

DISTRIBUCION VERTICAL Y ESTACIONAL DE TUNIDOS Y OTRAS ESPECIES PELAGICAS EN EL SUDESTE  
Y SUR DEL BRASIL, OBTENIDA POR MEDIO DE ANALYSIS DE CONTENIDO ESTOMACAL\*

L. A. Zavala-Camin

*División de Pesca Marítima, São Paulo, Brasil*

SUMMARY

From knowledge of the vertical distribution of the species found in the stomachs of tunas and tuna-like fishes and with information found in literature on this subject, the vertical distribution of those predators in the southeast and south of Brazil was determined. The predators presented well defined ecological niches, with little inter-specific competition for food. It was observed that the feeding area of the predators does not coincide with the spawning area or at least with the area of growth of their own young.

RESUME

Les connaissances sur la distribution verticale des espèces détectées dans les estomacs de thonidés et espèces voisines, ainsi que les renseignements fournis par la documentation antérieure sur ce sujet, ont permis de définir la distribution verticale de ces prédateurs dans le sud-est et le sud du Brésil. Les prédateurs ont un habitat écologique bien défini, avec peu

de concurrence entre espèces en ce qui concerne l'alimentation. On a observé que la zone d'alimentation des prédateurs ne coïncidait pas avec celle de leur ponte, ou du moins avec celle où se déroule la croissance de leurs propres juvéniles:

RESUMEN

Por medio del conocimiento de la distribución vertical de las especies encontradas en los estómagos de túnidos y afines y con las informaciones de la literatura, fue determinada la distribución vertical de esos predadores en el Sudeste y Sur del Brasil. Los predadores presentaron nichos ecológicos bien definidos, con pocas competiciones interespecíficas por alimentos. Se observó que la área de alimentación de los predadores no coincide con la área de desove o por lo menos con la área de crecimiento de sus propios jóvenes.

\*Este documento es parte de la tesis de doctorado "Hábitos alimentares y distribución de atunes y especies afines y sus relaciones ecológicas con otras especies pelágicas en las regiones Sudeste y Sur del Brasil."

## INTRODUCCION

El estudio ecológico de las regiones pelágicas, donde habitan los tñidos y marlines, es importante para el conocimiento del hábitat de esas especies y por su vez representa un aporte necesario para esclarecer el concepto de unidad populacional de los tñidos que, ultimamente, informaciones biológicas y de dinámica populacional han mostrado la necesidad de revisar. En este documento se aborda el problema utilizando como base el análisis del contenido estomacal de las especies pelágicas capturadas por palangreros brasileños.

## MATERIAL Y METODOS

La colecta de contenido estomacal fué obtenida de 69 crueros realizados entre los años 1972 a 1980 (excepto 1974) por palangreros brasileños que actuan a la altura del talud de la plataforma continental. El número de estómagos colectados por cruzero varió de 5 a 651, con un total aproximado de 4000. El método de análisis utilizado fué el de la frecuencia de ocurrencia de los tres principales itens alimentares - peces, moluscos (cefalópodos) y crustaceos. El estudio del contenido fué dirigido principalmente a los peces, que tuvo un total de 36000 ejemplares, de los cuales fueron identificados 29000. La clasificación de los peces de acuerdo con el grado de asociación con la zona epipelágica fué realizada de acuerdo con Parin (1968).

## BREVE DESCRIPCION DE LA AREA ESTUDIADA

Las regiones Sudeste y Sur de Brasil - 20°00'S a 26°59'S y 27°00'S a 34°00'S - (Figura 1), tienen la plataforma continental con 20 a 100 millas de ancho y el talud se inicia entre 60 y 160 m de profundidad. Las aguas superficiales estan formadas por tres masas principales; agua costera, cálida; agua de la parte central de la plataforma (formada por parte de la corriente de las Malvinas) y agua de la parte externa de la plataforma, tropical (formada por la corriente del Brasil). En sentido vertical, a la altura del talud hay dos corrientes: la corriente del Brasil, tropical, superficial y que corre en dirección sur, y la parte submergida de la corriente de las Malvinas, subtropical, profunda y que corre en dirección norte; estas dos corrientes alternan su dominio de acuerdo con las estaciones del año. La temperatura de 23°C fué considerada como límite térmico entre las aguas tropicales y subtropicales.

