

ANÁLISIS DEL SEX-RATIO POR CLASE DE TALLA Y OTROS DATOS SOBRE LA MADUREZ SEXUAL DEL ATÚN ROJO (*Thunnus thynnus*) EN EL ÁREA DEL MEDITERRANEO OCCIDENTAL DURANTE EL PERÍODO 1988-1991

J. M. de la Serna, E. Alot

Instituto Español de Oceanografía, Apartado 285, 29640 Fuengirola, Málaga, España

SUMMARY

The present document includes information on the distribution of sizes by sex and sex-ratio by size class of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) caught in the western Mediterranean during the period 1988-1991 from sampling of 1,459 specimens during the months of May, June and July of each year. Also some data relative to sexual maturity per size class of the species, by the obtention of 231 gonadal indices of female specimens during the same months of 1991.

RESUME

Dans ce document on présente les distributions de taille par sexe et sex-ratio par classe de taille du thon rouge (*Thunnus thynnus*) capturé en Méditerranée occidentale pendant la période 1988-1991, à partir de l'échantillonnage de 1.459 exemplaires durant les mois de mai, juin et juillet de chaque année. On présente également les données de maturité sexuelle par classe de taille obtenues à partir de 231 indices gonado somatiques d'exemplaires femelles pour les mêmes mois de 1991.

RESUMEN

En el presente documento se da información sobre las distribuciones de tallas por sexo y sex-ratio, por clase de talla, del atún rojo (*Thunnus thynnus*) capturado en el Mediterráneo occidental durante el período 1988-1991, a partir del muestreo de 1.459 individuos en los meses de mayo, junio y julio de cada año. Asimismo, se exponen algunos datos relativos a la madurez sexual por clase de talla mediante la obtención de 231 índices gonadales de ejemplares hembras en el año 1991, para los mismos meses.

1. INTRODUCCION

Es conocido el paso migratorio del atún rojo (*Thunnus thynnus*) desde el Atlántico al Mediterráneo en el período Abril-Junio para efectuar la reproducción. En el Mediterráneo Occidental, el atún rojo adulto es capturado en los meses previos a la reproducción y en el momento de la misma. El conocimiento de la evolución de la proporción de sexos en la captura y por clase de talla en este período y en la citada área es el objetivo del presente documento.

La proporción de sexos en el atún rojo en el Atlántico Este ha sido estudiada por diversos autores, como Rodríguez Roda (1964), Azevedo y Gomes (1985), Rey y Alot (1987) y Rey et al. (1987). De estos estudios se desprende que, en general, la predominancia de las hembras es mayor en casi todos los casos citados, si bien a partir de 235-240 cm la predominancia de los machos es mayor que la de las hembras.

2. MATERIAL Y METODOS

Para la elaboración del presente documento se efectuaron muestreos periódicos de talla-sexo de las capturas de atún rojo que fueron descargadas en diversos puertos mediterráneos españoles durante los meses de Mayo, Junio y Julio del período 1988-1991. En todas las mareas muestreadas se obtuvo la situación de pesca. En la figura 1 se presenta el área general de donde procedieron las capturas. Los muestreos de talla se efectuaron con calibre. La medida elegida fue la longitud entre el extremo del morro a la horquilla (LF). El sexo de los ejemplares se determinó "de visu". También se obtuvieron durante los meses de Mayo, Junio y Julio los índices gonadales de numerosas hembras. Se utilizó como índice numérico del estado de madurez de las gónadas (GI) (KUME & JOSEPH, 1969): $GI = (W/L^3) \cdot 10^4$. GI = Índice gonadal; W = Peso de ambas gónadas en gramos; L = Talla LF en cm. Para la obtención del peso de las gónadas se utilizó una balanza electrónica marca MOBBA, con una precisión de ± 5 g.

3. RESULTADOS

Durante el período 1988-1991, y siempre para los meses de Mayo, Junio y Julio de cada año, fueron sexados (talla-sexo) 1 459 ejemplares de atún rojo. En la tabla 1 se presenta la relación de ejemplares muestreados por mes para cada año. En la figura 2 se presentan las distribuciones de tallas por sexo de los ejemplares muestreados para cada año del período antes señalado. En la figura 3 se exponen los gráficos correspondientes a la proporción de hembras por clase de talla para cada uno de los años del citado período 1988-1991. Si los comparamos con los gráficos relativos al sex-ratio por clase de talla que se observaron en las capturas de las almadrabas atlánticas en el período 1989-1991 (fig. 4), vemos, dentro de las mismas tendencias, la aparición de una mayor proporción de machos para tallas menores de 145 cm (LF). Esto estaría relacionado con el comportamiento de la especie en el momento previo a la reproducción, que fue descrita por Arena (1979) y en la que el atún rojo constituye "caravanas", con la aparición de ejemplares más jóvenes (los más pequeños, de 30-40 Kg).

