

ANALISIS DE COHORTES DE LA PESQUERIA DEL ATUN OJO GRANDE (THUNNUS OBESUS)  
EN EL OCEANO ATLANTICO

S. Valle, A. Rodríguez

SUMMARY

With information from the international longline fleet, the Murphy-Gulland Method and the results of some authors, F and the number of specimens in the Atlantic Bigeye population are calculated for each age, during the period 1967-1976.

RESUME

En utilisant des renseignements de la flottille palangrière internationale, la méthode de Murphy-Gulland et les résultats de divers auteurs, on calcule le F et le nombre d'exemplaires de la population de thon obèse de l'Atlantique pour chaque âge, au cours de la période 1967-1976.

RESUMEN

Utilizando información de la Flota Palangrera Internacional, el método de Murphy-Gulland y los resultados de algunos autores, se calcula la F y el número de ejemplares de la población del ojo grande del Atlántico para cada edad, dentro del periodo 1967-1976.

### INTRODUCCIÓN.

El ojo grande es uno de los atunes que menos se ha estudiado en el Atlántico, tal vez porque hasta hace unos años sus capturas se realizaban casi completamente con palangre. Recientemente se ha incrementado el interés en la especie por las flotas de algunos países (Kume, 1978a) y las capturas con artes de superficie han aumentado (ICCAT, 1977), determinando así que el nivel de explotación a que está sometida la especie se acerque al máximo permisible (Weber y Sakagawa, 1978; Kume, 1978b).

Bajo esta situación, se hace necesaria la profundización de los conocimientos sobre la especie, y la determinación más precisa de algunos de sus parámetros poblacionales. En este trabajo, se obtienen los valores de la mortalidad y el número de ejemplares capturados por edad y año, de 1967 a 1976.

### MATERIALES Y MÉTODOS.

En este trabajo se consideró el atún ojo grande como una sola población en todo el Atlántico. Los datos de composición por edades para los años 1965-1975 fueron tomados de Kume (1978c), añadiéndosele datos del año 1976. (Tabla 1.)

Sólo se consideraron las capturas de las flotas palangreras, ya que el mayor por ciento de las capturas de ojo grande se pescan con este arte. La pesca de superficie ha estado aumentando en los últimos años y en trabajos posteriores se debe tener en cuenta ésta.

El número de ejemplares capturados por Cuba se obtuvo de las estadísticas comerciales de la Flota Atunera de Cuba. Al no tener el número de ejemplares de las demás flotas que operan en el Atlántico, se tomaron sus composiciones por largo de las publicaciones de ICCAT (1977, 1978), y a éstas se les calculó el largo medio. Posteriormente, el largo medio se llevó a peso medio mediante la relación largo-peso de Lenarz (1974). Al no existir composiciones por largo de Argentina se asumieron similares a las de Brasil. Por último, se dividió la captura total de cada país por su peso medio para dar el número de ejemplares

capturados. A los peces se les asignaron las edades siguiendo las progresiones modales y utilizando la ecuación de crecimiento del atún ojo grande en el Pacífico de Yukinawa y Yabuta (1963), la cual es muy similar a la estimada por Champagnat y Pianet (1973) para el Atlántico.

Murphy y Sakagawa (1977), al hacer una revisión de los estudios sobre mortalidades, establecieron que la mortalidad natural (M) del atún ojo grande tiene un valor comprendido entre 0.35 y 0.73. Kume (1976), usando la técnica de Suda (1970) halló dos valores de M, 0.432 y 0.452. Nosotros hemos tomado arbitrariamente dos valores de M, 0.4 y 0.5, los cuales se encuentran dentro del rango de valores definido por los primeros autores y que comprende a los valores de los últimos.

Se utilizó el método de Murphy-Gulland para calcular F a la edad y el tamaño de la población en número.

Dividiendo las capturas de 5 años de edad y mayores entre las de 4 años de edad y mayores para diferentes cohortes nos dio una variación de tasas de supervivencia entre 0.5 y 0.7. Ésto nos llevó a emplear como valores iniciales de F en los cálculos regresivos, 0.1, 0.3 y 0.5.

