



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 40, Números 3-4



Julio-Diciembre 2013
Callao, Perú

ACTIVIDAD EXTRACTIVA DE EMBARCACIONES PALANGRERAS DE BANDERA JAPONESA EN AGUAS PERUANAS, 1992 - 1993

JAPANESE LONGLINERS EXTRACTION IN PERUVIAN WATERS, 1992 - 1993

José Pellón

Gladys Cárdenas

RESUMEN

PELLÓN J, CÁRDENAS G. 2013. *Actividad extractiva de embarcaciones palangreras de bandera japonesa en aguas peruanas, 1992-1993. Inf Inst Mar Perú. 40(3-4): 299-312.* - Se analiza información biológico-pesquera de atunes y especies afines, proveniente de la actividad extractiva de 6 atuneras palangreras de bandera japonesa que con licencias de pesca operaron en aguas jurisdiccionales del Perú, entre noviembre 1992 y octubre 1993. Las faenas de pesca se efectuaron de 0° a 14°S y desde las 30 hasta las 380 mn de la costa. Las especies capturadas fueron: atún ojo grande o patudo (*Thunnus obesus*), atún aleta amarilla (*T. albacares*) y atún aleta larga (*T. alalunga*). La captura total de los 6 buques palangreros fue 2.052 t, el 64% fue atún, 27% tiburones, 3% pez espada y 6% otras especies como el dorado, mantas, rayas, etc. *T. obesus* presentó rango de tallas entre 50 y 260 cm; *T. albacares* entre 50 y 170 cm y *T. alalunga* entre 84 y 121 cm. El índice de abundancia relativa de *T. obesus* se estimó en 21,2 k por cada 100 anzuelos, mientras que para *T. albacares* fue 18,4 k por cada 100 anzuelos, con los mayores valores en otoño e invierno.

PALABRAS CLAVE: Atún, embarcaciones palangreras.

ABSTRACT

PELLÓN J, CÁRDENAS G. 2013. *Japanese longliners extraction in Peruvian waters, 1992-1993. Inf Inst Mar Perú. 40(3-4): 299-312.* - Was analyzed biological information-fishing of tuna and related species, from mining activity 6 Japanese flag tuna longline fishing licenses that operated in waters of Peru, between November 1992 and October 1993. Fishing operations were conducted from 0° to 14°S and from 30 to 380 nm offshore. Tuna species caught were: big eye tuna or bigeye tuna (*Thunnus obesus*), yellowfin tuna (*T. albacares*) and longfin tuna (*T. alalunga*). The total catch of longliners 6 was 2,052 t, 64% was tuna, sharks 27%, 3% swordfish and 6% other species such as dorado, skates, rays, etc.. *T. obesus* presented size range between 50 and 260 cm; *T. albacares* between 50 and 170 cm and *T. alalunga* between 84 and 121 cm. The index of relative abundance of *T. obesus* was estimated at 21.2 k per 100 hooks, while for *T. albacares* was 18.4 k per 100 hooks, with the highest values in autumn and winter.

KEYWORDS: Tuna, Japanese longliners.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema marino peruano está habitado por gran diversidad de especies, entre las que destacan los atunes por su valor comercial, con importante mercado en Japón, Estados Unidos y algunos países de Europa Occidental. Los atunes son especies cosmopolitas, que se encuentran en casi todos los mares del mundo (SARA 1981), constituyendo el grupo de "Especies altamente migratorias".

A comienzos de la década de los 70 el esfuerzo de pesca empleado

fue cambiando de especie objetivo hacia atunes que se encontraban a mayor profundidad como el atún ojo grande o patudo que posee alto valor comercial, pues esta especie es una de las preferidas para la preparación de potajes orientales como el "sashimi" (NAKANO 1996). A partir de esos años se registró el incremento progresivo de los buques equipados con palangres de profundidad (250 m) y con grandes congeladores que permitieron la conservación de la calidad del pescado que demandaba principalmente el exigente mercado japonés.

La pesquería de atunes en el Perú se ha efectuado por temporadas esporádicas, siendo la mejor en los años de post-guerra (segunda guerra mundial). Las capturas fueron destinadas en gran parte a la industria conservera y el resto se exportaba en forma de producto congelado, conociéndose poco acerca de la composición por especies de las capturas, aspectos biológicos y otros datos de interés para la comunidad científica.

En el presente trabajo se analizan aspectos relacionados con el com-

portamiento, biología y pesquería de los atunes, con la finalidad de disponer de evidencias científicas que contribuyan a la adecuada administración y ordenamiento de esta pesquería en aguas jurisdiccionales peruanas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información biológico-pesquera de atunes y especies afines procede de las capturas efectuadas por 6 barcos palangreros japoneses, que realizaron sus faenas de pesca entre 0°S y 14°S y desde 30 mn hasta 380 mn de costa (86°W), de noviembre 1992 a octubre 1993. Los muestreos biométricos y biológicos fueron realizados por Técnicos Científicos del Instituto del Mar del Perú (TCI) a bordo de dichos barcos.

Obtención de datos de captura.- Con palangre superficial se captura atún, especies afines y especies con bajo valor comercial (que son devueltos al mar) y para obtener la composición real por especie, se efectúa el conteo de ejemplares a medida que son capturados (captura en número).

Los datos de peso promedio por especie proveniente de los muestreos biológicos realizados a bordo y la captura en número, permitieron calcular la captura por especies y captura total (captura en peso) de cada faena de pesca.

Obtención de datos de producción.- La producción es el número o peso de los ejemplares eviscerados y sin cola, con tamaños de valor comercial que son guardados en la bodega de la embarcación con fines de comercialización. Estos datos son de fácil obtención pues son registrados en las bitácoras de pesca del buque.

Obtención de datos biológicos

Longitud.- Para obtener la longitud de los atunes se usaron cintas métricas plastificadas graduadas

al centímetro. Las mediciones se realizaron desde el hocico hasta la horquilla de la aleta caudal y para efectos de análisis se agruparon en intervalos de 5 cm de longitud.

Peso.- Para obtener los pesos se usaron balanzas de hasta 500 kg, graduadas cada 100 g.

Madurez Sexual.- La observación macroscópica de los grados de madurez sexual se realizó empleando la Escala Empírica Internacional de Madurez Sexual de JOHANSEN, 1924.

Relación longitud-peso.- Se analizaron 4.445 ejemplares de atún ojo grande y 5.779 de atún aleta amarilla.

La relación longitud a la horquilla y peso total, fue calculada con la regresión potencial $w = a \cdot L^b$.

Donde: w = peso, en kg; L=longitud a la horquilla, (cm); a= valor del intercepto; b = pendiente

Obtención de datos de temperatura.- Los datos de temperatura superficial del mar (TSM), corresponden a las áreas donde los buques palangreros efectuaron las faenas de pesca.

Flota

Las principales características de los barcos palangreros se muestran en la Tabla 1.

La constitución de la tripulación se da en la Tabla 2.

Equipos e instrumentos de pesca.- Generalmente los aparatos acústicos de comunicación, navegación, etc; son de manufactura japonesa, entre los principales se pueden citar:

Tabla 1.- Características de los barcos palangreros

Eslora	52 m
Manga	8,8 m
Puntal	3,8 m
Motor	180 rpm
Tonelaje bruto	339 t
Capacidad de bodega neta	202 t
Año de construcción	1989-1992

Tabla 2.- Tripulación de cada embarcación palangrera

Cargo	Nombre en japonés
Capitán de pesca	Sendo
Capitán de travesía	Sencho
Jefe de oficiales	Chosa
Jefe de cubierta	Bosun
Radio operador	Kyokucho
Jefe de ingeniería	Kikancho
Primer ingeniero	Fasuto
Segundo ingeniero	Sekondo
Jefe de frío	Reitocho
Jefe de cocina	Kokkucho
Maquinistas	Kikanin (2)
Pescadores	Kohanin (10)
Inspector de pesca	Obuzaba

- Radar
- Ecosonda
- Ploteador de rumbo
- Compases de navegación
- Piloto automático de navegación
- Navegador satélite
- Osciloscopio
- Termómetros, barómetros y anemómetro
- Grupos electrógenos para diferentes voltajes
- Desalinizador de agua de mar
- Radios de banda lateral, vhf, onda corta, télex etc.

Aparejo de pesca.- El palangre es un arte de pesca apropiado para la pesca del atún, tiburón, pez espada y merlines. Está formado por una línea principal, espineles, línea de flotación y sistema de señalización (antenas, radios y lámparas).

Línea principal.- Está constituida por un cabo de 1/4" de diámetro y torsión "z", donde se encuentran suspendidas las líneas de anzuelo (espineles), boyas, lámparas etc. La longitud de esta línea varía entre 70 a 80 mn (130 a 150 km).

Líneas secundarias o espineles.- En la mayoría de operaciones de pesca se colocaron entre 9 y 10 espineles entre cada boya. La longitud promedio de los espineles fue de 43 m.