En la figura 5 se puede ver la evolución del sex-ratio de los ejemplares de atún rojo capturados en el Mediterráneo Occidental y compararla con la evolución del sex-ratio observado en las capturas de atún rojo de las almadrabas atlánticas en los tres últimos años. En dichos gráficos se aprecia una gran similitud en los valores y tendencias.

Por último, en la tabla 2 y figura 6 se presentan los rangos de valores y valor medio por clase de talla y mes de los índices gonadales de 231 hembras muestreadas, que fueron capturadas en el área de estudio del Mediterráneo Occidental durante el año 1991. Los altos valores, en general, de los índices gonadales observados en el mes de Junio contrastan con los altibajos que presentan los valores medios de dichos índices gonadales en el mes de Julio, lo que indicaría una mayor actividad de puesta en el mes de Julio para este año.

4. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la dedicación y entusiasmo en el trabajo de muestreos biológicos a José Antonio Romero, sin cuya inestimable colaboración no habría sido posible el presente documento.

BIBLIOGRAFIA

- ARENA, P., 1979. Aspects biologiques et comportement des concentrations genetiques du thon rouge en Mediterranée. Actes des colloques du CNEXO., 8:53-57.
- AZEVEDO, M.M. & GOMES, M.C., 1985. Bluefin fishery in portuguese exclusive economic zone. ICCAT, SCRS/85/21, 16 pp.
- KUME & JOSEPH, 1969. Size composition and sexual maturity of Gill-fish caught by the japanese longline fishery in the Pacific Ocean East of 130 degrees W. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., No 2.
- REY, J.C. & ALOT, E., 1987. Producción de las almadrabas españolas durante el año 1986. ICCAT, SCRS/87/30, 10 pp.
- REY, J.C.; ALOT, E. & CORT, J.L., 1987. Análisis de las capturas de atún rojo (Thunnus thynnus) por las almadrabas españolas en 1984 y 1985. ICCAT, Colec. Doc. Cient., 26(2):300-307.
- RODRIGUEZ-RODA, J., 1964. Biología del atún, Thunnus thynnus (L.) de la costa sudatlántica española. Inv. Pesq., 25:33-146.

AÑO	1988		1989		1990		1991	
	M	H	M	H	M	H	M	H
MAYO	3	32	11	8	14	16	20	22
JUNIO	120	192	34	52	120	157	105	217
JULIO	6	13	7	13	52	64	90	91
TOTAL	129	238	52	73	186	237	215	329
por sexo								
TOTAL								
Ejemplares	367		125		423		544	
por año								

Tabla 1.- Relación de ejemplares de atún rojo muestreados (talla-sexo) por mes y año para el período 1988-91.

HERITERANEO 1991

VALORES MÁXIMO, MÍNIMO Y MEDIO DE I.S.B.