### RESULTADOS.

El examen de la composición por largos de la captura mostró que, a menudo era bastante difícil separar las clases anuales usando solamente los análisis de las progresiones modales. Debido a esta dificultad se recurrió a la curva de crecimiento de Yukinawa y Yabuta (op cit), para determinar los límites entre clases anuales adyacentes. Ésto nos indicó la posibilidad de considerar que el reclutamiento del atún ojo grande en el Atlántico ocurre en un período muy extenso del año.

Los estimados de las F a cada edad, utilizando tres valores iniciales de F para M = .4 y M = .5, se muestran en las Tablas 1 - 6. Los resultados indican que los peces no son fuertemente explotados hasta que no alcanzan una edad de aproximadamente 4 años; se observa que las F son mayores para las edades medias, lo cual parece ser razonable, ya que los palangreros capturan una proporción inferior de peces jóvenes.

En las Tablas 7 - 12, se muestran los números de ejemplares de la población al principio del año para mortalidades naturales de 0.4 y 0.5 para las tres F a la edad inicial.

No se nota ninguna tendencia en el reclutamiento en las cohortes estudiadas para las dos mortalidades naturales consideradas.

El número de peces al comienzo del año 1, varió entre  $2.237 \times 10^6$  y  $6.7 \times 10^6$  para F iniciales altas y entre  $2.5 \times 10^6$  y  $15.5 \times 10^6$  para F iniciales bajas con las dos mortalidades naturales consideradas, lo cual indica que el número de peces en el año 1 fluctúa de acuerdo a la F inicial. Todo esto sugiere que el reclutamiento del atún ojo grande en el Atlántico presenta grandes variaciones, lo cual concuerda con los resultados de Kume (1978b).

#### AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos al Dr. Radl Coyula y al Lic. Alberto Marf por sus valiosas sugerencias en la realización de este trabajo.

#### REFERENCIAS.

- Champagnat, C. and R. Pianet, 1974. Growth of bigeye (Thunnus obesus) in the regions of Dakar and Point-Noire. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. II, 141-144.
- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 1977. Colección de Datos Estadísticos, Vol. 10.
- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 1977. Boletín Estadístico, Vol. 2, 1976.
- Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 1978. Colección de Datos Estadísticos, Vol. 11.
- Kume, S., 1976. Present status of bigeye tuna in the Atlantic Ocean. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. V, (SCRS-1975), No. 1, 162-167.
- Kume, S., 1978a. Overall fishing intensity of Atlantic fishery for bigeye tuna, 1956-1975. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. VII, (SCRS-1977), No. 1, 110-113.
- Kume, S., 1978b. Recent status of the bigeye tuna stocks in the Atlantic Ocean. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. VII, (SCRS-1977), No. 1, 114-119.

- Kume, S., 1978c. Age Composition of the Atlantic bigeye tuna, 1965-75. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. VII, (SCRS-1977), No. 1, 107-109.
- Lenarz, W.H., 1974. Length-weight relations for five eastern tropical Atlantic scombrids. Fish. Bull., U.S. 72: 848-850.
- Murphy, T.C. and G.T. Sakagawa, 1977. A review and evaluation of estimates of natural mortality rates of tunas. ICCAT. Col. Doc. Cient. Vol. VI, (SCRS-1976), No. 1, 117-123.
- Suda, A., 1970. Approximate estimation of parameters in dynamics of fish populations utilizing effort and catch statistics with little information on biological features. Bull. Far. Seas. Fish. Res. Lab., (3), 1-14.
- Yukinawa M. and Y. Yabuta, 1963. Age and growth of bige tuna, Parathunnus mebachi (KISHINOUYE). Rept. Nankai Reg. Fish. Res. Lab., (19), 103-118.