Línea de flotadores o línea de boyas.- Las líneas de boya tuvieron una longitud entre 16 y 20 m. El tamaño de las boyas varió entre 270 y 310 mm de diámetro, confeccionado de material sintético muy resistente.

Antenas y lámparas.- Las antenas son dispositivos que emiten frecuencia de radio y se recibe en el buque, en casos de rotura de la línea principal facilita la búsqueda del resto de palangre. Estas antenas son colocadas cada 20 a 26 boyas.

Las lámparas como su nombre lo indica, emiten señales de luz

en forma intermitente durante todo el tiempo de operación, la función que desarrolla es similar al de las antenas; en horas de la noche y ante la rotura de la línea principal se facilita su ubicación a fin de continuar con el trabajo normal de pesca.

Sistema de pesca y breve descripción de la operación del palangre.- Parece no haber índices críticos específicos utilizados para el descubrimiento de buenas zonas de pesca. (SHINGU et al. 1981). El Capitán de Pesca, dirige la embarcación a la zona de pesca en base a su experiencia o a datos consignados en las cartas de pesca. En el recorrido va observando los registros de temperatura superficial del mar y los ecotrazos que marca la sonda. La operación de pesca se realiza en 2 fases que son el tendido y cobrado del palangre.

Tendido.- El largado del palangre se realiza por la parte de popa del barco, donde por un dispositivo va saliendo la línea principal a la que un pescador, ante una señal sonora emitida por un contador automático, va enganchando los espineles con su respectiva carnada. La carnada empleada estuvo constituida generalmente por sardina, caballa, calamar o jurelillo, con longitudes entre 22 y 24 cm.

La velocidad del barco en esta faena es de aproximadamente 11 nudos empleando entre 6 y 7 horas, dependiendo de la longitud de la línea principal. Al terminar la operación, el buque queda al garete por 4 horas, para luego proceder al recojo. Son muchas las formas en que se larga el palangre (PELLÓN y CÁRDENAS 1993).

Cobrado.- El cobrado se realiza con el buque en marcha a una velocidad de 5 a 6 nudos, utilizando para ello, una máquina (winche) que jala la línea principal por estribor y permite recuperar los espineles para ordenarlos y trasladarlos a la parte de popa para una

próxima operación. Cuando en un anzuelo viene un pez, se detiene la máquina para dedicarse a jalar el espinel en forma manual y subirlo cuidadosamente, sobre todo si se trata de atún. De esta manera se prosigue con el cobrado de la línea principal hasta subir a cubierta el último espinel y antena. El tiempo de duración del cobrado es de 12 a 17 horas, dependiendo del número de espineles tendidos y de la mayor o menor captura.

Procesamiento y destino de la pesca.- En cubierta, si el atún es subido aún vivo se le da muerte introduciéndole una varilla acerada a lo largo de la columna vertebral, luego se procede a cortar la cola, desangrar, eviscerar, se les quitan los opérculos y agallas, luego es limpiado, lavado, pesado y guardado en la cámara de congelado. Sólo se congelan los que alcanzan un peso mayor a 19 k y que no se encuentren mordidos o dañados, de lo contrario son devueltos al mar.

En el caso de los tiburones una vez en cubierta se les da muerte acuchillándolos, luego se les corta las aletas y dependiendo de la especie, el resto del cuerpo es guardado en las cámaras de congelado, de lo contrario son devueltos al mar. Las aletas son colgadas al sol para secarlas y posteriormente empaquetarlas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identidad de las principales especies observadas.- Los nombres científicos y vernaculares de las especies capturadas u observadas se presentan en la Tabla 1; las principales especies en razón de sus volúmenes de captura se muestran en la Fig.1.

Los anzuelos fueron tendidos entre 100 y 200 m de profundidad; encontrándose atunes aleta amarilla en las capas más superficiales y atunes ojo grande en las capas más profundas. Estas dos especies comparten las mismas

áreas de pesca, pero en diferentes grados de concentración.

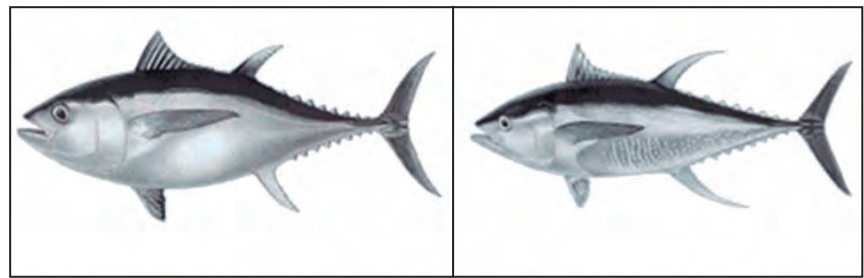
Atún ojo grande o atún patudo

La distribución de las capturas del atún ojo grande, durante la primavera 1992 y verano 1993 estuvo circunscrita al área comprendida entre la frontera (3°S) y Paita (5°S); registrándose los mejores volúmenes de captura en áreas muy próximas a la costa en verano (Figs. 2a y 2b). En el otoño de 1993, amplió su distribución latitudinal y longitudinal abarcando de 0°S a 7°S; presentando igualmente las mayores capturas en las áreas más próximas a la costa, entre los 3° y 4°S (Fig. 2c). En el invierno, amplía aún más su distribución, abarcando desde el paralelo 0°S hasta el sur de Pisco (14°S). Los mejores volúmenes de pesca se registraron en áreas próximas a la costa en todas las estaciones; además se observó una considerable captura en una pequeña área a la altura de 4°S y a 200 mn de la costa (Fig. 2d).

Atún aleta amarilla

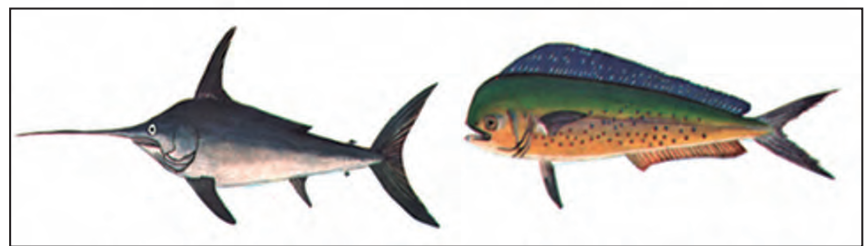
El atún aleta amarilla, comparte las mismas áreas de distribución del atún ojo grande, pero en niveles más superficiales. En la primavera 92 y verano 93, las áreas de pesca abarcaron de 3° a 5°S y hasta 150 mn de costa; en la primavera en todas las áreas se registraron capturas insignificantes (Fig. 3a), mejorando un poco hacia el verano en las áreas ubicadas frente a Cabo Blanco (4°S) (Fig. 3b). En el otoño, amplía su distribución latitudinal, hasta los 7°S con capturas muy buenas en áreas muy costeras frente a Puerto Pizarro y Cabo Blanco 3° y 4°S, siendo las capturas bajas en las demás áreas (Fig.3c).

En el invierno 1993 (Fig.3d), el atún aleta amarilla extiende su distribución aún más al sur, hasta Pisco (14°S), y hacia el oeste (apro-



Atún ojo grande (*Thunnus obesus*)

Atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*)



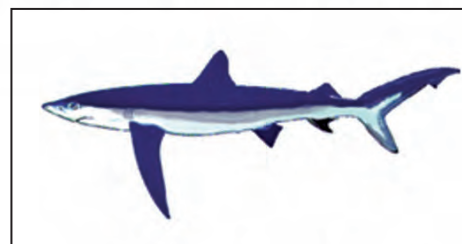
Pez espada (*Xiphias gladius*)

Dorado (*Coryphaena hippurus*)



Tiburón bonito (*Isurus oxyrinchus*)

Tiburón zorro (*Alopias vulpinus*)



Tiburón azul (*Prionace glauca*)

Figura 1.- Principales especies capturadas por buques palangreros, Noviembre 1992 - Octubre 1993

ximadamente hasta las 380 mn de la costa), registrando buenos volúmenes de captura no solamente en áreas cercanas a la costa sino también fuera de la costa hasta 200 mn frente a Cabo Blanco y Paita (4° - 5°S) y 200 mn frente a Chancay y Callao (11° - 12°S).

Atún aleta larga

Los pocos ejemplares reportados del atún aleta larga fueron captu-

rados entre los grados 10° y 12°S y entre las 300 y 380 millas de la costa.

Composición de la captura.- Las capturas de atunes, proveniente de los 6 buques palangreros, totalizaron 1310,6 t, correspondiendo 701,8 t al atún ojo grande, 608,4 t al atún aleta amarilla y 0,4 t al atún aleta larga; que en conjunto representan el 64% del total de especies capturadas.