En la área estudiada se adoptó los 200 m de profundidad como el límite inferior de la zona epipelágica. Las aguas tropicales de la corriente del Brasil ocupan la mayor parte de la zona epipelágica superior (0-100 m) y en la zona epipelágica inferior (100-200 m) está presente la parte submergida de la corriente de las Malvinas. Es posible que en la zona mesopelágica superior (200-500 m) también predominen las aguas de la corriente de las Malvinas:

## RESULTADOS

Durante los 69 crueros fueron capturados, con palangre, 31 especies de teleosteos y 14 de elasmobranquios. Entre las especies colectadas de los estómagos, de los 29,000 ejemplares de peces identificados, dos son especies de elasmobranquios y 160 de teleosteos; también fueron encontrados moluscos cefalópodos y unas 20 categorías sistemáticas de crustaceos.

Los principales teleosteos de los cuales se examinó el contenido estomacal fueron: *Thunnus albacares* (2152 estómagos), *Thunnus alalunga* (741), *Thunnus obesus* (377), *Thunnus atlanticus* (80), *Katsuwonus pelamis* (36), *Acanthocybium solandri* (11), *Coryphaena hippurus* (262), *Xiphias gladius* (135), *Istiophorus platypterus* (37), *Tetrapturus albidus* (31), *Istiophorus platypterus* y/o *Tetrapturus albidus* no identificados (220), *Makaira nigricans* (8), *Tetrapturus pfluegeris* (1), *Lepidocybium flavobrunneum* (3) y *Ruvetius pretiosus* (3).

De los 4087 estómagos, 733 (17,9%) estaban vacíos, 2254 (55,1%) contenian peces, 1839 (45,0%) contenian moluscos cefalópodos y 562 (18,8%) contenian crustaceos.

Separando el contenido de los estómagos por grupos de trimestres, se observó que los peces fueron mas importantes durante el 4º y 1º trimestres, cuando la pesca se realiza principalmente en la región Sudeste y los cefalópodos fueron mas importantes durante el 2º y 3º trimestres, cuando la pesca se realiza principalmente en la región Sur.

Los peces utilizados como alimento estaban formados por 10 especies holoeipelágicas de la camada superior (0-100 m), 39 holoeipelágicas de las camadas superior e inferior (0-200 m), 5 del mesopelágico superior, 8 nctoeipelágicas, 3 bentónicas, 12 demersales, 18 xenoepipelágicas (algunas con formas jóvenes representadas en los otros grupos) y 79 brefoepipelágicas.

La distribución regional y estacional de las especies de predadores en la área estudiada es la siguiente: *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus*, *Acanthocybium solandri*, *Makaira nigricans* y *Xiphias gladius*, son capturadas en el Sudeste y Sur durante todo el año. *Coryphaena hippurus* e *Istiophorus platypterus* son capturados casi que exclusivamente durante el 4º y 1º trimestres en la región Sudeste y *Thunnus alalunga*, *Thunnus obesus* y *Tetrapturus albidus* son capturados principalmente durante el 2º y 3º trimestres en la región Sur.

La distribución vertical de los predadores, obtenida con base en la literatura (Shomura & Murphy, 1955; Parin, 1968, Grandperrin & Legend, 1971, Maksimov, 1971, Miyake & Hayasi, 1972, Saito, 1973, Saito & Sasaki, 1974, Mather, Clark & Mason, 1975, Rivas, 1975 y Susuki, Warashima & Kishida, 1977) es la siguiente:

*Thunnus albacares* (ejemplares jóvenes), *Istiophorus platypterus*, *Tetrapturus albidus*, *Coryphaena hippurus*, *Katsuwonus pelamis* *Acanthocybium solandri* ocurren en la zona epipelágica superior, pero deben penetrar también en la zona epipelágica inferior. En las dos camadas de la zona epipelágica encontramos *Thunnus albacares*, *Thunnus atlanticus* y *Makaira nigricans*. Las especies que predominan en la zona epipelágica inferior y en la zona mesopelágica superior son *Thunnus obesus*, *Thunnus alalunga* y *Xiphias gladius*, con relación a estas tres últimas especies solo hay informaciones hasta 380 m de profundidad, por lo tanto, es posible que también ocurran a mayores profundidades. Ejemplares grande de *Thunnus albacares* también penetran en el mesopelágico superior.

