

MADUREZ SEXUAL DE *MERLUCCIVUS CAPENSIS* EN LA DIVISION 1.5 DE ICSEAF

A. Castellón

B. Morales

Instituto de Investigaciones Pesqueras, Barcelona, España

INTRODUCCION

La intensa explotación a que se ve sometida la merluza sudafricana (*Merluccius capensis*), y la alta proporción de ejemplares relativamente pequeños en las capturas, nos lleva a considerar de gran importancia realizar un estudio de las características sexuales de la especie en el Area del Convenio de ICSEAF. En el presente trabajo hemos determinado la proporción de machos y hembras y la frecuencia de cada estado sexual en relación con la talla para cada sexo en un intento de aportar nuevos datos de utilidad para la regulación del stock.

MATERIALES Y METODOS

Los datos utilizados proceden de 990 merluzas capturadas por la flota española en la División 1.5, durante los años 1977 a 1980 y de 203 ejemplares capturados en el segundo trimestre de 1981.

El rango de tallas considerado está comprendido entre 14 y 100 cms.

Las gónadas se examinaron a bordo de los barcos pesqueros por personal científico, determinándose el sexo y posteriormente el estado sexual, siguiéndose las pautas de diferenciación indicadas por Holden y Raitt (1975) en cuanto a desovadores parciales (Tabla 1).

Los datos procedentes de los primeros meses de 1981 se procesaron con un programa en FORTRAN IV de elaboración propia. A continuación, y deseando ampliar los resultados obtenidos a un período anual, se procesaron los datos de los años anteriores estableciéndose las variaciones estacionales de las proporciones de machos y hembras y las frecuencias de los distintos estados sexuales para la totalidad de la captura de la flota española.

RESULTADOS OBTENIDOS

En los ejemplares obtenidos procedentes

del segundo trimestre de 1981 fueron mucho más abundantes las hembras, 62 % del total, que los machos. Estos últimos representaron el 38 % del muestreo realizado.

La distribución y frecuencia de los estadios sexuales por tallas de estos ejemplares se especifican en el Cuadro 1 y en la Figura 1.

Los machos inmaduros son relativamente abundantes (30 %), estando distribuidos entre los 14 y los 58 cms de talla.

Los ejemplares en desarrollo abarcan de los 34 a 75 cms en los ejemplares muestreados y se encuentran en una proporción del 20 %. La mayor frecuencia se encuentra entre los 40 y los 50 cms. Los machos maduros son abundantes (30 %), estando representados entre 25 y 81 cms de talla. La mayor parte de los peces que sobrepasan los 70 cms están maduros. Finalmente, los machos en postfreza son escasos (4 %), correspondiendo a ejemplares entre 60 y 74 cms de talla.

Con respecto a las hembras, la situación es en parte similar, aunque los rangos de tallas son más amplios que en los machos. Entre 14 y 43 cms se han encontrado hembras en estado inmaduro, estando todas las menores de 29 cms en este estado. La proporción de estos ejemplares en el estudio realizado es relativamente importante (14 %). Las hembras en reposo son abundantes (32 %), estando comprendidas entre 29 y 82 cms de talla. Son más frecuentes en este estado entre los 45 y 69 cms. El inicio de la madurez sexual se produce entre los 34 y 93 cms, representando el 21 % del total. Las hembras maduras constituyen el 31 % y van de los 30 a los 100 cms; la mayor frecuencia corresponde a dos áreas, una entre 44 y 66 cms, y otra entre 78 y 90 cms. En cuanto a la postfreza, un 2 % se encuentra en este estado, y su rango va de 40 a 62 cms.

La poca abundancia de machos y hembras en postfreza y la relativamente alta de ejemplares en madurez (30 %) demuestran que la época en que se realizó el muestreo coincide con una época de puesta o de maduración. Deseando ver como se distribuyen las frecuencias para los distintos estados sexuales hemos considerado un número de individuos comparable, capturados en años an-

teriores en los meses de marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre, calculándose su porcentaje en la captura total de la flota. Los resultados por meses se presentan en los Cuadros 2 a 7.

