

EVALUACION TECNOLOGICA DE LAS POSIBILIDADES DE EXPLOTACION COMERCIAL DE ATUN EN EL GOLFO DE MEXICO*

José Manuel Grande Vidal
César A. Severino Hernández
Antonio J. Valdez Guzmán

RESUMEN

Con el propósito de determinar las posibilidades de desarrollo de la pesquería de atunes en el Golfo de México, utilizando sistemas de palangre de deriva, se llevó a cabo un Proyecto de Investigación de Pesca Exploratoria y Experimental.

Durante la realización de éste, se efectuaron 13 cruceros de prospección pesquera, en el rango de isobatas de 100 a 1000 brazas de profundidad. Los resultados más relevantes indican que en las aguas costeras frente a Veracruz y Tamaulipas, se localizan concentraciones comerciales de atunes cuya densidad es variable (2.65 a 18.00 atunes/100 anzuelos) dependiendo de la estación del año.

Los resultados obtenidos permitieron cumplir satisfactoriamente los objetivos del proyecto, especialmente en lo que se refiere a desarrollar la pesca comercial de atunes en el Golfo de México y a establecer las bases científico-técnicas para el estudio sistemático de esta pesquería.

ABSTRACT

A research project exploratory and experimental fishing was performed with the object of determining the possibilities of developing tuna fishing in the Gulf of Mexico, by using systems of drifting trawl lines.

A total of 13 cruises of fishing survey were made in the range of isobatas from 100 to 1000 fathoms in depth. The most outstanding results indicate that in the waters of the coast Veracruz and Tamaulipas, commercial schools of tuna are located, whose density varies (2.65 to 18.00 tuna/100 fishhooks) depending on the season of the year.

The results obtained permitted the satisfactory fulfillment of the project's objectives specially in reference to the development of commercial tuna fishing in the Gulf of Mexico, and in the establishment of scientific-technological bases for the systematic study of this particular kind of fishing.

1. INTRODUCCION

La Zona Económica Exclusiva y Mar Territorial del Golfo de México y Mar Caribe presentan amplias perspectivas para la explotación comercial de una gran variedad de especies pelágicas de las cuales destacan los atunes. Los intentos que se han hecho para desarrollar la pesca comercial de atunes en esa área, han sido esporádicos y además las actividades de pesca se han caracterizado por un alto grado de incertidumbre, aunado a un desconocimiento casi total en la disponibilidad y abundancia del recurso, temporadas de pesca, áreas de mayor concentración, técnica de captura, etc.

Resulta evidente que el desarrollo de cualquier pesquería comercial requiere necesariamente de una gran cantidad de información científica y tecnológica acerca de los recursos, áreas de pesca, etc. que faciliten la toma de decisiones pertinentes y se aplique una estrategia de captura congruente con la disponibilidad del recurso en cuestión.

Este informe técnico presenta los resultados ob-

tenidos de la ejecución de 13 cruceros de investigación y contiene información sobre la composición de las capturas, especies, sus áreas de concentración, así como también índices de abundancia relativa, expresados en captura por unidad de esfuerzo. Además proporciona información relacionada con el arte de pesca utilizado, la técnica de captura, así como la eficiencia de pesca utilizando el sistema de palangres de deriva.

Este estudio pretende establecer las bases tecnológicas necesarias para sustentar el aprovechamiento racional de los recursos atuneros del Golfo de México proporcionando elementos para la toma de decisiones adecuadas que coadyuve al desarrollo equilibrado de la pesquería.

2. ANTECEDENTES

2.1 Pesquería comercial de atunes en el Golfo de México

La pesca comercial de atunes en el Golfo de México, se ha efectuado por flotas japonesas desde

* Este trabajo se presentó en el VII Congreso Nacional de Oceanografía, celebrado en julio de 1987 en Ensenada, B.C.

1957, las cuales han aplicado un esfuerzo pesquero sostenido durante más de 20 años. Las principales especies capturadas son: atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*), atún de aleta azul (*Thunnus thynnus*) y el atún de ojo grande (*Thunnus obesus*). Adicionalmente han capturado como fauna de acompañamiento algunas especies de picudos tales como el pez vela (*Istiophorus albicans*) el pez de aguja blanca (*Tetrapterus albidus*), pez espada (*Xiphias gladius*) y marlin azul (*Makaira nigricans*).

El análisis efectuado por Compean, G. J. y Yañez, E. (1979) indica que la flota palangrera japonesa manifestó una preferencia por el atún de aleta azul a partir de 1974, ya que las capturas de atún aleta amarilla se mantuvieron casi constantes a partir de 1975 y aumentaron los desembarcos de atún de aleta azul en el Atlántico Oeste.

A principios de la década de los sesentas algunos pescadores mexicanos dirigidos por el Capitán de Pesca A. Izumi de origen japonés residente en México, iniciaron la pesca de atunes en el Golfo de México utilizando una embarcación de madera de aproximadamente 60 pies de eslora de nombre el "Amada Alicia". Este barco estaba adaptado con el sistema de palangres de deriva y cobralíneas mecánico, logrando resultados de captura satisfactorios, especialmente de atún de aleta amarilla y picudos. Sin embargo, este esfuerzo aislado no logró que se desarrollara la pesquería.

Paralelamente en 1965-1967 la Empresa Productos Pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V., realizó un esfuerzo adicional por establecer la pesquería de atún en el Golfo de México, utilizando también palangres de deriva en embarcaciones similares al "Amada Alicia" y a pesar de que los resultados fueron satisfactorios en términos de captura, finalmente faltó interés en continuar con esa actividad debido en parte a los cambios de administración en dicha empresa.

2.2 Investigaciones pesqueras

En 1959 el Departamento de Caza y Pesca de Estados Unidos inició un programa de Pesca Exploratoria en el Golfo de México con el barco Oregon. Desde los primeros cruceros se avistaron cardúmenes de atún en grandes cantidades; las capturas realizadas con palangre demostraron que éstos estaban compuestos por atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*), atún aleta negra (*T. atlanticus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*).

Durante la fase exploratoria del Programa se descubrieron dos áreas de notables concentraciones, una fue la región norte del Golfo de México desde el delta del río Mississippi a lo largo de la isobata

de las 1000 brazas. En esta área se concentraron atunes de aleta amarilla en todos los meses del año aunque estaban presentes en cantidades comerciales sólo de julio a diciembre. Un descubrimiento interesante fue el atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) durante marzo y abril.

Otra área de importancia se localizó en el Golfo de Campeche, donde los atunes aleta amarilla estaban aparentemente presentes en cantidades comerciales durante toda la temporada, esa área se extiende hacia el norte a través de la mitad del golfo y se intercala con la primavera.

En las dos áreas se obtuvieron capturas comerciales durante tres cruceros de 1955 a 1956, la captura por unidad de esfuerzo fue de 5.0, 4.4 y 4.5 elevándose en algunas ocasiones a 12.9 (Wathne, 1959).

El gobierno de Cuba a través de un acuerdo con la Unión Soviética realizó en 1964 y a comienzos de 1965 tres viajes de pesca exploratoria de atún con palangre en el Golfo de México a bordo del buque SRTR 9017 del Atlant-NIRO.

El primer viaje fue efectuado en septiembre de 1964 y se realizaron 29 estaciones de pesca abarcando toda el área del Golfo; en este crucero se capturaron 56 ejemplares de diferentes especies comerciales de los cuales 18 (32 por ciento) eran atunes de aleta amarilla. La captura por unidad de esfuerzo fue de 1.1 ejemplares/100 anzuelos.

El segundo viaje se efectuó en diciembre de 1964 haciendo 12 estaciones de pesca con palangre en la parte suroeste del Golfo de México; en este crucero, Sokolov, V.A. (1969) reporta que en diciembre el grado de concentración del atún aleta amarilla en el golfo de Campeche fue mayor que en septiembre, ya que obtuvo valores de CPUE de 2.9 y 2.6 en dos lances independientes.

El tercer viaje se efectuó en los meses de enero a febrero de 1965, se hicieron 26 estaciones de pesca con palangre en todo el Golfo de México; los resultados demostraron que en invierno había concentraciones comerciales de atún aleta azul con valores de más de 200 kg/100 anzuelos. Sokolov V.A. (1969) menciona que en la parte occidental de la bahía de Campeche predominan las concentraciones de atún aleta amarilla y que en la región suroeste de la boca del río Mississippi predominan concentraciones de atún aleta azul y aleta amarilla, aunque en mayor proporción (número y peso) el aleta azul.

3. OBJETIVOS

Los antecedentes mencionados relacionados con la pesquería comercial de atunes en el Golfo de Mé-

xico, así como también la escasa información científica y tecnológica relacionada con los atunes en aguas de la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México, establecieron las premisas para desarrollar el proyecto de investigación en cuestión, con el propósito medular de fomentar y promover el establecimiento y desarrollo de la pesquería comercial de estos recursos potenciales.