ATLÁN ROJO : MAYO			ATLÁN ROJO : JUNIO			ATLÁN ROJO : JULIO					
TALLA	MAX	MIN MEDIA	TALLA	MAX	MIN MEDIA	TALLA	MAX	MIN MEDIA			
95			95			95	8.24	8.24	8.24		
100			100			100					
105			105			105					
110			110			110					
115			115			115	9.22	9.22	9.22		
120			120			120	9.15	8.83	7.99		
125			125			125					
130			130			130					
135			135	4.47	4.47	4.47					
140			140			140	3.61	3.61	3.61		
145			145			145					
150			150	5.00	4.26	4.63	150	10.64	10.64	10.64	
155			155	10.86	2.32	6.69	155	8.74	2.93	4.90	
160	5.00	5.00	5.00	160	12.54	12.54	12.54	160	2.73	2.73	2.73
165			165	11.01	2.46	6.74	165				
170			170	9.56	8.48	9.02	170	6.52	6.52	6.52	
175			175	6.56	6.56	6.56	175	7.68	7.68	7.68	
180			180	10.85	5.75	8.51	180				
185	2.96	2.96	2.96	185	10.29	5.52	7.68	185	1.86	1.48	1.67
190	4.06	4.06	4.06	190	11.47	1.74	7.67	190			
195	10.08	2.91	7.38	195	11.14	2.94	7.47	195	4.59	2.44	3.72
200	6.74	5.02	3.40	200	10.98	2.12	6.88	200	11.49	2.23	6.34
205	5.33	4.64	5.10	205	11.47	1.24	7.41	205	10.75	1.35	4.95
210	10.53	10.53	10.53	210	14.78	5.85	8.63	210	9.62	1.39	5.92
215	7.97	2.53	5.25	215	11.39	2.54	7.65	215	9.06	9.06	9.06
220				220	9.98	8.06	8.98	220			
225	4.31	4.31	4.31	225	11.73	4.09	8.21	225	8.53	8.53	8.53
230				230	11.23	4.06	8.13	230	9.37	9.37	9.37
235	6.26	6.26	6.26	235	11.79	11.79	11.79	235	8.83	7.14	7.99
240	5.75	3.54	4.65	240				240			
245				245				245			
250	7.82	7.82	7.82	250				250	8.34	8.34	8.34
255				255				255			
260				260				260			
265				265				265			
270				270				270			
275				275				275			
280				280				280			
285				285				285			
290				290				290			
295				295				295			
300				300				300			

Tabla 2.- Rangos de valores y valor medio, por clase de talla y mes, de los valores numéricos de los índices gonadales de 231 ejemplares hembras muestreados en el año 1991.

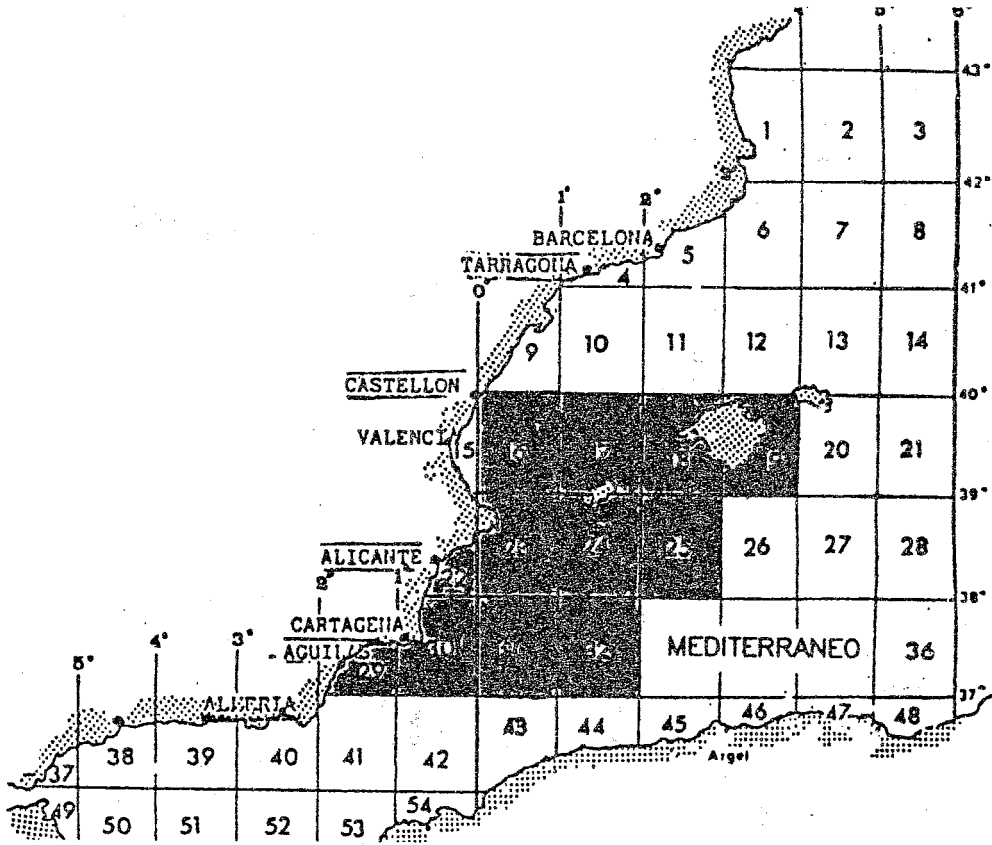


Figura 1.- Area de pesca y muestreo.