Los estados 1 y 2 (vírgenes y reposo) se han agrupado en uno para unificar los diferentes muestreos.

DISCUSION

Los machos son mucho menos abundantes en las capturas que las hembras, oscilando su presencia alrededor del 30 %. Es de destacar que en el mes de diciembre aumentan hasta el 50 % aproximadamente. Este aumento está provocado por la distribución diferencial de machos y hembras debido a las migraciones post y prefreza. En la época de freza los machos migran hacia la costa antes que las hembras, las cuales se van incorporando más tarde. Después de la freza, las hembras abandonan antes las zonas de puesta siguiéndoles al cabo de un tiempo los machos (Macpherson y Lloris 1976).

En general las tallas de los machos son menores que las de las hembras, presentando distribuciones de tallas más pequeñas en cada estado sexual. Esta particularidad es debida al menor crecimiento de los machos de *M. capensis* (Botha 1971), fenómeno similar al registrado en otros gádidos de aguas templadas.

La proporción de ejemplares inmaduros de ambos sexos es muy alta en todas las capturas, aunque disminuye en los meses de noviembre y diciembre, meses de mayor actividad reproductora de la merluza dentro de los meses estudiados.

La abundancia máxima de inmaduros se halla en los meses de marzo y abril, época de reposo de los ejemplares que frezaron anteriormente.

El inicio del desarrollo se ha registrado en tallas similares para hembras y machos aunque, en general, estos tienden a desarrollarse a partir de tallas mayores que las hembras. En todos los meses estudiados se encuentran ejemplares en maduración sexual, la mayor abundancia se produce en noviembre, mes en el que los machos en madurez representan el 58,45 % y las hembras el 222,31 % (ambos para el total de la captura) que representan el 15,6 % y el 11,19 % para cada uno de ellos respectivamente. En este mismo mes, las hembras en desarrollo ocupan el 34,66 % del total, sin embargo, en el mes de diciembre estudiado no se registran hembras en desarrollo (debido tal vez al sistema de muestreo, o a la diferencia en la época de freza de un año a otro).

En abril se alcanza un mínimo (15,57 y 9,17 % de la captura para hembras y machos respectivamente), que representa el 1,25 % del total de machos y el 2,57 % del de hembras. En mayo se registra un aumento de los ejemplares en desarrollo; este aumento podría indicar una época de freza en invierno.

Diversos autores, entre ellos Macpherson y Lloris (1976) indican el hecho de que la merluza sudafricana desove a lo largo de todo el año, aunque con unos picos más elevados en

algunas épocas. Esto parece confirmarse con nuestros resultados.

Con respecto a la distribución por tallas, el inicio del desarrollo se produce entre 47 y 85 cms en las hembras y entre los 25 y los 77 cms en los machos. No hay ningún ejemplar maduro por debajo de los 27 cms.

En el área estudiada han sido realizados diversos trabajos. Chzapowski (1974) obtiene un mínimo de inmaduros en enero para la zona del río Orange, siendo el máximo en noviembre. En zonas más septentrionales (Cabo Cross) obtiene porcentajes más aproximados a nuestros resultados, con un mínimo de inmaduros en noviembre.

Preński (1978), tomando datos de las Divisiones 1.4 y 1.5, da un porcentaje de inmaduros que oscila entre el 71,9 % para las hembras y de 63,6 a 77,9 % para los machos. El mayor porcentaje de machos lo halla en mayo (33 %).

Por otro lado, la presencia de un máximo de individuos maduros encontrada en noviembre registrado en nuestros datos coincide con los presentados por O'Toole (1978) sobre frecuencia de larvas en el área estudiada.

