

**DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE PECES
Y ESTIMACION DE LA BIOMASA DESOVANTE DE
Etrumeus teres (DEKAY) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA
DURANTE ABRIL DE 1985**

**DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF FISH LARVAE AND
ESTIMATION OF THE SPAWNING BIOMASS OF
Etrumeus teres (DEKAY) IN THE GULF OF CALIFORNIA,
APRIL 1985**

Yanira A. Green Ruíz
Donaldo Acal Sánchez

Centro Regional de Investigación Pesquera
Instituto Nacional de Pesca
Mazatlán, Sinaloa

Green Ruíz, Y. y Acal Sánchez, D. Distribución y abundancia de larvas de peces y estimación de la biomasa desovante de *Etrumeus teres* (Dekay) en el Golfo de California durante abril de 1985. Distribution and Abundance of Fish Larvae and Estimation of the Spawning Biomass of *Etrumeus teres* (Dekay) in the Gulf of California, April 1985. Ciencias Marinas; 13(3): 69-96, 1987.

RESUMEN

Se presenta la distribución y la abundancia de las familias más abundantes del ictioplancton obtenido de 54 arrastres oblicuos con red Bongo durante el crucero PU8504 efectuado en el Golfo de California en marzo-abril de 1985.

El grupo más abundante fue el de la familia Bathylagidae (29.77%) seguido de los Engraulidae (17.67%), Clupeidae (14.68%) y Scombridae (14.47%).

De la familia Clupeidae, se hace especial referencia a la sardina japonesa (*Etrumeus teres*). Se analizó la curva de captura y se obtuvo la proporción noche/día para las diferentes clases de talla muestreada (1.9). Tomando en cuenta el número de huevecillos, la biomasa reproductora se estimó en 53,218tm y considerado el número de larvas se evaluó en 473,908tm con un rendimiento máximo sostenible (C max), si $M=0.5$, de 13,304tm con huevos y de 118,477tm con larvas. Se considera estos cálculos como una aproximación puntual e instantánea.

ABSTRACT

The distribution and abundance of the major families of ichtioplankton obtained with 54 trawls using a bongo net during the PU8504 cruise carried out in the Gulf of California in March-April 1985 are presented.

The most abundant group was the Bathylagidae family (29.77%) followed by the Engraulidae (17.67%), the Clupeidae (14.68%) and the Scombridae families (14.47%).

As to the Clupeidae family, special mention is given to the red-eye round herring (*Etrumeus teres*). The capture curve was analyzed and the night/day ratio was obtained for the different sampled sizes (1.9). Taking into account the number of eggs, the reproductive biomass was estimated as 53 218tm and the larvae number was evaluated as 473 908tm with a maximum yield (C max) for $M=0.5$ of 13 304tm using eggs numbers and as 118 477tm through larvae calculations. These calculations were considered to be a punctual and instantaneous approach.

INTRODUCCION

En la actualidad han cobrado gran importancia las investigaciones ictioplanctónicas, principalmente aquellas de las que se obtiene información sobre la relación que existe entre la abundancia de huevos y larvas, el reclutamiento y la biomasa de la porción madura de la población. Asimismo, la presencia de grandes concentraciones de sardina en el noroeste del país ha motivado que varios autores como Gutiérrez y Padilla, 1974, De la Campa *et al.* 1976 en Olvera, 1981 y Anónimo, 1984, entre otros, hayan trabajado sobre las diferentes especies de este recurso pesquero.

Como una continuación de los trabajos que se han realizado a partir de 1970 por parte de la actual Secretaría de Pesca, el presente estudio contempla la distribución y la abundancia de las principales familias de larvas de peces y la estimación de la biomasa desovante de la sardina japonesa (*Etrumeus teres*). Esta se presenta regularmente como parte de los cardúmenes de sardina y alcanzó en las últimas seis temporadas de pesca, junto con la macarela, hasta el 10% de la captura total comercial (Estrada, Com. pers; Centro Regional de Investigación Pesquera, Guaymas).

MATERIAL Y METODO

Este trabajo fue realizado con base en el análisis de 54 muestras de ictioplancton colectadas en el Golfo de California en el área comprendida entre los 110°00' - 114°34' longitud oeste y los 26°42' - 31°17' latitud norte (Fig. 1) del 31 de marzo al 9 de abril de 1985 a bordo del B/O "El Puma".

Se practicaron arrastres oblicuos con red Bongo, malla de 505 micras y flujómetros calibrado. Las muestras se preservaron en

INTRODUCTION

Recently, the ichtioplankton research has been given much attention, particularly that which provides information about the relationship between eggs and larvae abundance, recruitment and biomass of the mature portion of the population. Besides, the presence of great sardine concentrations in the northeast of the country caused that various authors such as Gutiérrez and Padilla, 1974, De la Campa *et al.*, 1976 in Olvera, 1981 and anonymous, 1984, among others, have worked on the different species of this fishery resource.

As part of studies carried out from 1970 by the Secretaría de Pesca, the present study contemplates the distribution and abundance of the main families of fish larvae as well as the estimates of the spawning biomass of the Japanese sardine (*Etrumeus teres*). The latter is regularly present in the sardine shoals and, in the last six fishing seasons, together with the macarela, has reached up to 10% of the total commercial catch. (Estrada, com. pers; Centro Regional de Investigación Pesquera, Guaymas).

MATERIAL AND METHOD

The present study has been carried out using 54 ichtioplankton samples, collected in the Gulf of California, between 110°00' - 114°34' longitude West and 26°42' - 31°17' latitude North (Fig. 1) from March 31st to April 9th, 1985, aboard the B/O "El Puma".

Oblique trawls were made with the Bongo net, 505 μ mesh and calibrated fluorometer. The samples were preserved in 4% formalin neutralized with sodium borate. The eggs and larvae of *E. teres* were identified according to the characteristics described by Mito (1961) and the families mainly using the

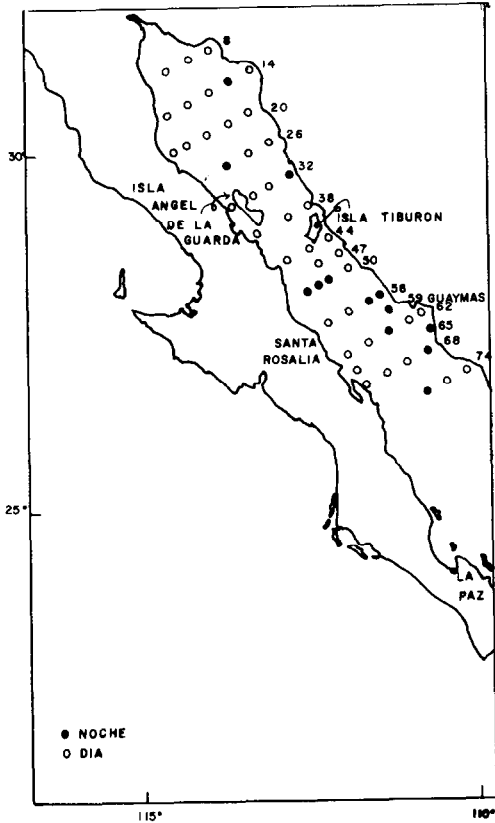


Figura 1. Red de estaciones del crucero PU8503 en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 1. Net of stations of the PU8503 cruise in the Gulf of California during April 1985.

formol al 4% neutralizado con borato de sodio. Los huevos y larvas de *E. teres* se identificaron de acuerdo a las características descritas por Mito (1961) y las familias, según los trabajos de Ahlstrom y Moser (1980), Fahay (1983) principalmente. Para el análisis de los grupos más abundantes, la zona de estudio se dividió en región norte (de Pto. Peñasco a Isla Tiburón) y región central (de Isla Tiburón al Paredón Colorado). La temperatura se determinó con termómetros invertidos y la salinidad con un salinómetro de inducción.

El número de organismos se estandarizó a 10m^2 según la ecuación de Smith y Richardson (1979) y se estimaron las áreas de cada

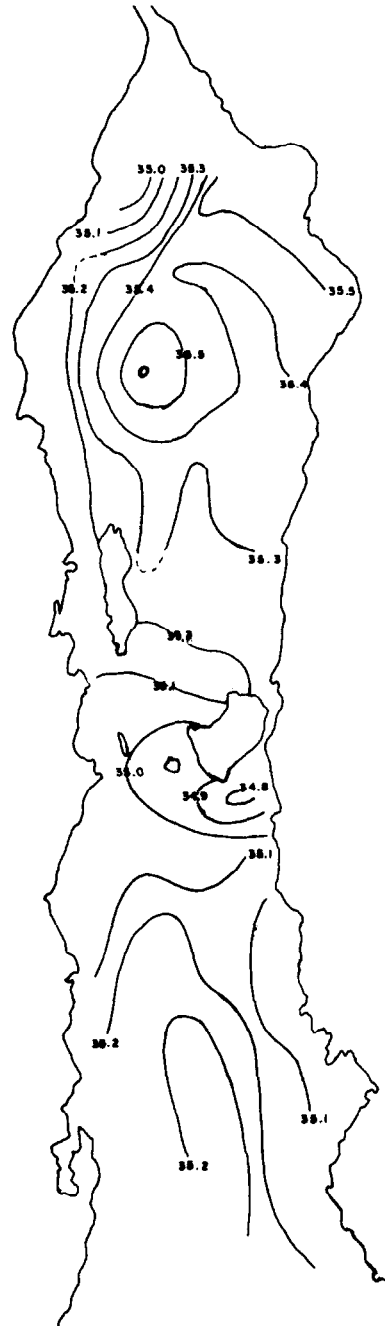


Figura 2. Isoalinas a 10m de profundidad. Abril de 1985.

Figure 2. 10m deep isosalines, April 1985.

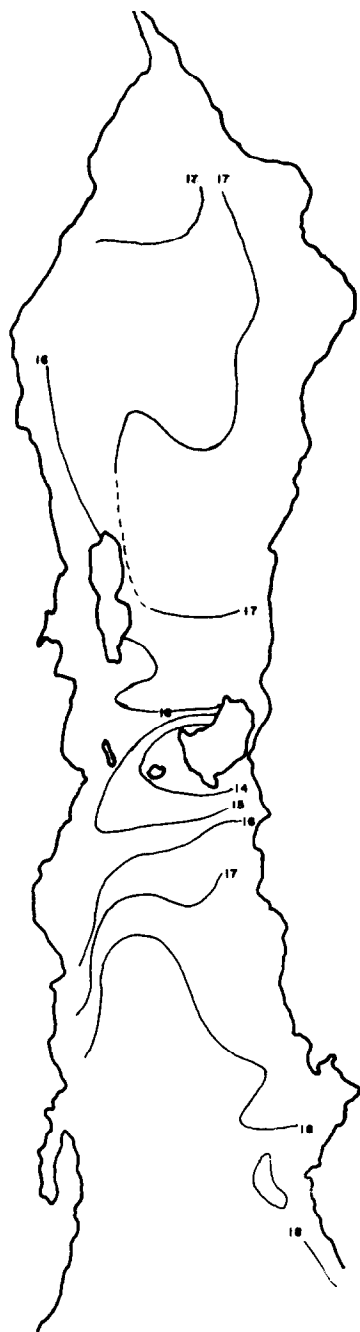


Figura 3. Isotermas a 10m de profundidad. Abril de 1985.
Figure 3. 10m deep isothermes, April 1985.