Las especies afines (pez espada, merlines y tiburones) representaron el 33% del total de la captura, siendo los tiburones los más abundantes y las otras especies representaron el 3%.

Los volúmenes de captura y producción de atunes, especies afines y otros, se presentan en la Tabla 2.

El volumen de captura extraído en aguas jurisdiccionales del Perú en el período analizado representó el 91%; mientras que el 9% correspondió a aguas internacionales.

El 93,5% del total capturado de atún ojo grande y el 89,3% de atún aleta amarilla proceden de aguas peruanas (Fig. 4).

Aspectos biológicos de los atunes

Se analizaron principalmente los datos biológicos del atún ojo grande y del atún aleta amarilla que representaron el 99,9% de la captura de túnidos.

Composición por tallas.- Uno de los parámetros que ayudan sustancialmente a conocer los efectos que ejerce la pesquería sobre los stocks de peces, es la estructura por tamaños, por lo tanto fue necesario analizar los cambios espacio-temporal de la referida estructura.

Atún ojo grande

La composición mensual por tallas del atún ojo grande, de noviembre 1992 a octubre 1993, mostró un rango de tallas entre 50 y 260 cm de longitud a la horquilla, que evidenciaron diferentes clases anuales. A lo largo del período estudiado se presentaron ejemplares pequeños y medianos con modas en 85, 95 y 130 cm, excepto en los meses de febrero y marzo donde predominaron los atunes grandes mayores de 150 cm (Fig. 5a).

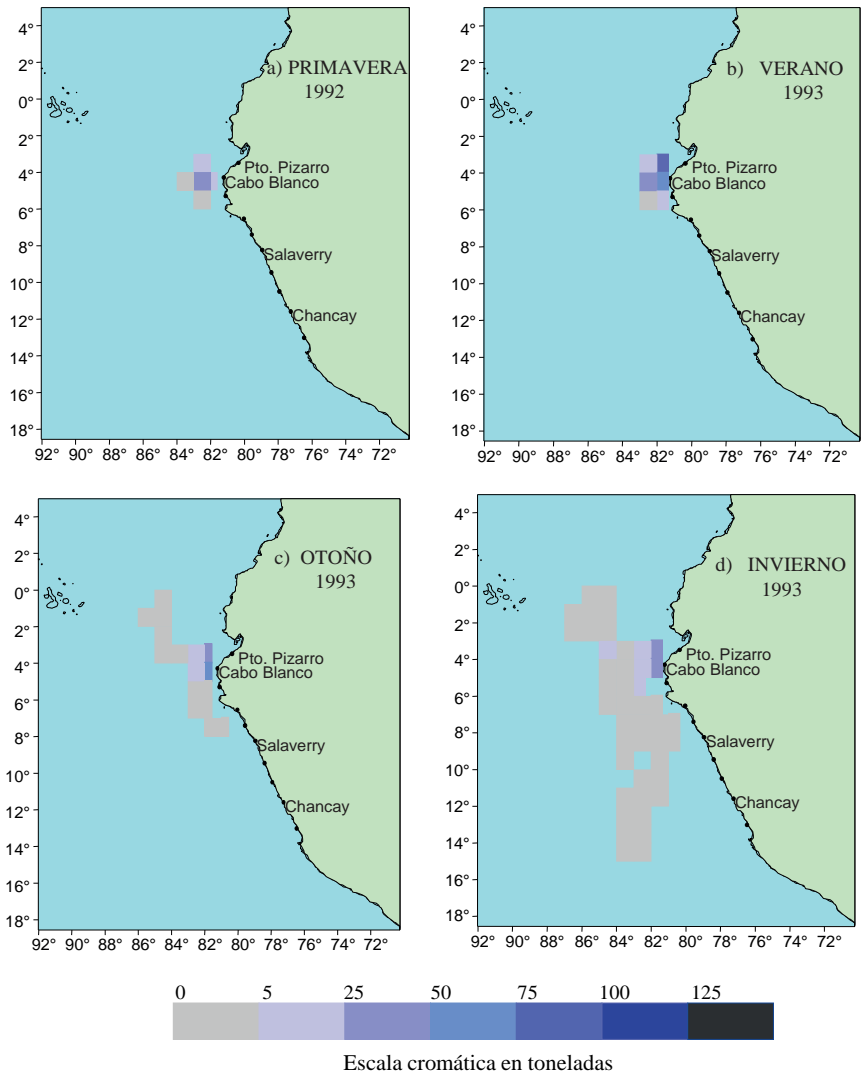


Figura 2 (a, b, c, d).- Áreas de captura, según estaciones del atún ojo grande o patudo *thunnus obesus* (1992-1993)

La composición por tallas estacional del atún ojo grande, indicó que en la primavera 1992 presentó un grupo importante de individuos, con moda en 180 cm y otro grupo con tallas menores de 110 cm; en el verano 1993 se observó una moda principal en 155 cm; en el otoño se presentaron varios grupos de tallas con modas no muy definidas y en el invierno se observaron 2 modas pequeñas definidas en 130 y 95 cm (Fig. 6).

KUME y JOSEPH (1966) a fin de examinar las tendencias en el índice de capturas de la pesca palangrera del Pacífico Oriental, agruparon las tallas del atún ojo

grande en tres categorías, pequeños (<120 cm), medianos (entre 120 y 150 cm) y grandes (>150 cm); de acuerdo a esta clasificación, en el análisis de la estructura por tallas de ésta especie, se observó que el grupo de atunes pequeños representaron el 30% y fueron localizados principalmente en el otoño e invierno; el porcentaje de atunes medianos fue del 34% y de grandes el 36% capturados mayormente en la primavera y verano.

Atún aleta amarilla

Esta especie en el período analizado presentó tallas entre 50 y

170 cm de longitud a la horquilla, con diferentes grupos modales, predominando los pequeños. A partir del mes de abril hasta octubre 1993 se observó el ingreso de peces reclutas menores de 80 cm (Fig. 5 b).

La composición por tallas estacional del atún aleta amarilla indicó un incremento progresivo de tamaños desde la primavera 1992 hasta el invierno 1993, en forma opuesta a la estructura estacional de tallas que presentó el atún ojo grande; en primavera el atún aleta amarilla, presentó una moda principal en 75 cm y otra secundaria en 125 cm; en el verano la moda se ubicó en 95 cm, en otoño mostró un rango de longitudes muy amplio (50 a 170 cm) la moda principal se ubicó en 105 cm y la secundaria en 60 cm. En invierno también presentó una amplia distribución de tallas que va de 60 a 170 cm con dos modas, la principal en 115 cm y la secundaria muy pequeña (3,3%) en 70 cm (Fig. 7).

Peso Promedio

Atún ojo grande

En el período analizado los pesos promedio del atún ojo grande fueron mayores a los del atún aleta amarilla, con diferencias significativas sobretodo en el verano, en los que se registraron los mayores pesos promedios coincidentemente con la temporada en que las capturas se realizaron en áreas próximas a la costa (Fig. 8).

Según MAUNDER y WATTERS (2001) el peso medio del atún patudo capturado por la flota palangrera ha sido siempre mayor a los capturados por las diferentes flotas de superficie que operaron en el Océano Pacífico Oriental (OPO); también manifiestan que los pesos promedios de esta especie capturados por la flota palangrera han sido relativamente estables desde 1975 en unos 35 kg en la zona norte de los 15°N y de 50 kg al sur de este paralelo. En