CONCLUSIONES

Los datos obtenidos a partir de los años muestreados parecen indicar la presencia de dos picos de freza suaves, uno en verano (noviembre) y otro en invierno. Estos picos deben ser más pronunciados en los individuos jóvenes, de manera que el ciclo de freza se debe alargar o acortar según las condiciones ambientales a lo largo de la vida de la merluza. Por esta razón encontraremos a los individuos mayores con una freza más extendida a lo largo del año. También parece confirmarse la segregación de machos y hembras durante las migraciones pre y postfrezales.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos hacer constar nuestro agradecimiento al Dr. Jordi Lleonart por la elaboración del programa en FORTRAN IV, utilizado en el cálculo de los datos de 1981, y su ayuda en esta parte del trabajo.

REFERENCIAS

- BOTHA, L. 1971 - Growth and otolith morphology of the Cape hakes *Merluccius capensis* Cast. and *M. paradoxus* Franca. Investl Rep. Div. Sea Fish. S. Afr. 97: 32pp.
- CHZAPOWSKI, K. 1974 - Length composition and maturity of hakes *Merluccius capensis* and *Merluccius paradoxus* caught in the ICSEAF Area during the period from November 1972 to January 1973. Colln scient. Pap. int. Commn SE. Atl. Fish. 1: 182-192.
- HOLDEN, H.J. y D.F.S. RAITT (Eds) 1975 - Manual de ciencia pesquera. Parte 2 - Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Doc. Téc. FAO Pesca (115) Rev. 1: 211pp.

MACPHERSON, E. y D. LLORIS 1976 - Distribución del esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo de merluza (Merluccius sps.) y rosada (Genypterus capensis) en el Atlántico S.E. por la flota española (marzo 1972-agosto 1975). Datos informativos Inst. Inv. Pesq. 2: 58pp.

O'TOOLE, M.J. 1978 - Aspects of the early life history of the hake Merluccius capensis Castelnau off Southwest Africa. Fish. Bull. S. Afr. 10: 20-36.

PRENSKI, L. 1978 - Studies on hake, Merluccius capensis, in ICSEAF Divisions 1.4 and 1.5 in 1977. Colln scient. Pap. int. Comm SE. Atl. Fish. 5: 89-94.

L'analyse a porté sur les captures de Merluccius capensis de la flotte espagnole dans la division 1.5 de la zone de l'ICSEAF. Les individus échantillonnés ont été répartis en fonction de leur sexe et leur état sexuel pour les mois et les années suivants: mars et avril 1981; mars, avril et novembre 1980; mai et octobre 1978 et décembre 1977. Pour 1981, on a analysé 203 exemplaires et pour les autres années, 990. On constate une baisse de la proportion des mâles aux mois de mai et d'octobre, qui coïncide peut-être avec les migrations de la période de frai. Par ailleurs, aussi bien en novembre qu'en mai, on observe une augmentation du nombre des individus matures et on en déduit qu'ainsi se confirme peut-être l'existence de deux périodes de frai, l'une en été et l'autre en hiver.

SUMMARY

Spanish catch data on Merluccius capensis taken in ICSEAF Division 1.5 were analyzed. Individuals in the samples were classified by sex and gonad stage for the following months and years: March and April 1981; March, April, and November 1980; May and October 1978; and December 1977. A total of 203 individuals were analyzed for 1981 and 990 individuals for the remaining years. A decrease in the number of males was observed in the months of May and October, which may coincide with spawning migrations. In addition, an increase in mature individuals was found in the months of November and May, which may constitute evidence for the existence of two spawning periods, one in summer and another in winter.

RESUME

RESUMEN

Se han analizado datos de la captura de Merluccius capensis realizada por la flota española en la División 1.5 de ICSEAF. Se han distribuido los individuos muestreados por sexos y estados sexuales para los meses y años siguientes: marzo y abril 1981; marzo, abril y noviembre 1980; mayo y octubre 1978 y diciembre 1977. Para 1981 se analizaron 203 ejemplares y para los restantes años, 990. Se observó un descenso en la proporción de machos para el mes de mayo y en el mes de octubre, que puede coincidir con las migraciones para la freza. Por otro lado, se observa un incremento en los individuos maduros en el mes de noviembre, así como en mayo, deduciéndose que tal vez se confirme la existencia de dos épocas de freza, una en verano y otra en invierno.