Los objetivos específicos del proyecto se definieron de la siguiente manera:

- 3.1. Determinar las zonas de pesca cuya concentración de atunes permitan el desarrollo de la pesquería comercial.
- 3.2. Determinar índices de abundancia relativa (tasas de captura) de atunes en las zonas exploradas.
- 3.3. Determinar los niveles de producción y eficiencia utilizando el sistema de palangre de deriva.
- 3.4. Obtener información biológica del recurso, zonas de pesca y condiciones ambientales mediante un esquema de muestreo sistemático.
- 3.5. Establecer bases científico-tecnológicas que soporten el desarrollo de la pesquería comercial y marquen la pauta a futuras investigaciones pesqueras.

4. EQUIPOS Y MATERIALES

4.1 Características técnicas del B/I Onjuku

El B/I Onjuku es un barco arrastrero típico con rampa, de 37 m. de eslora total (Loa) con motor Yanmar Modelo 6 KFL de 700 IHP y hélice de 3 palas de paso controlable. Regularmente desarrolla 9 nudos en libre navegación y posee un winche de arrastre con tambores perpendiculares al eje de crujía, y con capacidad para 2,100 m. de cable de 18 mm. ϕ , esto le permite operar redes de arrastre de fondo en profundidades hasta de 600 m.

El puente de mando está dotado de los equipos electrónicos de navegación y comunicación, de los que sobresalen el Lorán, navegador por satélite, radar de 48 millas de alcance y el radio-teléfono, que tiene 150 watts de potencia de salida y 14 canales.

El equipo de detección hidroacústica está compuesto por una ecosonda vertical multiestilos con doble frecuencia de transmisión (28.0 y 50.0 khz) y con pulsos que pueden ser transmitidos hasta con cinco kw de potencia. Sobresale el sonar de exploración con un rango de 180° en el eje horizontal y 90° en el eje vertical, cuyo haz acústico se transmite con una frecuencia de 75 khz hasta una distancia de 1400 m del transductor.

La distribución de cubierta permitió la operación de calado del palangre, ya que se realizó por la popa, sin embargo se tuvo necesidad de efectuar varias adaptaciones para recoger el palangre por la amura de babor y trasladar la línea madre, reynales y por supuesto los ejemplares capturados hasta la mitad del barco para poder subirlos a cubierta.

4.2 Características técnicas del palangre de deriva

El palangre de deriva utilizado en los cruceros consta de varias secciones denominadas tradicionalmente "canastos" las cuales se unen para formar el palangre completo. La longitud del palangre depende del espacio disponible en cubierta y otros factores de tipo operacional.

Las partes que componen un canasto son: línea madre, el orinque y flotador, el reynal dividido a su vez en ramo, destorcedor, sekiyama, alambrada y anzuelo. Las Figs. Nos. 1 y 2 muestran el palangre con todas sus partes tal y como fue operado, así

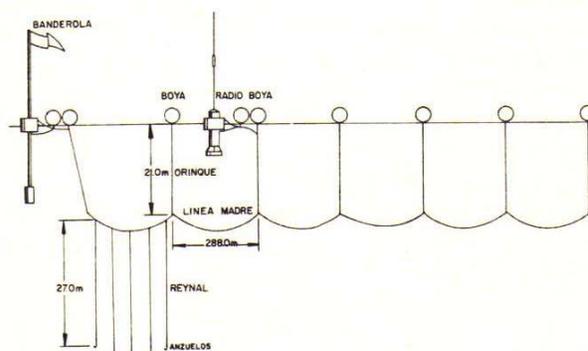


FIG. 1 PALANGRE DE DERIVA TÍPICO PARA ATÚN.

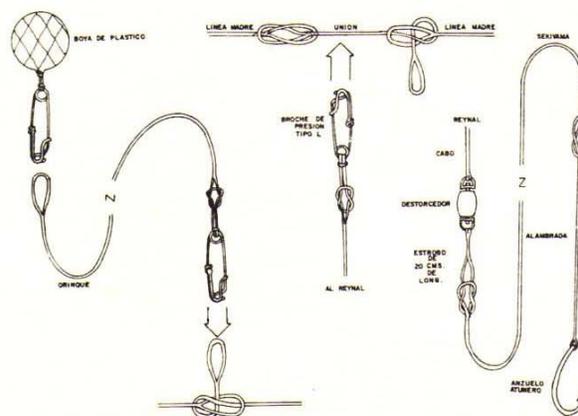


FIG. 2 COMPONENTES Y ELEMENTOS DE UNIÓN A LA LÍNEA MADRE.

como la forma de unión entre cada uno de los elementos.

La línea madre está hecha de Mansen de 7.0 mm. de ϕ , 288 m. de longitud dividida en seis secciones de donde cuelgan los reynales. El cabo de orinque está hecho de Mansen de 7.0 mm. de ϕ y 21 m. de longitud, el flotador del orinque es de plástico de 300 mm. de ϕ cubierto de cabo de polipropileno, el seguro (broche) es del tipo L. El cabo del reynal (ramo) está hecho de Mansen de 5.0 mm. de diámetro y 14 m. de longitud; el destorcedor de bronce 8/0, 38 gr. de peso y 7 cm. de largo; el sekiyama hecho de alambre de construcción 28 x 3 x 3 cubierto de nylon con longitud de 10 m.; la alambrada es de alambre galvanizado de construcción 28 x 3 x 3 de 3 m. de longitud; y el anzuelo es de acero galvanizado del tipo atunero del número 3.6 y 3.8; el seguro (broche que une el reynal a la línea madre) es del tipo L.

El palangre cuenta además para su localización con tres radioboyas, dos con frecuencias de 2155 y una con 2157.5 khz con potencia de tres w., tiempo de operación 800 hrs y cobertura de 50 millas; se construyeron manualmente para el mismo fin cuatro banderolas y boyarines con varas de bambú de 4.0 m. de altura con dos franelas, una roja y una blanca y un flotador hecho con capas de poliuretano y lastre de cemento. Al final del palangre se utilizó una boya luminosa con luz intermitente.

Para el adujado del palangre se utilizaron tinajas de plástico; para subir la captura a bordo se hicieron 3 ganchos de varilla corrugada de 94, 146 y 170 cm. de longitud.

4.3 Equipo y material biológico y oceanográfico

Para efectuar las actividades del muestreo biológico

SECRETARIA DE PESCA DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA		SUBDIRECCION DE INVESTIGACIONES TECNOLOGICAS DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE CAPTURAS	
CRUCERO	ESTACION ZONA	FECHA LANCER	JEFE DEL CRUCERO ANOTADOR
LONGITUD TOTAL DEL PALANGRE (m)		NUMERO DE FLOTADORES	
NUMERO DE SECCIONES (CARNASTOS)		LONGITUD DE ORINQUE (m)	
NUMERO DE ANZUELOS		LONGITUD DEL REYNAL (m)	
C A L A B O			
INICIO		TERMINO	
C O B E R T U R A			
INICIO		TERMINO	
LATITUD			
LONGITUD			
DIBUJO			
S. P. M. ANZUELO PALA			
VELOCIDAD (KMS)			
PROFUNDIDAD (M)			
ESTADO MAR (BAUVEFORT)			
DIRECCION VIENTO			
INTENSIDAD VIENTO (KMS)			
INICIO DE OPERACION			
TERMINO DE OPERACION			
DIRECCION TRONCAL (M)		OBSERVACIONES:	
DISTANCIA ENTRE FLOTADORES (M)			
FASE LUNAR			
TIEMPO DE REPOSO (HRS)			
NUMERO DE ATUNES CAPTURADOS			
CAPTURA DE ATUNES POR LANCE (Kg)			
CAPTURA DE ATUNES POR BOYA (Kg)			

FIG. 3 FORMATO DE REGISTRO DE DATOS IIID (COMPORTAMIENTO DEL PALANGRE ATUNERO)

gico a bordo del B/I Onjuku se utilizó el siguiente equipo y material: una báscula tipo reloj con un rango de 0 a 200 kg. graduada con exactitud de un kilogramo, un flexómetro de tres m. de longitud con exactitud de un milímetro, un serrote del tipo de corte al hielo, frascos de vidrio con tapa y con capacidad de un litro, sobres de papel pequeños para otolitos, formol al 5 por ciento para la conservación del contenido estomacal, sardina (*Opisthomena* sp) utilizada como carnada, pinzas de punta fina para la extracción de otolitos.

Se utilizó un batitermógrafo con escala de 0 a 250 m. de profundidad con el propósito de medir el perfil de temperaturas en la columna de agua.

5. METODOLOGIA

5.1 Ejecución de cruceros

El proyecto de investigación se planificó considerando la utilización del B/I Onjuku y de otro buque de investigación.

El plan general de cruceros se estructuró en función de los siguientes criterios:

5.1.1. Muestreo con cobertura estacional.

Realizar cruceros en la zona de trabajo durante cada estación del año; esto implica planear un mínimo de 4 cruceros/año por zona con el propósito de explorar toda el área del Golfo de México y Mar Caribe comprendida entre las isobatas de 100 y 1000 Bz.