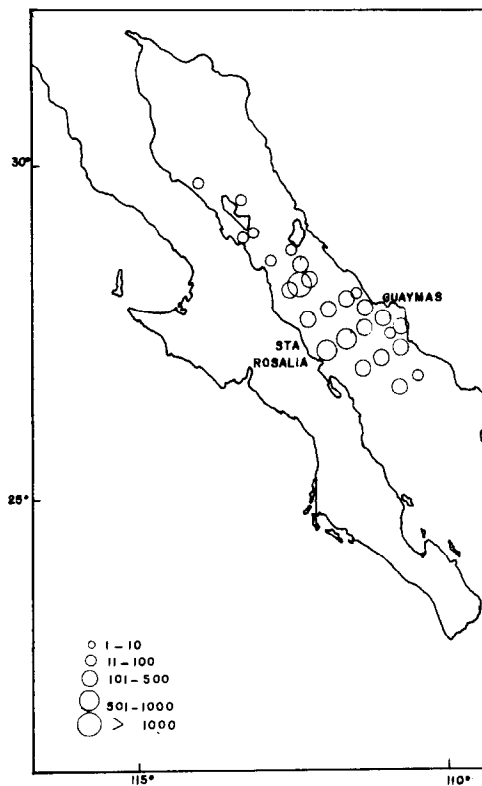


Figura 4. Abundancia y distribución de la familia Bathylagidae en el Golfo de California durante abril de 1985.
Figure 4. Abundance and distribution of the Bathylagidae family in the Gulf of California during April 1985.

Ahlstrom and Moser, (1980), Fahay (1983) studies. For the analysis of the most abundant groups, the study zone was divided into the northern region (from Puerto Peñasco to the Isla Tiburón) and the central region (from Isla Tiburón to Paredón Colorado). The temperature was determined with inverted thermometers and the salinity with an induction salinometer.

The number of organisms was standardized to $10m^2$ according to Smith and Richardson's equation (1979) and the areas of each station were estimated by means of the Sette and Ahlstrom polygons method (1948). The proportion of night/day larvae catches was

estación conforme al método de Polígonos de Sette y Ahlstrom (1948). Se obtuvo la proporción de capturas noche/día de las larvas y se calculó la biomasa desovante a partir de la abundancia de huevos, así como el máximo rendimiento sostenible, de acuerdo a la metodología propuesta por Houde (1977).

RESULTADOS Y DISCUSION

Temperatura y Salinidad

La temperatura mostró variaciones en la zona de estudio de 13.6°C a 19.4°C. Los menores valores se presentaron en las zonas aledañas a Isla Tiburón, se incrementaron paulatinamente hacia el sur en ambas costas y coincidieron con los menores valores de salinidad que se comportaron de igual forma en la misma zona (fig. 2 y 3). En la región norte del Golfo, la temperatura se mantuvo entre 16.0°C y 17.6°C en tanto que las salinidades oscilaron entre 35.1‰ desde I. Tiburón hasta 35.5‰ en la costa oriental.

Ictioplancton

La Tabla I muestra el factor estándar de captura y el número de larvas de peces por familia, normalizado a 10m² de superficie marina en cada estación.

De un total de 21 873 larvas/10m², *Leuroglossus stilbius* de la familia Bathylagidae comprendió la mayor abundancia (29.77%) con sus mayores núcleos de concentración en el centro del Golfo (Fig. 4). Es una especie esencialmente de agua frías que se encuentra desde Cabo San Lucas hasta el Golfo de Alaska según Moser *et al.* (1973) fue abundante y ampliamente distribuido a través de la región central del Golfo de California durante febrero y abril de 1956 y 57, pero en 1985 su distribución al norte terminó abruptamente en Isla Tiburón y gradualmente hacia la boca.

La familia Engraulidae tuvo una abundancia de 17.6%. Se distribuyó del sur de Isla Tiburón y Angel de la Guarda a Punta Concepción, mientras que en la región norte

obtained and the spawning biomass was calculated using the egg abundance as well as the maximum sustainable yield, according to the methodology proposed by Houde (1977).

RESULTS AND DISCUSSION

Temperature and salinity

The temperature varied in the study zone from 13.6°C to 19.4°C. The lowest values occurred in the zone surrounding Isla Tiburón, progressively increased southward on both coast and coincided with the salinity lower values which showed a similar variation in the same zone (Fig. 2 and 3). In the northern part of the Gulf, the temperature was maintained between 16.0°C and 17.6°C whereas the salinity oscillated between 35.1‰ on Isla Tiburón to 35.5‰ on the oriental coast.

Icthioplankton

Table I shows the catch standard factor and the number of fish larvae per family, normalized at 10m² of marine surface at each station.

Of a total of 21 873 larvae/10m², the *Leuroglossus stilbius*, of the Bathylagidae family, showed the greatest abundance (29.77%) with its largest concentration nuclei in the middle of the Gulf (Fig. 4). It is an essentially cold water species found from Cabo San Lucas to the Gulf of Alaska. According to Flores *et al.* (1973) it was abundant and widely distributed all through the central part of the Gulf of California during February and April 1956 and 1957, but in 1985 its distribution in the north stopped suddenly in Isla Tiburón and progressively towards the mouth.

The Engraulidae family had an abundance of 17.6%. It was distributed from the south of Isla Tiburón and Angel de la Guarda to Punta Concepción, whereas in the north it was registered only on the western coast (Fig. 5). Olvera (1975) reports that it is very abundant in the northern part of the Gulf.

Tabla I. Lista de las familias registradas durante el crucero PU8504 en el Golfo de California.

Table I. List of families recorded during the PU8504 cruise in the Gulf of California.

Estación	D 8-20	D 8-40	N 14-10	N 14-20	N 14-30	N 14-40	D 14-50	N 20-05	D 20-20	D 20-30	D 20-40	N 26-10	N 26-20	N 26-30	D 26-40	N 32-12.5
F.E.C.	2.38	4.83	4.05	9.31	8.27	4.62	2.7	5.27	8.13	5.96	4.82	7.04	6.82	7.77	6.63	5.86
Familia No. de larvas/10m ²																
<i>Anguilidae</i>																
<i>Argentinidae</i>										12			8			24
<i>Batilagidae</i>												14				
<i>Branchiostegidae</i>												7				
<i>Bregmacerotidae</i>									8							6
<i>Bothidae</i>		5		37	17		5			30	63	14		16	20	
<i>Carangidae</i>																
<i>Clupeidae</i>		35						5					21			
<i>Engraulidae</i>			16					53				7				
<i>Gadidae</i>					33							7			7	
<i>Gobiesocidae</i>					9											
<i>Gobiidae</i>																
<i>Gonostomatidae</i>																
<i>Lophidae</i>																
<i>Macrouridae</i>				33							5					
<i>Myctophidae</i>	5													8	7	
<i>Nomeidae</i>																
<i>Ophididae</i>																6
<i>Pleuronectidae</i>	2												8			
<i>Scombiridae</i>						5					5		8			
<i>Scorpaenidae</i>	2			19									19	8		23
<i>Serranidae</i>											5					
<i>Stoniatiidae</i>																
<i>Trichiuridae</i>																
<i>Triglidae</i>					33											
No identificados		10														
Total	9	50	16	86	9	5	5	58	8	42	78	49	56	40	34	59

F.E.C. = Factor estándar de Captura.

Tabla I. (continuación)

Table I. (continued)

Estación	D	N	N	D	D	D	N	D	D	N	N	N	D	D	D	D
	32.22.5	32-30	32-40	38-15	38-30	38-30	44-20	44-30	47-30	50-20	50-25	50-30	50-40	56-20	56-30	56-40
F.E.C.	6.56	6.97	7.49	6.95	6.95	6.47	6.72	7.66	7.0	6.95	7.47	6.53	3.29	6.88	6.51	5.60
Familia No. de larvas/10m ²																
<i>Anguilidae</i>								8								
<i>Argentinidae</i>			52													
<i>Batilagidae</i>	13			49	7		13	54	119	354	1935	215		420	182	241
<i>Branchiostegidae</i>												7			7	11
<i>Bregmacerotidae</i>																11
<i>Bothidae</i>		7	82	70		101				56	30	85	19	7		17
<i>Carangidae</i>					14					35	82					13
<i>Clupeidae</i>			375							28	127	340	3	110	33	190
<i>Engraulidae</i>		14	7	7	14		13			76	336	144	3		131	700
<i>Gadidae</i>	40		7		7											
<i>Gobiesocidae</i>														434		
<i>Gobiidae</i>														62	39	78
<i>Gonostomatidae</i>											60	72				
<i>Lophidae</i>													3			
<i>Macrouridae</i>	13			7							7		3	48	20	
<i>Myctophidae</i>										76	67	7		7		84
<i>Nomeidae</i>						7										129
<i>Ophididae</i>								15		7						
<i>Pleuronectidae</i>																
<i>Scombiridae</i>			52							35	587	13		7		
<i>Scorpaenidae</i>	13		7				21			42	108	7				
<i>Serranidae</i>		7												7		9
<i>Stomiidae</i>							7									
<i>Trichiuridae</i>																
<i>Triglidae</i>																
No identificados	7			56			7				7		7		20	
Total	86	28	582	189	42	108	61	77	119	709	3346	890	38	1102	445	1470

Tabla I. (continuación)

Table I. (continued)

