

ANÁLISIS PRELIMINAR DEL SEX-RATIO POR CLASE DE TALLA DEL PEZ ESPADA (*XIPHIAS GLADIUS*) CAPTURADO CON PALANGRE DE SUPERFICIE EN EL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

Serna, J. M. de la, E. Alot, M. D. Godoy
 Instituto Español de Oceanografía, C.O. de Fuengirola (Málaga)

SUMMARY

A total of 6058 observations of sex and size were taken from swordfish caught by commercial longliners in the western Mediterranean Sea during the years 1990 and 1991. Analyses of sex ration, by size class, year, quarter and month were carried out. Preliminary results suggest some differential behavior between males and females, for certain size classes, possibly related to reproductive physiology.

RESUME

En 1990 et 1991, on a réalisé 6.058 observations de sexe par taille sur des espadons capturés à la palangre de surface dans la Méditerranée occidentale.

Des analyses de sex-ratio ont été effectuées par classe de taille par année, trimestre et mois.

Les résultats préliminaires semblent indiquer un certain comportement différentiel entre les mâles et les femelles pour certaines classes de taille, éventuellement lié au processus de la reproduction.

RESUMEN

Se realizaron 6.058 observaciones de sexo por talla de los ejemplares de pez espada capturados con palangre de superficie en el Mediterráneo occidental durante los años 1990 y 1991.

Se efectúan análisis del sex-ratio por clase de talla por año, trimestre y mes.

Los resultados preliminares parecen indicar un cierto comportamiento diferencial entre machos y hembras, para determinadas clases de tallas, posiblemente relacionado con el proceso de la reproducción.

INTRODUCCION

Diversos autores han descrito variaciones espacio-temporales del sex-ratio por clase de talla del pez espada. Al parecer, la tasa diferencial de crecimiento y/o mortalidad por sexo puede constituir un elemento determinante en la proporción de sexos observada en esta especie (SUZUKI y MIKABE, 1990). No obstante, estas variaciones en el sex-ratio por clase de talla pueden ser debidas a efectos longitudinales y temporales hipotéticos (HOEY, 1990). Así mismo, las posibles diferencias en la capturabilidad de machos y hembras en el espacio y/o tiempo podrían sugerir un comportamiento diferencial (ANONIMO, 1986), sobre todo en determinados rangos de tallas (MEJUTO et al., 1990). Las variaciones temporales del sex-ratio por clase de talla observadas en el área del Estrecho de Gibraltar (DE LA SERNA et al., 1991) podrían estar relacionadas con la madurez sexual previa a la reproducción, dada la evolución de los altos grados de madurez sexual por clase de talla encontrados en el mismo área (DE LA SERNA et al., 1991) y/o con un comportamiento migratorio diferencial entre machos y hembras para determinados rangos de tallas que conllevaría una capturabilidad diferencial en el espacio y/o en el tiempo.

Durante los últimos años ha sido desarrollado un programa intensivo de recogida de datos sobre talla-sexo, tanto en el Atlántico como en el Mediterráneo.

Aunque análisis posteriores permitirán obtener una visión global de este parámetro biológico, análisis preliminares pueden ir aportando información de cara a poder definir el enfoque más adecuado del análisis global. Con ese objetivo se ha planteado este documento.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuó el sexado de ejemplares de pez espada procedentes de la pesquería española de palangre (REY et al., 1987) en el Mediterráneo Occidental (fig. 1).

Los muestreos de talla-sexo se realizaron con frecuencia diaria. La elección de las tallas fue aleatoria, así como la elección de las mareas a muestrear.

El sexo fue determinado "de visu" (ARTUZ, 1963). La talla utilizada fue LJ-FL (MIYAKE y HAYASI, 1978) obtenida con calibre. El rango de tallas analizado estuvo comprendido entre

80 cm y 210 cm de longitud LJ-FL. Todos los muestreos fueron realizados por el mismo equipo de muestreadores y, por tanto, con criterios de determinación idénticos.

Se realizaron análisis del sex-ratio por clase de talla por año, trimestre y mes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fueron analizadas 6 058 observaciones de sexo por talla del mismo área del Mediterráneo durante los años 1990 y 1991. La figura 2 ofrece la distribución de tallas por sexo de los ejemplares capturados en el año 1991. Los porcentajes de hembras por clase de talla (sex-ratio) para el mismo año se presenta en la figura 3. El aumento de la proporción de hembras a partir de 140 cm (LJ-FL) es notable, siendo del 100%, prácticamente, a partir de 190 cm, sin embargo, en tallas inferiores a 135 cm (LJ-FL) la proporción de hembras y machos aparenta una cierta estabilidad, en torno al 40%-50%. Este patrón general, en principio, parece similar al previamente descrito para áreas del Atlántico (MEJUTO et al., 1990). Agrupando por trimestres (tablas 1 y 2 y fig. 4) podemos observar un aumento en la proporción de machos de 125 cm para el segundo trimestre del año. Desglosando por meses (tablas 1 y 2 y figs. 5, 6 y 7) vemos que este aumento de machos se produce también en el mes de Junio (fig. 6) para la clase de tallas de 120 cm coincidiendo con la aparición de hembras en estado de maduración.