5.1.2. Intensidad de muestreo

El área comprendida en la zona de trabajo asciende aproximadamente a 127,600 mn². La intensidad de muestreo programado fue de 1/400 mn². Esto implicaba realizar un total de 319 estaciones de pesca de control en todo el Golfo de México y Mar Caribe.

5.1.3. Proceso de experimentación.

Experimentar el sistema de palangres considerando el efecto de la temperatura del agua, profundidad de pesca, tipo de carnada, No. de anzuelos, tiempo de reposo, habilidad de la tripulación y condiciones meteorológicas en las zonas de trabajo.

Previamente a la ejecución de los cruceros de pesca exploratoria y experimental se efectuaron las maniobras de pesca, adaptando la cubierta del B/I Onjuku para la operación del palangre de deriva.

Los lances de pesca de control se realizaron en

las estaciones definidas en los planes de crucero. El palangre se calaba en la madrugada y se dejaba reposar entre cuatro y siete horas dependiendo de las condiciones de trabajo. Durante cada estación de trabajo se recopilaron los datos de carácter tecnológico relacionados con el diseño y comportamiento mecánico del sistema de pesca de acuerdo con el formato de registro de datos SIT/DTC-3D (Fig. 3).

Después de recoger el palangre atunero, se desenganchaban los ejemplares capturados y se procedía a efectuar el muestreo biológico especialmente la longitud furcal, el peso de los ejemplares, identificación de sexos y del contenido estomacal (Fig. 4). En algunos cruceros se tomaron muestras de los otolitos, espinas y vértebras. Los ejemplares de las especies de atunes así como de pez vela, marlín, tiburones, etc., se congelaban en la bodega del barco a -30°C hasta la terminación del crucero. Una vez en puerto, la captura total se entregaba como donación a la empresa paraestatal Productos Pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V. para su procesamiento industrial y comercialización.

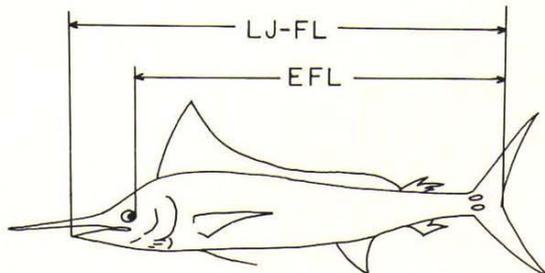
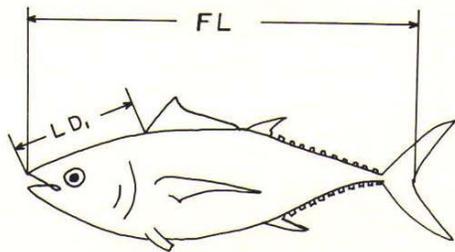


FIG. 4 MEDIDAS DE PECES EN FORMA DE TUNIDOS: MANDIBULA SUPERIOR-LONGITUD HORQUILLA (FL) Y MANDIBULA SUPERIOR-PRIMERA ESPINA DORSAL (LD₁); Y PARA LOS XIFIOIDEOS: MANDIBULA INFERIOR-LONGITUD HORQUILLA (LJ-FL) Y CUENCA DEL OJO-LONGITUD HORQUILLA (EFL).

5.2 Análisis y procesamiento

La información recopilada se analizó y procesó al término de cada crucero, elaborando los informes técnicos correspondientes. Cada informe contiene los datos básicos que describen las actividades realizadas en el crucero, las estaciones de pesca de control y los resultados parciales obtenidos.

Es importante mencionar que los resultados derivados de cada crucero permitieron adecuar los cruceros subsiguientes en función del comportamiento operacional del barco de investigación, del arte de pesca, de las zonas de trabajo y de las condiciones ambientales prevalecientes.

6. RESULTADOS

Las condiciones logísticas y operacionales del B/I Onjuku en términos de compartir tiempo-barco con otros proyectos de investigación, obligó a reducir el área de muestreo eliminando principalmente el área del Mar Caribe y concentrando los esfuerzos de muestreo en el Golfo de México a los estados de Tamaulipas, Veracruz y Campeche.

El programa general de muestreo (Fig. 5) permitió efectuar 6 prospecciones pesqueras en la subzona A, 3 prospecciones en la subzona A/B, 3 en la subzona C y 1 prospección en la subzona C.

Durante dichas prospecciones se dió una cobertura aproximada de 90,000 mn² (Fig. 6) realizando 112 estaciones de pesca de control. Se utilizaron 26,396 anzuelos y se obtuvo una captura total de 1,871 ejemplares equivalentes a 62.2 tons.

6.1 Composición de la captura

Las capturas obtenidas durante las prospecciones pesqueras indican que el 90.5 por ciento de los ejemplares capturados por el palangre de deriva fueron atunes; el 4.0 por ciento fueron tiburones,

AÑO	1981												1982												1983												1984											
	I			P			V			O			I			P			V			O			I			P			V			O														
ZONA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J						
A		■			■	■																																										
A/B																																																
C																																																
D																																																

■ PROSPECCION PESQUERA

ZONA	AREA
A	ENTRE VERACRUZ Y TAMPICO
A/B	ENTRE VERACRUZ Y MATAMOROS
C	CANAL DE YUCATAN
D	MAR CARIBE

FIG. 5 PROGRAMA GENERAL DE MUESTREO (1981-1984).

el 3.8 por ciento correspondió a los picudos y el 1.6 por ciento a dorados, bonito y barrilete.

Durante las maniobras de virado del palangre sobre la borda del B/I Onjuku, se escaparon atunes y otras especies previamente enganchadas, lo que redujo en un 7.6 por ciento las capturas de atún llevadas a bordo. La Fig. 7 ilustra las proporciones de las especies capturadas y la tabla 1 contiene el desglose detallado por crucero.

6.1.1. Especies.

Los resultados del muestreo biológico permitieron identificar al atún aleta amarilla (*Thunnus al-*

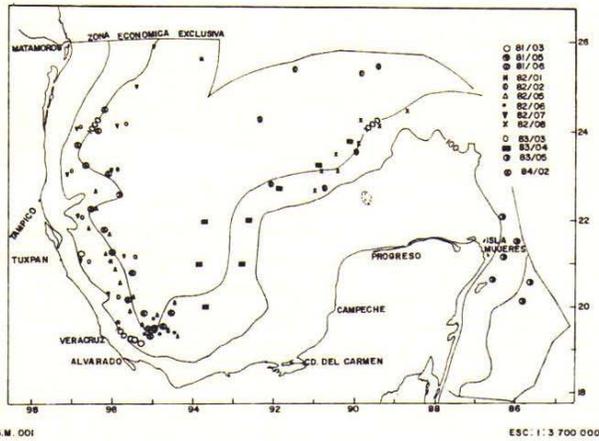


FIG. 6 PESCA EXPLORATORIA Y EXPERIMENTAL DE ATUN CON PALANGRE (LANCES DE CONTROL).

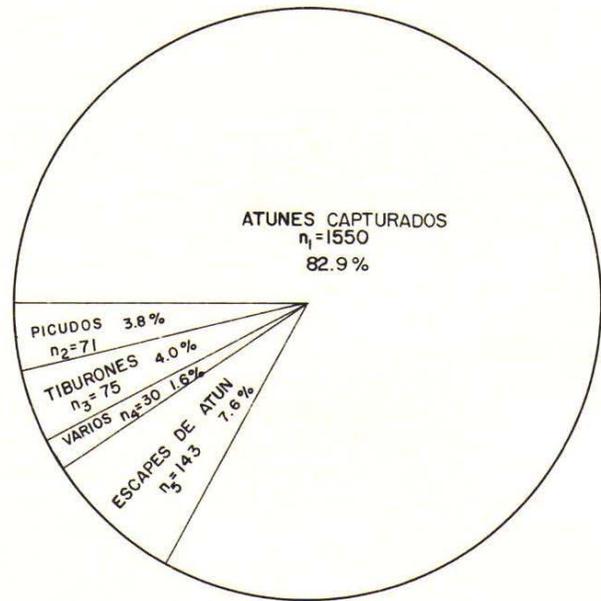


FIG. 7 COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS CAPTURAS OBTENIDAS DURANTE LOS CRUCEROS DE INVESTIGACION.