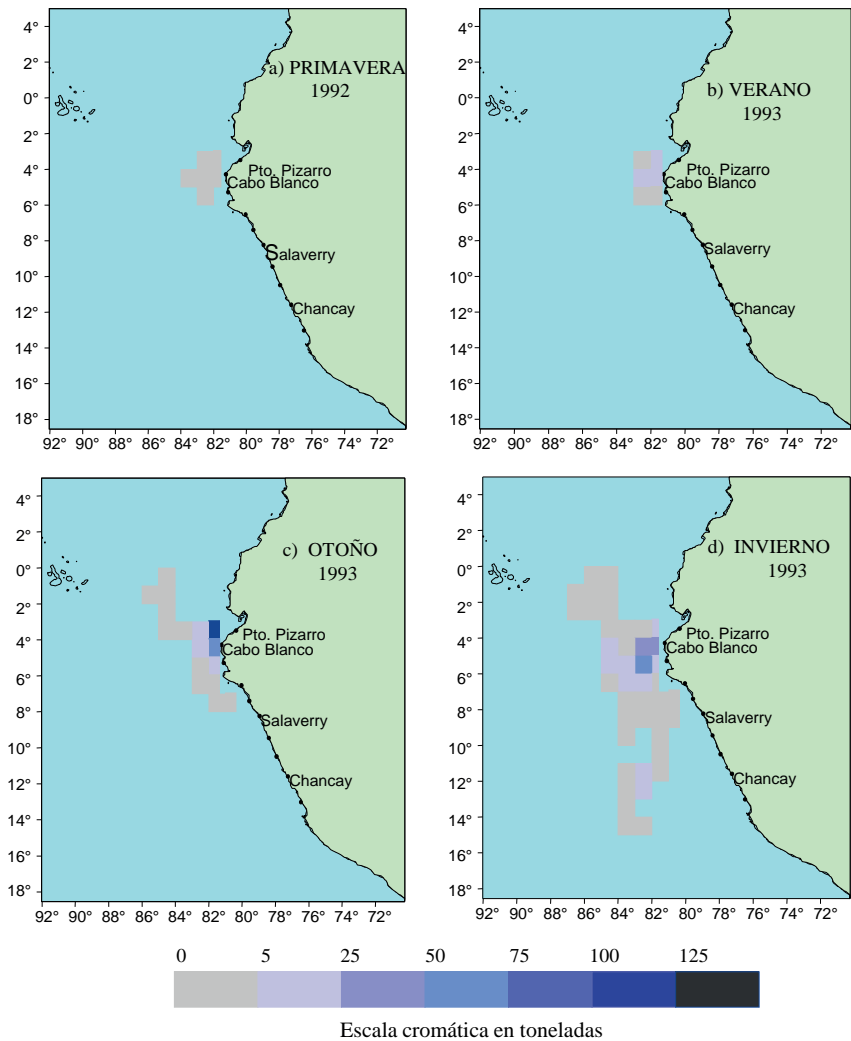


Figura 3 (a, b, c, d).- Áreas de captura, según estaciones del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares* (1992-1993)

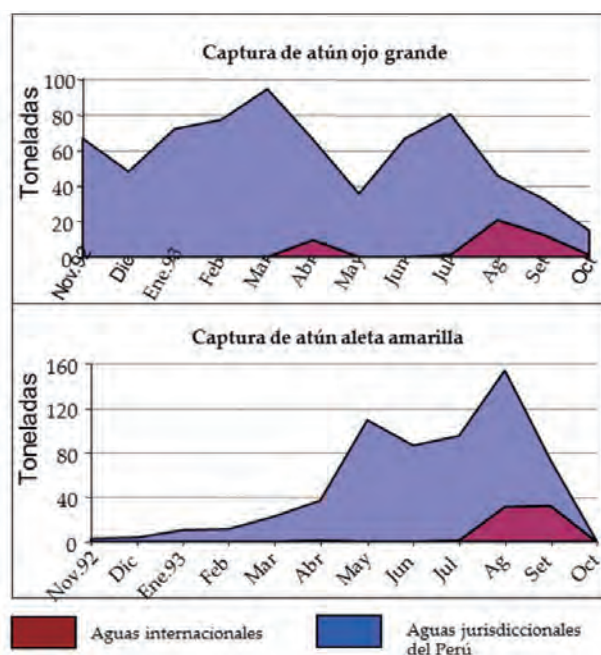


Figura 4.- Capturas mensuales del atún ojo grande o patudo y atún aleta amarilla, provenientes de aguas jurisdiccionales peruanas e internacionales, Nov. 1992-Oct. 1993

el presente trabajo el peso promedio de este atún ha sido de 46,9 kg, valor cercano al reportado para el atún procedente del sur de los 15°N.

Atún aleta amarilla

Los pesos promedio del atún aleta amarilla no mostraron mayores diferencias; con valores que fluctuaron alrededor de 20 kg (Fig.8).

Según MAUNDER y WATTERS (2001) el peso medio del atún aleta amarilla capturado en el OPO ha permanecido constante alrededor de 10 kg durante la mayor parte del periodo 1975 -1999, pero si ha variado entre pesquerías; la pesquería palangrera ha registrado pesos medios de 50 kg para esta especie, siendo en promedio más grandes los capturados en la parte norte del OPO. En el presente trabajo, el peso promedio de esta especie fue de 18,4 kg, cifra inferior al reportado por los autores mencionados, esto debido a la predominancia en las capturas de ejemplares menores de 110 cm.

Relación longitud-peso.- Los valores estadísticos para el cálculo de la relación longitud-peso resultaron del muestreo de 4.445 individuos de atún ojo grande (*Thunnus obesus*) y 5.779 ejemplares de atún aleta amarilla (*T. albacares*).

Del análisis comparativo de las curvas de longitud-peso para cada una de las especies de atunes, se observó que el atún ojo grande presentó mayor peso corporal que el atún aleta amarilla, siendo esta diferencia notoria a partir de los 140 cm de longitud a la horquilla (Fig. 9).

Los valores de la relación longitud-peso para las dos especies de atunes, por meses y estaciones en el período estudiado, se presentan en las Tablas 3 y 4.

Dieta alimenticia.- El conocimiento de las clases de organismos que

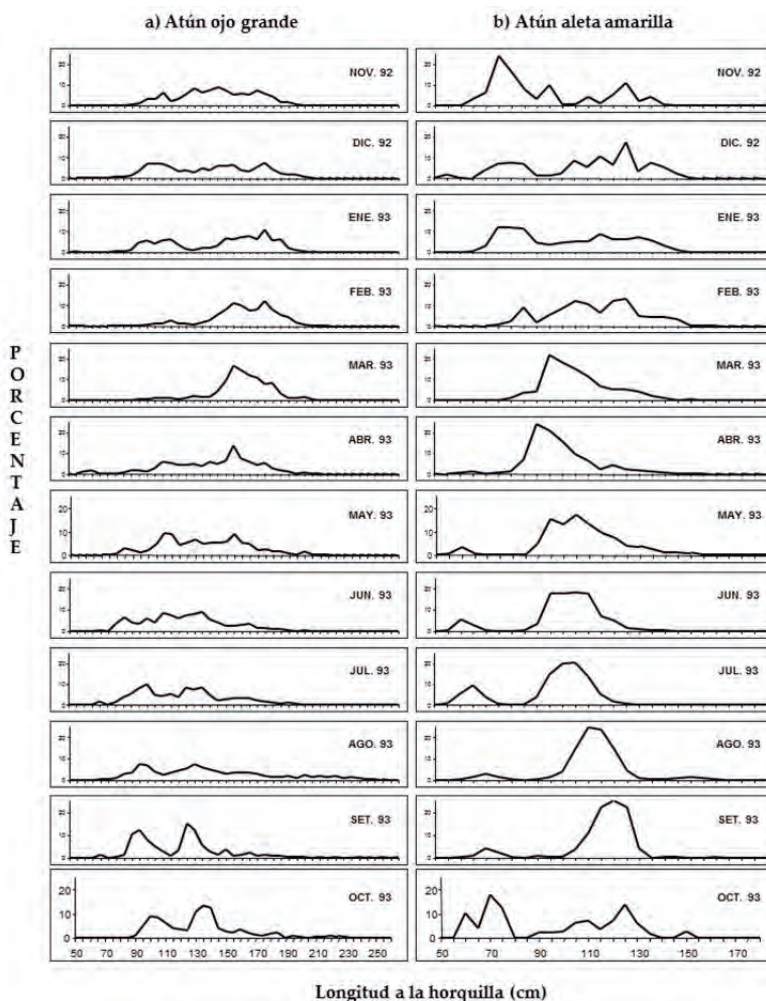


Figura 5.- Estructura mensual de tamaños (longitud a la horquilla) del a) atún ojo grande y b) atún aleta amarilla. Nov. 1992-Oct. 1993

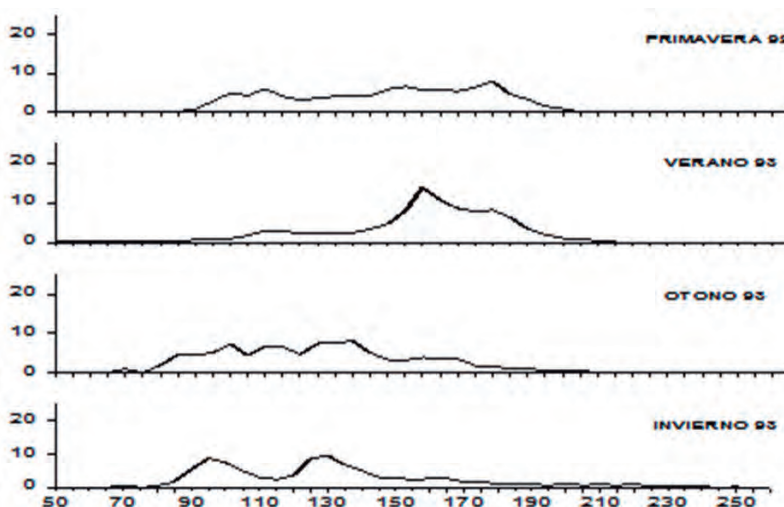


Figura 6.- Estructura estacional de tamaños (longitud a la horquilla) del atún ojo grande

sirven de alimento a los atunes y de la importancia relativa de esta dieta en situaciones diferentes, es de utilidad en la comprensión de las agrupaciones regionales y locales de los túnidos. El estudio de la dieta de los atunes tropicales mediante el examen del contenido estomacal, fue iniciado a fines de 1957 (ALVERSON 1963).