Estación	N 59-45	D 62-20	D 62-30	N 62-40	D 62-50	D 65-20	N 65-50	N 65-52.5	D 68-30	D 68-40	N 68-50	D 71-55	N 74-40	D 74-50	Total
F.E.C.	6.75	9.23	6.89	7.68	7.11	7.28	7.29	7.24	6.89	5.97	6.49	5.48	7.15	6.89	
Familia No. de larvas/10m ²															
<i>Anguilidae</i>															8
<i>Argentiniidae</i>		18						7							121
<i>Batilagidae</i>	108	600	744	138	107	116	95	181	200	269	104		143	62	6509
<i>Branchiostegidae</i>										6					38
<i>Bregmacerotidae</i>							29								54
<i>Bothidae</i>	14					7				6		11			723
<i>Carangidae</i>		9	21			22				30		16			242
<i>Clupeidae</i>	14	637	710	8	7	44		22		173	39	55	164	76	3224
<i>Engraulidae</i>	41	18	875	169		529			186	245	149				3863
<i>Gadidae</i>										6					107
<i>Gobiesocidae</i>												60			69
<i>Gobiidae</i>									7			5			446
<i>Gonostomatidae</i>		18	76		7		14	93			65		143	269	996
<i>Lophidae</i>															3
<i>Macrouridae</i>					7	7				6					88
<i>Myctophidae</i>	61	120	7	8			117	146		24	111		129	131	1099
<i>Nomeidae</i>															91
<i>Ophididae</i>															142
<i>Pleuronectidae</i>			7			22									54
<i>Scombiridae</i>	27	1634	269	31		7		7	16	215	71		72	110	3164
<i>Scorpaenidae</i>	20	9		21											326
<i>Serranidae</i>															12
<i>Stoniatidae</i>	45									6					74
<i>Trichiuridae</i>														9	9
<i>Triglidae</i>															33
No identificados	28	27	14			15	73			6	7	66	21	7	378
Total	358	3090	2723	375	128	769	328	456	409	992	546	213	672	664	21873

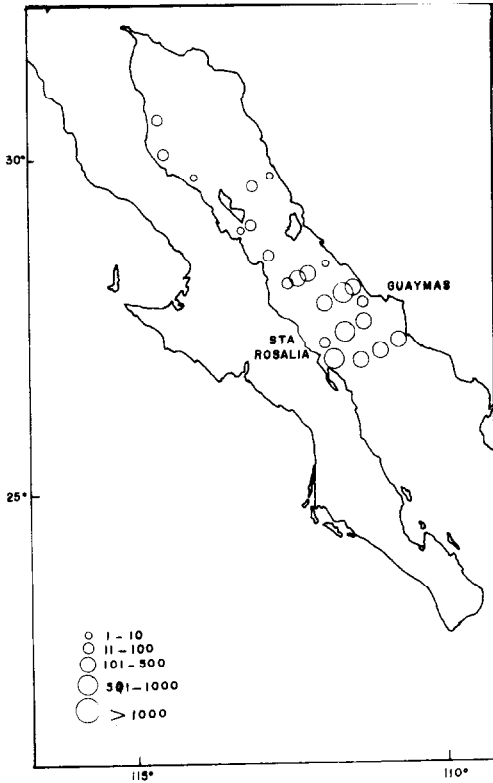


Figura 5. Abundancia y distribución de la familia Engraulidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 5. Abundance and distribution of the Engraulidae family in the Gulf of California during April 1985.

sólo se registró en la costa oeste (Fig. 5). Olvera (1975) la reporta como muy abundante en la región norte del Golfo.

La familia Clupeidae (14.68%) es de las más importantes comercialmente (Fig. 6). Se identificaron tres especies: *Etrumeus teres*, de la que se hará especial referencia más adelante, *Sardinops sagax caerulea*, sólo se presentó en catorce estaciones, once de ellas en la región central. Moser *et al.* (1973) reporta su presencia desde Columbia Británica hasta Cabo San Lucas; menciona además, que durante febrero ocurre amplia y abundantemente

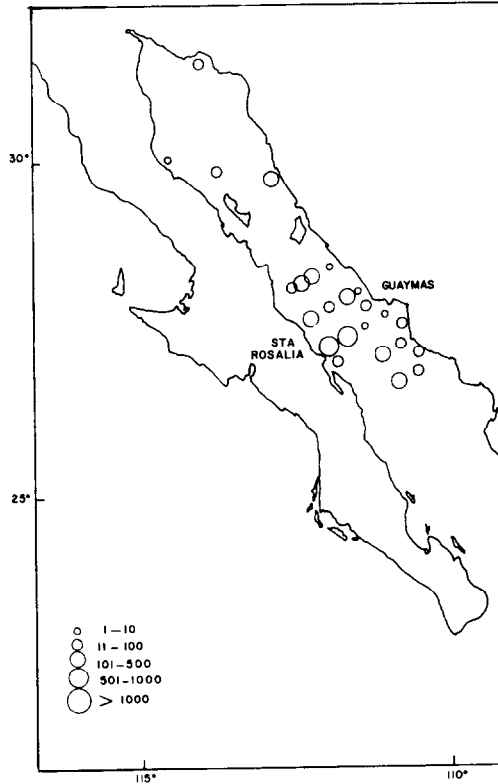


Figura 6. Abundancia y distribución de la familia Clupeidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 6. Abundance and distribution of the Clupeidae family in the Gulf of California during April 1985.

Commercially, the Clupeidae family (14.68%) is one of the most important (Fig. 6). Three species were identified: *Etrumeus teres* which will be especially referred to later, *Sardinops sagax caerulea*, which was found only in fourteen stations (eleven in the central region). Moser *et al.* (1973) report it from British Columbia to Cabo San Lucas; they also point out that during February it is abundant and widely distributed in the central part and decreases northward and southward. Olvera and Padilla (1986) find a wide distribution in the central part of the Gulf. On the other hand, Sokolov (1974) and Gutiérrez

en la región central y disminuye al norte y al sur. Olvera y Padilla (1986) encuentran una distribución muy amplia en la zona central del Golfo. Por otro lado Sokolov (1974) y Gutiérrez (1974) aducen que la sardina monterrey desova durante abril a lo largo de la costa oriental en la parte central del Golfo y particularmente en las áreas de Guaymas y Yavaros; sin embargo, se sabe que esta especie muestra notables fluctuaciones en su abundancia (Gutiérrez, Op. Cit.), aparentemente relacionadas con la temperatura del mar (Anónimo, 1984). Así, en 1985 el período de desove ocurrió al parecer los primeros dos meses del año. (Torres Villegas *et al.*, en prensa, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).

Opisthonema sp. se presentó en tres estaciones y su abundancia fue escasa. Moser *et al.* (1973) reporta este género distribuido en parches a través del Golfo con núcleos de alta concentración en áreas costeras y en Bahía Concepción durante el mes de junio.

La distribución de los Scómbridos (14.47%), de gran importancia comercial, también presentó un arreglo de mayor abundancia en la región central disminuyendo hacia el norte (Fig. 7). La especie representativa por su abundancia, *Scomber japonicus*, mostró el mismo patrón de distribución de la familia con algunas concentraciones en zonas costeras y una marcada ausencia en las regiones de aguas frías lo cual coincide con lo mencionado por Moser *et al.* (Op. Cit.) mientras que *Scomber sierra* únicamente se presentó en dos estaciones y muy escasa.

De tres especies de la familia Myctophidae (5.02%) la más abundante fue *Dio-genichthys laternatus* la cual se presentó en la región central del Golfo y fue clara su ausencia en la parte norte (Fig. 8). Moser *et al.* (1973) indican que fue abundante y muy dispersa en la región de la boca pero disminuye marcadamente al centro y se ausenta en la parte norte del Golfo.

Benthosema panamense se registró al norte del sistema muy escasa, mientras que *Hygophum atratum* se encuentra en la región del centro pobremente representada.

(1974) observe that the California pilchard spawns during April along the eastern coast in the central part of the Gulf and particularly in the Guaymas and Yavaros areas; it is known however that this species shows clear fluctuations in its abundance (Gutiérrez, Op. cit.), apparently related to the sea temperature (anonymous, 1984). So, in 1985, the spawning period seems to have occurred in the first two months of the year (Torres Villegas *et al.*, in press, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas).

Opisthonema sp. was found at three stations and its abundance was scarce. Moser *et al.* (1973) report that this genus is sporadically distributed all over the Gulf with highly concentrated nuclei in coastal areas and in Bahía Concepcion during June.

The distribution of the Scombridae (14.47%), of great economic importance, was also more abundant in the central area and diminished northward (Fig. 7). The species *Scomber japonicus*, representative for its abundance, showed the same pattern of distribution of the family, with some concentrations in coastal areas and a marked absence in cold water areas. This fact coincides with what mentioned Moser *et al.* (Op. cit.) whereas *Scomber sierra* occurred only at two stations and very scarcely.

Of three species of the Myctophidae family (5.02%), the most abundant was *Dio-genichthys laternatus* which occurred in the northern part of the Gulf and not at all in the north (Fig. 8). Moser *et al.* (1973) indicate that it is abundant and very disperse at the mouth but decreases clearly in the center and is absent in the northern part of the Gulf.

Benthosema panamense was hardly reported in the north of the system, whereas *Hygophum atratum* is little represented in the central part.

The distribution and abundance of *Vinciguerria lucetia* (Gonostomatidae) corresponded to what Moser *et al.* (Op. cit.) and De la Campa and Ortiz (1975) recorded since they also point out that this species presents more concentrated nuclei in deeper areas of

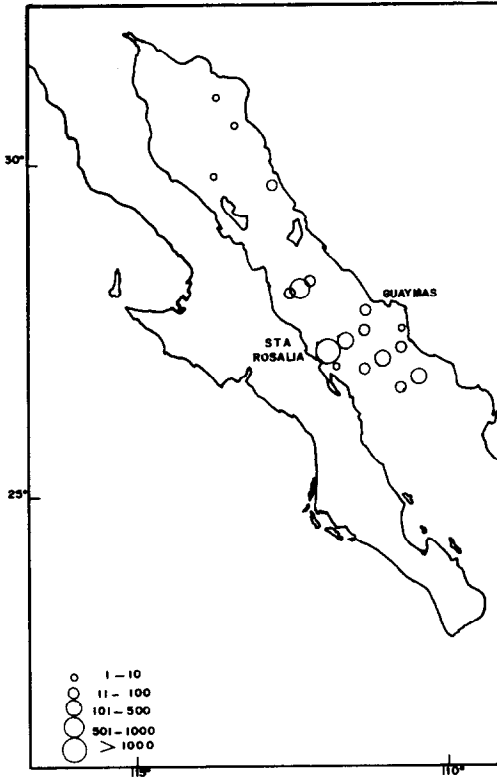


Figura 7. Abundancia y distribución de la familia Scombridae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 7. Abundance and distribution of the Scombridae family in the Gulf of California during April 1985.