El descenso que tiene lugar en el mes de julio de los porcentajes de hembras de 145 cm (LJ-FL) y menores, podría ser debido a un aumento en el área de machos reproductores de esas tallas y/o a un comportamiento diferencial de las hembras con respecto a los machos en el período crítico de la reproducción, que disminuiría su capturabilidad, el cual tiene lugar principalmente en el mes de julio en el Mediterráneo Occidental (REY, 1988).

Este hecho se observa de forma mas significativa agrupando los muestreos con relación a la fase de reproducción y épocas anterior y posterior a la misma (Figura 8), en la que se observa una clara variación en el sex-ratio para el rango de 130-150 cm (LJ-FL). La figura 9 representa los porcentajes de hembras por clase de talla con índice gonadal (KUME & JOSEPH, 1969) igual o superior a 3, para los meses de Junio, Julio y Agosto, y en la que se observa que las hembras comienzan a madurar de forma significativa precisamente a partir de la talla de 130 cm (LJ-FL).

Por último, si representamos el sex-ratio por grupos de tallas y trimestre (Figura 10) vemos efectivamente una ligera disminución de los porcentajes de hembras de 150 cm e inferiores en el tercer trimestre, mientras que para el cuarto trimestre, el porcentaje de hembras aumenta en general, debido probablemente a una mayor actividad trófica que compense el desgaste producido por la última fase del desarrollo gonadal (ROFF, D.A., 1983) y la puesta y/o a una menor presencia de machos en el área una vez terminado el proceso de reproducción.

En la figura 11 se presenta el gráfico correspondiente a los porcentajes de hembras por clase (sex-ratio) para los ejemplares capturados con palangre en el mismo área en el año 1990 (2º y 3º trimestre), el cual aparenta las mismas tendencias.

El bajo número de ejemplares muestreados para algunas clases de talla superiores a 150 cm, hace que las observaciones por mes sean sólo estimativas. No obstante, futuros análisis deben contribuir al mejor conocimiento de este parámetro biológico.

BIBLIOGRAFIA

- ANONYMOUS, 1986. Report of the Swordfish Assessment Workshop. Miami, Florida. S.E.F.C., N.M.F.S., NOAA. U.S. Depart. Commerce.
- ARTUZ, M.I., 1963. Contribution to the knowlegde of the biology of the swordfish (*Xiphias gladius*, L) in the Sea of Mármara. Proc. Gen. Fish. Coun. Médit. 7: 459-471. Tech. Pap. No 47.
- DE LA SERNA, J.M., E. ALOT, J. MEJUTO, 1991. Análisis preliminar del sex-ratio por clase de talla del pez espada (*Xiphias gladius*) en el área atlántica próxima al Estrecho de Gibraltar. Col. Doc. Cient. Vol. XXXIX, pp 514-521.
- DE LA SERNA, J.M., E. ALOT, Mª D. GODOY, 1991. Análisis preliminar de la madurez sexual del pez espada (*Xiphias gladius*) en el área atlántica próxima al Estrecho de Gibraltar. Col. Doc. Cient. Vol. XXXIX, pp 522-537.
- HOEY, J., 1990. Sex ratio data for Western North Atlantic Swordfish. Col. Doc. Cient. Vol. XXXV (2): 429-436.
- KUME, S. & J. 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 Sears Fish. Res. Lab., No 2.

MEJUTO, J., B. GARCIA y M. QUINTANS, 1990. Un análisis preliminar, por estratos de espacio y tiempo, del sex-ratio por clase de talla del pez espada (*Xiphias gladius*) en el Atlántico Norte. Col. Vol. Sci. Pap. Vol. XXXV (2): 473-481.

MIYAKE, M. & S. HAYASI, 1978. Manual de operaciones para Estadísticas y Muestreo de Túnidos y especies afines en el Océano Atlántico. ICCAT, 2a ed.

REY, J.C., E. ALOT, A. RAMOS y J.A. CAMIÑAS, 1987. La pesquería española de pez espada con palangre en el Mediterráneo en 1985. ICCAT. Rec. Doc. Cient. Vol. XXVI.

REY, J.C., 1987. Comentarios sobre las áreas de reproducción del pez espada (*Xiphias gladius*) en el Atlántico y Mediterráneo. Col. Doc. Cient. Vol. XXVII: 180-193.

ROFF, D.A., 1983. An allocation model of growth and reproduction in fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences Vol. 40, N° 9, pp 1395-1404.

SUZUKI, Z. & N. MIYABE, 1990. Heterogeneous sex ratio of Atlantic Swordfish and implication to cohort analysis. Co. Vol. Sci. Pap. Vol. XXXII (2): 377-386.