TABLA 1. COMPOSICION DE LAS CAPTURAS OBTENIDAS EN LOS CRUCEROS

ESPECIE	CAPTURA					ESCAPES			
	Atunes	Picudos*	Tiburones	Atunes mordidos	Varios	Atunes	Picudos*	Tiburones	Captura total (No.)
Crucero									
ON/81/03	15	1	27	—	—	6	—	—	49
ON/81/05	63	—	—	2	—	12	—	—	77
ON/81/06	203	1	1	12	—	5	—	—	222
ON/82/01	41	—	2	—	4	5	—	1	53
ON/82/02	94	8	4	3	8	10	—	—	127
ON/82/05	232	19	2	11	7	18	7	1	297
ON/82/06	262	2	1	10	2	26	—	—	303
ON/82/07	50	4	4	1	4	5	—	—	68
ON/82/08	35	5	6	1	1	7	—	—	55
ON/83/03	159	5	6	2	2	10	—	—	184
ON/83/04	129	10	6	2	2	17	3	2	171
ON/83/05	5	2	1	—	—	1	1	—	10
ON/84/02	183	3	8	35	—	21	—	3	253
	1 471	60	68	79	30	143	11	7	1 869

* Incluye marlin, pez vela y pez espada.

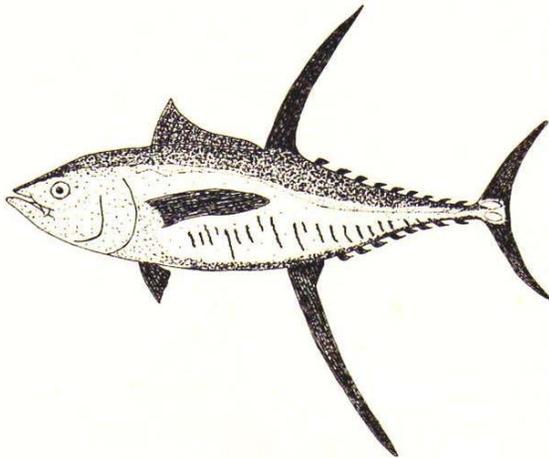


FIG. 8 ATUN DE ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*).

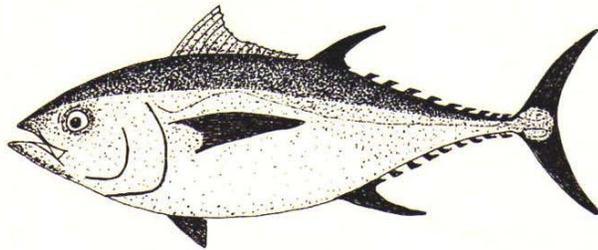


FIG. 9 ATUN DE OJO GRANDE O PATUDO (*Thunnus obesus*).

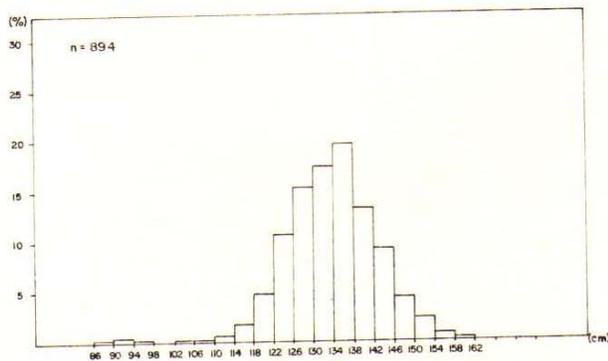


FIG. 10 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LONGITUD FURCAL ATUN ALETA AMARILLA.

bacares) (Fig. 8) y al atún de ojo grande (*Thunnus obesus*) (Fig. 9) como las especies principales, contribuyendo al 82.9 por ciento de la captura global.

La identificación de las especies se hizo conforme al Manual de Muestreo de Bioperfiles para Peces Oceánicos preparado por Eric D. Prince y Dennis W. Lee (Dic. 1982).

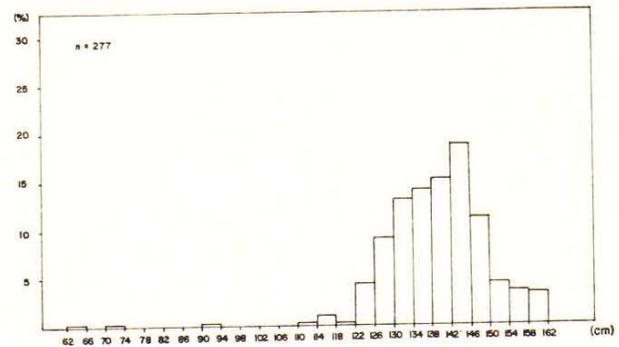


FIG. 11 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LONGITUD FURCAL ATUN OJO GRANDE.

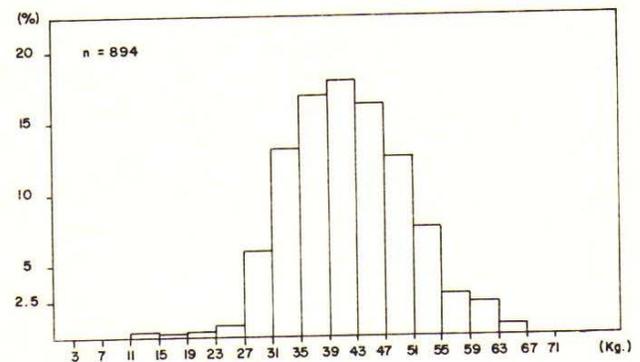


FIG. 12 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PESOS ATUN ALETA AMARILLA.

El 3.8 por ciento de la captura correspondiente a picudos comprende las siguientes especies: el pez vela (*Istiophorus albicans*), pez espada (*Xiphias gladius*) y el marlin (*Makaira nigricans*). El 1.6 por ciento correspondió a especies varias tales como: el dorado (*Coryphaena hippurus*), el bonito (*Sarda sarda*) y el barrilete (*Katsuwonus pelamis*).

6.1.2. Longitud y peso

El muestreo biológico de tallas y pesos se efectuó a un total de 1,171 ejemplares de ambas especies, de las cuales 893 correspondieron al atún aleta amarilla y 277 al atún de ojo grande.

Las figuras 10 y 11 ilustran las distribuciones de frecuencia de tallas para cada especie, respectivamente. Se observan valores modales de 136 cm. para el atún aleta amarilla y de 144 cm. para el atún ojo grande. Las figuras 12 y 13 indican las distribuciones de frecuencias de pesos para ambas especies, en donde se aprecian valores de 41.0 kg. para el atún aleta amarilla y de 45.0 kg. para el atún de ojo grande.

Las figuras 14 y 15 indican la relación peso-lon-

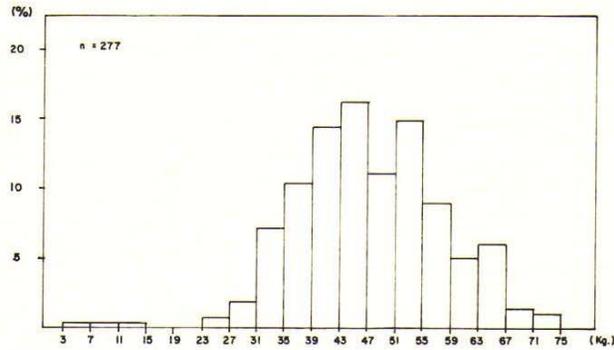


FIG. 13 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PESOS ATUN OJO GRANDE.

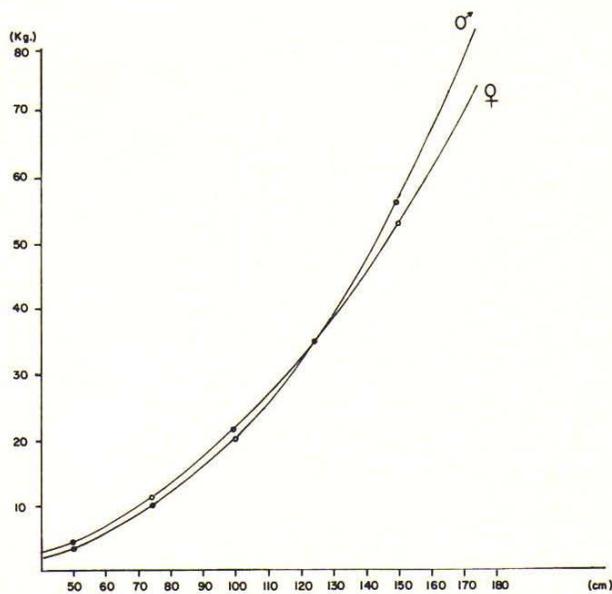


FIG. 14 RELACION PESO/LONGITUD DE ATUN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*).

gitud para cada especie, respectivamente. Las ecuaciones de regresión ajustadas a los datos son las siguientes:

Especie	Ecuación	Coefficiente Correlación
atún aleta amarilla	$W = 2.3652 \times 10^{-4} \cdot L^{2.47}$	$r = 0.69$
	$W = 9.4582 \times 10^{-4} \cdot L^{2.18}$	$r = 0.83$
atún ojo grande	$W = 3.3214 \times 10^{-4} \cdot L^{2.45}$	$r = 0.78$
	$W = 8.9968 \times 10^{-5} \cdot L^{2.65}$	$r = 0.80$

Es interesante observar que los ejemplares de atún capturados registran valores altos de talla y peso, lo cual es reflejo del alto grado de selectividad del palangre utilizado.