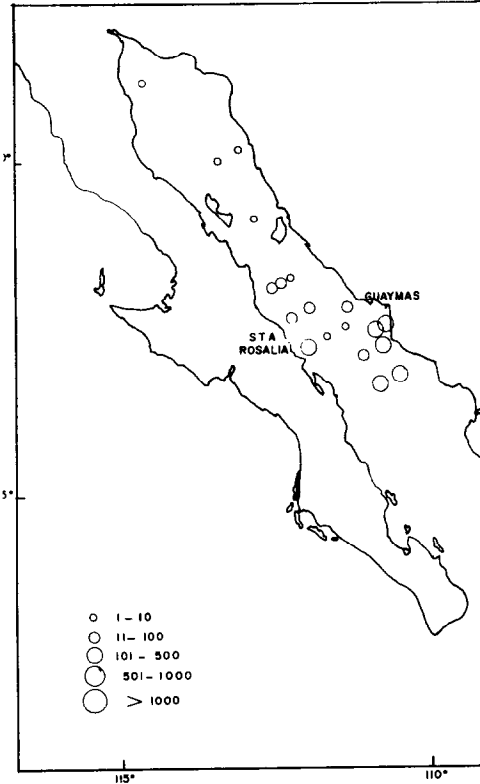


Figura 8. Abundancia y distribución de la familia Myctophidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 8. Abundance and distribution of the Myctophidae family in the Gulf of California during April 1985.

La distribución y abundancia de *Vinciguieria lucetia* (Gonostomatidae) mostró correspondencia con lo registrado por Moser *et al.* (Op. Cit.) y por De la Campa y Ortiz (1975), pues también reportan que esta especie presenta núcleos de mayor concentración en regiones más profundas del centro y lado oeste del Golfo y que se encuentra desde el sur de la Isla Tiburón y Angel de la Guarda hacia la boca y claramente ausente en la parte norte (Fig. 9).

Cytharichthys sordidus de la familia Paralichthyidae fue la especie más ampliamente distribuida a lo largo de la zona de estudio.

the central and western part of the gulf and that it is found from the south of Isla Tiburón and Angel de la Guarda to the mouth and clearly absent in the north (Fig. 9).

Cytharichthys sordidus of the Paralichthyidae family was the most distributed species along the study zone. It seems to avoid the proximity of Isla Tiburón and Angel de la Guarda and to prefer the shallow coasts of the east (Fig. 10).

The gobiidae (2.04%) occurred only at three stations with a more abundant nuclei on the western coast. It was not possible to determine its specific level (Fig. 11).

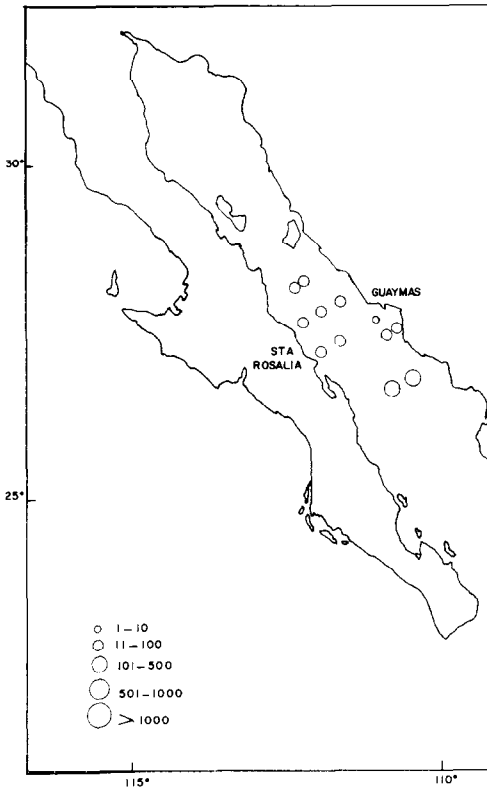


Figura 9. Abundancia y distribución de la familia Gonostomatidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 9. Abundance and distribution of the Gonostomatidae family in the Gulf of California during April 1985.

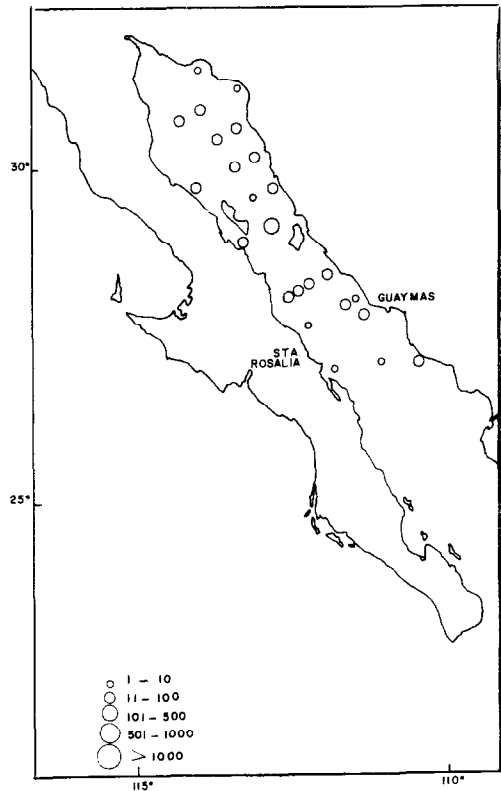


Figura 10. Abundancia y distribución de la familia Bothidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 10. Abundance and distribution of the Bothidae family in the Gulf of California during April 1985.

Parece evitar las regiones aledañas a Isla Tiburón y Angel de la Guarda y su presencia se inclina hacia las costas someras del este (Fig. 10).

Los góbidos (2.04%) se presentaron únicamente en tres estaciones con un núcleo de mayor abundancia en la costa oeste. No fue posible determinar su nivel específico (Fig. 11).

De la familia Scorpaenidae (1.49%) se determinaron dos géneros: *Scorpaena* y *Sebastes*, con tres especies de este último, *S. macdonaldi* que fue la más abundante y *S.*

Two genera of the Scorpaenidae (1.49) family were determined: *Scorpaena* and *Sebastes*, with three species of the latter, *S. macdonaldi* which was the most abundant and *S. cortezi* the most scarce. These two genera were located basically in the center of the system whereas, part of this family, less abundant and not determined to the species, was found in the northern part (Fig. 12). Moser *et al.* (1973) state that *Sebastes* is clearly a fresh water genus and therefore its larvae are distributed around the islands in the north of the Gulf and belong to endemic species which occur in the south to Bahía Concepción.

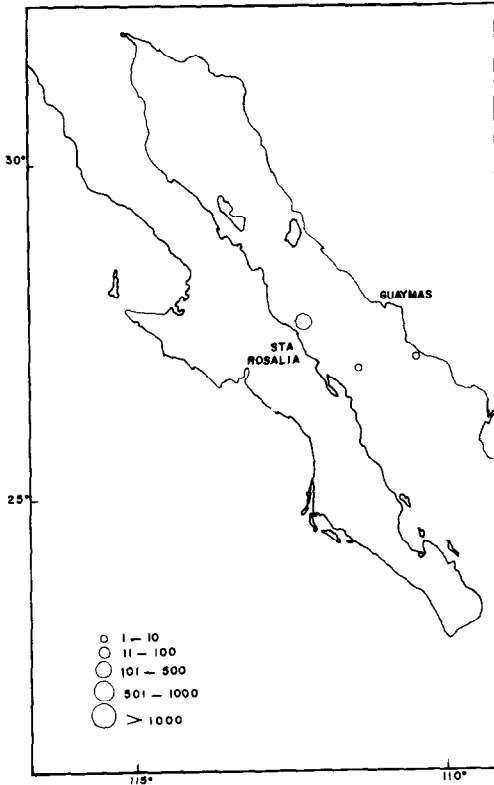


Figura 11. Abundancia y distribución de la familia Gobiidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 11. Abundance and distribution of the Gobiidae family in the Gulf of California during April 1985.

cortezii la más escasa. Estos dos géneros se localizaron básicamente al centro del sistema mientras que, en menor número, parte de esta familia, la cual no logró determinarse a especie, se ubicó en la porción norte (Fig. 12). Moser *et al.* (1973) menciona que el género *Sebastes* es francamente de aguas frías por lo que sus larvas se distribuyen alrededor de las islas en la parte norte del Golfo y pertenecen a especies endémicas las cuales ocurren al sur hasta Bahía Concepción.

El resto de las especies localizadas en el área de estudio comprendió el 5.23% de la abundancia total.

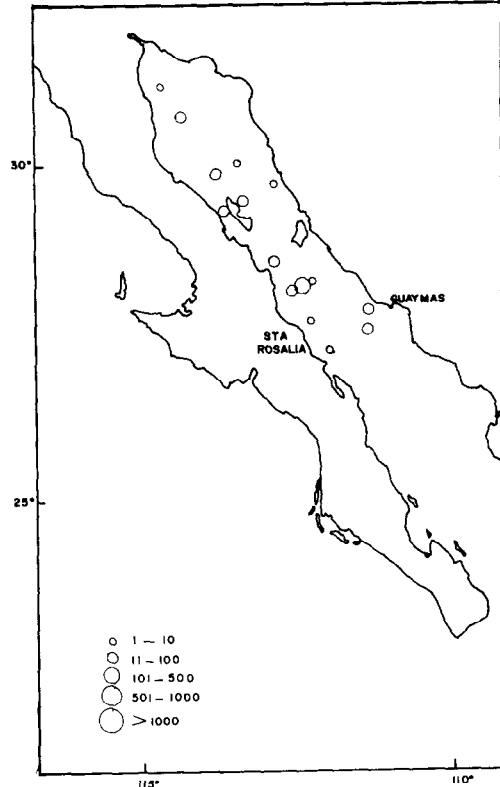


Figura 12. Abundancia y distribución de la familia Scorpaenidae en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 12. Abundance and distribution of the Scorpaenidae family in the Gulf of California during April 1985.

The rest of the species located in the study area represented 5.23% of the total abundance.