PEZ ESPADA. SEXOS POR TRIMESTRES 1991

MACHOS					
TALLA	1	2	3	4	TOTAL
T080	1	9	9	6	25
T085	2	6	68	35	131
T090	4	10	47	58	119
T095	14	33	44	143	234
T100	29	63	83	175	350
T105	43	74	94	109	320
T110	41	49	99	89	278
T115	23	39	63	64	189
T120	28	42	62	38	170
T125	22	46	55	30	153
T130	24	37	57	27	145
T135	12	33	48	8	101
T140	8	16	44	3	71
T145	2	11	31	1	45
T150	5	13	11	2	31
T155	3	7	10	0	20
T160	3	7	7	2	19
T165	4	4	7	0	15
T170	0	4	5	1	10
T175	0	1	4	0	5
T180	0	2	1	0	3
T185	0	1	0	0	1
T190	0	0	0	0	0
T195	0	0	0	0	0
T200	0	0	0	0	0
T205	0	0	0	0	0
T210	0	0	0	0	0
TOTAL	268	507	849	811	2435

Tabla 1.- Relación de ejemplares machos de pez espada muestreados por clase de talla y trimestre para el año 1991 en el Mediterráneo.

PEZ ESPADA. SEXOS POR TRIMESTRES 1991

HEMBRAS					
TALLA	1	2	3	4	TOTAL
T080	1	2	10	7	20
T085	0	9	42	66	117
T090	2	7	50	59	118
T095	3	18	40	154	215
T100	19	53	65	219	356
T105	29	56	67	147	299
T110	26	37	66	80	209
T115	17	32	56	49	154
T120	17	36	45	48	146
T125	17	21	40	36	114
T130	15	23	32	18	108
T135	18	29	36	16	99
T140	27	34	35	9	105
T145	18	26	28	6	78
T150	9	19	27	7	62
T155	9	24	32	4	69
T160	3	13	23	4	43
T165	7	10	28	2	47
T170	2	2	16	1	21
T175	0	4	11	0	15
T180	3	3	6	0	12
T185	1	6	7	0	14
T190	0	1	4	0	5
T195	0	0	4	0	4
T200	0	0	5	0	5
T205	0	0	4	0	4
T210	0	0	1	0	1
TOTAL	243	465	800	932	2440

Tabla 2.- Relación de ejemplares hembras de pez espada muestreados por clase de talla y trimestre para el año 1991 en el Mediterráneo.

PEZ ESPADA MEDITERRANEO 1991. MACHOS													
TALLA	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	TOTAL
T080	0	0	1	2	2	5	6	3	0	1	2	3	25
T085	2	0	0	0	0	5	36	26	6	6	35	14	131
T090	4	0	0	1	2	7	13	26	8	11	42	5	119
T095	10	0	4	8	15	10	15	13	16	24	99	20	234
T100	18	3	8	16	34	13	37	27	19	30	99	46	350
T105	36	5	2	15	40	19	38	37	19	23	64	22	320
T110	29	3	9	14	22	13	37	25	37	14	42	33	278
T115	13	1	8	14	19	6	27	19	17	29	20	15	189
T120	14	1	13	14	18	10	22	23	17	14	12	12	170
T125	9	3	10	22	18	6	19	26	10	11	9	10	153
T130	11	3	10	22	10	5	20	21	16	9	9	9	145
T135	11	0	1	13	14	6	21	22	5	2	3	3	101
T140	5	1	2	9	3	4	15	21	8	2	1	0	71
T145	1	0	1	7	2	2	16	14	1	0	1	0	45
T150	2	0	3	2	4	7	5	6	0	0	1	1	31
T155	1	0	2	3	3	1	6	3	1	0	0	0	20
T160	0	0	3	3	2	2	2	5	0	0	0	2	19
T165	2	0	2	1	1	2	5	2	0	0	0	0	15
T170	0	0	0	1	0	3	3	2	0	0	0	1	10
T175	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	0	0	5
T180	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
T185	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
T190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T195	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T205	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	168	21	79	168	211	128	347	322	180	176	439	196	2435

Tabla 3.- Relación de ejemplares machos de pez espada muestreados por clase de talla y mes durante el año 1991 en el Mediterráneo.

PEZ ESPADA MEDITERRANEO 1991. HEMBRAS

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	TOTAL
T080	0	0	1	2	0	0	3	6	1	1	0	6	20
T085	0	0	0	0	1	3	26	14	2	9	46	11	117
T090	1	0	1	4	1	3	16	27	7	12	39	8	118
T095	1	0	2	4	10	4	19	11	10	20	107	27	215
T100	13	1	5	11	32	10	23	25	17	34	144	41	356
T105	24	1	15	31	10	10	26	20	21	31	73	43	299
T110	19	2	5	14	9	8	23	23	20	15	39	26	209
T115	8	1	8	19	11	4	14	18	24	18	17	14	154
T120	8	1	8	13	9	1	11	19	15	20	11	17	146
T125	8	0	12	5	5	7	10	14	16	13	8	15	114
T130	9	1	5	8	9	6	11	26	15	5	5	8	108
T135	9	2	12	15	7	5	13	12	12	11	4	2	99
T140	10	0	17	15	14	5	13	12	10	3	1	2	105
T145	5	2	7	7	13	6	13	12	7	2	2	3	78
T150	5	0	4	4	8	7	15	7	5	1	1	2	62
T155	2	1	7	6	11	7	13	16	3	0	0	2	69
T160	0	0	2	2	5	6	16	7	0	0	0	2	43
T165	0	0	4	1	3	6	17	8	3	0	0	0	47
T170	0	0	2	0	1	1	13	2	1	0	0	0	21
T175	0	0	0	1	1	2	6	4	1	0	0	0	15
T180	1	1	1	0	1	2	4	4	0	0	0	0	12
T185	0	0	1	1	0	5	5	2	0	0	0	0	14
T190	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	5
T195	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
T200	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5
T205	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
T210	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL	123	12	108	138	213	114	326	288	186	189	510	233	2440