TABLA 1. Descripción de los estados sexuales y clasificación para los desovadores parciales (Holden y Raitt)

Estadio	Estado	Descripción
I	Inmaduro	Ovario y testículos ocupan alrededor de 1/3 de la cavidad visceral. Ovarios rosados, translúcidos; testículos blanquecinos. Ovulos no visibles a simple vista.
II	Vírgenes en desarrollo. Recuperación postfreza	Ovarios y testículos de aproximadamente 1/2 de la longitud de la cavidad visceral. Ovario rosado y translúcido. Testículos blanquecinos más o menos simétricos. Ovulos no visibles a simple vista.
III	Maduración	Ovarios y testículos ocupan 2/3 de la longitud de la cavidad visceral. Ovario rosado-amarillento con apariencia granular; testículos color blanco-crema. No son visibles huevos transparentes o translúcidos.
IV	Maduro	Ovario y testículo de 2/3 de la longitud de la cavidad visceral. Ovario naranja-rosa con conspicuos vasos sanguíneos superficiales. Ovulos maduros grandes, transparentes y visibles. Testículos blandos de color crema.
V	Postfreza	Ovarios y testículos reducidos a 1/2 de la longitud de la cavidad visceral. Paredes laxas. El ovario puede contener restos de óvulos maduros, opacos desintegrados, oscuros o translúcidos. Testículos flojos e inyectados de sangre.

CUADRO 1. Distribución de machos y hembras por talla en los primeros meses de 1981

Estadio sexual	1		2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
13	1	2								
15	3	1								
17	1			1						
19	1									
21	1									
23	1									
25	1	1	2					1		
27	1	4		1						
29		2	1	1			1			
31	1		1	1						
33	2	3		1		1		1		
35	3	2	2	1	1	1				
37	1							1		
39			1	2	1	1				
41			1	1		3				
43	1	1	1	1			1	1	1	
45			5	1				2		
47		1	1	2		1	3			
49			4	1		1	1	1		
51			3	1	1	2		1		
53					1		2	1		
55			2		2		1	3		
57			1	1	2	1	1			
59			1		1			1	1	1
61			3		2	1	2			1
63			4		2	1	1	1		
65						1	1	1		
67			1			1				
69			3				1	1		
71			1				1	2		
73					2		1			1
75					1	1	1	1		
77							2			
79					1		5	1		
81			1		1		3	1		
83					2		1			
85					1		1			
87							3			
89					2		2			
91							1			
93					1		1			
95							1			
97										
99							1			
Nº	18	19	39	16	24	16	39	23	2	3

CUADRO 2. Distribución de machos y hembras por talla y estadio sexual en marzo

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Talla (cm)								
19								
21								
23	0,26							
25	1,07	1,64						
27	36,60	21,65						
29		57,71						
31	50,80	96,40						
33	86,50	45,50						
35	118,90							
37	99,00							
39	55,60							
41	59,00							
43	60,60							
45		64,80						
47	15,74		5,25	24,97	0,80	4,15		
49	22,43		7,86					
51	1,74		3,50	8,30	0,80	4,15		
53	1,91		3,80	3,02	1,27	3,02		
55			2,07	4,90	2,07			
57	1,35		1,35		1,35			
59	1,14		0,75		0,37	1,80		
61	0,57		1,14					
63	0,83		0,83		0,83			
65	0,37				0,12	1,20		
67			0,54	1,29				
69	0,18					0,80		
71					0,24	0,55	0,11	
73	0,10			0,24	0,04			0,24
75			0,08	0,10	0,08	0,10		
77				0,26				
79	0,07		0,30					
81			0,06		0,05			
83			0,03		0,03	0,31		
85	0,05		0,26		0,05			
87								
89								
%	614,80	287,7	27,82	43,08	8,10	16,08	0,11	0,24