From Figure 13 and the analysis of the families, one can observe that the greatest larvae abundance tends clearly to be situated in the central part of the Gulf where the 10m deep isohalines show values between 34.8 and 35.2‰ and the isotherms have a gradient from the south of Isla Tiburón with 14°C to Guaymas with 18°C. Besides, this region of the Gulf and the mouth are communicating with the Pacific and are influenced by the

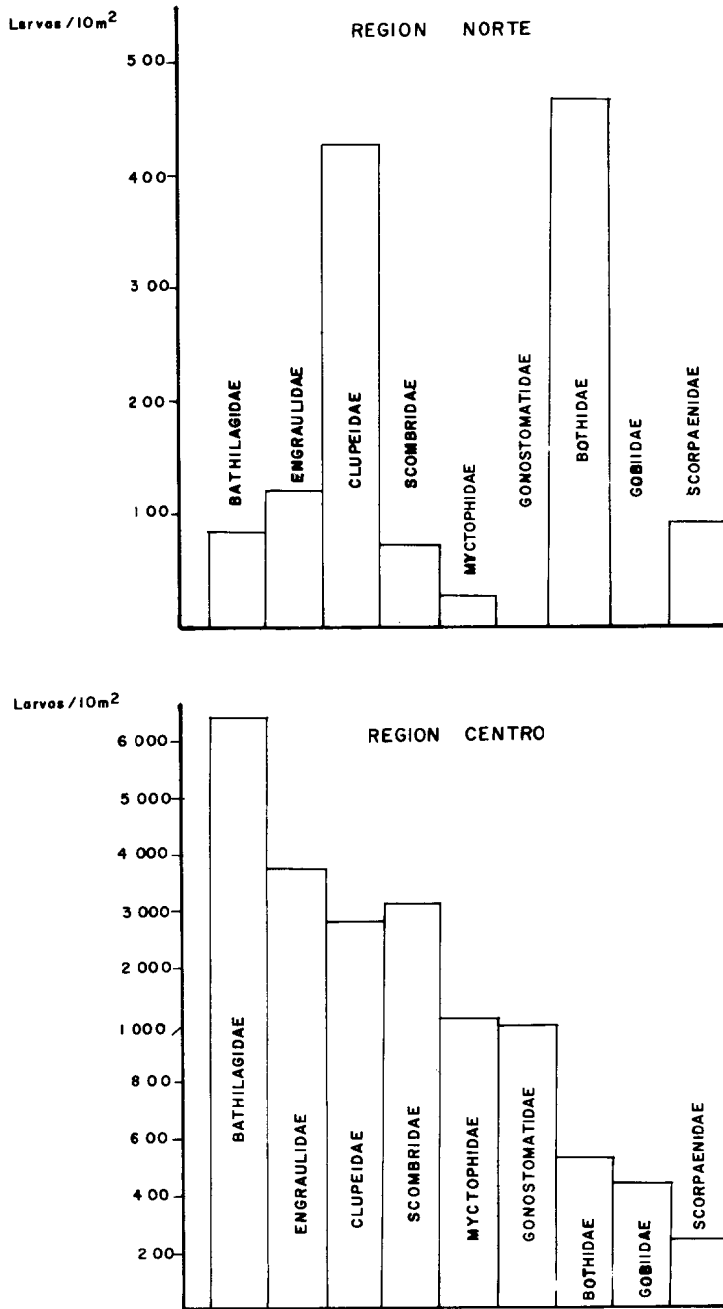


Figura 13. Relación de abundancia larvaria en la región norte y centro del Golfo de California.
Figure 13. Larval abundance report in the northern and central region of the Gulf of California.

A través de la figura 13 y del análisis de las familias se observa que la mayor abundancia larvaria se inclina fuertemente hacia la región central del Golfo donde las isohalinas a 10m de profundidad muestran valores entre 34.8 y 35.20/oo y las isotermas denotan un gradiente desde el sur de Isla Tiburón con 14°C hasta Guaymas con 18°C. Además esta región del Golfo así como la boca están en comunicación con el Pacífico y tienen influencia de las aguas del Pacífico Ecuatorial. En la parte norte, donde las aguas son más someras y el índice de evaporación es mayor, y la distribución y abundancia larval fueron menores, se registró un núcleo de alta salinidad (35.60/oo) que, decrece principalmente hacia la costa peninsular con valores hasta de 35°/oo. La temperatura, aunque no presentó un gradiente definido, mostró valores de 16°C hacia la costa oeste y de 17°C hacia la costa continental.

Abundancia y distribución de huevos y larvas de *Etrumeus teres*.

El pico máximo de huevecillos se localizó en la estación 8-40, con 802 huevos/10m² y el mínimo en la estación 62-30 con siete huevos/10m². La mayor abundancia de larvas se presentó en la estación 32-40 con 322 larvas/10m² y la menor en la estación 50-40 con tres larvas/10m² (Tabla II).

En la zona norte se localizó la mayor concentración de huevecillos (Fig. 14 y 15). Los huevos y las larvas de *E. teres* se encontraron bien representados en la región central del Golfo de California.

Moser *et al.* (1973) aduce que para abril de 1956 esta especie se distribuye ampliamente a través de todo el Golfo y presentó sus mayores abundancias al centro del sistema y para abril de 1957 reporta el mismo esquema pero con ausencia de larvas en la boca del Golfo. Por su parte De la Campa y Ortiz (1975) mencionan que durante abril de 1973, los mayores núcleos de concentración de larvas de *E. teres* se presentaron en la región central, mientras que en la zona sur, aunque estuvieron bien distribuidos, fueron pobremente representados. Olvera y Padilla (1986) registran para 1981 grandes concentraciones

Equatorial Pacific Ocean. In the shallower waters of the north, where the evaporation index is higher and where the larvae distribution and abundance were lower, a nucleus of high salinity (35.60/oo) was recorded and showed a decrease mainly towards the peninsular coast with values as low as 35°/oo. Although the temperature did not present a definite gradient, it showed values of 16°C towards the western coast and of 17°C towards the continental coast.

Abundance and distribution of eggs and larvae of *Etrumeus teres*.

The maximum of eggs was situated at the station 8-40, with 802 eggs/10m² and the minimum at the station 62-30 with seven eggs/10m². The highest larvae abundance occurred at the station 32-40 with 322 larvae/10m² and the lowest at the station 50-40 with three larvae/10m² (Table II).

The greatest egg concentration was located in the northern part (Fig. 14 and 15). The *E. teres* eggs and larvae were well represented in the center of the Gulf of California.

Moser *et al.* (1973) stated that for April 1956, this species was widely distributed all over the Gulf, presenting its greatest abundances on the center and they reported the same pattern for April 1957 but with an absence of larvae in the mouth of the Gulf. On the other hand, De la Campa and Ortiz (1975) pointed out that during April 1973, the greatest nuclei of *E. teres* larvae concentration occurred in the central region, while in the south, although well distributed, they were scarcely represented. Olvera and Padilla (1986) record for 1981 great concentrations of the red-eye round herring eggs and larvae in the central area of the Gulf with greater densities towards its eastern coast. The distribution pattern of this species presented in this paper coincides with the previous reports.

The temperatures 10m deep at the positive stations for eggs and/or larvae of red-eye round herring oscillated between 16.0°C and 19.4°C and these values were within the range of 16.0°C and 20°C recorded

Tabla II. Número de huevos y larvas/10m² de *Etrumeus teres* en el Golfo de California, por talla y estaciones nocturnas y diurnas.

Table II. Number of eggs and larvae/m² from *Etrumeus teres* in the Gulf of California, by size and day and night stations.

Estaciones	F.E.C.*	Huevos**	Longitud estándar en mm								
			3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
NOCTURNAS											
14-40	4.62	259									
26-20	6.82										
32-40	7.49	37	7.49		14.98	74.9	187.25	14.98	7.49		7.49
50-20	6.95	139			6.95						
50-25	7.47	105		7.47		7.47	52.29	44.82			
50-30	6.53	65		13.06	19.59	91.42	137.13	13.06	6.53	13.06	
56-40	5.60	34			22.4	28.0	61.6	44.8	39.2		5.6
56-45	3.73										
59-45	6.75										
62-40	7.68	38		7.68							
65-52.5	7.24	159			14.48						
68-50	6.49	52	6.49		6.49	12.98					6.49
74-40	7.15		7.15	7.15	42.9	28.6	14.3	21.45		7.15	
		888	21	35	1128	243	453	139	53	20	20
DIURNAS											
8-30		56									
8-40		802									
50-40	3.29	16						3.29			
56-20	6.88	117	13.76	13.76	34.4		6.88	6.88	6.88		6.88
56-30	6.51	26			6.51		6.51	6.51	6.51		
62-20	9.23				18.46	36.92	92.3	36.92			
62-30	6.89	7									
62-50	7.11			7.11							
65-20	7.28					7.28	21.84				
68-30	6.89		6.89		20.67	6.89					
68-40	5.97	764		5.97	5.97	29.85	23.88	41.79	23.88	17.91	5.97
74-50	6.89		13.78		6.89	20.67	13.78		6.89		6.89
		1788	34	27	93	102	165	95	44	18	20
TOTAL		2676	55	62	221	345	618	234	97	38	40

*Factor estándar de captura

**Número de huevos/10m²

Tabla II. (continuación)
Table II. (continued)

Estaciones F.E.C.* Huevos**			Longitud estándar en mm									
NOCTURNAS	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	TOTAL
14-40	4.62	259										
26-20	6.82					6.82						6.82
32-40	7.49	37			7.49							322.0
50-20	6.95	139										6.95
50-25	7.47	105										112.0
50-30	6.53	65										292.85
56-40	5.60	34									5.6	207.2
56-45	3.73		3.73									3.73
59-45	6.75		6.75									6.75
62-40	7.68	38										7.68
65-52.5	7.24	159										14.48
68-50	6.49	52										32.45
74-40	7.15		14.3									143.0
	888	25			7	7					6	1157.0
DIURNAS												
8-30												
8-40												
50-40												3.29
56-20									6.88			96.32
56-30												26.04
62-20												184.6
62-30												
62-50												7.11
65-20												29.12
68-30												34.45
68-40												155.22
74-50					6.89							75.79
					7				7			611.94
TOTAL	2676	25			14				7		6	1769

*Factor estándar de captura

**Número de huevos/10m²

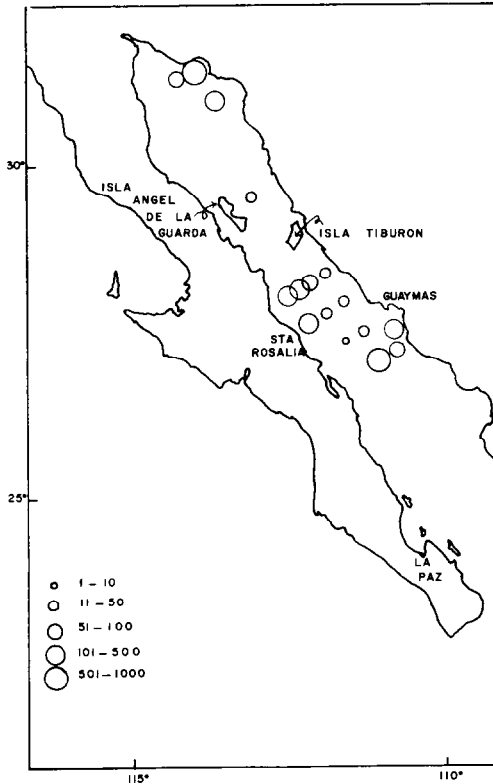


Figura 14. Distribución y abundancia de huevos de *Etrumeus teres* de en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 14. Distribution and abundance of eggs of *Etrumeus teres* in the Gulf of California in April 1985.