Tabla 4.- Relación de ejemplares hembras de pez espada muestreados por clase de talla y mes durante el año 1991 en el Mediterráneo.

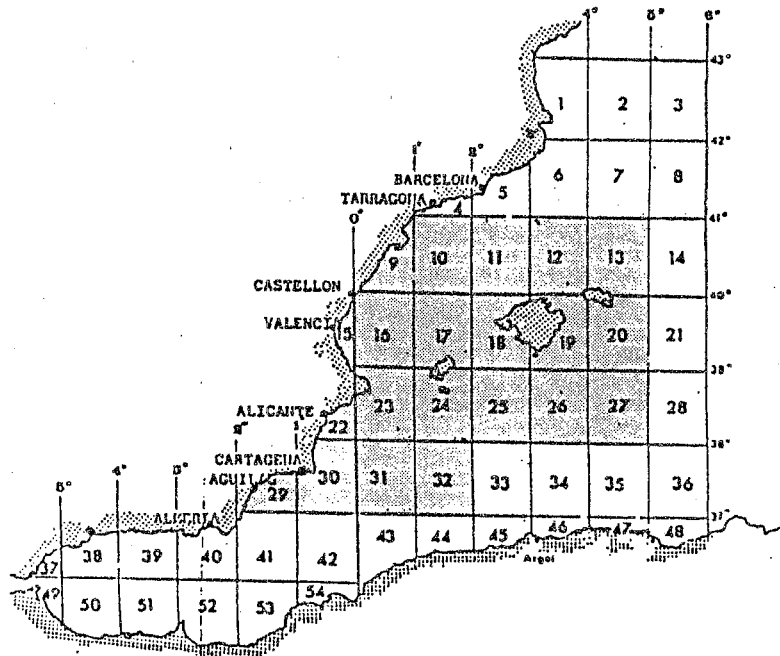
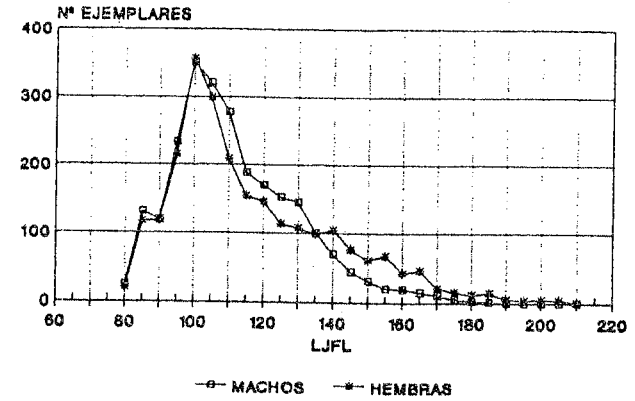


Figura 1.- Area de pesca y muestreo para 1990 y 1991.

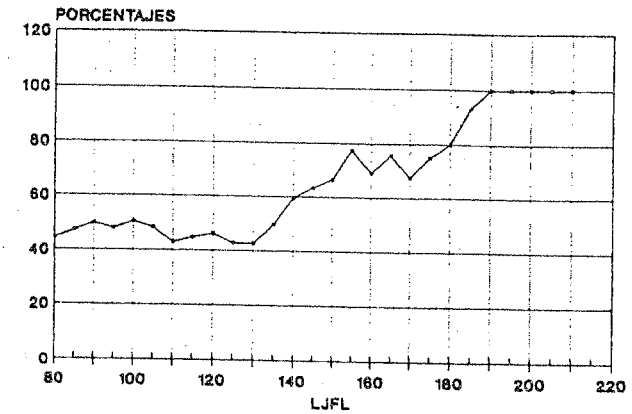
SWO. TOTAL MACHOS Y HEMBRAS POR TALLA MEDITERRANEO LL 1991



MACHOS 2435 HEMBRAS 2440

Figura 2.- Distribuciones de tallas por sexo de los ejemplares de pez espada muestreados en el año 1991 en el Mediterráneo.

SWO. % HEMBRAS POR TALLA MEDITERRANEO LL. TOTAL 1991



MACHOS 2435 HEMBRAS 2440

Figura 3.- Porcentajes de hembras por clase de talla de pez espada muestreados en el año 1991.