Tabla 7.- Estimados de la mortalidad por peste instantánea para el atún ojo grande del Atlántico, para M = 0.5 y F inicial 0.5, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	0.00054	0.0010	0.00249	0.0025	0.0055	0.0045	0.0085	0.0149	0.0877	
2	0.0114	0.0153	0.0291	0.0150	0.0365	0.0397	0.0571	0.0463	0.1381	0.5
3	0.0475	0.0697	0.0698	0.0531	0.0957	0.1051	0.1491	0.1698	0.2270	0.5
4	0.1239	0.2133	0.1669	0.1275	0.1248	0.1181	0.1492	0.2783	0.3196	0.5
5	0.2205	0.3223	0.3502	0.2520	0.3566	0.1810	0.2215	0.2959	0.4279	0.5
6	0.3906	0.4760	0.5930	0.5026	0.5797	0.3580	0.2226	0.4081	0.4807	0.5
7	0.3350	0.4059	0.6921	0.9330	1.1162	0.6562	0.3003	0.2959	0.7337	0.5
8	0.9207	1.1324	0.9268	0.9568	1.7200	1.1122	0.2780	0.4310	0.5420	0.5
9	0.5693	1.2072	0.8303	0.5668	0.7927	1.5514	0.2199	0.4530	0.4942	0.5
10+	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Tabla 9.- Números de atún ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.4 y F inicial 0.3, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	3 107 353	4 327 632	3 522 961	3 692 022	4 042 831	4 759 054	3 231 428	2 077 946	2 35 703	-
2	1 536 302	2 152 672	2 889 699	2 349 401	2 613 138	2 677 180	3 209 239	2 188 109	912 145	148 973
3	923 216	1 124 478	1 422 317	1 663 349	1 574 205	1 696 678	1 735 413	2 053 000	1 420 318	552 787
4	437 114	584 771	669 174	870 822	1 171 958	939 251	1 013 960	999 790	1 159 180	604 235
5	210 682	252 931	306 044	377 234	499 612	630 246	550 933	584 522	519 720	626 422
6	84 069	112 622	118 435	143 377	167 391	221 428	345 507	293 018	298 696	248 591
7	23 572	35 056	44 887	42 826	58 166	67 150	100 039	184 673	133 743	136 276
8	4 626	6 546	10 446	11 784	11 034	15 057	23 253	49 345	94 130	50 133
9	733	1 243	1 453	2 927	3 054	1 296	5 302	12 138	22 319	41 448
10+	199	316	306	504	1 261	1 028	2 12	3 021	5 743	10 220

Tabla 8.- Números de atún ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.4 y F inicial 0.1, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	2 375 122	5 901 059	4 435 300	6 416 640	4 659 810	9 505 024	7 329 760	3 316 129	5 991 194	
2	2 352 211	1 715 093	3 559 521	2 983 330	4 239 790	3 053 831	6 593 581	4 554 351	2 326 176	408 386
3	1 006 304	1 713 481	1 277 208	2 640 642	2 220 698	2 871 532	3 173 196	4 450 252	3 491 778	1 515 375
4	441 564	624 603	1 068 799	791 077	1 702 615	1 373 905	1 608 993	1 963 223	2 811 674	2 204 676
5	195 472	256 134	346 157	632 615	445 498	926 847	842 040	1 119 794	1 155 169	1 717 230
6	76 911	98 293	129 600	170 128	310 135	526 847	426 040	1 119 794	1 155 169	1 717 230
7	26 683	34 037	51 487	41 261	76 004	159 352	97 549	345 507	264 547	379 060
8	5 855	8 558	9 125	16 114	11 967	26 776	89 102	43 455	201 930	137 433
9	1 553	2 050	2 784	2 070	5 900	1 871	13 107	28 869	27 051	113 621
10+	546	664	839	1 365	691	2 966	584	8 286	28 018	15 743

Tabla 10.- Números de atún ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.4 y F inicial 0.5, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	3 069 067	3 934 848	3 246 456	3 568 244	3 395 685	3 778 937	2 311 345	867 720	159 632	
2	1 503 099	2 049 875	2 627 678	2 162 783	2 283 372	2 265 373	2 512 994	1 571 207	627 705	97 492
3	878 592	1 089 008	1 363 029	1 703 977	1 445 079	1 457 169	1 449 506	1 571 306	1 005 194	361 769
4	419 011	572 509	666 093	831 140	1 064 570	852 953	852 952	807 839	665 317	525 313
5	209 872	252 567	297 662	361 696	472 849	558 733	452 132	477 028	390 639	409 948
6	79 627	107 930	118 211	137 904	177 112	203 539	297 575	253 755	226 907	162 666
7	32 937	34 522	42 367	42 662	54 543	60 354	88 072	152 494	107 627	90 492
8	4 374	6 133	9 443	10 149	10 837	12 702	16 779	41 382	72 600	32 809
9	580	1 098	1 198	2 274	1 996	1 180	3 749	9 150	17 011	27 125
10+	130	205	200	330	825	396	140	1 978	3 795	6 688

