1995				
1996	6	2	24	49,75
1997	5	7	16	44,125
1998				
1999	8	1	23	47,5
2000	4	9	3	22,50

Taula 22. Resum de l'anàlisi de la variància entre les abundàncies mitjanes de dorades en els recorreguts replicats (dades transformades logarítmicament), i comparacions post-hoc de Tukey entre parelles d'anys.

	g.ll.	SS	MS	F	p				
Effect	8	10,501	1,313	11,737	<0,001				
Error	24	2,684	0,112						

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1992								
1993	0,158							
1994	0,747	0,962						
1995	1,000	0,145	0,721					
1996	0,981	0,019	0,201	0,986				
1997	0,254	0,001	0,007	0,274	0,820			
1998	0,117	0,000	0,003	0,127	0,569	1,000		
1999	0,048	0,000	0,001	0,053	0,323	0,993	1,000	
2000	0,006	0,000	0,000	0,007	0,061	0,710	0,914	0,991

La dorada (Sparus aurata)

El nombre de dorades presenta una forta disminució respecte dels anys anteriors, molt lluny de la densitat màxima que s'assolí el 1994, després de que el nombre d'exemplars hagués augmentat progressivament des de 1992 (Figura 22). Llevat del recorregut únic de l'Infern a la Cova de la Vaca, les dorades observades han disminuït

notablement a la zona dels Tascons – Carall Bernat i del Salpatxot a la Cova de la Vaca i, en menor grau, a les Ferranelles i la Meda Petita.

El nombre mig d'individus disminueix a la zona replicada dels Tascons-Carall Bernat i les Ferranelles (Taula 21), confirmant així la tendència a disminuir linearmet que s'havia produït fins a 1998 i que semblava establitzar-se l'any 1999. L'anàlisi de la variància assenya-

Taula 23. Evolució de les talles mitjanes, medianes, màximes i mínimes de les dorades des del 1992 al 1999, i resum dels resultats de les anàlisis de Kolmogorov - Smirnov entre l'estructura de talles de la població d'anys aparellats

	Lt. mitjana	Sd	Lt. mediana	Lt. mín	Lt. màx	Rang	Biaix	N
1992	42,43	6,66	40	30	70	40	1,088	136
1993	41,88	4,65	40	30	60	30	0,536	196
1994	41,22	7,03	40	25	70	45	1,381	209
1995	40,72	8,63	40	20	75	55	1,152	107
1996	39,79	6,12	40	27	65	38	1,106	112
1997	39,20	4,69	40	28	52	24	-0,033	100
1998	41,09	7,00	40	27	65	38	0,843	54
1999	40,35	8,21	40	20	75	55	0,897	112
2000	43,10	6,41	42	32	62	30	0,665	48

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2000
1992	—							
1993	n.s.	—						
1994	0.001	0.001	—					
1995	n.s.	0.05 *	n.s.	—				
1996	0.05	0.001	n.s.	n.s.	—			
1997	0.001	0.001	0.05	n.s.	n.s.	—		
1998	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	—	
1999	n.s.	0.01	n.s.	n.s.	n.s.	0.05	n.s.	
2000	n.s.	0.05	0.05	n.s.	0.05	0.01	n.s.	n.s.

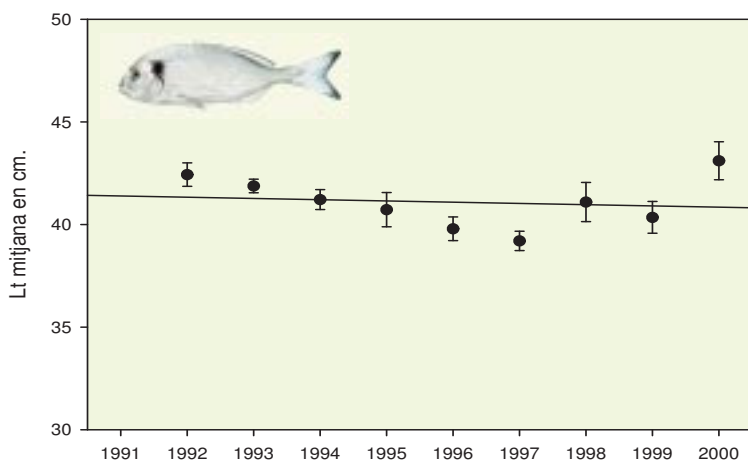


Figura 23. Les talles mitjanes (\pm Se) s'incrementen des l'any 1998, després de davallar linealment de 1992 a 1997.