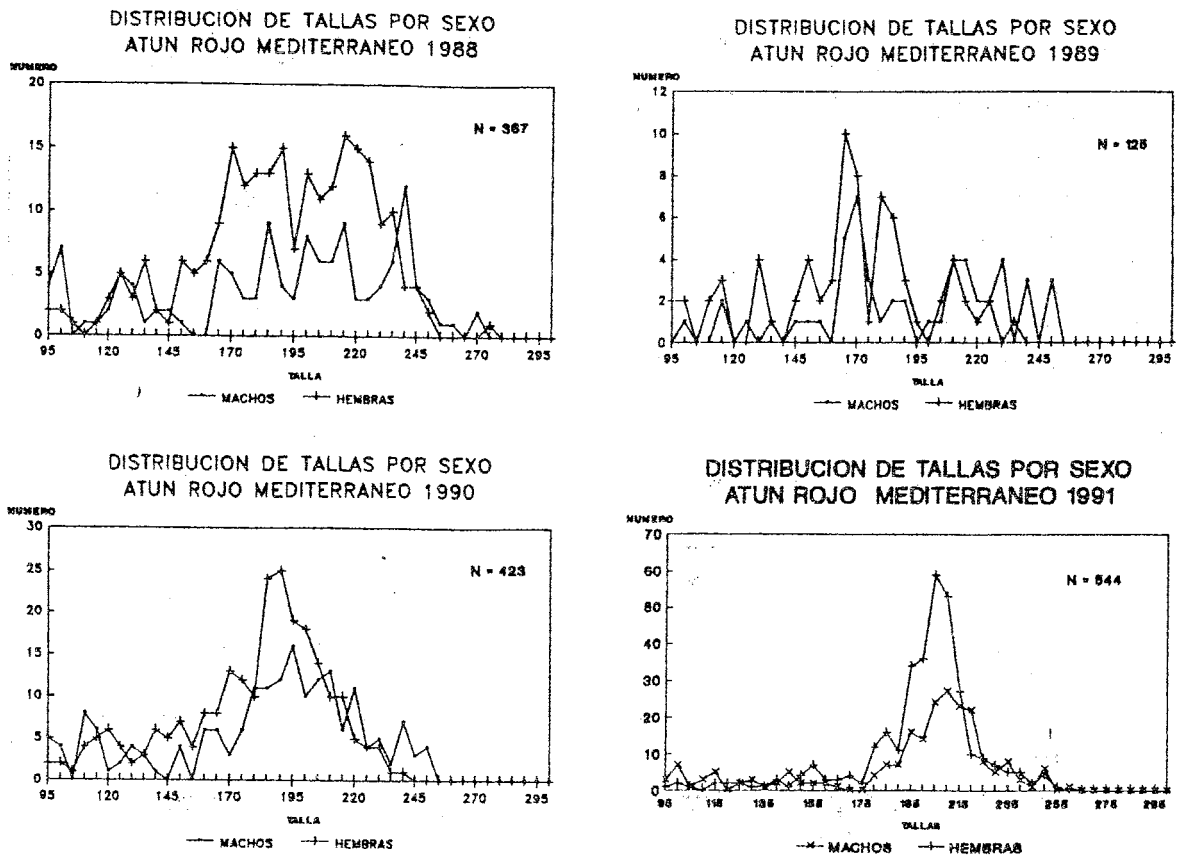
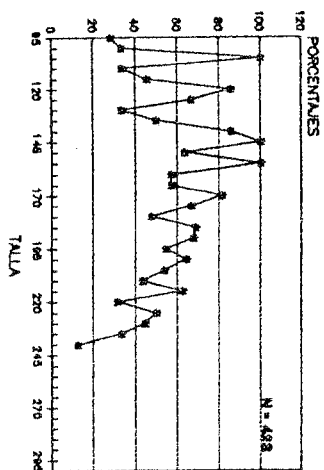
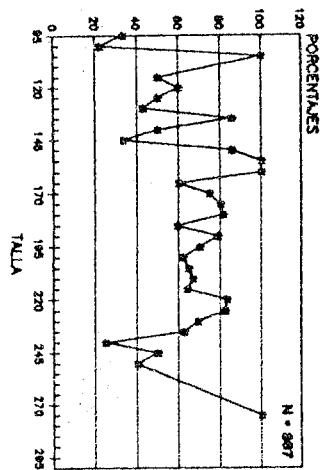


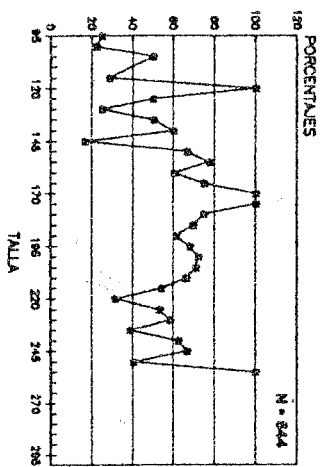
Figura 2.- Distribución de tallas por sexo del atún rojo capturado en el área de estudio para cada año durante el periodo 1988-91.