Tabla 11.- Números de atón ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.5 y F inicial 0.1, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	8 675 085	11 328 542	9 149 551	11 199 228	11 492 620	15 551 792	10 129 392	4 339 136	700 066	
2	3 209 548	4 443 191	5 727 093	5 513 193	6 500 289	6 650 371	9 314 272	5 970 122	2 651 177	427 394
3	1 456 342	1 934 839	2 700 957	4 323 198	3 325 357	4 151 698	4 383 696	5 561 170	4 023 463	1 583 904
4	567 434	663 430	1 119 966	1 558 427	2 550 635	1 918 770	2 417 793	2 504 790	3 220 545	2 307 287
5	291 561	306 393	442 073	559 491	655 790	1 398 968	1 093 628	1 383 621	1 375 591	1 797 154
6	113 384	145 791	137 430	209 585	301 565	417 145	775 633	591 729	751 055	739 767
7	36 510	50 867	59 413	48 769	91 070	127 217	206 945	425 473	299 338	396 702
8	6 687	9 789	17 792	18 633	12 876	32 356	56 363	108 801	230 136	143 630
9	1 681	2 283	3 140	5 891	6 666	2 052	15 040	30 916	55 744	118 909
10	572	904	878	1 449	3 617	3 125	612	8 670	16 476	29 322

Tabla 12.- Números de atón ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.5 y F inicial 0.3, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	5 205 810	7 553 051	5 475 462	6 721 738	6 390 785	7 114 674	4 372 645	1 648 923	271 017	
2	2 550 718	3 091 278	4 527 192	3 316 517	3 973 220	3 808 772	4 275 664	2 659 709	1 041 813	155 633
3	1 275 144	1 615 717	2 070 630	2 775 671	2 231 577	2 338 073	2 275 511	2 509 331	1 514 336	577 496
4	558 902	749 853	922 671	1 192 117	1 522 275	1 246 590	1 303 166	1 224 545	1 345 732	940 181
5	265 913	300 958	373 551	479 568	532 251	837 053	662 439	697 063	599 635	654 420
6	96 545	130 305	134 177	168 073	226 431	278 903	435 223	341 643	334 707	269 388
7	26 289	40 708	50 084	45 819	69 135	79 620	123 276	219 662	147 695	144 456
8	5 112	7 208	11 725	13 103	27	17 435	27 617	58 006	105 137	52 375
9	816	1 345	1 613	3 263	3 370	386	6 041	13 513	24 994	43 299
10	209	329	319	526	1 316	1 138	223	3 158	6 000	10 677

Tabla 13.- Números de atón ojo grande presentes en el stock al comienzo del año, para M = 0.5 y F inicial 0.5, 1967-1976.

Edad	AÑO									
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
1	4 820 618	6 797 379	5 056 602	5 378 658	5 231 268	5 536 229	2 987 574	1 060 974	182 565	
2	2 395 911	2 910 909	4 158 525	3 007 625	3 285 553	3 175 809	3 285 708	1 936 134	713 782	101 592
3	1 196 347	1 523 587	1 952 300	2 484 659	2 009 603	1 957 760	1 853 668	1 593 449	1 135 274	377 345
4	539 229	699 176	862 969	1 105 679	1 433 991	1 110 872	1 071 317	569 355	970 601	548 989
5	258 937	289 463	193 334	443 326	500 938	726 062	599 249	560 067	445 104	427 609
6	92 955	125 566	127 204	149 450	205 844	251 007	367 623	291 314	251 627	176 023
7	25 387	38 542	48 166	45 219	54 843	70 306	106 440	178 500	117 534	94 350
8	4 791	6 675	10 443	11 972	11 469	10 898	22 127	47 618	80 196	34 222
9	626	1 157	1 305	2 537	2 706	1 245	4 235	10 165	18 849	28 293
10	136	215	209	345	561	743	145	2 063	3 920	6 977