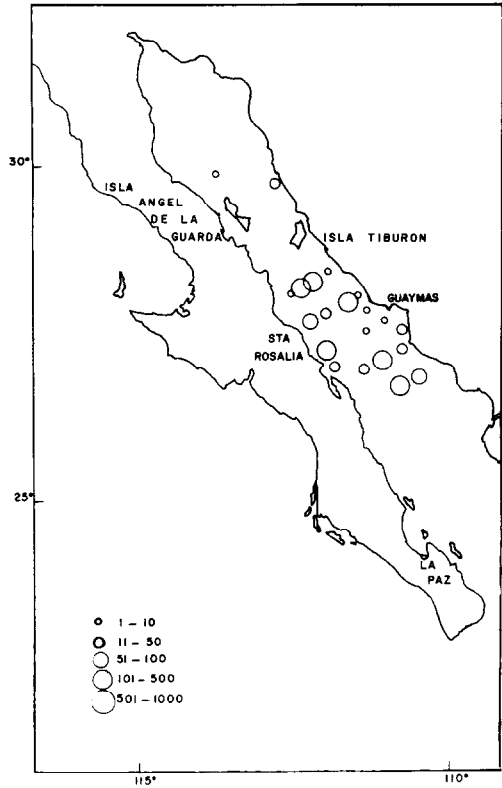


Figura 15. Distribución y abundancia de larvas de *Etrumeus teres* en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 15. Distribution and abundance of larvae of *Etrumeus teres* in the Gulf of California in April 1985.

de huevos y larvas de sardina japonesa en la zona central del Golfo con mayores densidades hacia la costa oriental del mismo. El patrón de distribución de esta especie presentado en este trabajo coincide con los reportes anteriores.

Las temperaturas a 10m en las estaciones positivas para huevos y/o larvas de sardina japonesa oscilaron entre 16°C y 19.4°C y se encontraron estos valores dentro del rango de 16.0°C a 20°C registrado por Olvera (1986). La estación con mayor abundancia de huevecillos presentó una temperatu-

by Olvera (1986). The station with highest egg abundance presented a temperature of 17.6°C and the one with lower abundance a temperature of 18.3°C. At the stations with higher and lower larvae abundance, temperatures of 17.2°C and 17.0°C respectively were recorded. The salinity 10m deep at the stations, where eggs and/or larvae of *E. teres* were collected, varied between 35.03‰ and 35.59‰; this range is wider than the one reported by Olvera (Op. Cit.) which was 35.2‰ to 35.4‰. The station 8-40, in which the maximum of eggs was found, presented a salinity of 35.59‰ and the station 62-30,

ra de 17.6°C y la de menor abundancia una de 18.3°C. En las estaciones con mayor y menor abundancia de larvas se registraron temperaturas de 17.2°C y 17.0°C respectivamente. La salinidad a 10m en las estaciones en las que se colectaron huevos y/o larvas de *E. teres*, varió entre 35.03‰ y 35.59‰ siendo éste rango más amplio que el de 35.20‰ a 35.40‰ reportado por Olvera (Op. Cit.). La estación 8-40 en donde se encontró el pico máximo de huevos presentó una salinidad de 35.59‰ y la estación 62-30 con el mínimo de huevos, tuvo 35.14‰. En cuanto a larvas, la máxima abundancia se presentó con 35.28‰ y la mínima con 35.17‰.

with the minimum of eggs, had 35.14‰. As for the larvae, the maximum abundance occurred with 35.28‰ and the minimum with 35.17‰.

Curves of catch and night/day proportion.

In the curves of *E. teres* catch (Fig. 16), a mode is presented at 5.5mm within the interval 3.5mm to 13.0mm. The small sized fish are infrequent probably because they pass through the net; the big sized fish are not abundant either due to their ability to avoid the net. However, there is a decrease with an exponential tendency between the modal size

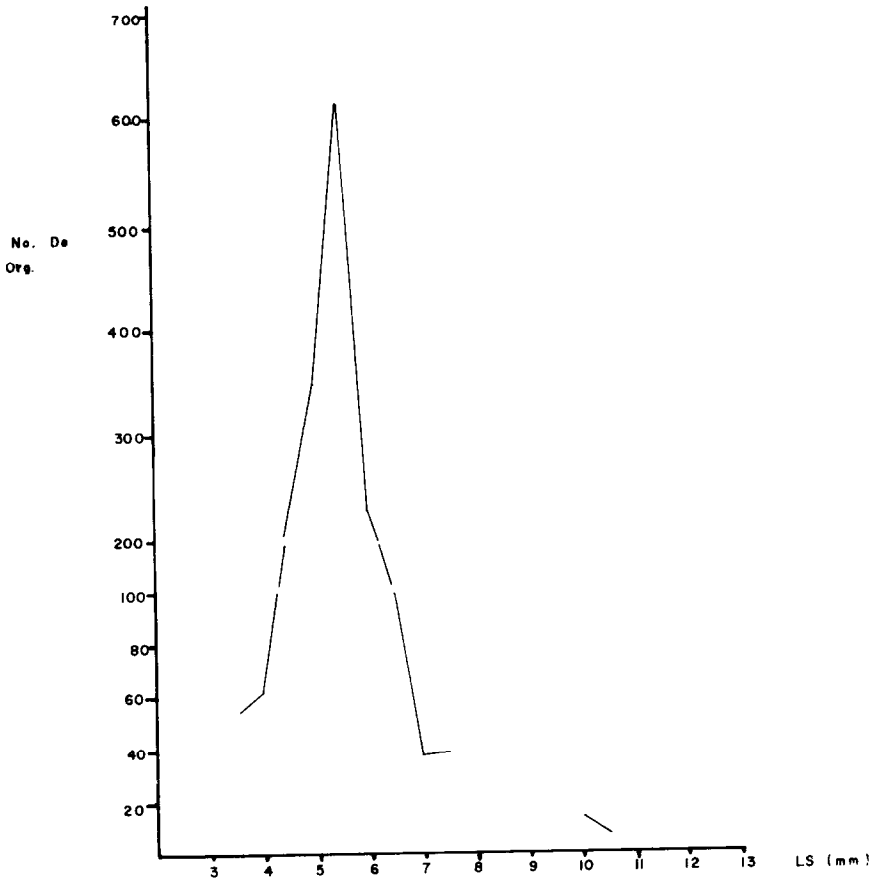


Figura 16. Curva de captura de larvas de *Etrumeus teres* en el Golfo de California durante abril de 1985.

Figure 16. Curve of larvae catch of *Etrumeus teres* in the Gulf of California during April 1985.

Curvas de captura y proporción noche/día.

En la curva de captura de *E. teres* (Fig. 16) se presenta una moda a los 5.5mm, dentro de un intervalo que va de 3.5 a 13.0mm. Las tallas pequeñas se encuentran poco representadas debido probablemente a la extrusión de la red. Asimismo, las tallas grandes son poco abundantes; ésto puede atribuirse a la mayor capacidad que tienen éstas para evadir la red. No obstante, se observa un descenso con tendencia exponencial entre la talla modal y la máxima talla con captura significativa (7.5mm); larvas mayores de esta longitud fueron muy escasas.

Existe una relación entre la densidad de las larvas y la hora del muestreo (Tabla III). Se obtuvieron tipos de curvas comunes para larvas de peces, con el 65.4% de la captura total correspondiente a los arrastres nocturnos (Fig. 17). La moda tanto para las colectas de noche como las de día es la misma que para la curva de captura total; de igual manera existe en ambas curvas una disminución en las capturas al aumentar la talla.

La proporción de las capturas noche/día tiende a incrementarse con la talla entre los 3.5 - 5.5mm y a disminuir de 5.5 a 7.5mm. El primer evento es atribuido por algunos autores al escape de la red (Lenarz, 1973) y el segundo a una relación no significativa entre la razón de las capturas noche/día y la talla (Lenarz, Op. Cit.).

Se obtuvo una función potencial para explicar cada parte de la curva representada en la Figura 18. Para larvas de 3.5 a 5.5mm de longitud estándar, la función es:

$$R_1 = 0.01237 \times 3.2048$$

y para larvas de 6.0 a 7.5mm:

$$R_2 = 27.55 \times -1.6516$$

en donde R (utilizado como factor de corrección) es la razón de las capturas noche/día y x es la longitud estándar.

La estimación de los parámetros de la ecuación propuesta por Lenarz (Op. Cit.) para describir simultáneamente las curvas de cap-

and the maximum size with significant catch (7.5mm); larvae longer than this were very scarce.

There is a relationship between the density of the larvae and the hour of the sampling (Table III). Types of common curves for fish larvae were obtained with 65.4% of the total catch corresponding to the night time trawls (Fig. 17). The mode for both night and day collections is the same than that of the curve of the total catch. There is also in both curves a decrease in the catches as the size increases.

The proportion of night/day catches tends to increase with the size between 3.5mm and 5.5mm and to decrease from 5.5mm and 7.5mm. According to some authors, the first case is due to the escape from the net (Lenarz, 1973) and the second one to a non significant relation between the ratio of the night/day catches and the size (Lenarz, Op. Cit.)

A potential function was obtained to explain each part of the curve represented by Figure 18. For larvae from 3.5mm to 5.5mm of standard length, the function is:

$$R_1 = 0.01237 \times 3.2048$$

and for larvae from 6.0mm to 7.5mm:

$$R_2 = 27.55 \times -1.6516$$

where R (used as factor of correction) is the ratio of the night/day catches and x is the standard length.

The estimate of the parameters of the equation proposed by Lenarz (Op. Cit.) to describe simultaneously the curves of night and day catch are shown in Table IV; the model provides an explanation about the 93% of the variance.

The estimated values of the instantaneous rate of decrease of the catch with the size for the North Pacific hake, the Pacific sardine, the Charrito and the north pacific anchovy, oscillated between 0.22 and 1.18 (Lenarz, 1973). For the Chub mackerel, the estimate was 0.8264 (Martínez and de Anda, 1984). For the red-eye round herring, the value was 1.10.

Tabla III. Proporción de las capturas nocturnas y diurnas por talla.

Table III. Proportion of night and day catches by size.

