



SECRETARIA DE PESCA
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

CONTRIBUCIONES BIOLOGICAS Y TECNOLOGICO-PESQUERAS

DOCUMENTO TECNICO
INFORMATIVO No. 3

SEPTIEMBRE DE 1986.

C O N T E N I D O

	Pag.
Michel Dreyfus L., Humberto Robles R., Amado Villaseñor C. y Miguel Angel González L.- "Análisis de la variación trimestral de la abundancia relativa del atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>) durante el período 1981-1985 en las zonas de pesca de la flota atunera mexicana.....	1-15
Javier Molina Martínez.- "Notas sobre tres especies de algas marinas: <i>Macrocystis pyrifera</i> , <i>Gelidium robustum</i> y <i>Gigartina canaliculata</i> de interés comercial en la costa occidental de Baja California, México.	16-39
Samuel García Vázquez y Trinidad Silva Ramírez.- "Diagnóstico tecnológico de las artes y métodos de pesca artesanal para escama y tiburón en ambos litorales del Estado de Baja California Norte: 1978"	40-61
Trinidad Silva Ramírez y Samuel García Vázquez.- "Resultados preliminares del estudio de la pesquería de pez sable (<i>Anoplopoma fimbria</i>) en México.....	62-79
Fernando López Salas y Martín Ortiz Quintanilla.- "Informe de la temporada de pesca 1984-1985 de abulón (<i>Haliotis</i> spp.) en la costa noroccidental de la península de Baja California".....	80-93
Gerónimo Espinoza Castro, Fernando López Salas y José Gpe. González Avilés.- "Informe de la temporada de pesca 1984-1985 de langosta roja: <i>Panulirus interruptus</i> (Randall, 1840) en la costa occidental de la península de Baja California.....	94-110

SECRETARIA DE PESCA

LIC. PEDRO OJEDA PAULLADA
SECRETARIO DE PESCA.

LIC. FERNANDO CASTRO Y CASTRO
SUBSECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA PESQUERA.

LIC. GLORIA BRASDEFER
OFICIAL MAYOR.

DR. ALFREDO LAGUARDA F.
DIRECTOR GRAL. DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA.

C.P. MANUEL ROSALES PARRA
DIRECTOR GRAL. DE ADMINISTRACION.

LIC. LUIS MARTINEZ FERNANDEZ DEL CAMPO
DIRECTOR GRAL. DE COMUNICACION Y PUBLICACIONES.

OCEAN. JOSE LUIS GRANADOS GALLEGOS
DIRECTOR DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA,
EL SAUZAL DE RODRIGUEZ, BAJA CALIFORNIA NORTE.

EDITOR: BIOL. MANUEL FLORES VILLEGAS.

DIBUJO: MIGUEL ANGEL GONZALEZ LEON.

MECANOGRAFA: MARTHA BEATRIZ PEREZ LEON.

ANALISIS DE LA VARIACION TRIMESTRAL DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DEL ATUN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*) DURANTE EL PERIODO 1981-1985 EN LAS ZONAS DE PESCA DE LA FLOTA ATUNERA MEXICANA.

Por:

Michel Dreyfus L.
Humberto Robles R.
Amado Villaseñor C.
Miguel Angel González L.

SUMARIO

Se presenta la distribución espacial del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) para cada trimestre de 1981 a 1985, así como los índices de abundancia no ponderado (CPUE), ponderado e índice de concentración. Se analizan sus fluctuaciones, asociándolas al fenómeno de "El Niño" en 1982 y 1983. Se determinan, además, las zonas de mayor productividad en la Zona Económica Exclusiva y fuera de ella, en donde operó la flota atunera mexicana.

SUMMARY

The quarterly spatial distribution of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) from 1981 to 1985 are presented, as well as weighted and unweighted abundance index and concentration index. Their fluctuations associated to the El Niño during 1982 and 1983 are analyzed. Major productivity areas on Economic Exclusive Zone and outside are determined, where mexican tuna fleet worked.

INTRODUCCION

El atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) del Océano Pacífico se distribuye latitudinalmente desde Baja California, México hasta Perú y longitudinalmente desde las costas del Pacífico Oriental hasta las del Pacífico Occidental, (Bayliff, 1980).