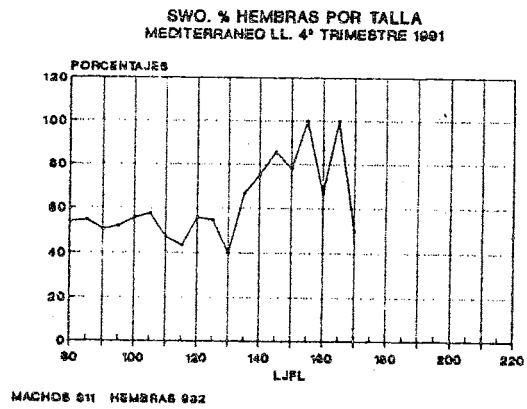
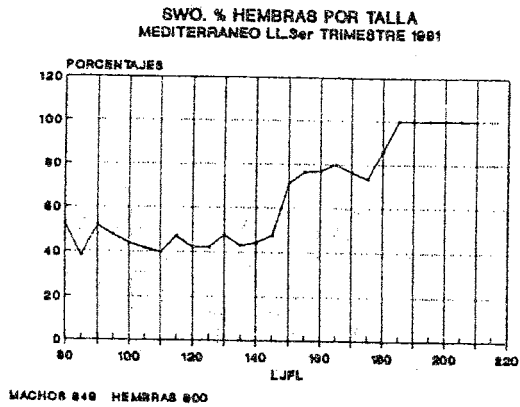
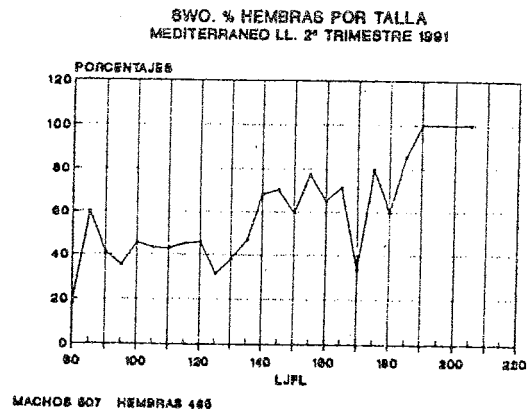
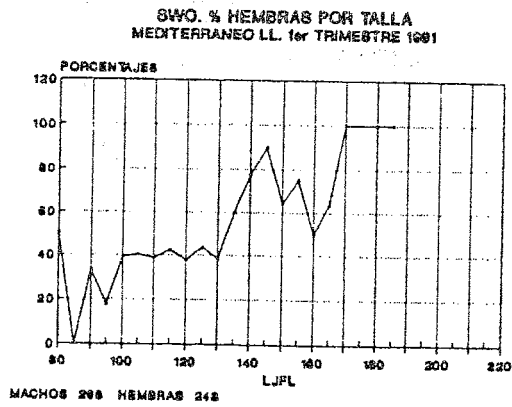


Figura 4.- Porcentajes de hembras por clase de talla y trimestre para 1991.

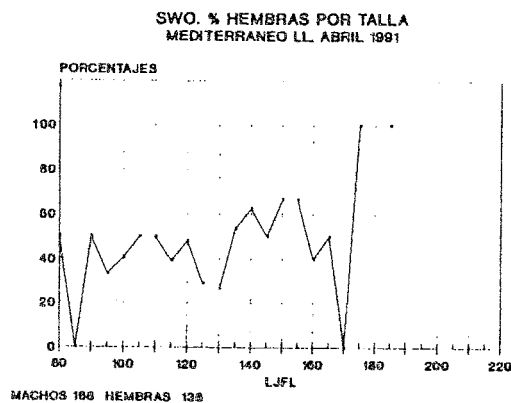
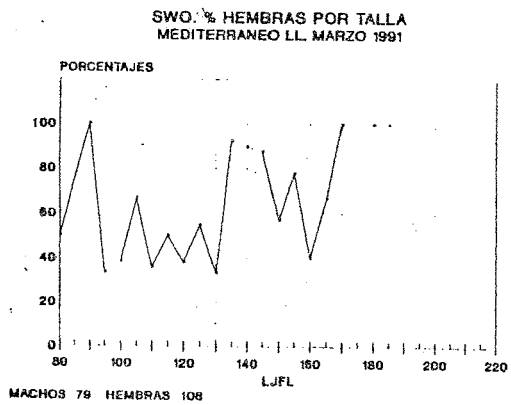
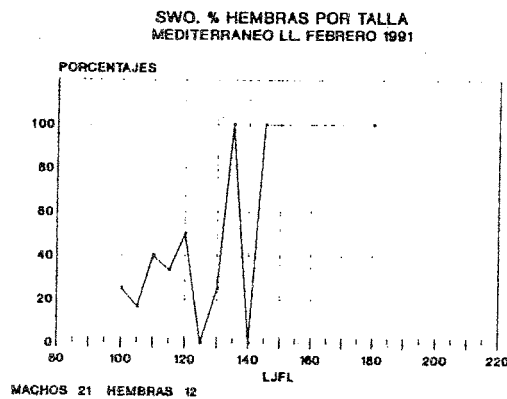
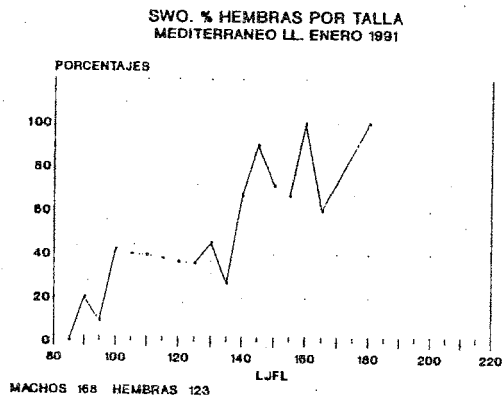
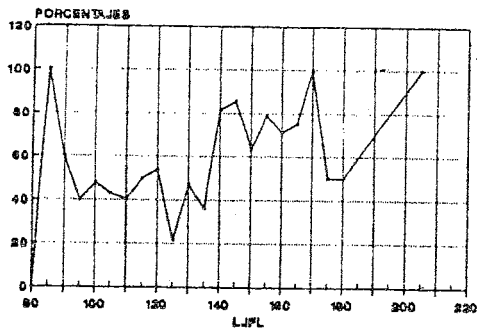