Talla (mm)	Día # de larvas /10m ²	Noche # de larvas /10m ²	N/D
3.5	34	21	0.6176
4.0	27	35	1.2963
4.5	93	128	1.3763
5.0	102	243	2.3824
5.5	165	453	2.7455
6.0	95	139	1.4632
6.5	44	53	1.2045
7.0	18	20	1.1111
7.5	20	20	1.0000

Tabla V. Número total de huevos de *E. teres*. En el área representada por cada estación (P_j) y para todo el crucero (P_i)

Table V. Total number of eggs of *E. teres* in the area represented by each station (P_j) and for the whole cruise (P_i).

Estación	P _j (x 10 ⁹)
32.40	5.3672
50.30	7.5821
50.25	7.3965
50.20	28.6628
56.40	2.1510
62.40	6.9146
65.52.5	2.5492
14.40	53.3371
68.50	7.3260
50.40	1.9075
56.20	0.8055
56.30	53.6405
68.40	157.3922
8.30	11.4933
8.40	165.2544
62.30	14.1915

$$P_i = \sum_{j=1}^k P_j = 525.971$$

Tabla IV. Parámetros de la ecuación que describe simultáneamente las curvas de captura de noche y de día para *Etrumeus teres*.

Table IV. Parameters of the equation that describes simultaneously the day and night catch curves for *Etrumeus teres*.

A = 0.843327
B = -1.1055
C = -0.6025
r ² = 0.935
r ² = 0.111
(Abundancia de la clase de longitud) Nsd = (0.843327) (-1.1055 x.) (-0.6025)

Tabla VI. Número total de larvas de *E. teres* por clase de longitud, corregidas para capturas diurnas (P_{jl}) y abundancia total en el área representada en el Crucero (P_{al}).

Table VI. Total number of *E. teres* per length class, corrected for day catch (P_{jl}) and total abundance in the area represented by the Cruise (P_{al}).

Talla	P _{jl} (x 10 ⁹)	P _{al} (x 10 ¹¹)
3.5 - 3.9	32.534	6.5068
4.0 - 4.4	68.3189	13.6637
4.5 - 4.9	302.1811	60.4362
5.0 - 5.4	491.9763	98.3952
5.5 - 5.9	968.0922	193.6184
6.0 - 6.4	278.9252	55.7850
6.5 - 6.9	111.8806	22.3761
7.0 - 7.4	44.8560	8.9712
7.5 - 7.9	43.1356	8.6271

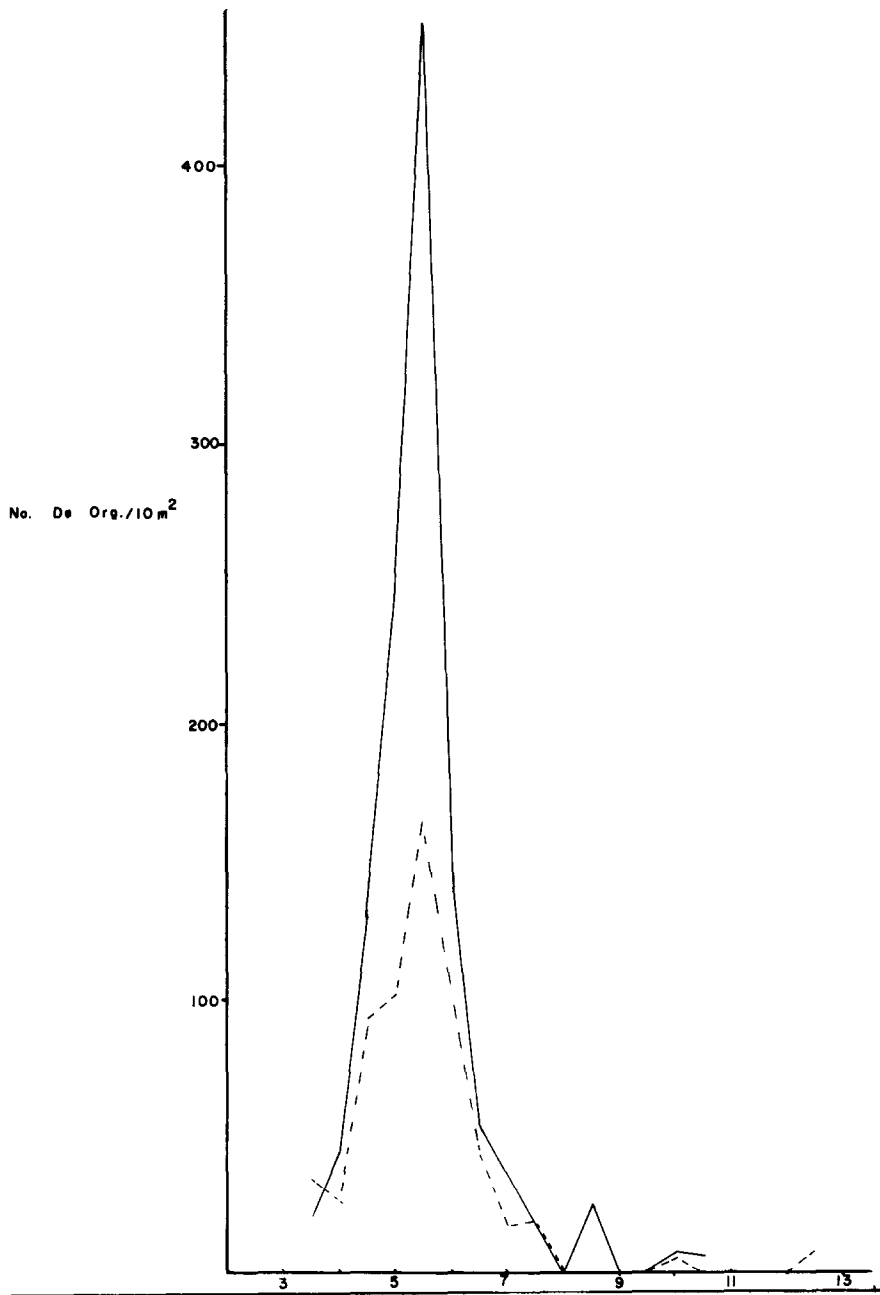


Figura 17. Curvas de captura de larvas de *Etrumeus teres* en el Golfo de California durante abril de 1985. (—) día (---) noche.

Figure 17. Curves of larvae catch of *Etrumeus teres* in the Gulf of California during April 1985. (—) day (---) night

tura de noche y de día se muestran en la Tabla IV; el modelo explica cerca del 93% de la varianza.

Los valores estimados de la tasa instantánea de declinación en la captura con la talla para la merluza, la sardina del Pacífico, el Charrito y la anchoa del norte, oscilaron entre 0.22 y 1.18 (Lenarz, 1973). Para la macarela del Pacífico, la estimación fue de 0.8264 (Martínez de Anda, 1984). Para la sardina japonesa, el valor fue de 1.10.

Abundancia estimada de huevos y larvas de *E. teres*.

El número estimado de huevos de sardina japonesa para el área representada por cada estación y para el área total del crucero, se presenta en la Tabla V. Este varió entre 0.8055×10^9 y 165.2544×10^9 . La suma en la temporada de muestreo fue de 525.971×10^9 huevos. El número total de huevos desovados durante la temporada del crucero fue de 7889.565×10^9 , que es menor al calculado para 1981 por Olvera y Padilla (1986) ($43\ 866 \times 10^9$ huevos/crucero). Es importante hacer notar que el cálculo es una subestimación, ya que no se están considerando ni la mortalidad, ni el escape a través de la red, ni el corto tiempo del crucero, sin embargo, está dentro de los límites de las estimaciones realizadas por Houde (1977).

Las correcciones que se efectuaron para las capturas diurnas en cada clase de longitud se utilizaron en los cálculos del número total de larvas (Pal) (Tabla VI) y se obtuvo valores entre 9.7603×10^{11} y 290.4277×10^{11} y un total de 702.570×10^{11} .

Biomasa reproductora.

Para la estimación de la biomasa con base en el número de huevos de *E. teres*, se asume el dato de fecundidad relativa calculado por Houde (1977) para esta especie en el Golfo de México (296.5 huevos/gr). La razón hembra/macho se estimó de 1:1 a partir de 333 organismos capturados en el Golfo de California de noviembre de 1981 a julio de 1984 (Estrada Com. Pers. CRIP-Guaymas).

Estimated abundance of eggs and larvae from *E. teres*.

The estimated number of eggs of the red-eye round herring for the area represented by each station and for the total area of the cruise is presented in Table V. It varies between 0.8055×10^9 and 165.2544×10^9 . In the sampling season, the sum of eggs was 525.971×10^9 . The total number of spawn eggs during the cruise season was 7889.565×10^9 , smaller than the one calculated for 1981 by Olvera and Padilla (1986) ($43\ 866 \times 10^9$ eggs/cruise). Note that the calculation is a subestimate since the mortality nor the escape through the net, nor the short time of the cruise are considered; however, it is within the range of the estimates made by Houde (1977).

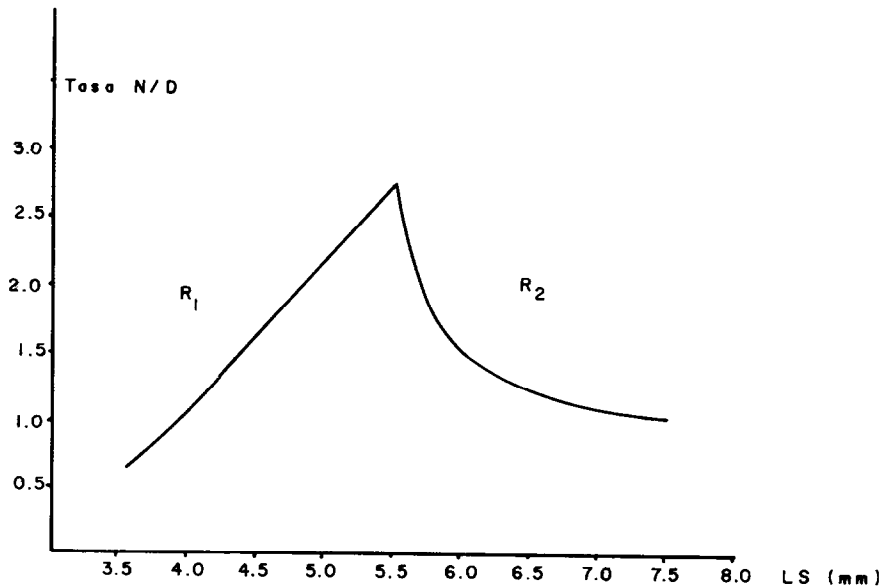
The corrections made for the daytime catches in each length class were used in calculating the total number of larvae (Pal) Table VI and values between 9.7603×10^{11} and 290.4277×10^{11} as well as a total of 702.570×10^{11} were found.