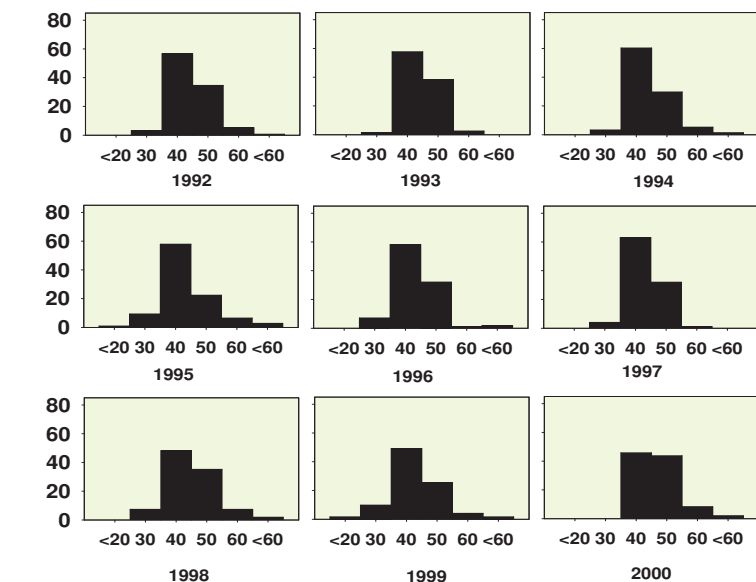


Figura 24. La distribució de classes de talla de les dorades presenta una classe modal única (entre 30 i 40 cm) des de 1992. L'any 2000 s'incrementen els individus de fins a 50cm i pràcticament desapareixen els exemplars petits.

la pregones diferències entre anys i les comparacions *post-hoc* assenyalen, enguany, una disminució significativa del nombre mitjà de dorades respecte dels anys 1992, 1993, 1994, 1995 i 1996 (Taula 22).

La talla mitjana s'incrementa respecte dels anys anteriors, trencant la tendència a disminuir observada de l'any 1992 al 1997. La talla mitjana de la població passa de 40 a 42 cm i la talla màxima se situa en 62 cm, lluny del valor màxim (75 cm) que només s'assolí el 1995 i el 1999 (Taula 23). L'estructura de talles agrupada en classes és força diferent dels anys immediatament anteriors augmentant la classe de talla de 40 a 50 cm respecte de 1998 i 1999 (Figura 24). Aquesta diferència pot ser deguda, en part, al menor nombre d'exemplars observat enguany.

Evolució de la zona parcialment protegida del Molinet a la Pta. Salines

La comparació de dades instantànies obtingudes els anys 1995, 1995 i 1997, junt amb les mitjanes dels quatre censos de 1998, 1999 i 2000 (Taula 24) presenten diferències significatives entre tots els anys (Taula 25), llevat d'entre 1998 i 1999. El sentit d'aquestes variacions anuals es pot veure gràficament a la Figura 25.

Pel que fa a la zona no protegida, no hi ha diferència significativa entre un any (1999) i l'altre (2000), ni entre ambdues i la zona parcialment protegida del Molinet, l'any 1998.

Si hom compara les densitats mitjanes de les espècies més abundants mitjançant una anàlisi de la variància de dos factors (any i zona) (Taula 26) hom pot observar que, en el cas del mero, ni l'any ni la zona produeixen diferències significatives, però que la interacció es troba en el límit de la significació estadística. Aquest fet es degut a l'increment del nombre mig de meros en la zona parcialment protegida del Molinet i la lleugera disminució que ha experimentat a la zona no protegida.

El déntol presenta un efecte significatiu tant pel que fa a la zona com a l'any, però la interacció entre ambdós factors no és significativa. En aquest cas les abundàncies mitjanes són significativament superiors a la zona no protegida, però, en promig, els déntols han disminuït d'un any a l'altre en ambdues zones.

Els sargs imperials i els pagres no presenten ni diferències significatives ni entre zones, ni entre anys, ni interacció entre ambdós factors

Les densitats mitjanes de dorades no són significativament diferents entre zones, però sí entre anys. La interacció entre ambdós factors no és sig-

Taula 24. Nombre d'individus instantani fins 1997, i mitjà i desviació estàndar (Sd) de 1998, 1999 i 2000 de les espècies considerades a la zona parcialment protegida del Molinet a la Pta. Salines (PP) i a la zona no protegida (NP) de la Pta. Salines al Negre del Falaguera.

