

PROPORCIÓN DE SEXOS Y SEX-RATIO POR CLASE DE TALLA DEL ATÚN ROJO (*THUNNUS THYNNUS*) CAPTURADO POR LAS ALMADRABAS ATLÁNTICAS ESPAÑOLAS DURANTE EL PERÍODO 1989-1995

de la Serna, J.M., E. Alot, M.P. Rioja¹

SUMMARY

In the present document information is given on sex-ratio by size-class and total of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*), caught by the Spanish tuna traps of the Atlantic Ocean during the 1989-1995 period, from the sampling of 12,237 individuals.

RÉSUMÉ

Les résultats du sex-ratio par taille et du sex-ratio total du thon rouge (*Thunnus thynnus*) capturé dans les madragues espagnoles de l'Atlantique entre 1989 et 1995, sont présentés dans ce document. Au total, 12237 exemplaires ont été échantillonnés.

RESUMEN

En el presente documento se da información sobre el sex-ratio por clase de talla y total del atún rojo (*Thunnus thynnus*) capturado por las almadrabas atlánticas españolas durante el período 1989-1995, a partir del muestreo de 12.237 individuos.

1. INTRODUCCIÓN

El atún rojo (*Thunnus thynnus*), en su migración desde el Atlántico al Mediterráneo para efectuar la reproducción, es capturado en el periodo abril-junio por las almadrabas atlánticas españolas. La evolución del número de hembras respecto al total en este periodo ha sido objeto de seguimiento por diversos autores, como Rodríguez Roda, 1977; Rey y Alot, 1987 y Rey *et al.*, 1987. En el presente documento se da información sobre el sex-ratio por clase de talla y total por mes para el periodo 1989-1995 de las capturas de atún rojo por las almadrabas mencionadas.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente documento se efectuaron muestreos de talla-sexo diarios de las capturas procedentes de las almadrabas atlánticas españolas, aprovechando las labores de evisceración y despiece a bordo de barcos factoría ubicados en el puerto de Barbate (Cádiz). Los muestreos de tallas fueron realizados con calibre, midiéndose la longitud hocico-inicio de la primera aleta dorsal -LD₁- transformadas a la longitud a la horquilla -LH- según la ecuación: $LD_1 = 7.566106 + 0.248209 LH$ (Rodríguez-Roda, 1983). La elección de los ejemplares a muestrear se efectuó de forma aleatoria.

El periodo de muestreo estuvo comprendido entre los meses de abril y junio, ambos incluidos, para cada uno de los años analizados.

¹ Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Málaga.

3. RESULTADOS

En total fueron sexados 12 237 ejemplares de atún rojo durante el periodo 1989-1995. En el cuadro 1 se presenta la relación de individuos muestreados por mes y año. En el cuadro 2 se expone el número de machos y hembras por clase de talla capturados para cada año. En el mismo cuadro y figura 1 se presentan los porcentajes de hembras por clase de talla capturados para cada año, durante el mismo periodo de tiempo, donde se puede comprobar que presentan la misma tendencia. El porcentaje de hembras es mayor que el de machos hasta el rango de tallas comprendido entre 230-240 cm de longitud LH. A partir de esta longitud el porcentaje de machos se hace mayor.

En el cuadro 3 y figura 2 se presenta la evolución anual del sex-ratio para el periodo 1989-95 donde se puede ver que la proporción de hembras con respecto a la de los machos es sensiblemente superior al 50% en el caso de las capturas de almadrabas y difiere del sex-ratio obtenido en la pesquería española de palangre del Mediterráneo (Serna y Alot, 1992) en la que esta proporción no está tan marcada, debido probablemente a un cambio de comportamiento entre hembras y machos, relacionado con la reproducción en áreas y épocas de puesta con incidencia diferencial en la capturabilidad con palangre. Asimismo es conocida la concentración genética de jóvenes machos en época de reproducción (Arena, 1979).