Reproductive biomass.

The data of relative fecundity calculated by Houde (1977) for this species in the Gulf of Mexico (296.5 eggs/g) is accepted for the estimate of the biomass based on the number of eggs of *E. teres*. The ratio female/male was estimated to 1:1 from 333 organisms captured in the Gulf of California from November 1981 to July 1984 (Estrada, pers. com., CRIP-Guaymas).

The reproductive biomass of the red-eye round herring adult population, estimated on the basis of the total number of eggs spawn during the cruise period was 53 217.97 TM and 473 908.93 TM considering the total number of larvae in the cruise. These values correspond to one month of the spawning period of the species. Note that these approximations are punctual and instantaneous.

The quantity of adult reproductive biomass, estimated here in April for the 1984 season, differs from the one calculated for the 1981 season by Olvera Limas (1986). The



$$R_1 = 0.01237 x^{3.2098}$$

$$r^2 = 0.94$$

$$V^2 = 0.027$$

$$R_2 = 27.55 x^{-1.6816}$$

$$r^2 = 0.972$$

$$V^2 = 0.001$$

Figura 18. Razón noche/día de la suma de las capturas de larvas de *Etrumeus teres* en cada clase de longitud.

Figure 18. Night/day ratio of the sum of the larvae catches of *Etrumeus teres* in each length class

La biomasa reproductora de la población adulta de la sardina japonesa, estimada con base en el número total de huevos desovados durante la temporada del crucero fue de 53 217.97tm, y de 473 908.93tm considerando el número total de larvas en el crucero. Estos valores corresponden a un mes del período de desove de la especie. Cabe resaltar que son aproximaciones puntuales e instantáneas.

Las cantidades de biomasa reproductora adulta, estimadas aquí en abril para la temporada 1984, difieren de las calculadas para la temporada de 1981 por Olvera Limas (1986). Esto parece razonable debido a que la

figure seems reasonable because the evaluation was done in March and therefore the quantity of eggs reported is greater than the one found for 1984. That is why the estimates of reproductive biomass based on eggs are greater in 1981 (295, 895tm). The contrary occurs with the biomass determined with larvae; in 1981 it was 154 000tm, less than in 1984.

Potential Yield.

The calculations of potential yield (Table VII) were made with the data of reproductive biomass calculated from the information on the number of eggs and the number of

evaluación se hizo en el mes de marzo y por ello, la cantidad de huevos que reportan es mayor a la que se encontró para 1984. Por ende las estimaciones de biomasa reproductora con base en huevos es mayor en 1981 (295,895tm). El caso contrario ocurre con la biomasa determinada con larvas; en 1981 fue de 154 000tm, menor que para 1984.

Rendimiento potencial.

Los cálculos de rendimiento potencial (Tabla VII) se efectuaron con los datos de biomasa reproductora calculados a partir de la información de números de huevos y del número de larvas considerando el intervalo de variación de la mortalidad en *E. teres* (0.5 a 1.0) reportado por Houde (1977). El modelo que se aplica a poblaciones vírgenes, puede aplicarse a esta población ya que ha sido explotada mínimamente. Al igual que el cálculo anterior debe considerarse con reservas.

CONCLUSIONES

1. Las familias más representativas por su distribución y abundancia en orden decreciente fueron: Bathylagidae, Engraulidae, Clupeidae, Scombridae, Myctophidae, Gonostomatidae, Paralichthyidae, Gobiidae y Scorpaenidae.

2. *Citharichthys sordidus* de la familia Paralichthyidae fue la más ampliamente distribuida en la zona de estudio.

3. En este trabajo, a excepción de *C. sordidus*, todas las familias se distribuyeron y presentaron sus mayores núcleos de abundancia preferentemente en la región central del Golfo.

No se encontró una relación entre el patrón anterior y la distribución de la temperatura y la salinidad.

4. Los huevecillos y larvas de *Etrumeus teres* al igual que las familias más representativas mostraron su mayor abundancia y más amplia distribución en el centro del Golfo.

larvae, considering the variation range of mortality of *E. teres* reported by Houde (1977) (0.5 to 1.0). The model that is applied to virgin populations can be applied to this population since it has been little exploited. As for the previous calculation, it has to be taken with reserve.

Tabla VII. Máximo rendimiento sostenido con diferentes valores de M.

Table VII. Maximum sustainable yield with different values of M.

M	C max (Ton. métricas)
0.5	8869.5
0.75	13304.25
1.0	17739.0

CONCLUSIONS

1) The most representative families as to their distribution and abundance were in decreasing order: Bathylagidae, Engraulidae, Clupeidae, Scombridae, Myctophidae, Gonostomatidae, Paralichthyidae, Gobiidae and Scorpaenidae.

2) *Citharichthys sordidus* of the Paralichthyidae family was the most distributed in the study zone.

3) In this report, all the families, except *C. sordidus*, were distributed and presented their greatest nuclei of abundance preferably in the central part of the Gulf.

No relation was found between the previous pattern and the temperature and salinity distribution.

4) The eggs and larvae of *Etrumeus teres*, just as the most representative families, showed their greatest abundance and widest distribution in the center of the Gulf.

5. Huevos y larvas de la sardina japonesa se registraron con temperaturas de 16 a 19.4°C y con salinidad entre 35.03 y 35.59‰.

6. La biomasa reproductora de *E. teres* se evaluó en 53 218 toneladas métricas con el número de huevos y de 473 908 toneladas métricas con el número de larvas.

7. El estimado de biomasa y por consiguiente el de máximo rendimiento sostenible que se obtuvieron en este trabajo deben considerarse como preliminares, dadas las limitaciones del muestreo, por lo que sugerimos la continuidad temporal y espacial en el estudio de esta especie, para su mejor conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer su ayuda en la separación y la identificación del material analizado a José Antonio de Anda Montañez, Susana Martínez, Rosa Isela Zamudio y a Patricia González. Agradecen igualmente a Miguel Ángel Valdez Ornelas su colaboración en la realización de las tablas y figuras así como a Maritza Escudero Díaz por la revisión del trabajo.

LITERATURA CITADA

Ahlstrom, E.H. and Moser, G. (1980) Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs, CALCOFI Rep., Vol. XXI: 121-131.

Anónimo, (1984) Investigaciones ictioplanctónicas en la costa occidental de Baja California Sur y Bahía Magdalena para evaluar la biomasa reproductora de sardina y anchoveta, Informe inédito, 26p. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. IPN - La Paz, B.C.S.

De la Campa, S. y Ortiz, J.M. (1975) Distribución y Abundancia de larvas de peces en el Golfo de California durante abril mayo de 1973, con especial referencia a sardina monterrey y japonesa. Ins. Nal. de Pesca INP/SC:11:25p.

5) Eggs and larvae of the red-eye round herring were recorded with temperatures from 16° to 19.4°C and with salinities between 35.03‰ and 35.59‰.

6) The reproductive biomass of *E. teres* was 53 218 metric tonnes of eggs and 473 908 metric tonnes of larvae.

7) The estimate of the biomass and therefore of the maximum sustainable yield obtained in this report must be considered preliminary given the limits of the sampling. That is why we recommend that the temporary and spacial study be continued for a better knowledge of this species.

ACKNOWLEDGMENT

The authors wish to express their gratitude to José Antonio de Anda Montañez, Susana Martínez, Rosa Isela Zamudio and Patricia González for helping to separate and identify the material analyzed. They also want to thank Miguel Ángel Valdez Ornelas for drawing the Tables and the Figures and Maritza Escudero Díaz for reviewing the manuscript.

Katarzyna Michejda translated this paper into English.

Fahay, M. (1983) Guide to the early stages to marine fishes occurring in the western north Atlantic ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish Sci., Vol. 4:423p.

Gutiérrez, H.C. (1974) Investigaciones ictioplanctónicas en el Golfo de California en abril de 1971. Inst. Nal. de Pesca, INP/SI:117:15p.

Gutiérrez, H.C. y Padilla, M.A. (1974) Distribución de huevos y larvas de sardina monterrey y larvas de sardina crinuda en el Golfo de California. 1973. Inst. Nal. de Pesca INP/SC:5, 24p.

Houde, E. (1977) Abundance and potential yield of the round herring, *Etrumeus teres*, and aspects of its early life history in the easter gulf of Mexico. Fish Bull. Vol. 75(1): 61-89.

- Lenarz, W.H. (1973). Dependence of catch rates on size of fish larve. Rapp. P.V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer., La Jolla, Calif. U.S.A., 164: 270-275.
- Martínez, A.S. y De Anda, J.A. (1984) Estimación de la biomasa reproductora de *Scomber Japonicus* (Houttuyn), en el Golfo de California (marzo 1981). Tesis UNAM, México, 100p.
- Mito, S. (1961) Phelagia Fish Eggs from Japanese Waters. I, Rep. Scien. Bull of the Faculty of Agriculture Kyushu Univ. 18(3).
- Moser, H.G., Ahlstrom, E.H; Kramer, D. and Stevens, E.G. (1973) Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. CalCOFI Rep. Vol. XVII: 112-128.
- Olvera Limas, R.M. (1975) Larvas de peces de la región norte del Golfo de California. Septiembre, 1971. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i26, 9p.
- Olvera Limas, R.M. y Padilla, G. M. A. (1986) Evaluación de la población de sardina japonesa (*Etrumeus teres*) y Monterrey (*Sardinops sagax caerulea*) en el Golfo de California. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. Pesca Srfa. de Pesca México (5): 1-15.
- Sette, O.E. and Ahlstrom, E.H. (1948). Estimations of abundance of the eggs of the pacific pilchard (*Sardinops caerulea*) off southern California during 1940 and 1941. J. Mar. Res. VII(3): 511-542.
- Smith, P.E. y Richardson, P.L. (1979) Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos FAO. DOC. Téc. Pesca, (1975): 107p.
- Sokolov, V.A. (1974) Investigaciones biológico pesqueras de los peces pelágicos de California (Sardina Monterrey) Prog. de Invest. y Fom. Pesq. México/PNUD/FAO. Contribuciones al estudio de las pesquerías de México CEPM 9: 11p.
- Torres Villegas, R.J., Reinecker, R.M.A. y Rodríguez, R. Ciclo Reproductor de la sardina monterrey (*Sardinops sagax*) en el Golfo de California, México. (En Prensa).