El rango de selección de tallas comprendido en-

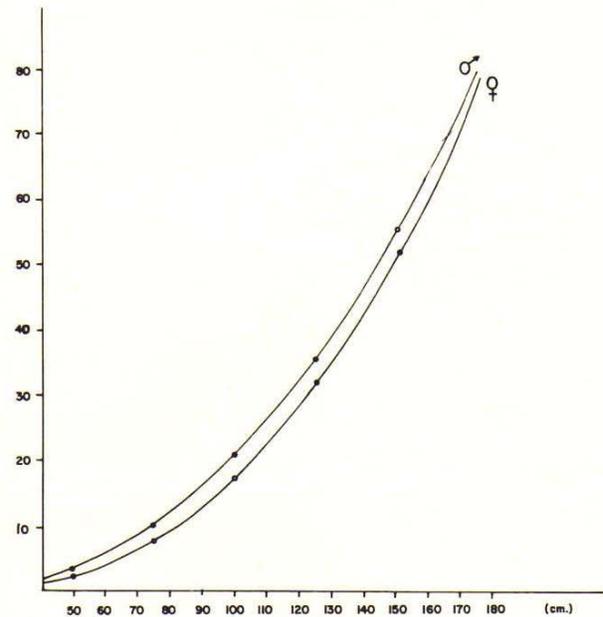


FIG. 15 RELACION PESO/LONGITUD DE ATUN OJO GRANDE (*Thunnus obesus*).

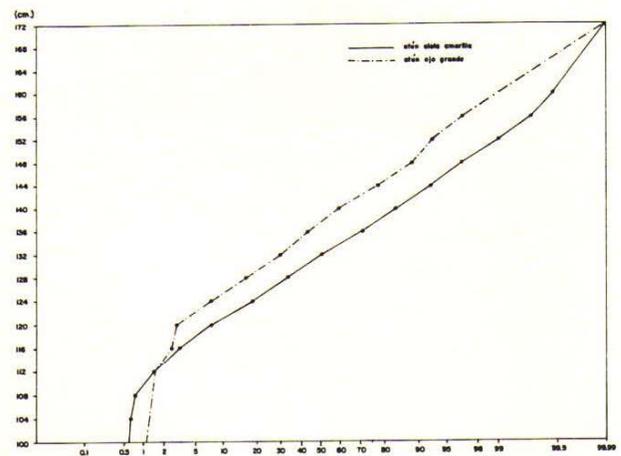


FIG. 16 FRECUENCIA ACUMULADA DE TALLAS DE ATUN ALETA AMARILLA Y OJO GRANDE.

tre el 25.0 por ciento y 75.0 por ciento para el atún aleta amarilla es de 125.6 y 137.2 cm. y de 129.8 a 143.4 cm. para el atún de ojo grande (Fig. 16).

El rango de selección de pesos comprendido entre los percentiles mencionados es de 33.8 a 45.4 kg. para el aleta amarilla y entre 38.2 y 52.2 kg. para el atún de ojo grande (Fig. 17).

6.1.3. Sexos

Se muestrearon 1,109 atunes, de los cuales 847

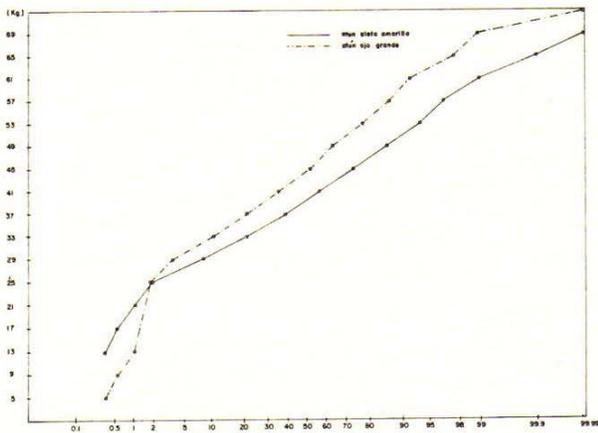


FIG. 17 FRECUENCIA ACUMULADA DE PESOS DE ATUN ALETA AMARILLA Y OJO GRANDE.

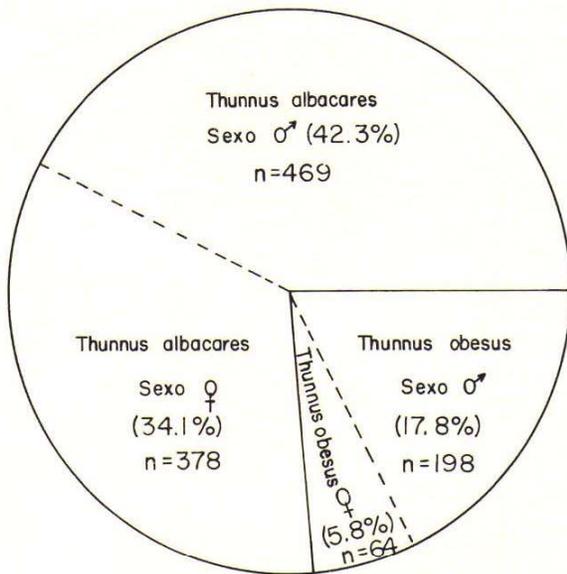


FIG. 18 PROPORCION DE SEXOS/ESPECIE OBTENIDOS DE LOS MUESTREOS BIOLOGICOS.

se identificaron como atún de aleta amarilla (76.4 por ciento) con una proporción de sexos aproximadamente 1:1, es decir, el 55.4 por ciento fueron machos y el 44.6 por ciento hembras. Adicionalmente se muestrearon 262 ejemplares de atún de ojo grande (23.6 por ciento del total) con una proporción de sexos de 3:1, es decir, el 75.6 por ciento de la muestra fueron machos y el 24.4 por ciento hembras (Fig. 18).

6.1.4. Madurez gonádica

Se aplicó la escala gonádica propuesta por Nicholsky (1963), a un total de 1,107 ejemplares

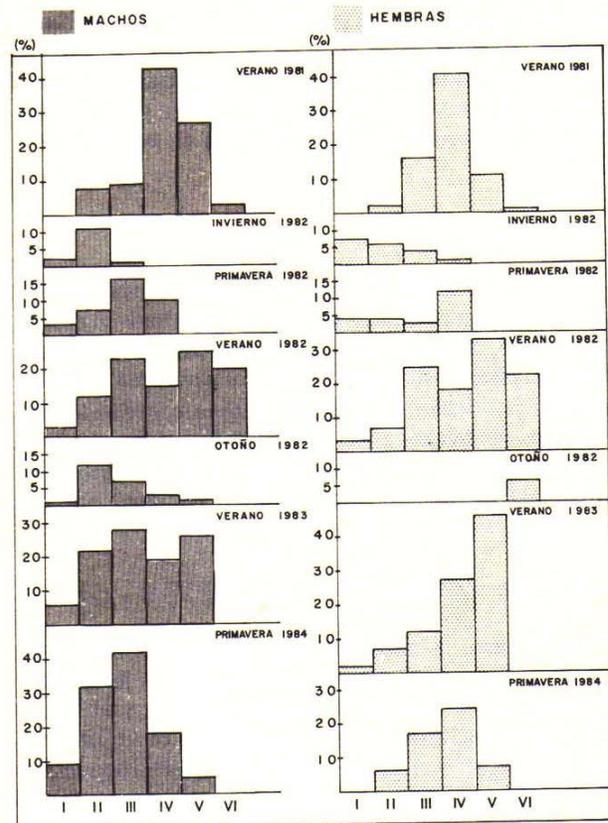


FIG. 19 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS ESTADIOS DE MADUREZ GONADICA PARA AMBOS SEXOS DE *Thunnus albacares*.

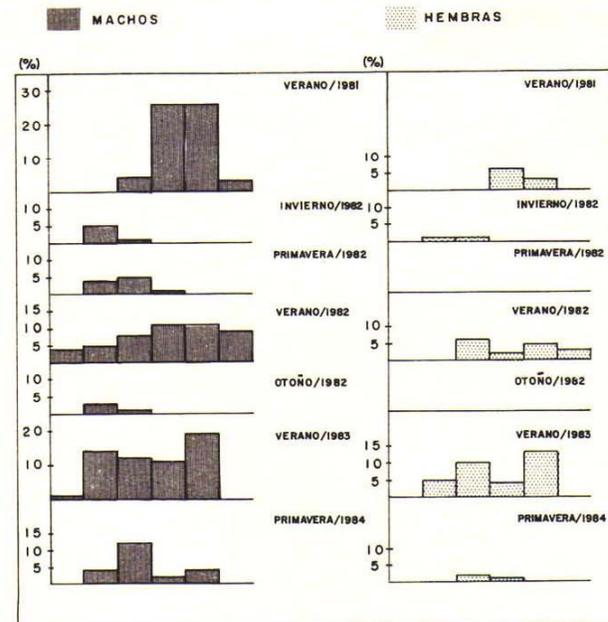


FIG. 20 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS ESTADIOS DE MADUREZ GONADICA PARA AMBOS SEXOS DE *Thunnus obesus*.

de los cuales el 76.24 por ciento correspondieron a atún aleta amarilla.