Varios estudios, (Schaefer, 1956; Joseph et al, 1964; Farrington et al, 1977 Susuki et al, 1978), realizados por la Comisión Interamericana del Atún Tropical (C.I.A.T.), muestran que aunque el atún aleta amarilla (A.A.A.) tiene un amplio rango de distribución en el Océano Pacífico, existe un stock relativamente independiente (poca mezcla) en el Pacífico Oriental, en una zona denominada Area Reglamentaria de la Comisión del Aleta Amarilla (ARCAA) en la que opera regularmente la flota atunera mexicana.

A partir de 1978, al separarse México de la C.I.A.T. y con el incremento substancial de la flota atunera nacional en 1980, surge la necesidad e interés de estudiar este recurso para su conservación y adecuada administración.

El presente trabajo es resultado de esta preocupación y en él se presenta la

variación espacial (por cuadrantes de 1° de Latitud por 1° de Longitud) y temporal (trimestral) de la abundancia de A.A.A. en las áreas de pesca de la flota atunera mexicana en el Pacífico Oriental, utilizando un índice de abundancia relativa ó de densidad (CPUE) para el período 1981-1985.

Además para toda la zona en conjunto y de manera trimestral durante el mismo período, se calcularon dos índices de abundancia relativa y uno de concentración, y se analizaron sus fluctuaciones.

MATERIALES Y METODOS

La información de capturas y esfuerzo fué recabada de las bitácoras de los barcos atuneros que atracan en Ensenada, B.C.N.. El número de bitácoras disponibles fluctuó entre un 35 y un 40% con respecto a la información total de captura de la flota atunera mexicana para el período 1981-1985.

Se tomó como medida de esfuerzo, el número de lances, pero ya que la flota cerquera la componen barcos con capacidad de acarreo muy variada, que implica diferencias tanto de velocidad como de autonomía, se procedió a estandarizar el esfuerzo de acuerdo a la metodología descrita por Ehrhardt (1981). La estandarización se hizo con respecto a los cerqueros de la categoría 9 (más de 1000 tons. de capacidad de acarreo) según la clasificación del Programa "Pelágicos Mayores", debido a que ésta es actualmente la predominante y más eficiente de la flota atunera nacional. Posteriormente se calculó la CPUE por cuadrantes de 1° de Latitud por 1° de Longitud y la CPUE global del Pacífico Oriental (índice de abundancia no ponderado) en forma trimestral de acuerdo a la técnica descrita por Ehrhardt (op. cit.). El índice de abundancia ponderado e índice de concentración se calcularon trimestralmente de acuerdo al método de Calkins (1963).

RESULTADOS

En la figura 1 se presentan las capturas de A.A.A. tanto de la flota Internacional (incluido México) como de la Nacional en el ARCAA de 1971 a 1985. De 1973 a 1981 se nota una cierta estabilidad en las capturas de la flota Internacional alrededor de 170,000 tons. métricas, disminuyendo drásticamente en 1982 y 1983. Posteriormente en 1984 y 1985, las capturas se incrementan considerablemente hasta alcanzar en 1985 las 196,000 tons. métr., siendo ésta la mayor captura obtenida en el ARCAA. Por lo que respecta a las capturas de la flota Nacional, éstas siguen la misma tendencia, observándose que en 1981, debido al incremento de la flota, se obtuvieron capturas considerables y tras un descenso drástico en 1982 y 1983, de nueva cuenta se incrementan en 1984 y alcanzan la máxima captura en 1985, alrededor de 73,000 tons. métr. que representan el 37.27% de las capturas totales en el ARCAA.

La variación trimestral de la abundancia relativa del A.A.A., en las zonas de operación de la flota Nacional en 1981, se presenta en la figura 2. Se aprecia una zona muy extensa de pesca en el primer trimestre del año, con una mayor abundancia a lo largo de una franja situada entre los 7° y 13° Latitud Norte y los 97° y 111° Longitud Oeste.