MARZO

CUADRO 3. Distribución de machos y hembras por talla y estadio sexual en abril

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Talla (cm)								
19								
21	0,09	0,06						
23								
25	0,09	0,06						
27	4,15	1,83						
29	37,27							
31	40,62	87,17						
33	173,10							
35	16,70	125,40						
37	119,36							
39	82,90							
41	51,20							
43	7,41	37,20						
45	8,31	31,26			4,12		4,12	
47	9,28	13,90			3,70			
49	27,40				5,43			
51	25,97							
53								
55	1,28		7,77		1,28			
57	5,20		3,40					
59	0,67		0,67	3,41	0,90		0,22	
61			2,90				2,90	
63			0,23	3,47	0,23			
65			0,34		0,17	2,59	0,17	
67			0,10	1,50	0,20	1,50		
69	0,10		0,10		0,10			1,60
71				0,79	0,16		0,10	
73							1,06	
75								
77			0,06		0,26			
79								
81								
83					0,16		0,08	
85								
87					0,08			
89								
%	611,10	296,88	15,51	9,17	16,79	4,09	8,65	15,5

ABRIL

CUADRO 4. Distribución de machos y hembras por tallas y estadios sexuales en mayo

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Talla (cm)								
19	4,40							
21	2,09	2,33						
23	2,09	2,33						
25	15,78	26,40						
27	70,51	49,08				9,77		
29	72,39	96,87	14,37			24,13		
31	82,26	42,95		25,68		8,54		
33	14,74	30,80	11,00	6,13		12,31		
35	4,97	33,42	2,47	4,15		6,04	2,47	4,15
37	18,13	18,13	3,60	12,09	3,60	16,96		
39	15,16	33,92	10,07			10,18		
41	18,26	10,18		20,36	6,06		6,06	
43	6,99	11,74		23,48				
45	19,94	6,65			3,96			
47	8,76	8,76	5,25					
49	2,91	1,62	3,24					
51	0,56		1,11		0,56			
53	0,64		2,57	1,07	1,28			
55	0,74		1,24		0,25			
57	1,47		2,97					
59			0,55					
61						1,11		
63			0,55					
65								
67			0,55					
69					0,55			
71								
73								
75								
77								
79								
81								
83								
85								
87								
89								
%	358,39	375,18	59,54	92,96	16,26	89,04	8,53	4,15

MAYO

CUADRO 5. Distribución de machos y hembras por tallas y estadios sexuales en octubre

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Talla (cm)								
19	1,37							
21	2,66	2,43						
23	2,25	12,44						
25	8,21	14,23						
27	9,72	44,27	3,22					
29	27,38	90,19						
31	35,27	96,90						
33	75,32	118,08						
35	20,55	112,69						
37	24,90	51,38	6,20					
39	39,68			18,12				
41	18,08	9,92	3,59	9,92				
43	9,10	25,85						
45	7,71	10,57	3,85					
47	1,52	6,30	2,69	4,20	0,76			
49	0,81	2,24	4,09		2,45			
51		1,32	3,87		0,48			
53		0,73	1,87		0,53			
55	0,44			1,79	0,89			
57	0,12		0,34	0,37	0,12			
59	0,39		0,58		0,09		0,19	
61	0,33				0,31		0,33	
63			0,09				0,09	
65			0,09		0,06		0,03	
67			0,09		0,09		0,19	
69			0,11		0,07			
71			0,18		0,12			
73								
75								
77								
79								
81								
83								
85								
87								
89								
%	285,81	599,54	30,86	34,4	6,27		0,83	

OCTUBRE

CUADRO 6. Distribución de machos y hembras por tallas y estadios sexuales en el mes de noviembre