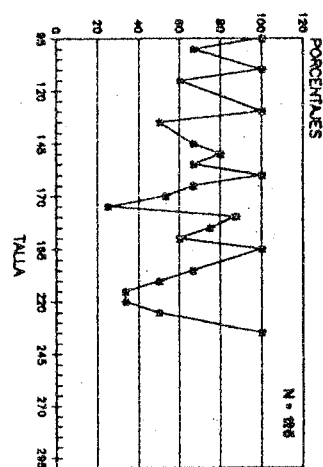
ATUN ROJO MEDITERRANEO 90
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



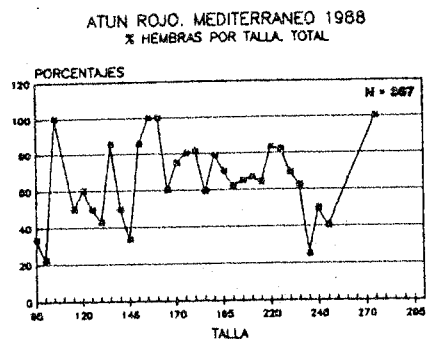
ATUN ROJO MEDITERRANEO 1988
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



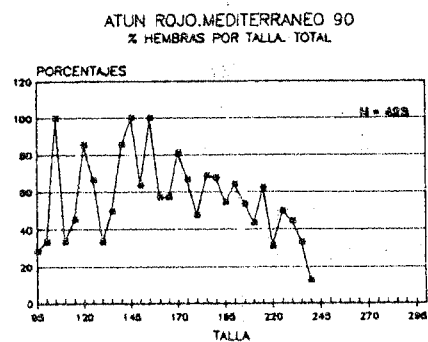
ATUN ROJO MEDITERRANEO 91
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



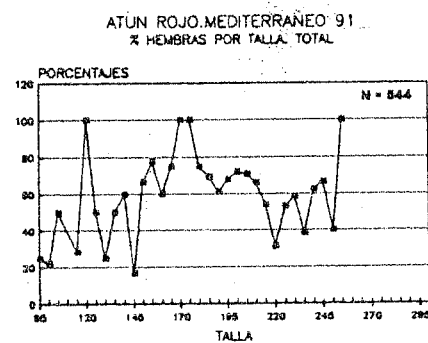
ATUN ROJO MEDITERRANEO 89
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



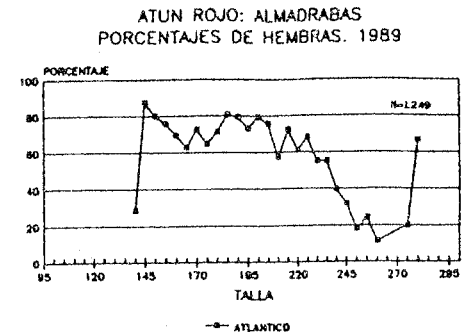
ATUN ROJO MEDITERRANEO 1988
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



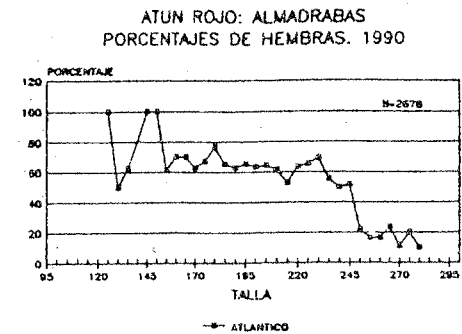
ATUN ROJO MEDITERRANEO 90
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



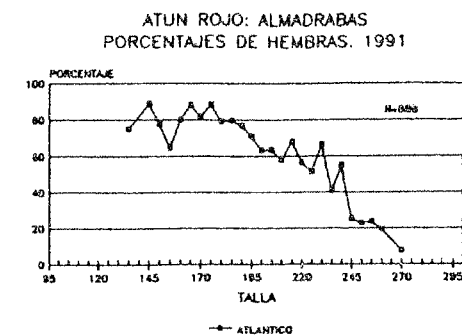
ATUN ROJO MEDITERRANEO 91
% HEMBRAS POR TALLA TOTAL



ATUN ROJO: ALMADRABAS
PORCENTAJES DE HEMBRAS. 1989



ATUN ROJO: ALMADRABAS
PORCENTAJES DE HEMBRAS. 1990



ATUN ROJO: ALMADRABAS
PORCENTAJES DE HEMBRAS. 1991

Figura 3.- Proporción de hembras por clase de talla del atún rojo para cada año (período mayo-julio) para los años 1988-91 (Mediterráneo Occidental).