	94 PP	95 PP	97 PP	98 PP	Sd	99 PP	Sd	00 PP	Sd	99 NP	Sd	00 NP	Sd
E. margin.	0	1	6	2,75	2,22	0,25	5,19	3,5	2,89	1,75	7,00	1	1,41
D. dentex	7	10	8	9,5	5,07	6,5	3,70	2,25	3,20	14	5,35	7	2,16
D. labrax	1	7	1	0	3,40	0,75	1,29	0	0,00	0	0,82	0	0,00
D. cervinus	16	9	11	3,75	0,00	8,75	0,96	7	6,68	7,5	0,00	5,25	3,86
P. pagrus	3	2	1	6,5	1,50	5,5	0,50	7,75	9,46	5,25	1,71	1,5	1,29
S. umbra	0	2	7	1,5	7,94	0,25	2,38	0,5	1,00	0	3,30	0	0
S. auratus	17	21	12	5,75	1,00	3,5	0,50	2,75	2,22	6	0,00	2	1,83

Taula 25. Resum dels resultats del test de la χ^2 entre el nombre d'individus per espècie, any i zona (PP: zona de protecció parcial; NP: zona no protegida) esperat i l'observat entre parelles d'anys (n.s.: diferència no significativa; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$; ***: $p < 0.001$).

	PP (1994)	PP (1995)	PP (1997)	PP (1998)	PP (1999)	PP (2000)	NP (1999)
PP (1994)	—						
PP (1995)	41,62 ***	—					
PP (1997)	4,51 n.s.	47,84 ***	—				
PP (1998)	22,80 ***	34,47 ***	45,65 ***	—			
PP (1999)	16,19 **	24,61 ***	39,09 ***	11,97 n.s.	—		
PP (2000)	28,75 ***	53,22 ***	66,36 ***	11,03 n.s.	47,46 ***	—	
NP (1999)	21,32 **	27,41 ***	37,69 ***	8,00 n.s.	20,63 ***	67,42 ***	—
NP (2000)	22,21 **	28,78 ***	23,88 ***	10,16 n.s.	8,24 n.s.	18,00 **	9,84 n.s.