En los siguientes trimestres la pesca se concentra en la zona económica exclusiva mexicana (7 E F) encontrándose en las costas de Baja California Sur

(B.C.S.), la entrada del Golfo de California y área cercana a las Islas Marías, las mayores densidades de A.A.A.

En 1982, como en el año anterior, durante el primer trimestre la pesca se extiende fuera de la Z.E.E. y se concentra en ella los siguientes trimestres, en que se observan densidades bajas del recurso en las zonas de pesca. Esto ocurre especialmente en el tercer trimestre en que la densidad es marcadamente menor, (figura 3).

Durante 1983, la zona de pesca más extensa se presenta en el primer período, disminuyendo gradualmente hasta el último trimestre. La abundancia del recurso se mantiene a niveles bajos, salvo en el segundo trimestre en que se aprecian altas concentraciones en costas de B.C.S., de Sinaloa y en la región de las Islas Revillagigedo e Islas Marías, (figura 4).

En 1984, para el primer trimestre la pesca es dispersa, aunque se presentan altas densidades de atún en gran parte de los cuadrantes explotados. En el segundo trimestre la pesca se concentra principalmente en costas de B.C.S., entrada del Golfo de California, región de las Islas Marías y de las Islas Revillagigedo, encontrándose en estas zonas, densidades altas del recurso. En el tercer trimestre las altas densidades predominan entre los 7° y 13° Latitud Norte y entre los 93° y los 116° Longitud Oeste. En el cuarto trimestre se aprecia la zona más extensa de pesca con altas concentraciones, principalmente en el Golfo de California y entre los 7° y 13° de Latitud Norte y los 90° y 113° de Longitud Oeste, (figura 5).

Durante todo el año de 1985, la flota mexicana abarca una zona muy extensa, con altas concentraciones de A.A.A. en toda el área explotada, pero especialmente entre los 5° y 15° de Latitud Norte y la región de las Islas Revillagigedo, (figura 6).

La variación trimestral de la CPUE (índice no ponderado), se muestra en la figura 7. Se observan dos períodos de alta abundancia, el primero correspondiente al tercer y cuarto trimestre de 1981 y el de mayor abundancia, a partir del cuarto trimestre de 1984 en adelante. Entre ellos se aprecia un descenso drástico en la abundancia de A.A.A. desde el segundo trimestre de 1982 al primero de 1983, seguido por un período de recuperación del recurso del segundo trimestre de 1983 al primero de 1984.

El índice ponderado, figura 8, presenta el mismo patrón de variación que la CPUE. Se calculó el coeficiente de correlación de Pearson para ambos índices, obteniéndose una r de 0.9*** (significativa al 0.1%). Esto nos indica, que aunque los métodos de cálculo de estos índices son distintos, miden prácticamente lo mismo.

El índice de concentración, resultado de la división de los índices anteriores, "... dá una medida del éxito de la flota al concentrarse en las densidades más altas del atún disponible. Si el valor es unitario, indica que el esfuerzo es aplicado al azar; un valor mayor que la unidad, indica que la mayor parte del esfuerzo es aplicado en densidades de peces más altas que el promedio, y un valor menor que la unidad, indica que el esfuerzo está siendo aplicado en una forma menos ventajosa que al azar." (Calkins, op.cit.).

En la figura 9 se presenta este índice y se observa que desde el primer trimestre de 1981 al tercero de 1982, el esfuerzo se concentra en las densidades mayores de atún disponible. Le sigue un período de valores principalmente menores

que la unidad a partir del cuarto trimestre de 1982 al cuarto trimestre de 1983 y otro de valores cercanos a la unidad, aunque generalmente superiores a ésta.

El esfuerzo estandarizado de la flota cerquera atunera mexicana presenta variaciones cíclicas anuales, siendo generalmente el esfuerzo mayor aplicado en el segundo y tercer trimestre de cada año. También es notorio el descenso del esfuerzo desde el cuarto trimestre de 1982 al cuarto trimestre de 1983, (figura 10).