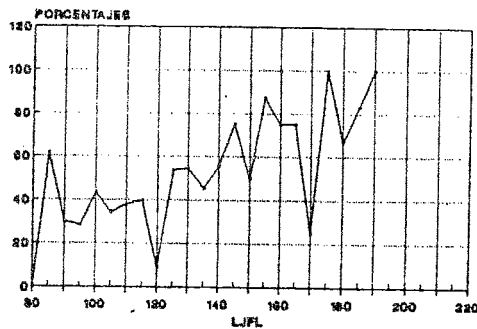
Figura 5.- Porcentajes de hembras por clase de talla y mes (enero, febrero, marzo y abril) correspondientes al año 1991.

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. MAYO 1991



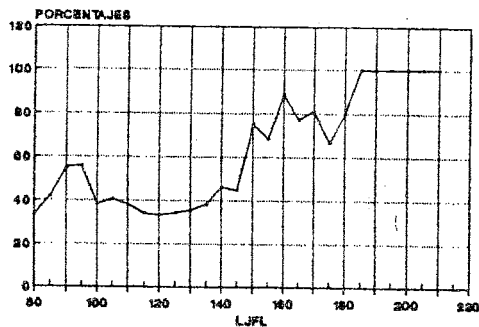
MACHOS 211 HEMBRAS 212

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. JUNIO 1991



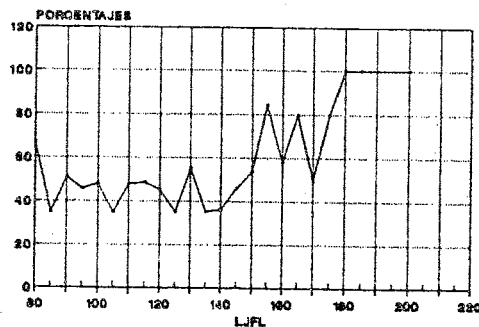
MACHOS 129 HEMBRAS 114

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. JULIO 1991



MACHOS 247 HEMBRAS 228

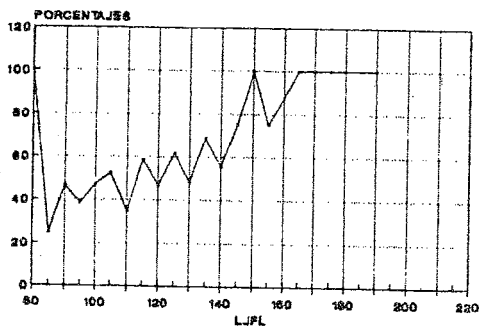
SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. AGOSTO 1991



MACHOS 322 HEMBRAS 298

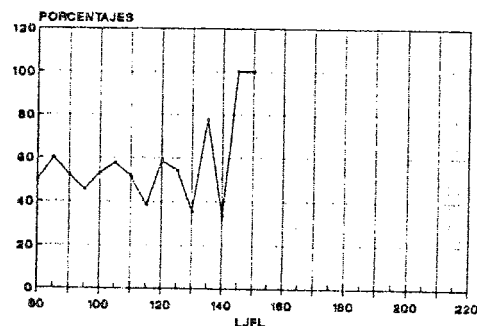
Figura 6.- Porcentajes de hembras por clase de talla y mes (mayo, junio, julio y agosto) correspondientes al año 1991.