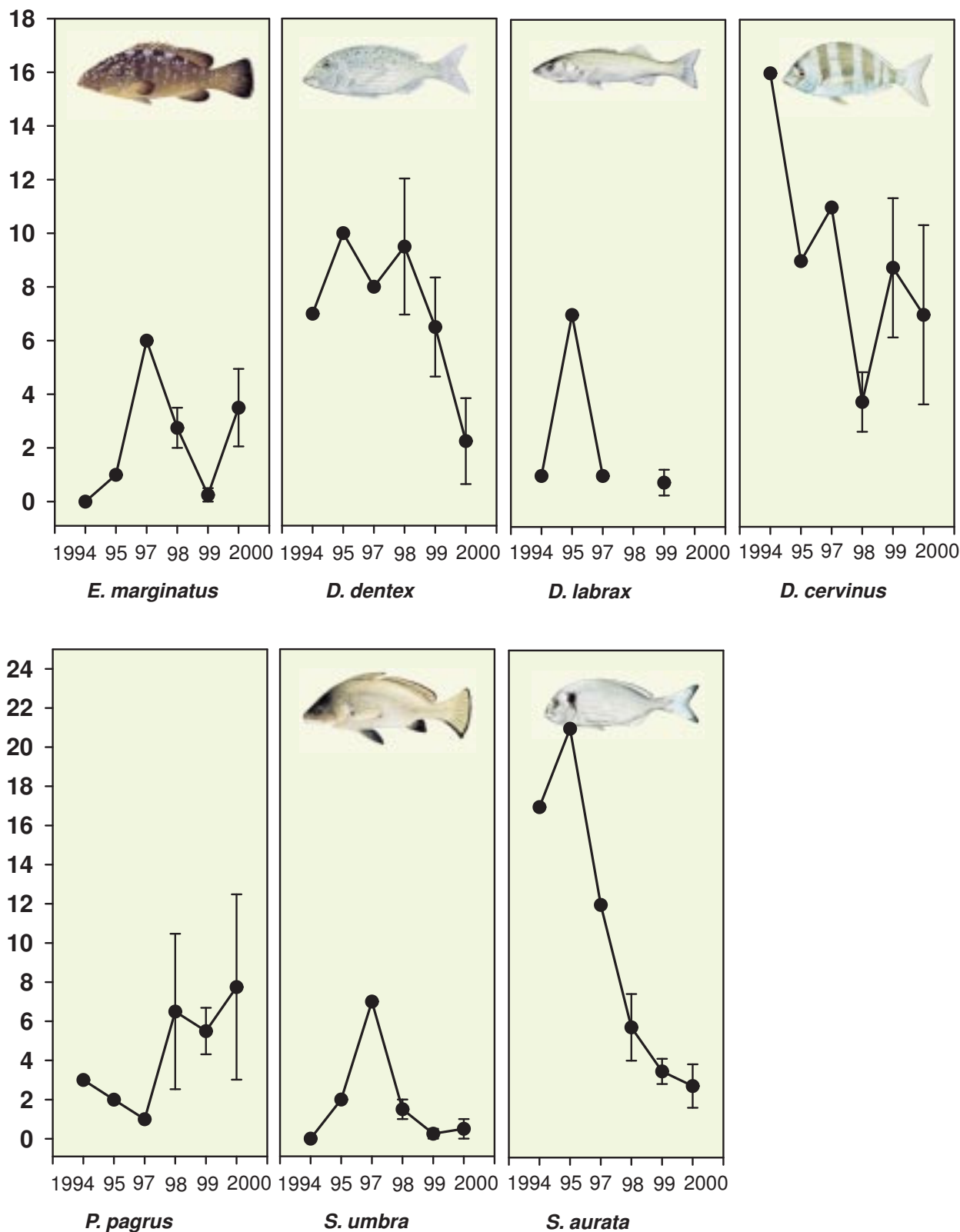


Figura 25. L'aparició dels meros i els corbals l'any 1995 fou el primer indicador de la protecció parcial de la zona compresa entre el Molinet i la Punta Salines. Des d'aleshores l'evolució no ha estat la que seria d'esperar en una zona de protecció parcial. Cal destacar, però, l'aparent recuperació dels meros i els pagres, tot i que la resta d'espècies no presenten aquesta tendència. Cal ressaltar la disminució progressiva de les dorades que s'adiu amb el que ha estat observat a les Medes.

nificativa, la qual cosa vol dir que la disminució observada del 1999 al 2000 s'ha produït en ambdues zones, i que sembla seguir la tendència a dis-

minuir que s'inicià a partir de 1995 (Figura 25).

Els llobarros i els corbals no han estat tractats estadísticament per presentar unes abundàncies

Taula 26. Resultats de les anàlisis de la variància de dos factors (any i zona) que comparen les densitats mitjanes de les espècies més abundants entre la zona parcialment protegida (PP) del Molinet a la Pta. Salines i la no protegida veïna (NP) de la Pta. Salines al Negre del Falaguer els anys 1999 i 2000.

	SS	g. ll.	MS	F	p
<i>E. marginatus</i>					
Any	0,585	1	0,585	1,285	0,279 n.s.
Error	5,464	12	0,455		
Zona	0,005	1	0,005	0,003	0,968 n.s.
Error (any x zona)	2,033	1	2,033		
Any x zona	2,033	1	2,033	4,466	0,056 (n.s.)
Error	5,464	12	0,455		
<i>D. dentex</i>					
Any	2,652	1	2,652	7,532	0,018 *
Error	4,226	12	0,352		
Zona	3,681	1	3,681	18,756	0,144 n.s.
Error (any x zona)	0,196	1	0,196		
Any x zona	0,196	1	0,196	0,557	0,470 n.s.
Error	4,226	12	0,352		
<i>D. cervinus</i>					
Any	0,168	1	0,168	0,333	0,575 n.s.
Error	6,052	12	0,504		
Zona	0,073	1	0,073	39,040	0,101 n.s.
Error (any x zona)	0,002	1	0,002		
Any x zona	0,002	1	0,002	0,004	0,952 n.s.
Error	6,052	12	0,504		
<i>P. pagrus</i>					
Any	1,308	1	1,308	1,991	0,184 n.s.
Error	7,884	12	0,657		
Zona	0,816	1	0,816	1,662	0,420 n.s.
Error (any x zona)	0,491	1	0,491		
Any x zona	0,491	1	0,491	0,748	0,404 n.s.
Error	7,884	12	0,657		
<i>S. aurata</i>					
Any	1,864	1	1,864	5,815	0,033 *
Error	3,846	12	0,320		
Zona	0,071	1	0,071	0,157	0,760 n.s.
Error (any x zona)	0,452	1	0,452		
Any x zona	0,452	1	0,452	1,409	0,258 n.s.
Error	3,846	12	0,320		

molt baixes. De fet, els llobarros no han aparegut en els censos de l'any 2000, essent només testimonials en els corresponents a la zona parcialment protegida l'any 1999. Els corballs són totalment absents de la zona no protegida i presenten unes densitats mitjanes molt baixes a la zona del Molinet.