4. BIBLIOGRAFÍA

- Arena, P. 1979. Aspects biologiques et comportement des concentrations genetiques du thon rouge en Mediterranée. Actes des colloques du CNEXO 8: 53-57.
- Rey, J.C. y Alot, E. 1987. Producción de las almadrabas españolas durante al año 1986. ICCAT, SCRS/87/30, 10 pp.
- Rey, J.C., Alot, E. y 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. 1977. Análisis de la población de atunes, *Thunnus thynnus* (L.), capturados por la almadraba de Barbate (golfo de Cádiz) durante los años 1963 a 1975. Inv. Pesq. 41(2).

Rodríguez-Roda, J. 1983. La función alométrica aplicada al crecimiento diferencial en el atún, *Thunnus thynnus* (L.). Estudio de las poblaciones de atunes de ambas orillas del Atlántico Norte y del Mediterráneo. Inv. Pesq. 47(2): 171-202.

Serna, J.M. y Alot, E. 1989. Producción de las almadrabas españolas en el año 1988. Colecc. Doc. Cient. vol. 32(2).

Serna, J.M. y Alot, E. 1992. Análisis del sex-ratio por clase de talla y otros datos sobre la madurez sexual del atún rojo (*Thunnus thynnus*) en el área del Mediterráneo Occidental durante el periodo 1988-91. ICCAT, Colecc. Doc. Cient. vol. XXXIX(3), pp: 704-709.