Tanto el atún aleta amarilla como el atún ojo grande se alimentan principalmente de tres grupos de organismos marinos: cefalópodos, peces y crustáceos. Para el Pacífico Oriental (BLUNT 1960, ALVERSON 1963), indican que los organismos que forman parte de la dieta alimenticia de estos atunes se presentan en el siguiente orden: peces, cefalópodos y crustáceos. En el Perú la dieta alimenticia de los atunes en el período estudiado también está conformado por estos tres grupos de organismos pero en el siguiente orden: cefalópodos, peces y crustáceos.

La dieta alimenticia de los atunes ojo grande (Fig. 10a), estuvo compuesta por cefalópodos (77%), seguido por el grupo de peces (21,7%) y crustáceos (1,3%); mientras que la dieta de los atunes aleta amarilla estuvo constituida por cefalópodos y peces, en partes casi proporcionales 49,3% y 46,8%, respectivamente y en menor proporción (3,9%) por crustáceos (Fig.10b).

Esta diferencia en la dieta entre el atún ojo grande y el atún aleta amarilla puede deberse a que, si bien ambas especies de atunes comparten las mismas áreas de pesca, el aleta amarilla ocupa los niveles más superficiales; mientras que el atún ojo grande ocupa los estratos más profundos, niveles en donde suelen encontrarse en mayor proporción los cefalópodos.

Madurez Sexual.- La estructura según grados de madurez sexual del atún ojo grande, durante la primavera 1992 (Fig. 11 a),

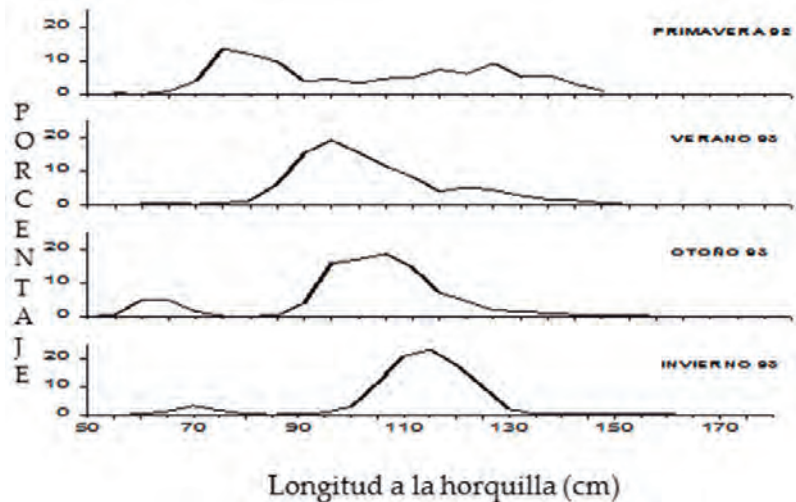


Figura 7.- Estructura estacional de tamaños (longitud a la horquilla) del atún aleta amarilla

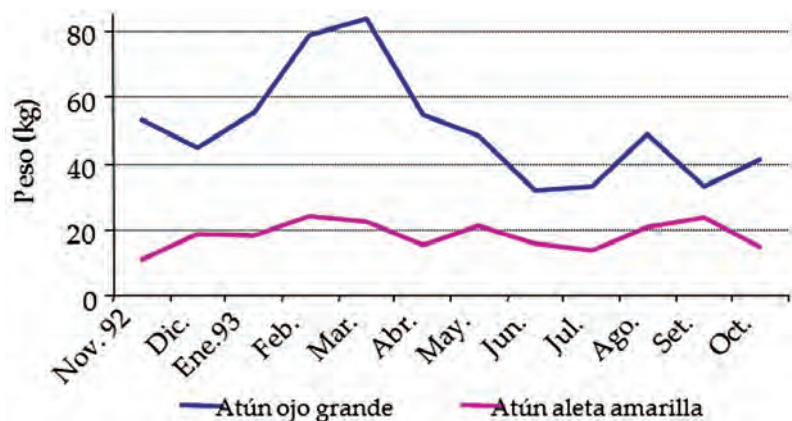
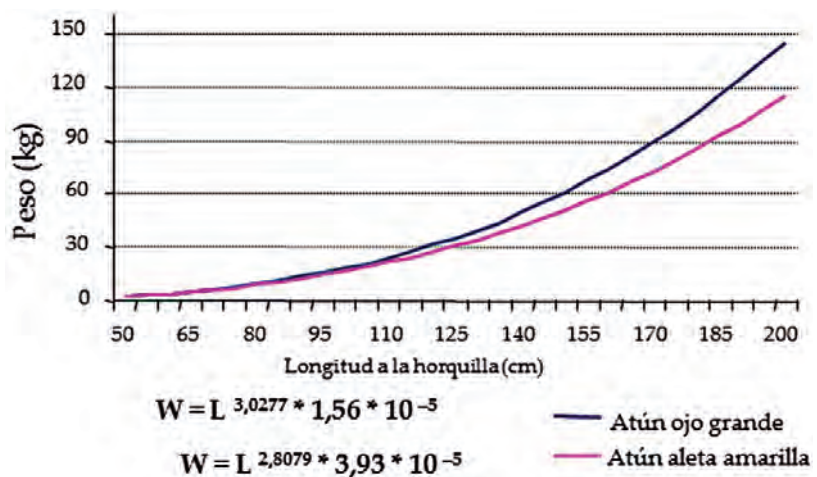


Figura 8.- Peso mensual del promedio del atún ojo grande y atún aleta amarilla



$$W = L^{3,0277} * 1,56 * 10^{-5}$$

$$W = L^{2,8079} * 3,93 * 10^{-5}$$

— Atún ojo grande
— Atún aleta amarilla

Figura 9.- Relación longitud peso del atún ojo grande y atún aleta amarilla

mostró dos grupos de individuos: juveniles en estadios inmaduros y otro muy representativo en estadio de "maduración inicial" (Estadio III). En el verano 1993 se observó la presencia de alto porcentaje de individuos en desove y parcialmente desovados (Estadios VI y VII). En el otoño 1993, predominaron los atunes en proceso de maduración (Estadios III y IV); un pequeño grupo continuó desovando y en post-desove. En invierno se incrementaron los individuos en fase de maduración preparándose para el desove de verano, también se observó un grupo representativo de individuos juveniles (Estadio II).

El atún aleta amarilla, mostró un comportamiento reproductivo similar al atún ojo grande, evidenciándose el desove en la estación de verano y en proceso de maduración de gónadas durante las otras estaciones (Fig.11 b).

Proporción sexual.- La proporción sexual del atún ojo grande es 1:1,33 y para atún aleta amarilla es 1:0,98.

Abundancia y densidad.- En el Pacífico Oriental en el período 1956-1963, el promedio del índice de abundancia relativa para el atún ojo grande varió entre 2 y 3 peces por cada 100 anzuelos y fue inferior a 1 en el período 1965-1970 (SHINGU, TOMLINSON y PETERSON 1974). Para el atún aleta amarilla la abundancia relativa, ha declinado en proporción al aumento del esfuerzo de pesca. La duplicación del esfuerzo palangrero desde principios de 1960 a 1970 ha resultado sólo en aumentos moderados y en algunos años reducciones.

Es difícil relacionar la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) con la abundancia porque muchas variables pueden afectar la constante de proporcionalidad que relaciona la mortalidad por pesca

con el esfuerzo de pesca; sin embargo, los resultados de la CPUE se pueden tomar como índices de abundancia media porque las variables con las que han actuado el esfuerzo como: características de las embarcaciones, estrategias de pesca empleados, armado de los espineles, pericia de los pescadores etc. han sido similares. Asimismo, las condiciones oceanográficas y el estado del mar durante el período analizado no han mostrado mayores alteraciones.

El índice de abundancia relativa (CPUE) de atunes en la pesca con palangre, en el presente trabajo, está definido como la captura (número o peso de individuos) entre la unidad de esfuerzo (por cada 100 anzuelos). Se estimó una abundancia relativa de 0,39 individuos de atún ojo grande y 0,87 individuos para el atún aleta amarilla. Sin embargo, debido a

que el atún ojo grande tiene mayor volumen corporal, su CPUE en peso (21,18 k) fue mayor al de la aleta amarilla (18,36 k). Como generalmente las longitudes de los palangres miden de 130 a 180 km, éstos en una operación de pesca pueden abarcar varios grados de latitud o longitud, por lo tanto se asigna el esfuerzo empleado y la captura obtenida en forma proporcional a los cuadrantes respectivos. La distribución trimestral de la CPUE de atunes (ojo grande y aleta amarilla), se detalla por cuadrados de un grado de latitud y longitud en la Fig. 12.