Los resultados indican que ambas especies de atún inician el desove a fines de la primavera y continúan hasta el verano, tal como se ilustra en las figs. 19 y 20.

6.2 Abundancia relativa

Las poblaciones pelágicas altamente migratorias como el atún son muy difíciles de evaluar cuantitativamente, debido precisamente a sus movimientos horizontales casi instantáneos que cubren grandes superficies oceánicas. Adicionalmente sus desplazamientos verticales en la columna de agua, constituyen otro factor que impide conocer adecuadamente su abundancia desde el punto de vista espacio temporal.

6.2.1. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

En base a lo anteriormente expuesto, se utilizó como índice de la abundancia relativa a la captura por unidad de esfuerzo, con el propósito de facilitar comparaciones de los resultados obtenidos en este trabajo, con la mayoría de las investigaciones realizadas sobre los atunes y especialmente con los valores obtenidos por Bullis, H. (1955); Wathne, F. (1959), Iwamoto, T. (1965) y Sokolov, V.A. (1969).

De acuerdo con las indicaciones de Rothschild,

B.J. y Suda, A. (1978) se ponderaron los resultados de CPUE de cada lance para obtener un valor promedio por crucero (tabla 2). Se estimó la relación entre la captura por unidad de esfuerzo ponderada por áreas con respecto a los valores de CPUE globales por crucero (índice de eficiencia). Se obtuvieron valores próximos a la unidad, lo que significa que no hubo preferencia por capturar alguna especie en particular durante las prospecciones realizadas.

Independientemente de lo anterior, es importante mencionar que los valores puntuales de CPUE por lance muestran una tendencia significativamente alta durante el verano, justo frente a las costas de Veracruz.

En 1981 se realizaron 21 lances de pesca frente a las costas de Veracruz en el período comprendido de abril a agosto, capturándose un total de 318 atunes, utilizando 6400 anzuelos. El valor promedio ponderado fue de 4.25 atunes/100 anzuelos (Fig. 21).

En 1982 se efectuaron 50 lances conforme se indica en la Fig. 22. El muestreo se inició a finales del período de invierno, primavera, verano y parte de otoño. Se capturaron 811 atunes utilizando 10,998 anzuelos, la CPUE promedio anual fue de 7.17 considerando las seis prospecciones realizadas. En este año se pudo apreciar que las capturas durante julio y agosto alcanzaron valores significativamente altos de 9.76 y 18.0, disminuyendo a 2.91 en septiembre.

TABLA 2. CAPTURA, ESFUERZO Y CPUE DE ATUN

Concepto Período	CAPTURA		Escapes Atunes	Captura total (No.)	Esfuerzo pesquero	CPUE (ponderado)
	Atunes	Cabezas*/ mordidos				
27 abr- 10 may	15	—	6	21	692	3.01
29 jun-12 jul	63	2	12	77	1,736	4.23
17 jul- 3 ago	203	12	5	220	3,972	5.50
1 mar-15 mar	41	—	5	46	835	5.53
22 mar- 2 abr	94	3	10	107	2,244	4.21
17 jul-31 jul	232	11	18	261	2,708	9.76
17 ago-25 ago	262	10	26	298	1,658	17.98
18 sep- 2 oct	50	1	5	56	1,935	2.91
25 oct-10 nov	35	1	7	43	1,618	2.65
12 ago-22 ago	159	2	10	171	1,928	8.82
9 sep-30 sep	129	2	17	148	2,698	5.33
15 oct- 4 nov	5	—	1	6	1,064	0.75
25 abr-11 may	183	35	21	239	3,308	7.25
	1,471	79	143	1,693	26,396	

* Incluye atunes mordidos por tiburones.

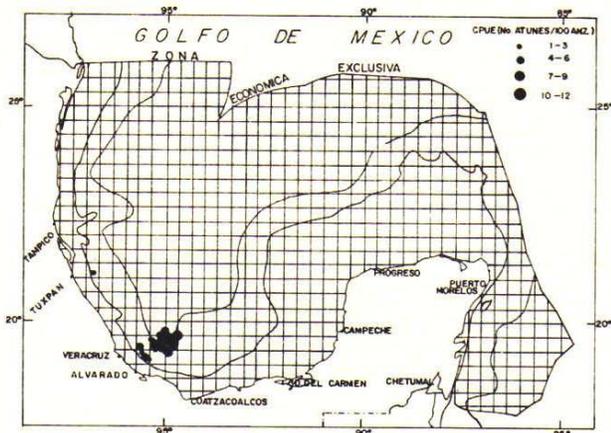


FIG. 21 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE) DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN 1981.

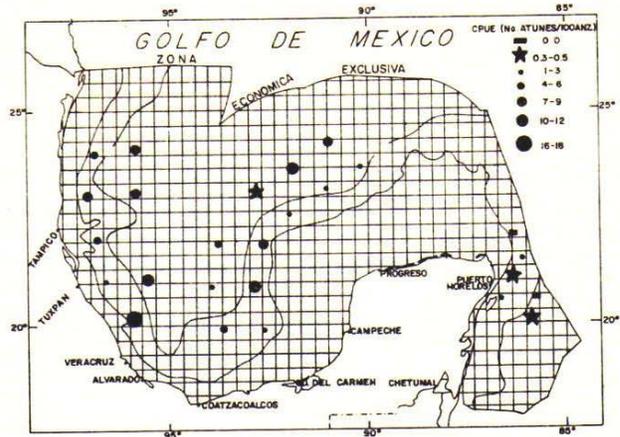


FIG. 23 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE) DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS 1983.

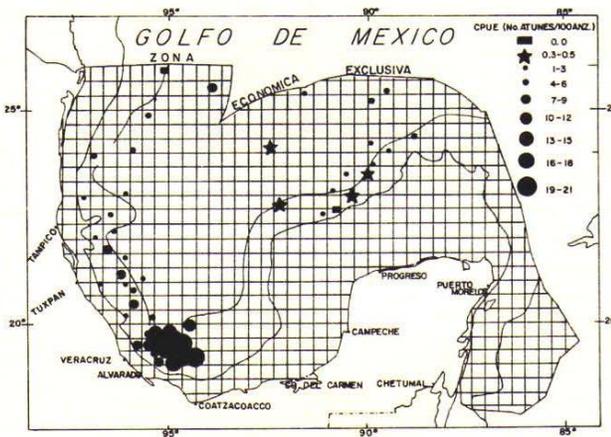


FIG. 22 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE) DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS 1982.

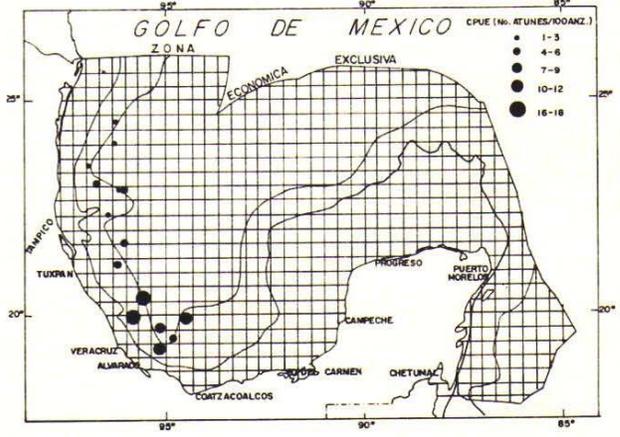


FIG. 24 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE) DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS 1984.

Durante 1983 se realizaron 20 lances durante agosto y septiembre (verano) en aguas del Golfo de México y seis lances durante el otoño en aguas del Mar Caribe. Los resultados fueron 319 atunes capturados mediante el uso de 5,690 anzuelos. Se obtuvo un valor promedio de 7.08 atunes/100 anzuelos en el Golfo de México. En el Mar Caribe no se obtuvieron resultados significativos a escala comercial, ya que además de las corrientes predominantes en la zona, provocaron serios problemas en la operación del palangre (Fig. 23).

Finalmente, en la primavera de 1984, fines de abril y mitad de mayo se efectuó la última prospección de este ciclo de trabajo (15 lances) comprendiendo el área frente a Veracruz y Tamaulipas. Se capturaron un total de 239 ejemplares de atún utilizando 3,308 anzuelos. Se obtuvo un valor pro-

medio ponderado de 7.25 atunes/100 anzuelos (Fig. 24).

6.3 Eficiencia pesquera (N_p)

El estudio tecnológico de la unidad de pesca (barco, artes de pesca y tripulantes) comprende necesariamente un análisis detallado de la eficiencia pesquera de dicha unidad. Sin embargo, frecuentemente existen confusiones acerca de factores que deben considerarse para obtener indicadores representativos, confiables y susceptibles de extrapolar a otras unidades de pesca.