Con estos conocimientos y correlacionando con la distribución vertical de los itens alimentares y especies utilizadas como presas (comentadas a seguir), se obtuvo la distribución vertical de los tñidos y especies afines en el Sudeste y Sur del Brasil, representados en la Figura 2.

La distribución vertical de los itens alimentares fué determinada con base en la frecuencia de ocurrencia de las especies en cada estómago.

Durante el 4º y 1º trimestres y principalmente en la región Sudeste, los peces son encontrados junto con crustáceos y cefalópodos, pero raramente estos dos últimos son encontrados juntos en el mismo estómago.

Durante el 2º y 3º trimestres y principalmente en la región Sur, *Thunnus alalunga* y *Thunnus atlanticus* presenta estómagos con crustáceos (la mayoría hiperias) mas asociados con peces de que con cefalópodos. *Thunnus obesus* y *Xiphias gladius* presentan crustáceos (la mayoría camarones) que estan mas asociados a cefalópodos de que a peces.

Con estos datos, auxiliados por el conocimiento de la distribución vertical de los predadores y de algunas presas, la distribución vertical de los itens alimentares, de una forma general, es la siguiente:

Peces - Distribuidos en todas las camadas de las zonas pelágicas estudiadas.

Crustáceos - Pequeños crustáceos y formas brefoepipelágicas en el epipelágico superior durante el 4º y 1º trimestres; hiperias en el epipelágico inferior en el 4º y 1º trimestres y en el epipelágico superior en el 2º y 3º trimestres y, camarones pelágicos en el mesopelágico superior.

Cefalópodos - Dominan el epipelágico inferior y el mesopelágico superior durante el 2º y 3º trimestres en la región Sur. En el epipelágico superior se observó la presencia de cefalópodos de pequeño tamaño durante todo el año, asi como algunos argonautas.

Con las informaciones obtenidas por la distribución vertical y estacional de los predadores y presas, y de acuerdo con las observaciones de Magnuson & Heitz (1971) de que la selectividad del tamaño de las presas depende de las características de las branquiespinas, lo cual fué comprobado entre los predadores estudiados, en el Sudeste y Sur del Brasil se observa que:

En la zona epipelágica superior de la región Sudeste, principalmente durante el 4º y 1º trimestres, *Katsuwonus pelamis* se alimenta de especies de crustáceos de pequeño tamaño (principalmente eufausiáceos) y de pequeños peces. *Thunnus albacares* se alimenta de peces, cefalópodos y crustáceos, estos últimos, en media, de mayor tamaño que los crustáceos encontrados en la especie anterior. *Coryphaena hippurus* se alimenta de peces y cefalópodos raramente de crustáceos y lo mismo ocurre con *Thunnus atlanticus*. *Istiophorus platypterus* se alimenta de peces y cefalópodos, con preferencia de peces de cuerpo alargado. *Acanthocybium solandri* come peces y cefalópodos. *Makaira nigricans* come peces grandes, en especial escómbridos.

En la zona epipelágica inferior de la región Sudeste, principalmente durante el 4º y 1º trimestres, *Thunnus albacares* es el predador que se alimenta de presas de menor tamaño (peces, cefalópodos y crustáceos), *Thunnus atlanticus* come peces y cefalópodos pequeños, *Makaira nigricans* come peces grandes y *Xiphias gladius* come cefalópodos y peces grandes.