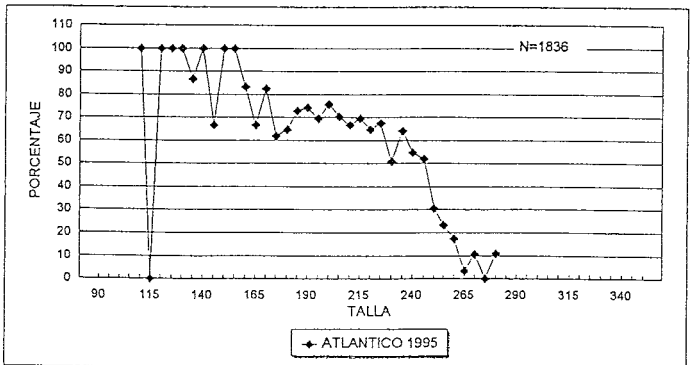
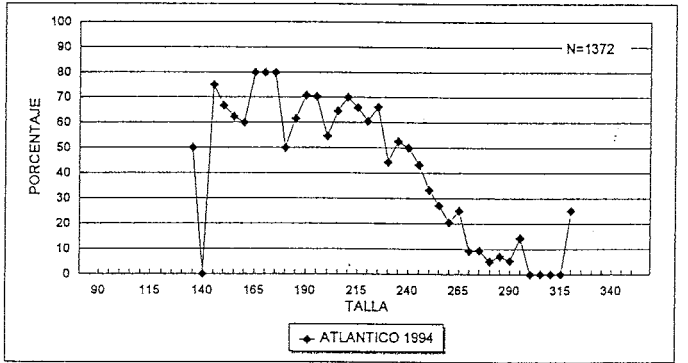
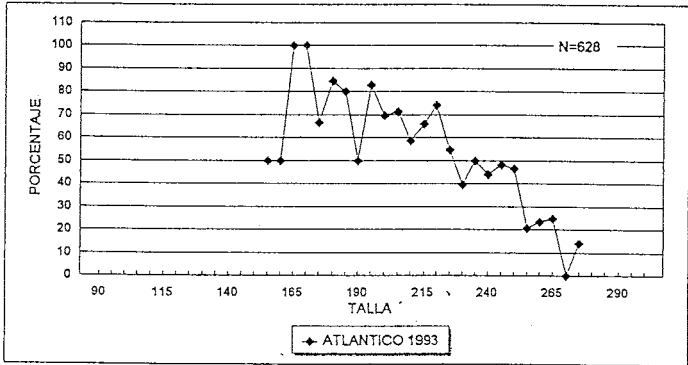
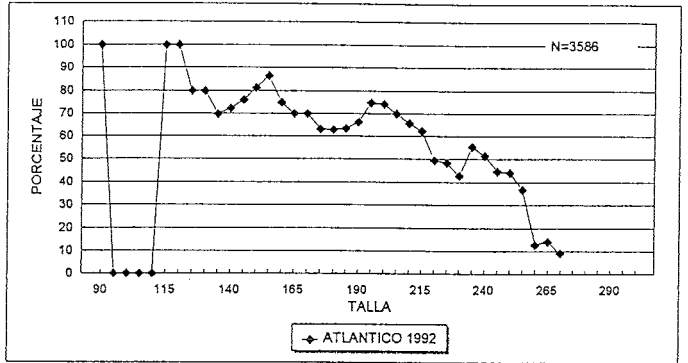
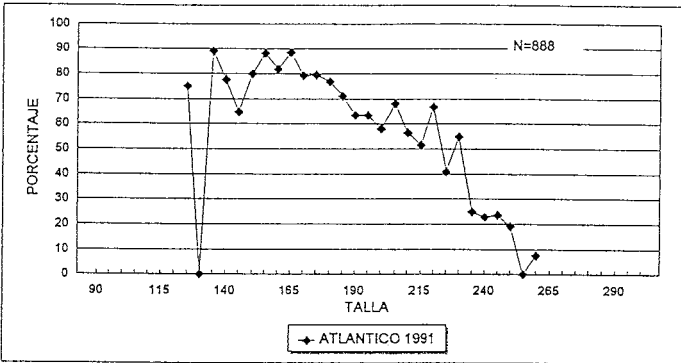
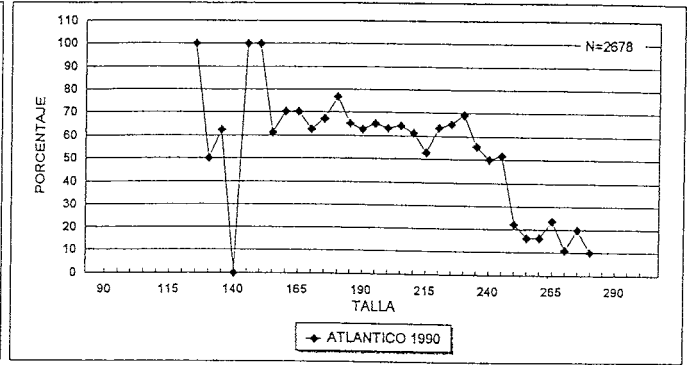
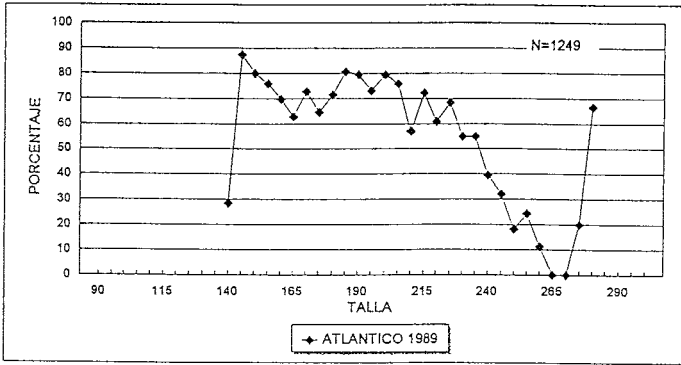
MES	1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
ABRIL	57	44	73	104	31	12	28	46	44	50	153	131	328	277
MAYO	448	631	903	1259	251	416	1053	1798	226	267	543	545	432	756
JUNIO	25	44	128	214	56	122	240	423	20	21	0	13	30	30
TOTAL por sexo	530	719	1101	1577	338	550	1319	2267	290	338	696	676	773	1063
TOTAL por año	1249		2678		888		3586		628		1372		1836	
TOTAL periodo	12237													

CUADRO 1. Relación de ejemplares muestreados por mes para cada año durante el periodo 1989-1995