Figura 4.- Proporción de hembras por clase de talla del atún rojo capturado en las almadrabas atlánticas españolas y en el Mediterráneo Occidental, respectivamente, para el período 1989-91.

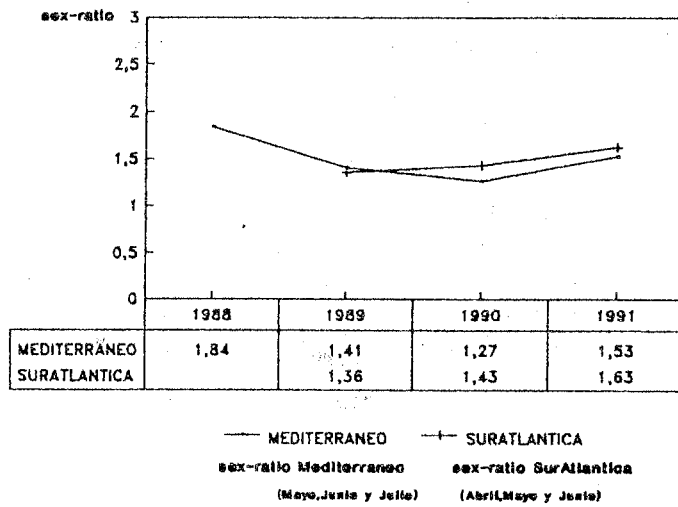
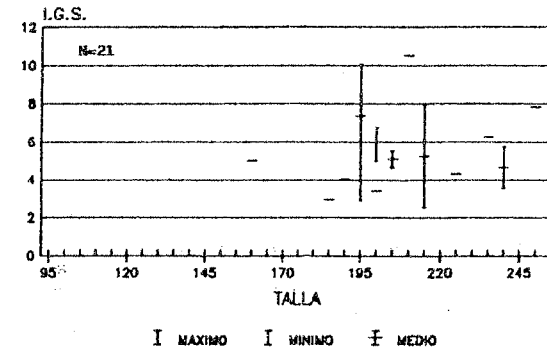
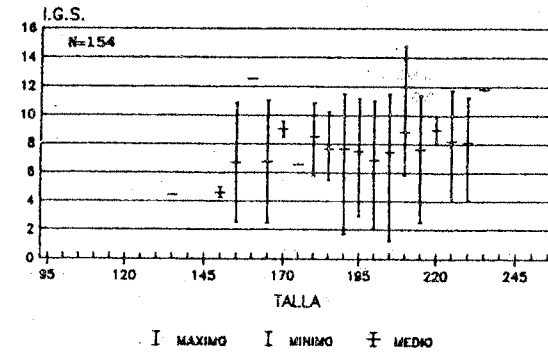


Figura 5.- Evolución del sex-ratio del atún rojo capturado en la región suratlántica y Mediterráneo Occidental respectivamente.

BFT. IGS MAXIMO-MINIMO
MEDITERRANEO 1991. MAYO



MEDITERRANEO 1991. JUNIO



MEDITERRANEO 1991. JULIO

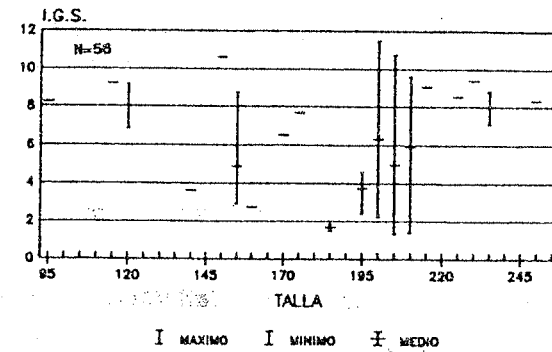


Figura 6.- Rangos de valores y valor medio por clase de talla y mes de los índices gonadales de 231 ejemplares hembras muestreados en el año 1991.