Tot i que el nombre de censos és relativament baix, els resultats de comparar les abundàncies mitjanes de 1999 i 2000 (Taula 25), assenyalen com a significativa la disminució del mero i, gairebé significativa, la del corball de 1998 a 1999.

Si en comparar les abundàncies mitjanes de la zona parcialment protegida (del Molinet a la Pta. Salines) amb les de la zona veïna no protegida (de la Pta. Salines al Negre del Falaguer) en 1999 hom obtenia en general unes densitats més altes de gairebé totes les espècies a la zona no protegida, enguany la situació es reverteix, i la majoria de les espècies són més abundants dins la zona de protecció parcial, llevat del déntol que continua sent molt més abundant a la zona no protegida (Figura 26).

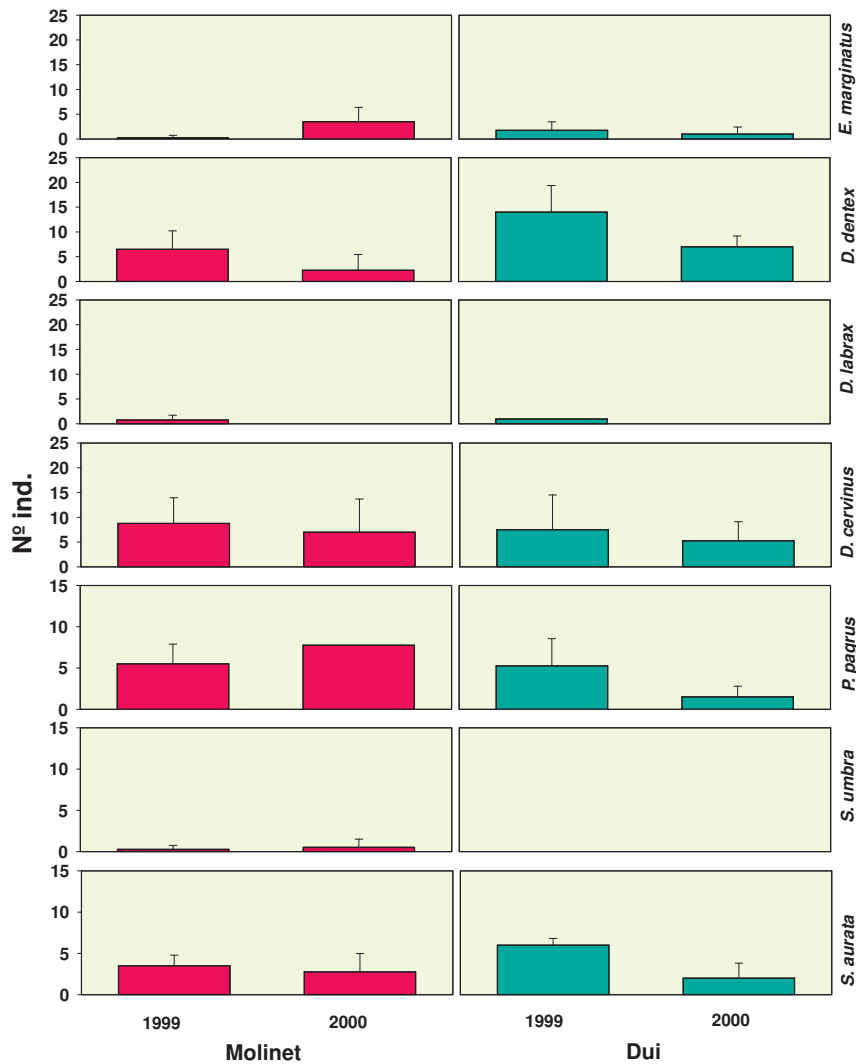


Figura 26. Llevat dels corballs i els llobarros, que hi són absents, la resta d'espècies altament vulnerables presenta unes densitats mitjanes (\pm Se) similars o fins i tot superiors a la zona no protegida de la Pta. Salines al Negre del Falaguer respecte de la zona parcialment protegida de la Pta. Salines al Molinet. En qualsevol cas, el nombre de meros s'ha incrementat lleugerament a la zona parcialment protegida i ha disminuït a la no protegida.