La CPUE en primavera 1992 y verano 1993 fue similar, con valores de 28,7 y 31,7 respectivamente; en otoño el índice fue mayor con 52,3 y en invierno donde la distribución del esfuerzo se amplió notoriamente, la abundancia re-

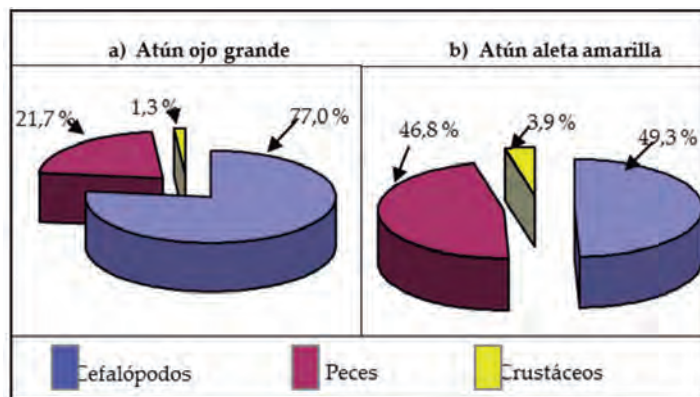


Figura 10.- Dieta alimenticia del atún ojo grande (a) y atún aleta amarilla (b)

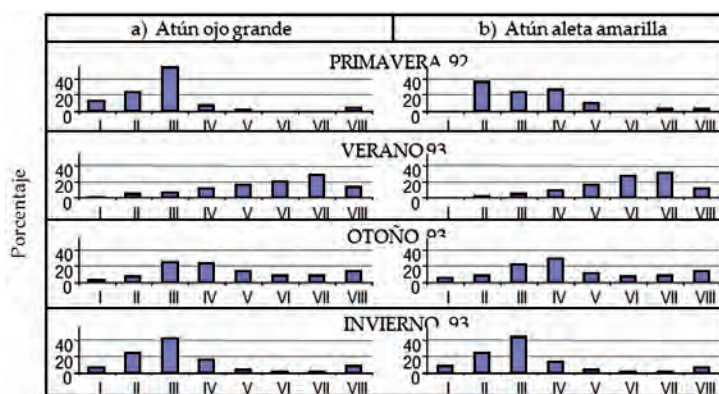


Figura 11.- Estructura estacional, según grados de madurez sexual del atún ojo grande (a), y atún aleta amarilla (b)

lativa fue 45,8 k. Debido a que los barcos palangreros desarrollan una pesquería multiespecífica, que no permite escoger las especies objetivo (en este caso los atunes), es que la CPUE del total de la pesca (todas las especies) sube marcadamente a 61,91 kilos por cada 100 anzuelos. Esta significativa diferencia en la abundancia relativa total con respecto a las especies de interés de captura, se debe a la gran incidencia de los tiburones.

La CPUE (kilos) para cada especie de atún nos indica que en primavera y verano la abundancia relativa del atún ojo grande fue superior a la del atún aleta amarilla. Para el otoño, ambas especies presentaron índices de abundancia casi similares; el atún ojo grande registró una mayor abundancia en 0°, 1° y 2°S y el atún aleta amarilla de 3° a 5°S y con valores similares para ambas especies en 6° y 7°S. En el invierno, la abundancia relativa del atún ojo grande es mayor sólo de 0° a 2°S, en el resto de latitudes (de 3° a 14°S) es muy superior para el atún aleta amarilla (Fig. 13).

La abundancia relativa de atunes en aguas peruanas fue casi 100% superior a la abundancia calculada para las aguas internacionales. A partir del mes de abril de 1993, en que las embarcaciones se alejaron de la costa, se observó que la abundancia relativa del atún ojo grande en aguas internacionales fue mayor en agosto y septiembre; mientras que para el atún aleta amarilla fue sólo en septiembre (Fig. 14).

Registros de Temperatura.- La temperatura superficial del mar es un parámetro muy importante ya que permite determinar la interacción entre el océano y la atmósfera, también es uno de los factores que influye en la vida y el comportamiento de los seres vivos que habitan el mar.

Los barcos atuneros no cuentan con termómetros para registrar

La siguiente tabla muestra la cantidad de anzuelos empleados y el número de operaciones de pesca por meses:

Meses	Anzuelos	Operaciones
Noviembre 1992	195.730	75
Diciembre 1992	226.310	87
Enero 1993	287.287	113
Febrero 1993	292.595	120
Marzo 1993	329.533	141
Abril 1993	320.414	141
Mayo 1993	244.294	102
Junio 1993	204.690	85
Julio 1993	361.559	152
Agosto 1993	377.217	149
Septiembre 1993	313.752	126
Octubre 1993	160.432	65

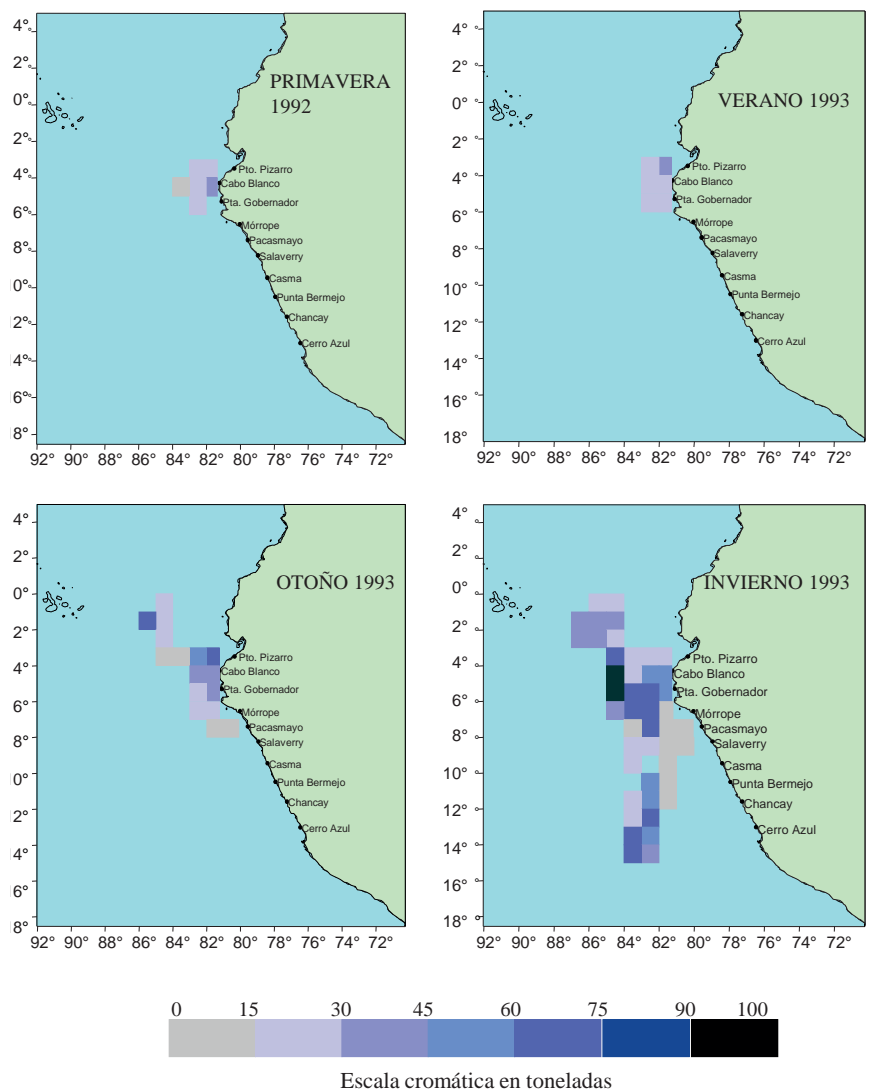


Figura 12.- Índices de abundancia estacional (CPUE) de atunes, (capturas en kilos por 100 anzuelos) (1992-1993)

las temperaturas a diferentes niveles de profundidad donde se capturan los atunes, principalmente el atún ojo grande; sin embargo, las temperaturas superficiales podrían caracterizar las condiciones ambientales para el atún aleta amarilla.

Los rangos de temperatura superficial registrada por la flota palangrera en la Primavera 1992 fluctuó entre 19,5 °C y 20,9 °C con un promedio de 19,9 °C; en el Verano 1993 varió entre 24,1 °C y 25,6 °C con promedio de 24,8 °C, en el otoño fue entre 21,1 °C y 28,5 °C con promedio de 22,1 °C y en el invierno entre 18,6 °C y 23,0 °C con promedio de 19,6 °C (Fig. 15).

La distribución promedio de la temperatura superficial del mar por cuadrados de un grado de latitud por uno de longitud, indicaron que las temperaturas extremas fueron de 18,6 °C registradas en el invierno y 28,5 °C observada en otoño en los cuadrados 3°S con 82°W y 3°S con 84°W, respectivamente.