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. SEPTIEMBRE 1991



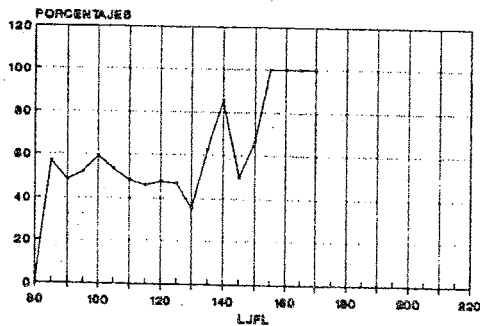
MACHOS 100 HEMBRAS 186

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. OCTUBRE 1991



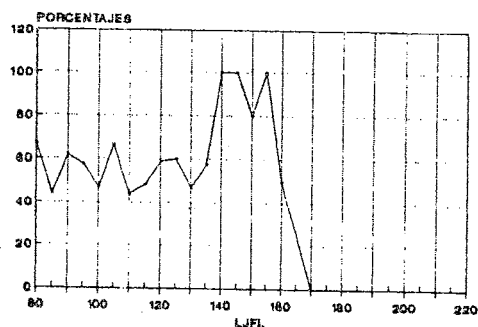
MACHOS 178 HEMBRAS 189

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. NOVIEMBRE 1991



MACHOS 439 HEMBRAS 510

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. DICIEMBRE 1991



MACHOS 796 HEMBRAS 233

Figura 7.- Porcentajes de hembras por clase de talla y mes (septiembre, octubre, noviembre y diciembre) correspondientes al año 1991.

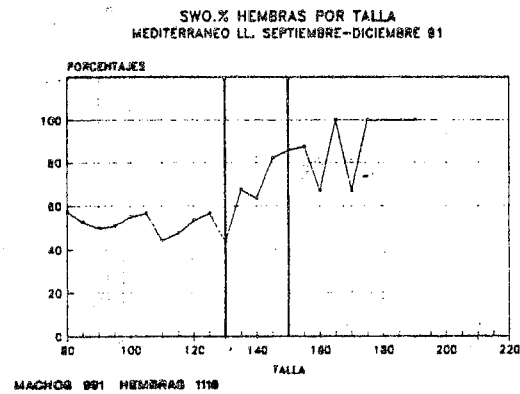
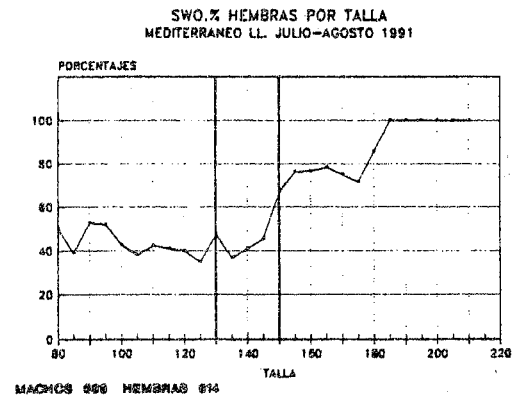
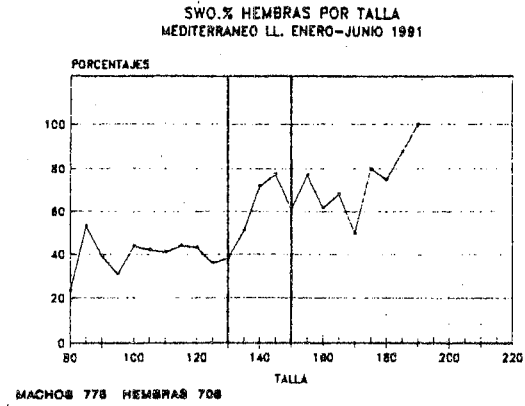


Figura 8.- Porcentajes de hembras por clases de tallas, agrupadas por periodos de I - VI, VII - VIII y XI - XII.

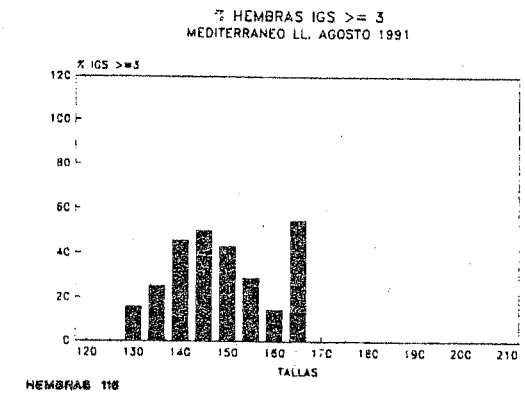
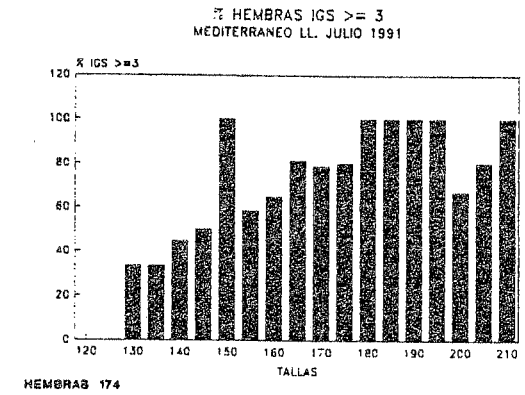
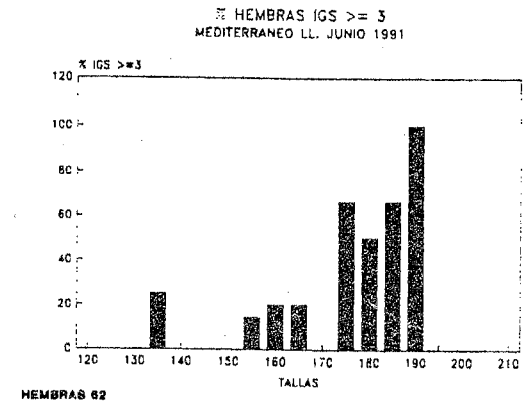


Figura 9.- Porcentajes de hembras de pez espada con IG >= 3 para los meses de Junio, Julio y Agosto de 1991.