DISCUSSIÓ

Meros

L'any passat semblava confirmar l'estabilització del nombre d'exemplars iniciada l'any 1997 que difuminava la relació positiva entre el nombre d'individus i els anys transcorreguts des de l'inici del seguiment, i que tenia el seu origen en els notables increments que es varen produir de 1991 fins a 1996. Hom aventurava en l'esmentada memòria que la relativa estabilització de la població podia obeir, bàsicament, a dos factors: d'una banda a que l'entrada de nous exemplars principalment joves (de 40cm o menors) es veïés limitada per factors aliens a la pròpia població; i de l'altra a la possibilitat que la densitat de meros a les illes Medes hagués arribat al nivell màxim de la capacitat de càrrega del sistema i es trobés, per tant, saturada. Enguany, el nombre observat de meros al voltant de les Illes Medes torna a experimentar un cert increment

respecte dels anys precedents. Aquest augment torna doncs a reforçar la tendència positiva que es mantenia des de l'inici i desmenteix les sospites d'una saturació de la capacitat de càrrega de la AMP. Tanmateix, val la pena recordar que l'increment s'opera bàsicament a les zones que tradicionalment mostraven les densitats més baixes (sector nord-est de la Meda Gran, entre el Salpatxot i la Cova de la Vaca) i que a les zones on tradicionalment hi ha més meros les densitats no canvien. Així que el que hom observa és un desplaçament del patró de distribució territorial de la població que abans era extremadament asimètric i que ara ve a fer-se més equilibrat en tendir a saturar les àrees menys ocupades. Si l'any 1991 una gran part de la població de les illes Medes (un 67% aproximadament) es concentrava a la zona dels Tascons i les Ferranelles, enguany i tot i mantenir un apreciable nombre de meros en termes absoluts, aquesta zona només representa un 32% del total de meros observats. Ben al contrari, la zona del Sal-

patxot a la Cova de la Vaca ha passat de representar un 12,7% l'any 1991, fins a més d'un 45% dels exemplars que han estat observats l'any 2000 (Figura 3). Algú voldrà veure en aquestes manifestacions símptomes de respostes denso-dependents associades a interaccions de competència intra-específica. La distribució dels meros al voltant de les Medes seguiria el model de la "distribució lliure ideal" (Ideal Free Distribution) proposat per Kramer & Chapman (1999) que suggereix que els animals són lliures d'entrar i compartir qualsevol recurs inclòs l'hàbitat. Si els beneficis que obtenen estan negativament relacionats amb la densitat, els animals s'escamparan vers altres hàbitats i aquells hàbitats més adients atrauran un nombre major d'individus. El procés es continuaria fins a arribar a una situació estable en la que la densitat en cada hàbitat seria la ideal amb relació als recursos que aquest pot oferir. Aquest model prediu que la densitat en cada hàbitat estarà positivament correlacionada amb la seva qualitat, i que qualsevol increment en l'abundància de la població portaria a l'ocupació d'hàbitats de menys qualitat.

En el cas concret dels mascles, és indubtable que aquest defenen activament llur territori en front de les intrusions d'altres mascles, la qual cosa sembla ser un exemple particular d'un altre model anomenat distribució despòtica ideal (Ideal Despotic Distribution, segons Kramer & Chapman, 1999) segons el qual el territori és un factor clarament limitant i els territoris més adients serien ocupats pels mascles més competitius (més grossos o agressius). A les Medes, el nombre de mascles, que sembla romandre constant al voltant d'uns 20 individus, estaria limitat als territoris disponibles. L'accés a l'estatus de mascle territorial es regularia bé per una repressió social de la inversió sexual, tal i com ha estat demostrat en d'altres espècies (Lejeune, 1987), bé per l'existència de mascles sense territori ("floaters").

Altres espècies de peixos vulnerables

Pel que fa a la resta d'espècies altament vulnerables hom ha de dir que sembla que enguany llurs poblacions tendeixen a decreixer, invertint així la tendència de l'any anterior. La disminució de la densitat és més acusada en el sarg imperial, mentre que no hi ha canvis apreciables en les poblacions de corballs. Els decrements en densitat porten associat quasi sempre un increment de la talla mitjana; aquest és el cas del déntol, lloba-