Durante el periodo analizado el promedio de la temperatura superficial del mar en áreas adyacentes a la costa peruana registro anomalías positivas de enero a mayo 1993 (Fig. 16) es decir los periodos en que precisamente esta pesquería se desarrolló en áreas cercanas a costa; sin embargo, no se ha evidenciado una clara relación de la temperatura superficial del mar con las mejores capturas e índices de abundancia relativa, que permitan determinar áreas propicias de pesca de atún empleando el palangre.

CONCLUSIONES

Se capturaron tres especies de atunes, *Thunnus obesus* atún ojo grande o patudo, *Thunnus albacares* atún aleta amarilla y *Thunnus alalunga* atún aleta larga, representando el 34%, 30% y 0,02%, respectivamente del total capturado.

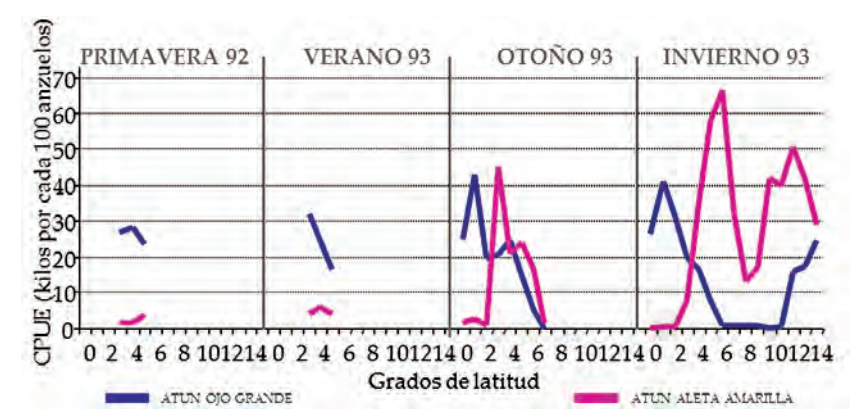


Figura 13.- Estacionalidad de los índices de abundancia relativa de los atunes ojo grande y aleta amarilla

En la siguiente tabla se muestra el promedio de CPUE para las dos principales especies de atunes por estación:

ESTACION	Atún ojo grande CPUE (k/100 anz)	Atún aleta amarilla CPUE (k/100 anz)
Primavera 92	27,2	01,5
Verano 93	26,8	04,9
Otoño 93	22,0	30,3
Invierno 93	15,1	30,7

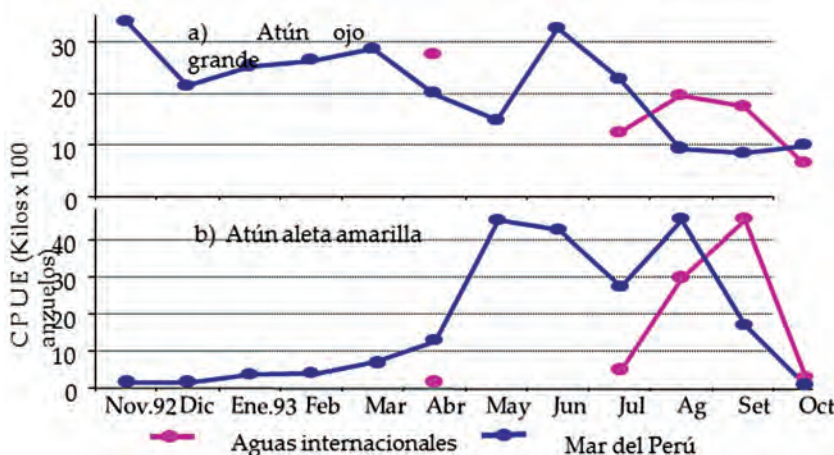


Figura 14.- Abundancia relativa mensual para el atún ojo grande (a) y atún aleta amarilla (b), en aguas jurisdiccionales del Perú en aguas internacionales

La captura de atunes fue de 1311 toneladas, representando el 64% de la captura total. Las capturas de especies afines (peces espadas, merlines y tiburones) alcanzaron las 679 toneladas. Del total de especies afines, los tiburones fueron los que alcanzaron mayor volumen de pesca (548 t). Las capturas de otras especies entre las

que destacan el pez sol, tortugas, rayas, mantas etc. totalizaron 63 toneladas (3%). El 91% de las capturas de atunes y especies afines se obtuvieron en aguas peruanas.

La estructura por tallas de las capturas del atún ojo grande o patudo mostró que el 30% fueron individuos pequeños (<120 cm), el 34%

medianos (entre 120 y 150 cm) y el 36 % correspondió a atunes grandes (>150 cm) los que fueron capturados principalmente en la primavera y verano.

La captura de atún aleta amarilla estuvo constituida mayormente por individuos de tallas menores de 120 cm (90%).

El análisis de la madurez sexual del atún ojo grande y atún aleta amarilla, evidenció que estas especies se encontraban en pleno desove durante el verano de 1993 y en fase de maduración desde mayo hasta octubre, preparándose para el siguiente desove.

La proporción por sexos para los atunes ojo grande fue de 1:1,33 con predominio de hembras y para los atunes aleta amarilla de 1:0,98 con un ligero predominio de machos.

La dieta alimenticia de los atunes estuvo constituida en orden de importancia por cefalópodos, luego peces y crustáceos.

Los valores de la relación longitud-peso para los atunes (ambos sexos) fueron:

Atún ojo grande
 $p = 13,0277 * 1,56 * 10^{-5}$

Atún aleta amarilla
 $p = 12,8079 * 3,93 * 10^{-5}$

Los atunes ojo grande presentaron mayor peso corporal que los atunes aleta amarilla.

El esfuerzo de pesca se concentró entre los grados 3° a 5°S y entre 30 a 120 mn de la costa en la primavera de 1992 y verano 1993 y se fue ampliando en otoño e invierno de 1993.

El índice de abundancia relativa (CPUE) para todas las especies fue 61,9 kilos por cada 100 anzuelos y para los atunes fue 39,5 kilos por cada 100 anzuelos.

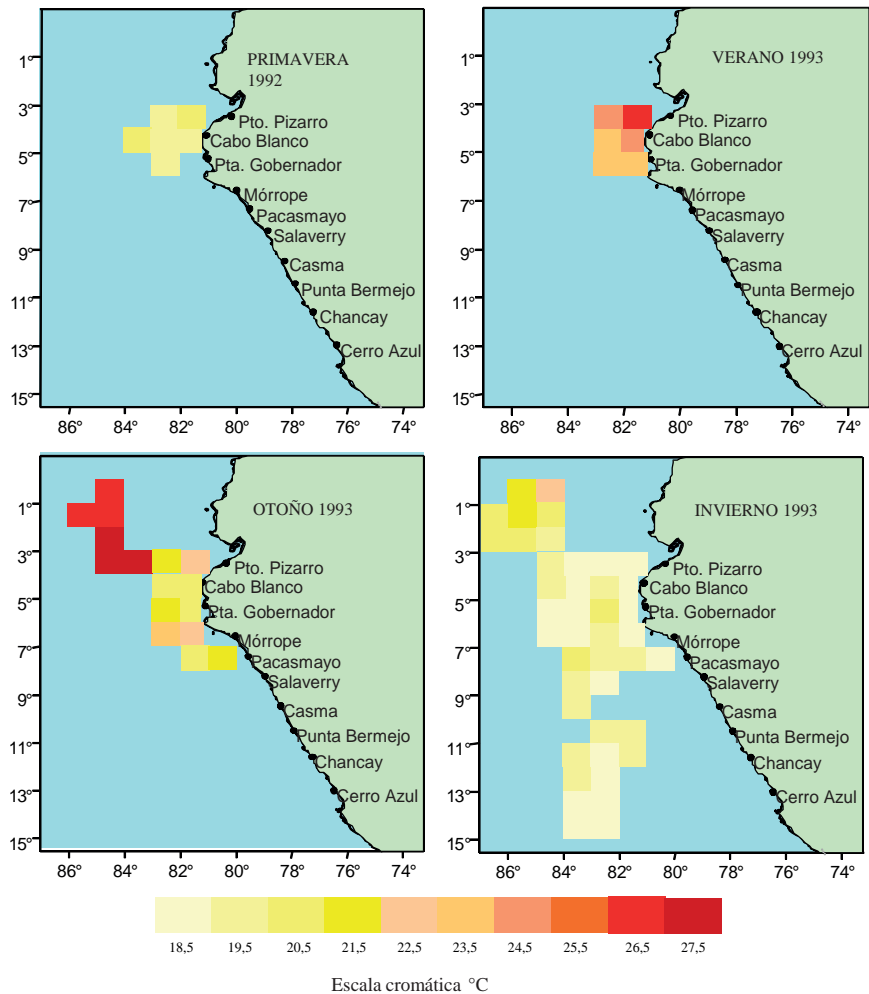


Figura 15.- TSM promedio en las áreas de operación de los buques palangreros (Nov 1992-Oct 1993)

La estación con el mejor índice de abundancia relativa de atunes fue otoño 1993 con 52,3 kilos por cada 100 anzuelos.