En la zona epipelágica superior de la región Sur, principalmente durante el 2º y 3º trimestres, *Thunnus albacares* prefiere presas de pequeño tama

ño y *Tetrapturus albidus* tiene preferencia por peces de cuerpo alargado, pero las dos especies compiten por alimentos cuando el tamaño de las presas es intermedio.

En la zona epipelágica inferior (y mesopelágica superior) de la región Sur, principalmente durante el 2º y 3º trimestres, *Thunnus albacares* es una especie que come presas de pequeño tamaño, *Thunnus alalunga* es un predador pequeño y que tiene una cavidad visceral muy estrecha, alimentándose por lo tanto también de presas pequeñas. *Thunnus obesus* y *Xiphias gladius* se alimentan de cefalópodos y peces grandes, siendo competidores entre sí.

Por la distribución vertical y estacional y por los hábitos alimentares se observa que las especies pelágicas, apesar de vivir en un medio aparentemente homogéneo, tienen sus nichos ecológicos bien definidos y son pocas las competiciones interespecíficas por alimentos.

Entre los predadores más abundantes y de mayor importancia comercial en la captura con palangre, *Thunnus albacares*, *Thunnus alalunga*, *Xiphias gladius*, *Tetrapturus albidus*, *Makaira nigricans* y *Acanthocybium solandri*, no presentaron jóvenes en el contenido estomacal de los predadores estudiados; *Istiophorus platypterus* y *Thunnus obesus* presentaron dos y un ejemplar, respectivamente (el *T. obesus* media 490 mm FL y fue retirado de un *Makaira nigricans*). La ausencia de *Thunnus albacares* es explicada porque esta especie no se reproduce en la región estudiada (Zavala-Camin, 1978; Zavala-Camin & Seckendorff, 1981) y lo mismo sucede con *Thunnus alalunga* y *Thunnus obesus*. Pero, *Xiphias gladius*, *Istiophorus platypterus* y *Tetrapturus albidus* han sido observados con gónadas maduras, indicando que las regiones estudiadas son áreas de reproducción. La ausencia de jóvenes de *Xiphias gladius* y *Tetrapturus albidus* y la presencia de solamente dos *Istiophorus platypterus* en los estómagos de los predadores, se explicaría admitiéndose que los adultos desovan en áreas más alejadas, o que las larvas salen de la área de predación de los adultos.

*Coryphaena hippurus* fue el predador que presentó mayor número de formas jóvenes en los estómagos examinados, inclusive en los de la propia especie, pero, en vista de que la verdadera área de reproducción es más cerca del litoral (Parin, 1968), significa que las formas jóvenes colectadas estarían fuera de su hábitat natural, siendo por lo tanto vulnerables a predación inclusive por miembros de su propia especie. *Katsuwonus pelamis* también fue representado por formas jóvenes, pero en número muy pequeño en relación con la abundancia de los adultos en la área. *Thunnus atlanticus* tam-

bién presentó algunos jóvenes en el contenido estomacal.

De una forma general, la área de alimentación de los principales predadores pelágicos en el Sudeste y Sur del Brasil no coincide con la área de desove, o por lo menos con la área de crecimiento de sus propios jóvenes.