rro, pagre i dorada. És evident que aquestes dades s'han de prendre amb precaució. El propi caràcter de peixos gregaris i molt mòbils com són el llobarro i el déntol, fa que les variacions en els censos d'un dia a un altre puguin ser pregones. Especialment significatives semblen les baixades en les densitats de pagres i dorades que ja venien de valors baixos ens els anys precedents. Pel que fa al pagre, aquesta és una espècie de distribució profunda, i a les illes Medes no observem més que la presència estacional d'individus de petita talla; en conseqüència, l'aparició i l'abundància de pagres als nostres censos es pot considerar bastant aleatòria. Hom creu que la disminució de la densitat de les dorades, una tendència experimentada des de 1994, pot obeir a cicles d'abundància deguts a variacions naturals en el reclutament anual, o bé a factors molt menys abstractes com podria ser la pesca excessiva de l'espècie fora de l'àmbit estrictament protegit de les illes Medes. És gairebé segur que la superfície (home range) en la que regularment es mou la dorada (i d'altres espècies, com el déntol o el llobarro) supera la pròpia àrea estrictament protegida de les illes Medes, i molts individus d'aquestes espècies mòbils poden sortir, ocasionalment o habitual, de l'àrea de la AMP i esdevenir vulnerables a la pesca professional i esportiva. Així variacions en les abundàncies o les talles d'aquestes espècies poden deure's a esdeveniments que ocorrin fora de la zona protegida ja que sembla difícil explicar aquestes variacions en funció d'una pesca furtiva regular, no detectada per la guarderia de la AMP. L'estudi de l'àrea en la que es mou una espècie sembla ser, en l'actualitat, un factor fonamental per a dissenyar noves zones protegides o esbrinar quin efecte de protecció tenen les actuals (Kramer & Chapman, 1999).

Pel que fa a la zona parcialment protegida del Molinet a la Pta. Salines, i malgrat una relativa millora respecte als censos de 1999, hom no pot deixar de ser pessimista sobre la seva capacitat per a recuperar unes poblacions de peixos remarcables. L'evolució d'aquesta zona de AMP que ja compta amb 10 anys d'història, no s'adiu amb el ritme de recuperació de les poblacions de peixos d'altres AMP de la mateixa època (com Cabrera, Columbrets, Cabo de Palos, Carry-le-Rouet, etc.; Harmelin et al., 1995; García-Rubies, 1997; García-Charton, 1999). La presència quasi testimonial dels meros, l'absència total de llobarros i quasi total de corballs en els censos parla ben a les clares de la sobre-pesca a que es troba sotmès aquest sector de costa, encara més si es compara

amb les densitats obtingudes pels mateixos mètodes a les veïnes Illes Medes. Un any més no existeixen diferències significatives (Taula 26) entre les densitats d'aquesta zona, parcialment protegida, i les de la zona immediata, totalment oberta a tot tipus de pesca; i quan existeixen, les diferències són sovint a favor de la zona no protegida, com és enguany el cas dels déntols. Més preocupant que les densitats, les talles observades en aquestes dues zones corresponen sovint a individus immadurs i són espectacularment inferiors a les talles de la zona estrictament protegida de les Illes Medes.

Un any més hem estat testimonis de que la caça submarina es practica regularment a la zona. En ser la majoria d'aquestes espècies molt vulnerables a la caça submarina (García-Rubies, 1997), no es aventurat assegurar quin ha estat l'origen d'aquest enrarament a la zona. Alternativament, i si la caça submarina il·legal no fos un factor important, no quedaria més remei que considerar que la pressió de pesca artesanal que s'aplica a la zona (que encara que mancats de dades quantitatives considerem molt reduïda) seria encara excessiva i incompatible amb l'aspiració d'una futura recuperació de les poblacions d'aquestes espècies.