SWO. % HEMBRAS POR TALLA
MEDITERRANEO LL. 3er y 4o TRIMESTRE 1990

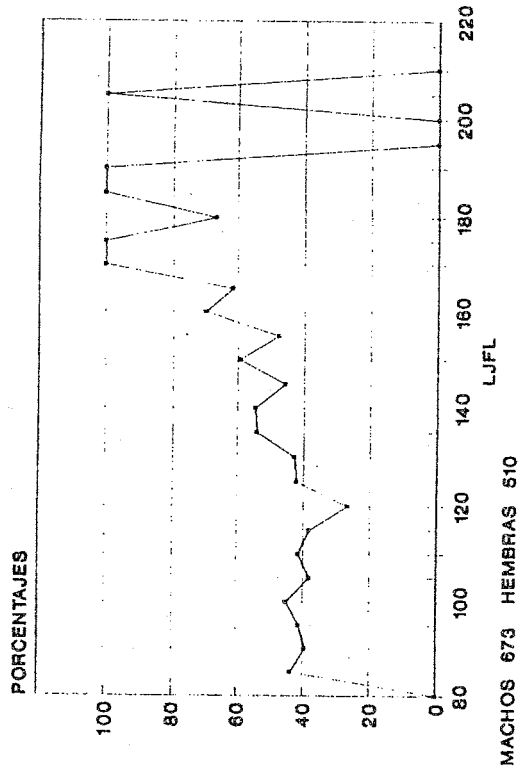
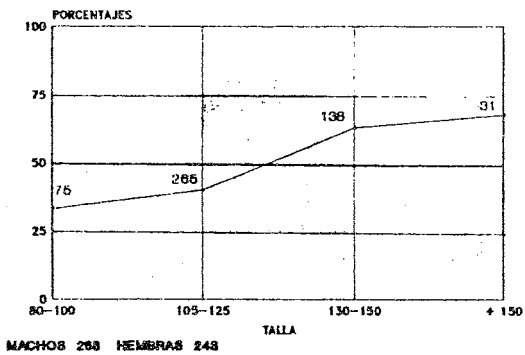
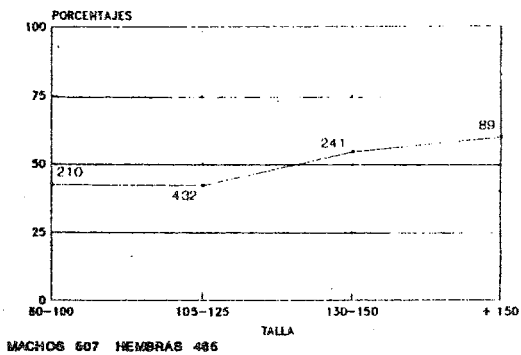


Figura 11.- Porcentajes de hembras por clase de talla de pez espada para el año 1990 (2o y 3o trimestre).

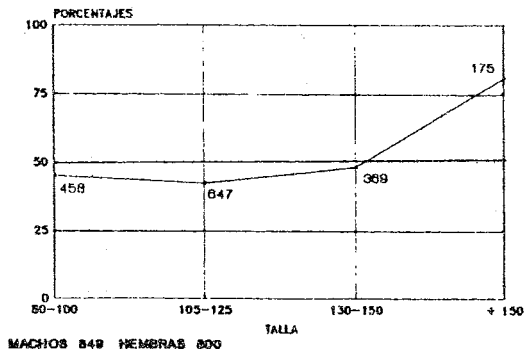
SWO. % HEMBRAS POR GRUPOS DE TALLAS
MEDITERRANEO LL. I TRIMESTRE 1991



SWO. % HEMBRAS POR GRUPOS DE TALLAS
MEDITERRANEO LL. II TRIMESTRE 1991



SWO. % HEMBRAS POR GRUPOS DE TALLAS
MEDITERRANEO LL. III TRIMESTRE 1991



SWO. % HEMBRAS POR GRUPOS DE TALLAS
MEDITERRANEO LL. IV TRIMESTRE 1991

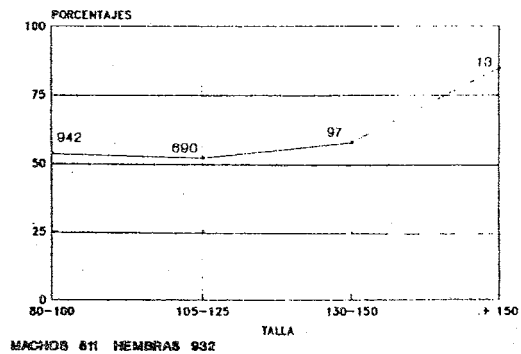


Figura 10.- Porcentajes de hembras por grupos de tallas y trimestres - 1991.