#### BIBLIOGRAFIA

- Grandperrin, R. & M. Legand, 1971. Aperçu sur la distribution verticale des poissons dans les eaux tropicales du Pacifique sud: Nouvelle orientation de la pêche japonaise et de la pêche expérimentale. ORSTOM. 9(2):197-202.
- Magnuson, J.J. & J.G. Heitz, 1971. Gill raker apparatus and food selectivity among mackerels, tunas and dolphins. Fish. Bull. 69(2):361-370.
- Maksimov, V.P., 1971. The biology of the sailfish *Istiophorus platypterus* (Shaw Nodder) in the Atlantic ocean. Jour. of Ichthyology. (6):850-855.
- Mather, F.J. III, H.L. Clark & J.M. Mason Jr., 1975. Synopsis of the biology of the white marlin *Tetrapturus albidus* Poey (1861). Proceedings of the international billfish symposium Kailua-Kona, Hawaii, 9-12 august 1972. Part 3. Species synopses. NOAA, NMFS, SSRF - 675: 55-94.
- Parin, N.V., 1968. Ichthyofauna of the epipelagic zone. Academy of Sciences of the U.S.S.R. Institute of Oceanology. Translated from Russian by Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1970. 206 p.
- Rivas, L.R., 1975. Synopsis of biological data on blue marlin *Makaira nigricans* Lacépède, 1802. in Proceedings of the international billfish symposium Kailua-Kona, Hawaii, 9-12 august 1972. Part 3. Species Synopses. NOAA, NMFS, SSRF - 675: 1-16.
- Saito, S., 1973. Studies of fishing of albacore *Thunnus alalunga* (Bonnaterre) by experimental deep-sea tuna long-line. Mem. Fac. Hokkaido Univ. Hakodate, Japan. 21(2): 107-179.
- Saito, S. & S. Sasaki, 1974. Swimming depth of large sized albacore in the south Pacific ocean - II vertical distribution of albacore catch by an improved vertical long-line. Bull. Jap. Soc. of Scient. Fisheries 40(7): 643-649.
- Shomura, R.S. & G.I. Murphy, 1955. Longline fishing for deep-swimming tunas in the central Pacific, 1953. U.S. Fish. Wildl. Serv., Spec. Sci. Rep. Fish. (157): 1-70.
- Susuki, Z., Y. Warashina & M. Kishida, 1977. The comparison of catches by regular and deep tuna longline gears in the western and central equatorial Pacific. Bull. Far. Seas Fish. Res. Lab. (15): 51-

Zavala-Camin, L.A., 1978. Algunos aspectos sobre la estructura poblacional del rabil (*Thomus albacares*) en el Sudeste y Sur del Brasil, con presentación de la hipótesis de la migración semestral. B. Inst. Pesca, São Paulo. 5(1): 1-25.

Zavala-Camin, L.A. & R.W. von Seckendorff, 1981. Madurez gonadal del rabil (*Thomus albacares*) en el Sudeste y Sur del Brasil (20°S - 32°S). Colección de documentos científicos ICCAT/SCRS/1980. 15(1):46-48.

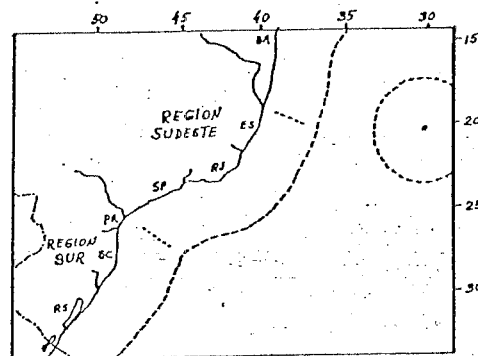


FIGURA 1 - Areas de mar territorial de las regiones Sudeste y Sur del Brasil.

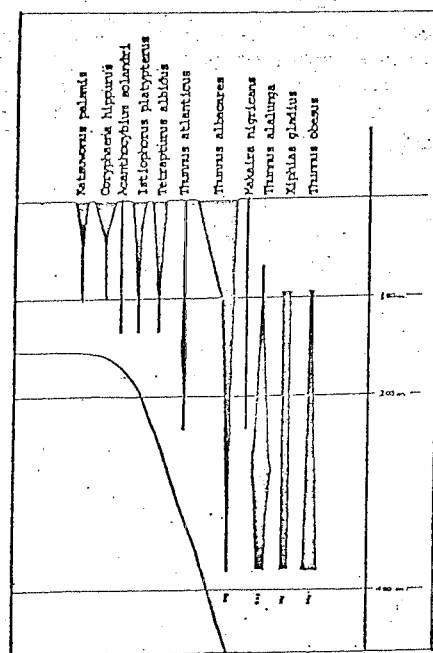


FIGURA 2 - Distribución vertical de los principales predadores pelágicos (Teleosteos) de las regiones adyacentes al talud de la plataforma continental en el Sudeste y Sur del Brasil.