BIBLIOGRAFIA

- Bell J. D., 1983 - Effects of depth and marine reserve fishing restrictions on the structure of a rocky reef fish assemblage in the North-Western Mediterranean Sea. *J. Appl. Ecol.*, 20: 357-369.
- Bohnsack, J. A., 1990 - The potential of marine fishery reserves for reef management in the US southern Atlantic. NOAA. *Tech. Rep. NMFS*, 261.
- Chauvet, C., 1988 - Etude de la croissance du mérour *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes. *Aq. Liv. Res.*, 1: 277- 288.
- Chauvet, C., 1990 - Statut d'*Epinephelus guaza* et éléments de dynamique des populations méditerranéenne et atlantique. In *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. CF. Boudouresque, M. Avon I V. Gravez. Gis Posidonie Publ., France: 255-275.
- Chauvet, C. G. Barnabé, C. H. Bianconi, J. L. Binche, J. G. Harmelin & P. Robert, 1991 - Recensement des mérours *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) dans les réserves et parcs marins des côtes françaises. In *Les espèces marines à protéger en Méditerranée*. CF. Boudouresque, M. Avon & V. Gravez. Gis Posidonie Publ., France: 277-290.
- Dupuy, J. & J.-G. Harmelin, 2000. *Le peuple de la mer*. Ed. Jeanne Laffitte. Marsella.
- Francour, P., 1991 - The effects of protection level on a coastal fish community at Scandola, Corsica. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 46: 65-81.
- Francour, P., 1994 - Pluriannual analysis of the reserve effect on ichthyofauna in the Scandola natural reserve (Corsica, Northwestern Mediterranean). *Oceanol. Acta.*, 17(3): 309-317.
- García-Charton, J.A., 1999. *Estructura espacial, dinámica temporal y hábitat del poblamiento de peces litorales mediterráneos*. Tesis Doctoral. Universitat de Murcia.
- García-Rubies, A & M. Zabala, 1990 - Effects of total fishing prohibition on the rocky assemblages of Medes Islands marine reserve (NW Mediterranean). *Sci. Mar.*, 54(4): 317-328.
- García-Rubies, A., 1997 - *Estudi ecològic de les poblacions de peixos litorals sobre substrat rocós a la Mediterrània Occidental: efectes de la fondària, el substrat, l'estacionalitat i la protecció*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.
- GEM (Groupe d'Étude du Mérou), 1993. *Inventaire des mérours du Parc National de Port Cros: Campagne d'octobre 1993*: 11-15.
- GEM (Groupe d'Étude du Mérou), 1996. *Le mérour brun en Méditerranée*. Hyères.
- Gracia, V., 1996 - *Estudio de la biología y las posibilidades de cultivo de diversas especies del género Epinephelus*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.
- Guiselin, M. T., 1969 - The evolution of hermaphroditism among animals. *Q. Rev. Biol.*, 44: 189-208.
- Harmelin, J. G., 1987 - Structure et variabilité de l'ichtyofaune d'une zone rocheuse protégée en Méditerranée (Parc national de Port-Cros, France). *P. S. Z. N. I.: Marine Ecology*, 8(3): 263-284.
- Harmelin, J.G., F. Bachet & F. Garcia, 1995 - Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *P. S. Z. N. I.: Marine Ecology*, 16 (3): 233 - 250.
- Harmelin-Vivien, M. L., J. G. Harmelin, C. Chauvet, C. Duval, R. Galzin, P. Lejeune, G. Barnabé, F. Blanc, R. Chevalier, J. Cucler & G. Lasserre, 1985 - Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: methodes et problemes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 40: 467-539.
- Kellert, S.R., 1986. Social and Perceptual Factors in the Preservation of Animal Species. En: "*The Preservation of Species. The Value of Biological Diversity*" (ed. B.G. Norton). Princeton University Press. Princeton, pp: 50-73.
- Kramer, D. L., & M. R. Chapman, 1999 - Implications of fish home range size and relocation for a marine reserve function. *Environmental Biology of Fishes*, 55: 65-79.

- Lejeune, P., 1987 - The effect of local stock density on social behavior and sex change in the Mediterranean labrid *Coris julis*. *Env. Biol. Fish.*, 18(2): 135-141.
- Louisy, P., 1996 - Principaux patrons de coloration du mérrou brun *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (*Pisces: Serranidae*) en période d'activité reproductrice. *Revue fr. Aquariol.*, 23: 21-32.
- Sanchez-Lizaso, J.L., Goñi, R., Reñones, O., García-Charton, J.A., Galzin, R., Bayle, J.T., Sanchez-Jerez, P., Perez-Ruzafa, A., & A.A. Ramos, 2000. Density dependence in marine protected populations: a review. *Env. Cons.*, 27(2): 144-158.
- Sokal, R. R. & F. J. Rohlf, 1979 - *Biometry*. Ed. W. H. Freeman, New York.
- StatSoft Inc., 1995 - *Statistica*, Tulsa, Oklahoma (USA).
- Underwood, A. J. , 1997. *Experiments in Ecology*. Cambridge University Press.
- Zabala, M., A. Garcia-Rubies, P. Louisy & E. Sala, 1997a - Spawning behaviour of the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (*Pisces: Serranidae*) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Sci. Mar.*, 61: 65-77.
- Zabala, M., P. Louisy, A. Garcia-Rubies & V. Gracia, 1997b - Socio-behavioural context of reproduction in the Mediterranean dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) (*Pisces: Serranidae*) in the Medes Islands Marine Reserve (NW Mediterranean, Spain). *Sci. Mar.*, 61: 79-89.
- Zar, J. H., 1984 - *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Inc. New Jersey.