1991				1992											
TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%
90	0	0	0.00	90	0	0	0.00	90	0	0	0.00	90	0	1	100.00
95	0	0	0.00	95	0	0	0.00	95	0	0	0.00	95	0	0	0.00
100	0	0	0.00	100	0	0	0.00	100	0	0	0.00	100	0	0	0.00
105	0	0	0.00	105	0	0	0.00	105	0	0	0.00	105	1	0	0.00
110	0	0	0.00	110	1	0	0.00	110	0	0	0.00	110	0	0	0.00
115	0	0	0.00	115	0	0	0.00	115	0	0	0.00	115	0	2	100.00
120	0	0	0.00	120	0	0	0.00	120	0	0	0.00	120	0	1	100.00
125	0	0	0.00	125	0	1	100.00	125	1	3	75.00	125	1	4	80.00
130	0	0	0.00	130	1	1	50.00	130	0	0	0.00	130	1	4	80.00
135	1	0	0.00	135	3	5	62.50	135	2	16	88.89	135	7	16	69.57
140	5	2	28.57	140	2	0	0.00	140	2	7	77.78	140	5	13	72.22
145	1	7	87.50	145	0	2	100.00	145	6	11	64.71	145	6	19	76.00
150	2	8	80.00	150	0	4	100.00	150	2	8	80.00	150	6	26	81.25
155	7	22	75.86	155	12	19	61.29	155	2	15	88.24	155	15	95	86.36
160	7	16	69.57	160	8	19	70.37	160	2	9	81.82	160	28	83	74.77
165	16	27	62.79	165	13	31	70.45	165	4	31	88.57	165	62	144	69.90
170	12	32	72.73	170	26	44	62.86	170	6	23	79.31	170	51	118	69.82
175	46	84	64.62	175	75	154	67.25	175	9	35	79.55	175	94	162	63.28
180	10	29	71.43	180	31	103	76.87	180	13	43	76.79	180	56	95	62.91
185	5	21	80.77	185	58	109	65.27	185	25	62	71.26	185	65	113	63.48
190	7	27	79.41	190	89	150	62.76	190	33	57	63.33	190	48	94	66.20
195	18	49	73.13	195	119	225	65.41	195	34	59	63.44	195	61	181	74.79
200	7	27	79.41	200	61	106	63.47	200	24	33	57.89	200	46	133	74.30
205	8	25	75.76	205	41	74	64.35	205	22	47	68.12	205	90	208	69.80
210	18	24	57.14	210	44	70	61.40	210	10	13	56.52	210	84	162	65.85
215	29	76	72.38	215	80	90	52.94	215	16	17	51.52	215	132	217	62.18
220	23	36	61.02	220	24	42	63.64	220	11	22	66.67	220	87	85	49.42
225	19	41	68.33	225	28	53	65.43	225	13	9	40.91	225	107	100	48.31
230	27	33	55.00	230	30	68	69.39	230	9	11	55.00	230	55	41	42.71
235	59	72	54.96	235	70	88	55.70	235	12	4	25.00	235	52	65	55.56
240	35	23	39.66	240	31	31	50.00	240	17	5	22.73	240	29	31	51.67
245	34	16	32.00	245	39	42	51.85	245	13	4	23.53	245	26	21	44.68
250	36	8	18.18	250	49	14	22.22	250	21	5	19.23	250	24	19	44.19
255	28	9	24.32	255	41	8	16.33	255	11	0	0.00	255	12	7	36.84
260	47	6	11.32	260	71	14	16.47	260	12	1	7.69	260	27	4	12.90
265	4	0	0.00	265	16	5	23.81	265	3	0	0.00	265	12	2	9.09
270	10	0	0.00	270	16	2	11.11	270	2	0	0.00	270	10	1	9.09
275	4	1	20.00	275	8	2	20.00	275	0	0	0.00	275	12	0	0.00
280	1	2	66.67	280	9	1	10.00	280	1	0	0.00	280	7	0	0.00
285	2	0	0.00	285	4	0	0.00	285	0	0	0.00	285	0	0	0.00
290	2	0	0.00	290	1	0	0.00	290	0	0	0.00	290	0	0	0.00
295	0	0	0.00	295	0	0	0.00	295	0	0	0.00	295	0	0	0.00
300	0	0	0.00	300	0	0	0.00	300	0	0	0.00	300	0	0	0.00
305	0	0	0.00	305	0	0	0.00	305	0	0	0.00	305	0	0	0.00
310	0	0	0.00	310	0	0	0.00	310	0	0	0.00	310	0	0	0.00
315	0	0	0.00	315	0	0	0.00	315	0	0	0.00	315	0	0	0.00
320	0	0	0.00	320	0	0	0.00	320	0	0	0.00	320	0	0	0.00
325	0	0	0.00	325	0	0	0.00	325	0	0	0.00	325	0	0	0.00
330	0	0	0.00	330	0	0	0.00	330	0	0	0.00	330	0	0	0.00
335	0	0	0.00	335	0	0	0.00	335	0	0	0.00	335	0	0	0.00
340	0	0	0.00	340	0	0	0.00	340	0	0	0.00	340	0	0	0.00
345	0	0	0.00	345	0	0	0.00	345	0	0	0.00	345	0	0	0.00
350	0	0	0.00	350	0	0	0.00	350	0	0	0.00	350	0	0	0.00
TOTAL	530	719	1.36	TOTAL	1101	1577	1.43	TOTAL	338	550	1.63	TOTAL	1319	2267	1.72