En consecuencia, conviene aclarar que el concepto de eficiencia pesquera está intrínsecamente ligado al concepto de eficiencia operacional de la unidad

de pesca y al concepto de eficiencia de captura del arte de pesca.

6.3.1. Eficiencia operacional (N_{op})

En este sentido primeramente se aborda el concepto de eficiencia operacional (N_{op}) con el propósito de obtener indicadores del régimen de trabajo durante las prospecciones pesqueras a bordo del B/I Onjuku, tomando en consideración que dicho barco tiene un diseño típico arrastrero de popa con rampa y que fue adaptado para la pesca con palangres de deriva. Esta condición limitó la obtención de altos índices de eficiencia operacional.

La eficiencia operacional se puede expresar como el grado de eficiencia alcanzado durante las actividades propias de la pesca. Frecuentemente se utiliza como un indicador representativo, la relación entre los días efectivos de pesca (DEP) con respecto a los días en el mar (DM). Sin embargo, considerando las limitaciones técnicas del B/I Onjuku para operar palangres, se estimó conveniente utilizar el número de anzuelos operados durante un crucero de investigación como la medida más apropiada de la eficiencia operacional.

En consecuencia se calculó este índice en función del número máximo de anzuelos operados durante el crucero ON/81/06. Los resultados expresa-

dos en porcentaje indican que se puede lograr una eficiencia de casi 4000 anzuelos/crucero; sin embargo, el promedio global fue de 2,030 anzuelos/crucero, equivalentes al 51.1 por ciento de eficiencia operacional relativa (Tabla 3).

6.3.2. Eficiencia de captura.

El concepto de eficiencia de captura considera el efecto parcial de los anzuelos utilizados así como el tiempo de reposo del palangre. En consecuencia este indicador se expresa mediante el número de ejemplares capturados aplicando una unidad estándar de esfuerzo (100 anzuelos) durante una hora de reposo del palangre. Los valores obtenidos indican que en promedio, es posible capturar 0.196 ejemplares/100 anzuelos-hora, aunque se obtuvieron valores significativos entre 0.218 y 0.599 y 4.8 ejemplares/100 anzuelos-hora (Tabla 3).

La duración promedio de los lances de pesca fluctuó entre tres horas 49 minutos y siete horas 10 minutos, obteniéndose un promedio global por crucero de cuatro horas 50 minutos.

A pesar de lo anterior, el concepto de eficiencia pesquera es incompleto debido a la diversidad de variables que influyen durante el proceso de captura de atún, tales como la temperatura del agua y especialmente la variación de la termoclina, el tipo

TABLA 3. COMPORTAMIENTO OPERACIONAL Y PESQUERO

Parámetro Crucero	Zarpe	Arribo	Días mar	Días pesca	Esfuerzo de pesca		Tiempo* reposo prom/lan	Captura total (No.)	Eficiencias		
					anz/lan	anz/cruc			N_{op}	N_{c1}	N_{c2}
ON/81/03	27 abr	10 may	14	4	173	692	430	49	17.4	7.0	0.247
ON/81/05	29 jun	12 jul	14	7	242	1,736	390	77	43.7	4.4	0.098
ON/81/06	17 jul	3 ago	18	10	397	3,972	317	222	100.0	5.6	0.106
ON/82/01	1 mar	15 mar	15	3	278	835	321	53	21.0	6.3	0.395
ON/82/02	22 mar	2 abr	12	8	281	2,244	325	127	56.5	5.7	0.131
ON/82/05	17 jul	31 jul	15	13	208	2,708	232	297	68.2	11.0	0.218
ON/82/06	17 ago	25 ago	9	8	207	1,658	229	303	41.7	18.3	0.599
ON/82/07	18 sept	2 oct	15	10	194	1,935	249	70	48.7	3.6	0.087
ON/82/08	25 oct	10 nov	17	8	202	1,618	264	55	40.7	3.4	0.097
ON/83/03	12 ago	22 ago	11	8	241	1,928	242	184	48.5	9.5	0.296
ON/83/04	9 sept	30 sept	22	12	225	2,698	249	171	67.9	6.3	0.127
ON/83/05	15 oct	4 nov	21	6	177	1,064	258	10	26.8	0.9	0.036
ON/84/02	25 abr	11 may	17	15	221	3,308	262	253	83.3	7.6	0.117

* Tiempo en minutos

N_{op} eficiencia operacional relativa

N_{c1} Número de ejemplares capturados por anzuelo (expresados en porcentaje)

N_{c2} Número de ejemplares capturados/100 anzuelos en la unidad de tiempo (una hora)

de carnada utilizada, así como los factores biológicos que determinan el comportamiento de los atunes en su hábitat.

7. DISCUSION

Un aspecto importante del muestreo biológico efectuado, lo constituye la identificación taxonómica del atún de ojo grande (*Thunnus obesus*). Conforme al manual de muestreo de Prince, E.D. y Lee, D.W. (1982) el atún de ojo grande posee el hígado grande con lóbulos cortos, a diferencia del atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) que tiene el hígado pequeño con el lóbulo derecho más grande.

En comunicación personal el Dr. William Richard, Investigador del National Marine Fisheries Service, manifestó la posibilidad de haber identificado erróneamente al atún de ojo grande, ya que no tenía reportes de su presencia en el Golfo de México.

Considerando la posibilidad de haber incurrido en algún error en la identificación de las especies, se plantea la necesidad de ratificar o no la existencia de *Thunnus obesus* en el Golfo de México en las próximas prospecciones pesqueras.

A pesar de lo anterior, Sal'nikov, N.E. (1969) y Sokolov, V.A. (1969) reportaron al atún de ojo grande (*Parathunnus obesus*) en el Golfo de México durante sus exploraciones pesqueras.

Durante las prospecciones del B/I Onjuku se capturaron esporádicamente ejemplares pequeños de atún de aleta negra (*Thunnus atlanticus*) y de atún melta (*Auxis thazard*). Estas especies han sido reportadas por Sal'nikov, N.E. (1969) y recientemente por Olvera R.M. *et al.* (1985) durante las investigaciones ictioplanctónicas en el Golfo de México.

Se considera que los resultados obtenidos en este trabajo, han confirmado la presencia de concentraciones comerciales de atunes, especialmente aleta amarilla en la bahía de Campeche, tal y como lo reportan Wathne (1950) y Sokolov, V.A. (1969).

Sin embargo, los valores de CPUE detectados en este trabajo son más altos que los reportados por Sokolov, V.A. (1969) y se acercan más a los reportados por Wathne (1959).

Se ha confirmado que el atún aleta amarilla se concentra en la región occidental del Golfo de México frente a Veracruz y Tamaulipas durante casi todo el año, aunque no se tiene información científica suficiente durante el período de invierno en dichas zonas. Sin embargo, se considera que esta situación no afecta el desarrollo de la pesquería comercial, en virtud de que durante el invierno es la época de mal tiempo (vientos fuertes del norte) en

el Golfo de México, paralizando prácticamente la actividad de todas las embarcaciones pesqueras.

A pesar de que no estuvieron a bordo del B/I Onjuku, ejemplares de atún aleta azul (*Thunnus thynnus*), no se descarta la posibilidad de que se hayan capturado y que escaparon durante las maniobras de pesca, rompiendo los reynales, ya que la proporción de escapes de atún fue de 7.6 por ciento.

8. CONCLUSIONES

Los resultados de pesca exploratoria y experimental a bordo del B/I Onjuku durante 1981, así como el apoyo técnico del Instituto Nacional de la Pesca a la empresa Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. ubicada en Alvarado, Ver., coadyuvaron a la integración de una pequeña flotilla de barcos de 40' de eslora, la cual se dedicó exclusivamente a la captura comercial de atunes a partir de 1982 hasta la fecha.

Se detectaron concentraciones comerciales de atunes, especialmente atún de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y en menor proporción de atún de ojo grande (*Thunnus obesus*) frente a las costas de Veracruz, Tamaulipas y Campeche en el área comprendida entre las isobatas de 100 y 1000 brazas de profundidad.

Para efectos prácticos, se consideró que una concentración comercial de atunes en las zonas exploradas es aquella en donde se lograron capturar en promedio, más de dos atunes/100 anzuelos.

Evidentemente las características biológicas de los atunes, especialmente sus movimientos horizontales y verticales ocasionados por cambios en la temperatura del agua o bien por razones de carácter alimenticio o reproductivo, influyen en forma definitiva en las variaciones de las concentraciones de atún en un determinado caladero de pesca y en un determinado período del año.

En nuestro caso, las variaciones en la CPUE reflejan diferentes posibilidades de captura para las zonas exploradas; igualmente se indican fluctuaciones significativas en los valores de CPUE conforme la estación del año.