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Talla (cm)								
19	0,23	1,53						
21	0,69	6,52						
23	3,96	12,99						
25	2,74	18,01						
27	7,40	12,51						
29	7,90	10,38						
31	16,71							
33	6,37	20,90						
35	10,90	35,80	5,45					
37	67,28							
39	14,11	61,70						
41	30,05	24,60	3,75				3,75	
43	11,16		5,58			36,66		
45	8,52	18,65	2,84	18,65				
47	24,33		14,59				4,86	
49	5,87	19,27	11,74			19,27		
51	6,06		15,15	39,80				
53	18,22		24,30		18,22		6,07	
55	4,55		41,01		9,11		9,11	
57	7,82		39,13					
59	7,75		15,52		7,75		7,75	
61	4,53		9,07		13,60			
63			5,58		5,58		11,16	
65	5,15		5,15		7,73			
67			8,09				8,09	
69	1,71		8,57		3,43		1,71	
71	1,02		2,05		1,02		4,11	
73	1,09		2,73		1,64		2,18	
75	0,9				1,84		3,69	
77	0,67		0,67				3,39	
79	0,45		0,45		0,22		1,58	
81	0,26				0,52		1,05	
83			0,35		0,35		0,35	
85			0,54		0,27			
87								
89					0,51			
%	278,40	242,50	222,31	58,45	71,79	55,93	68,85	

NOVIEMBRE

CUADRO 7. Distribución de machos y hembras por tallas y estadios sexuales en el mes de diciembre

Estadio sexual	1-2		3		4		5	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
19								
21								
23	45,03	29,26						
25	62,90	46,52						
27	59,60	31,14						
29	68,03							
31	36,50	38,60						
33	26,60	42,16						
35	44,75	16,74	12,85					
37	40,11	31,41	4,01					
39	8,99	19,00	7,29					
41	3,78	9,89	9,35			4,99		19,70
43	4,22	3,77	7,15				1,44	19,26
45			7,07					42,16
47		5,25	5,88	5,25			0,20	50,31
49			11,33					10,45
51		9,73	3,73					19,00
53			2,2				4,42	4,99
55			2,42				2,42	3,77
57			1,59					12,64
59								
61							0,56	4,97
63								
65			0,23				0,23	
67								
69								
71								
73								
75								
77								
79								
81								
83								
85								
87								
89								
%	400,51	283,47	75,10	5,25		4,99	9,27	187,25

DICIEMBRE

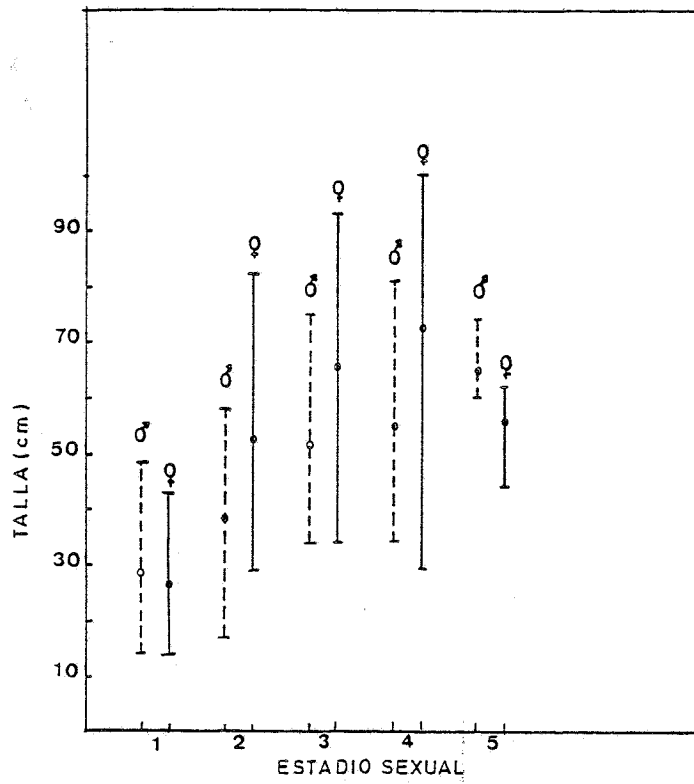


FIG. 1. Distribución de tallas de cada sexo y estadio sexual de Merluccius capensis en 1981