1993				1994				1995							
TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%	TALLA	MACHO	HEMBRA	%
90	0	0	0.00	90	0	0	0.00	90	0	0	0.00	90	0	0	0.00
95	0	0	0.00	95	0	0	0.00	95	0	0	0.00	95	0	0	0.00
100	0	0	0.00	100	0	0	0.00	100	0	0	0.00	100	0	0	0.00
105	0	0	0.00	105	0	0	0.00	105	0	0	0.00	105	0	0	0.00
110	0	0	0.00	110	0	0	0.00	110	0	1	100.00	110	0	0	0.00
115	0	0	0.00	115	0	0	0.00	115	0	0	0.00	115	0	0	0.00
120	0	0	0.00	120	0	0	0.00	120	0	1	100.00	120	0	1	100.00
125	0	0	0.00	125	0	0	0.00	125	0	1	100.00	125	0	1	100.00
130	0	0	0.00	130	0	0	0.00	130	0	6	100.00	130	0	6	100.00
135	0	0	0.00	135	1	1	50.00	135	2	13	86.87	135	2	13	86.87
140	0	0	0.00	140	1	0	0.00	140	0	3	100.00	140	0	3	100.00
145	0	0	0.00	145	1	3	75.00	145	1	2	66.67	145	1	2	66.67
150	0	0	0.00	150	1	2	66.67	150	0	3	100.00	150	0	3	100.00
155	1	1	50.00	155	3	5	62.50	155	0	3	100.00	155	0	3	100.00
160	2	2	50.00	160	2	3	60.00	160	1	5	83.33	160	1	5	83.33
165	0	1	100.00	165	1	4	80.00	165	2	4	66.67	165	2	4	66.67
170	0	3	100.00	170	4	16	80.00	170	3	14	82.35	170	3	14	82.35
175	4	8	66.87	175	3	12	80.00	175	8	13	61.90	175	8	13	61.90
180	2	11	84.82	180	9	9	50.00	180	13	24	64.86	180	13	24	64.86
185	4	16	80.00	185	10	16	61.54	185	20	54	72.97	185	20	54	72.97
190	10	10	50.00	190	7	17	70.83	190	23	67	74.44	190	23	67	74.44
195	7	34	82.93	195	13	31	70.45	195	44	101	69.66	195	44	101	69.66
200	7	16	69.57	200	19	23	54.76	200	26	81	75.70	200	26	81	75.70
205	8	20	71.43	205	29	53	64.63	205	33	78	70.27	205	33	78	70.27
210	14	20	58.82	210	29	68	70.10	210	43	56	66.67	210	43	56	66.67
215	19	37	66.07	215	44	85	65.89	215	57	131	69.68	215	57	131	69.68
220	8	23	74.19	220	24	37	60.66	220	37	68	64.76	220	37	68	64.76
225	29	35	54.69	225	36	71	66.38	225	35	73	67.59	225	35	73	67.59
230	26	17	39.53	230	34	27	44.26	230	45	47	51.09	230	45	47	51.09
235	22	22	50.00	235	45	50	52.63	235	37	66	64.08	235	37	66	64.08
240	19	15	44.12	240	42	42	50.00	240	28	34	54.84	240	28	34	54.84
245	15	14	48.28	245	39	30	43.48	245	22	24	52.17	245	22	24	52.17
250	23	20	46.51	250	52	26	33.33	250	59	26	30.59	250	59	26	30.59
255	23	6	20.69	255	43	16	27.12	255	59	18	23.38	255	59	18	23.38
260	13	4	23.53	260	39	10	20.41	260	38	8	17.39	260	38	8	17.39
265	6	2	25.00	265	21	7	25.00	265	28	1	3.45	265	28	1	3.45
270	11	0	0.00	270	30	3	9.09	270	42	5	10.64	270	42	5	10.64
275	6	1	14.29	275	29	3	9.38	275	19	0	0.00	275	19	0	0.00
280	5	0	0.00	280	37	2	5.13	280	16	2	11.11	280	16	2	11.11
285	1	0	0.00	285	13	1	7.14	285	20	0	0.00	285			