No se evidenció una clara relación entre la Temperatura Superficial del Mar y las mejores capturas e índices de abundancia relativa que permitan determinar áreas propicias de pesca de atunes empleando el palangre.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a los Técnicos Científicos del IMARPE (TCI), quienes han contribuido eficientemente en la obtención de la información necesaria para la elab-

boración del presente trabajo de investigación.

REFERENCIAS

ALVERSON F. 1963. The food of yellowfin and skipjack tunas in the eastern tropical Pacific Ocean, Inter-amer. Trop. Tuna Comm; Bull; 7(5): 293-396.
 BLUNT C E J. 1960. Observations on the food habits of longline caught bigeye and yellowfin tuna from the tropical eastern Pacific 1955-1956. Calif. Fish and Game, (1):69-80
 KUME S, JOSEPH J. 1966. Size composition, growth and sexual maturity of bigeye Tuna, *Thunnus obesus* (L.), from the Japanese long line fishery in

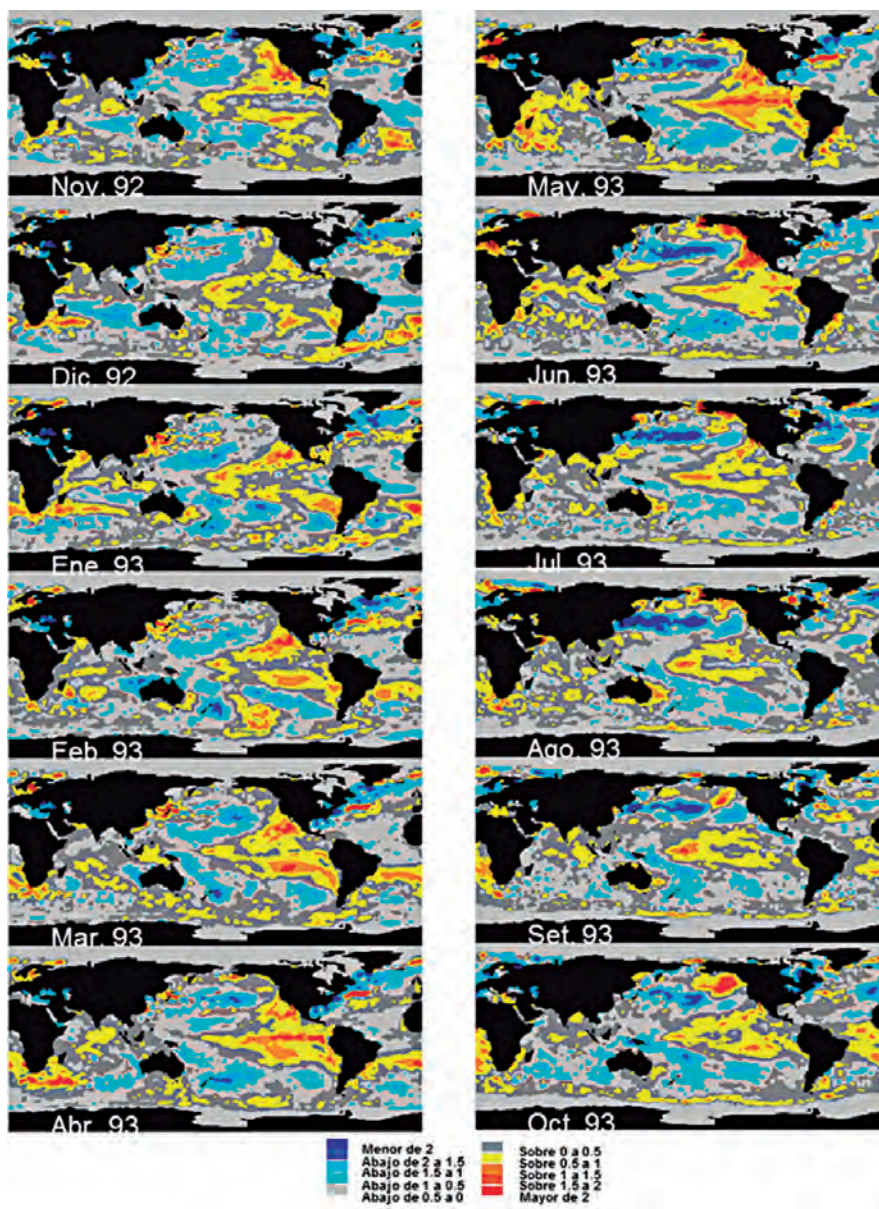


Figura 16.- Variación promedio de la Temperatura Superficial del Mar (Nov. 92 - Oct. 93)
Fuente: Longpaddock-Australia

the eastern Pacific Ocean. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm, 11(2):45-99.

MAUNDER M, WATTERS G. 2001. Status of yellowfin tuna in the Eastern Pacific Ocean. Stock Assessment Report 1. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. ISSN: 1532-7337, 5-59, pp. 178.

NAKANO H. 1996. Review of data collection System for the Japanese longline fishery and problems about standardization of CPUE. Col. Vol. SCI. Pap XLIII: 159-161.

PELLÓN J, CÁRDENAS G. 1993. Pesca Exploratoria del atún con palangre a bordo del buque japonés Taisei Maru 1. Boletín de Lima. Nº 86, pp. 80-89.

SARA R. 1981. La pesca del Atún con almadraba en el Mediterráneo. Rev. Pesca Marina 1981:pp15

SHINGU C, PATRICK K, TOMLINSON L, CLIFFORD P. 1974. A review of the Japanese longline fishery for tunas and bill fishes in the eastern Pacific Ocean: 1967-1970. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm; Bull, 16(2): 65-230.

SHINGU C, HISADA K, SUZUKI Z. 1981. Descripción de la pesquería de palangre de Atún Rojo en el Atlántico. Rev. Pesca Marina N 1 – 1982.

WATTERS G, MAUNDER M. 2001. Status of Bigeye tuna in the Eastern Pacific Ocean. Stock Assessment Report 1. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. ISSN:1532-7337, 109-178 pp.

YUEN. 1955. Maturity and fecundity of bigeye tuna in the Pacific U.S. Fish Wild. Serv., Spec. Sci. Rep.Fish (150):30

Tabla 3.- Valores de las constantes a y b de la relación longitud peso del atún grande *Thunnus obesus*

	n'	a	b	r
Noviembre'92	446	2.1300E-05	2.9651	0.96
Diciembre	400	6.8000E-06	3.1798	0.98
Enero'93	419	6.9000E-06	3.1918	0.97
Febrero	418	3.5800E-05	2.8803	0.93
Marzo	384	8.7940E-04	2.2587	0.82
Abril	368	2.00E-05	2.9949	0.96
Mayo	291	1.23E-04	2.6257	0.94
Junio	421	2.02E-01	2.9474	0.98
Julio	832	1.84E-05	2.9868	0.98
Agosto	197	9.60E-06	3.1224	0.99
Setiembre	148	1.56E-05	3.0302	0.98
Octubre	121	1.83E-05	2.9964	0.99
Nov92-Oct93	4445	1.56E-05	3.0277	0.97
Primavera 1992	846	1.01E-05	3.1093	0.97
Verano 1993	1221	1.76E-05	3.0169	0.94
Otoño 1993	1080	2.51E-05	2.937	0.96
Invierno 1993	1177	1.60E-05	3.0166	0.98

Tabla 4.- Valores de las constantes a y b de la relación longitud peso del atún aleta amarilla *Thunnus albacares*

	n'	a	b	r
Noviembre'92	17	3.40E-06	3.3042	0.93
Diciembre	41	8.70E-06	3.1088	0.94
Enero'93	215	8.87E-06	2.6452	0.9
Febrero	202	3.77E-06	2.8286	0.74
Marzo	277	8.97E-05	2.6695	0.84
Abril	659	4.48E-05	2.779	0.89
Mayo	1000	1.41E-04	2.5546	0.95
Junio	532	3.28E-05	2.8338	0.94
Julio	1096	4.65E-05	2.7593	0.98
Agosto	1136	1.08E-05	3.0716	0.98
Setiembre	572	8.10E-06	3.1376	0.98
Octubre	32	8.20E-05	2.6453	0.98
Nov92-Oct93	5779	3.93E-05	2.8079	0.94
Primavera 1992	58	6.60E-05	3.1653	0.94
Verano 1993	694	9.43E-05	2.6437	0.83
Otoño 1993	2191	9.53E-05	2.6238	0.93
Invierno 1993	2804	1.93E-05	2.9501	0.98