La distribución de atunes comprendida en el área de trabajo presentó como consecuencia de lo anterior, fluctuaciones estacionales y aunque es extremadamente difícil asignar un patrón de distribución estacional a los atunes dentro del Golfo de México, es posible mencionar que en la zona comprendida entre las costas frente a Veracruz y Tamaulipas se localizan concentraciones comerciales de atunes de densidad variable durante la primavera, verano y otoño.

El sistema de pesca con palangres de deriva, constituye una alternativa eficiente para capturar atunes seleccionados entre 125.0 y 143.0 cm de longitud, con un rango de pesos entre 33.0 y 52.0 kg. La eficiencia de captura promedio del palangre fue de 6.89 por ciento y la eficiencia operacional relativa a bordo del B/I Onjuku fue de 51.1 por ciento en promedio.

Esto significa que un barco palangrero que opere 300 anzuelos/lance durante un viaje de pesca de 15 días (13 efectivos de pesca) deberá capturar en promedio 137 ejemplares, de los cuales el 90.0 por ciento deberán ser atunes y el resto tiburones, pez vela, pez espada, marlin y especies afines. Considerando un peso modal de 41.0 kg., la captura total de atunes sería aproximadamente de 5.0 ton.

Este régimen de trabajo podrá mejorarse en función de las condiciones prevalecientes durante las faenas de pesca y de la habilidad y experiencia de los tripulantes para operar el palangre. En este sentido, se puede considerar la posibilidad de incrementar la eficiencia operacional relativa a un 75.0 por ciento, lo que equivale a aumentar la captura a 200 ejemplares, es decir, que la eficiencia de captura se incrementaría en un 46.4 por ciento.

A pesar de que es recomendable elevar los niveles de eficiencia operacional durante las faenas de pesca es importante recordar que la eficiencia de captura de atunes depende además del número de anzuelos calados, tipo de carnada, tiempo de reposo y temperatura del agua, de las necesidades alimenticias y reproductoras de los atunes y fundamentalmente de las condiciones oceanográficas prevalecientes durante las faenas de pesca.

En consecuencia un patrón de pesca deberá establecer como criterio de trabajo la búsqueda de caladeros de atún en los frentes de masas de agua de diferente temperatura, así como también la localización de zonas de surgencias de masas de agua profundas hacia la superficie, las cuales se caracterizan por altos índices de productividad biológica (plancton).

Otro factor importante a considerar, en el proceso de captura, lo constituye la dirección o sentido de calado del palangre así como también la estrategia que se utilice para cubrir la mayor superficie posible con el palangre. En este sentido es conveniente considerar la posibilidad de pescar en flotillas y calar los palangres contra la corriente, o bien en un ángulo entre 10° y 15° con respecto a la dirección del viento, siempre y cuando sea éste el que predomine. El calado de los palangres de varios barcos (flotilla) permitirá además cubrir los frentes de

masas de agua de temperatura variable, hasta localizar las áreas de mayor productividad pesquera.

9. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos permitieron apoyar el inicio de una pesquería formal de atún con palangre en el Golfo de México, sin embargo, con el propósito de consolidar la pesquería se proponen las siguientes recomendaciones:

- 9.1 Ampliar el radio de acción de la flota palangrera, así como también su capacidad de captura en términos del número de anzuelos calados y tácticas de pesca.
- 9.2 Realizar prospecciones pesqueras que permitan establecer las correlaciones específicas entre la presencia de atunes y las condiciones oceanográficas prevalecientes.
- 9.3 Se sugiere realizar un estudio biológico-pesquero de los atunes del Golfo de México, que coadyuve a la identificación de las poblaciones existentes y al conocimiento de su dinámica poblacional.
- 9.4 Es conveniente continuar el proceso de experimentación del palangre de deriva variando el tipo de anzuelos, tiempo de reposo y la profundidad de trabajo, con el propósito de optimizar el proceso de captura y obtener muestras de atún de toda la población.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean manifestar su agradecimiento a todas las personas que colaboraron directa e indirectamente en el desarrollo del proyecto de investigación.

Especial reconocimiento para el T.P. Miguel Angel Mena T. por su dedicación y entrega en la iniciación de las prospecciones pesqueras a bordo del B/I Onjuku.

A todo el personal técnico y científico que participó en los cruceros de investigación cumpliendo con creces su trabajo y responsabilidades, principalmente aquellos que participaron en todos los cruceros de manera contnua. A los tripulantes de la Secretaría de Marina asignados al B/I Onjuku durante el período de trabajo.

Finalmente a la Srita. Gabriela Arce Hernández por el trabajo de mecanografía y al Sr. Fermín López Siliceo por el apoyo técnico en la elaboración de gráficas y dibujos.

ANEXO 1: RELACION DE PERSONAL TECNICO PARTICIPANTE EN LAS PROSPECCIONES PESQUERAS.

ON/81/03	ON/81/05	ON/81/06	ON/82/01
Miguel Angel Mena Ma. Elena González R. César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Manuel Ortega E. Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Vladimir Andueza L.	Miguel Angel Mena. César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Francisco Páez B. Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Eduardo R. Cruz S.	Miguel Angel Mena Antonio J. Valdez G. César Severino Hdez. Francisco Páez B. Roberto Rodríguez R. Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez.	Régulo López G. César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Everardo Miranda Lilia Ruiz V. Francisco Páez B. Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Roberto Rodríguez R.
ON/82/02	ON/82/05	ON/82/06	ON/82/07
Régulo López G. César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Francisco Páez B. Azael Ancheita Gregorio Díaz C. Roberto Rodríguez Alejandro Chávez Alfredo Iglesias Hdez.	César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Felipe Escudero Francisco Páez B. Everardo Miranda Carlos Castro Alfredo Iglesias Hdez. Roberto Rodríguez	César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Ulises Ortega Sigfrido Peraza Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Roberto Rodríguez R. Eduardo R. Cruz S.	César Severino Hdez. José López D. Javier Vasconcelos Alejandro Cid. Enrique A. Jiménez Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Roberto Rodríguez R.
ON/82/08	ON/83/03	ON/83/04	ON/83/05
César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Everardo Miranda José López D. Pedro Ulloa R. Azael Ancheita A. Gregorio Díaz C. Alejandro Chávez G.	César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Felipe Escudero Eduardo R. Cruz Azael Ancheita A. Luis A. Martínez Everardo Miranda Roberto Rodríguez R. Alfredo Iglesias Hdez. Alejandro Chávez G.	César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Felipe Escudero Beatriz Espíndola Arturo Sánchez G. Francisco Cásares Alfredo Iglesias Hdez. Roberto Rodríguez R. Alejandro Chávez G.	César Severino Hdez. Reina Ma. González C. Cristian Faustch Ch. Lucio Fuentes E. Gilberto Nuves. Gregorio Díaz C. Alfredo Iglesias Hdez. Francisco Coba R. Alejandro Chávez G.
ON/84/02			
César Severino Hdez. Antonio J. Valdez G. Felipe Escudero Antonio Torres Ma. Eugenia Arenas Gregorio Díaz C. Roberto Rodríguez Alejandro Chávez G.			

LITERATURA CITADA

- BULLIS, H. 1955. Preliminary report on exploratory long-line fishing for tuna in the Gulf of Mexico and the Caribbean sea. *Commercial Fisheries Review*, Vol. 17 No. 10: 1-20.
- COMPEAN, G., y YAÑEZ, E. 1979. Análisis preliminar de la pesca palangrera en el Golfo de México; Japón de 1963-1976. ICCAT. Coll. Doc. Sc. Vol. IX No. I SCRS/79/115.
- IWAMOTO, T. 1965. Summary of tuna observations in the Gulf of Mexico on cruises on the exploratory fishing vessel Oregon, 1950-1963. *Commercial Fisheries Review*, Vol. 27 No. 1:7-14.
- NIKOLSKY, G. V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press, London, N.W. 325 pp.
- OLVERA, ROSA M., COMPEAN, G., CERECEDO, JOSE LUIS 1985. Distribución de larvas de túnidos en el Golfo de México y Mar Caribe: Abundancia y biomasa de tres especies en la Z.E.E.
- PRINCE, E. D. and LEE, D. W. 1982. *Bioprofiles Sampling Manual for Oceanic Pelagic Fishes*. U.S. Department of Commerce, NOAA, Technical Memorandum. NMFS-SEFC-103.
- RAMIS, R. 1969. Tuna fishing. *Sviet-Cuban Fishery Research*, 317-331.
- ROTHSCHILD, B. J. and SUDA, A. 1978. "Population dynamics for tuna". *Fish population Dynamics*. Edited by J. A. Gulland. 372 pp.
- SOKOLOV, V. A. 1969. Research on the tuna in the Gulf of Mexico and the Caribbean sea in 1964-1965. *Sviet-Cuban Fishery Research*. 195-207.
- WATHNE, F. 1959. Summary report of exploratory long-line fishing for tuna in Gulf of Mexico and the Caribbean Sea, 1954-1957. *Commercial Fisheries Review*. Vol. 21, No. 4:1-26.