ATUN ROJO: ALMADRABAS
PORCENTAJES DE HEMBRAS.



GUAA 1ª

Proporción de hembras por clase de talla para cada año (abril, mayo, junio) del periodo 1989-1995.

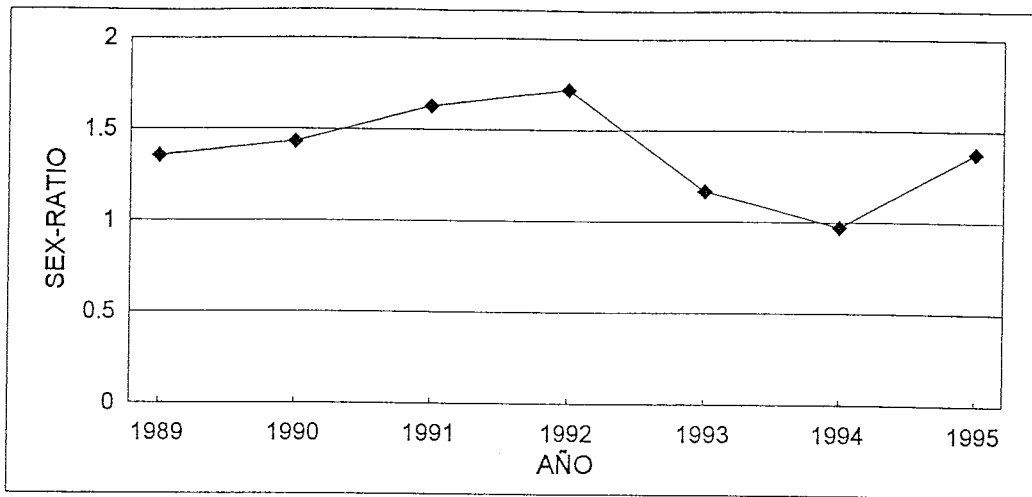


FIGURA 2. Evolución del sex-ratio del atún rojo capturado en el Atlántico del periodo 1989-1995 (abril, mayo, junio).

AÑOS	H	M	N	H/N	SEX RATIO
1989	719	530	1249	0.58	1.36
1990	1577	1101	2678	0.59	1.43
1991	550	338	888	0.62	1.63
1992	2267	1319	3586	0.63	1.72
1993	338	290	628	0.54	1.17
1994	676	696	1372	0.49	0.97
1995	1063	773	1836	0.58	1.38

Cuadro 3. Relación del número de hembras y machos de atún rojo en la pesquería de almadraba durante los años 1956-1986 y 1989-1995.