DISCUSION

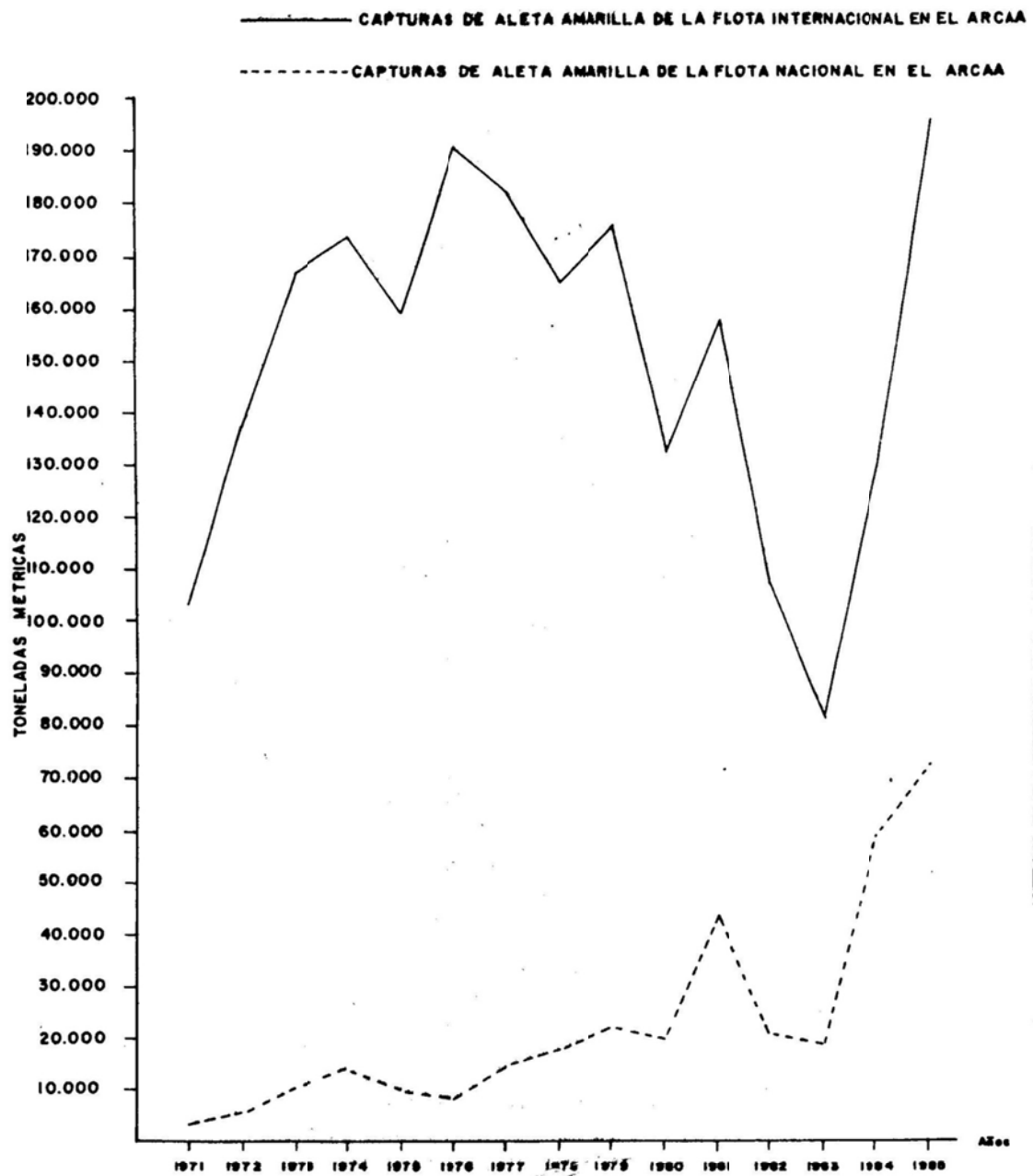
De acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir, que las áreas de mayor concentración de atún aleta amarilla en la Z.E.E. y fuera de ella, donde operó la flota atunera nacional de 1981 a 1985, han sido las comprendidas entre las Islas Marías y la parte sur del Golfo de California, la costa occidental de Baja California Sur y la región de las Islas Revillagigedo. Fuera de la Zona Económica, el área más productiva fue la comprendida entre los 5° y los 15° de Latitud Norte y hasta los 120° de Longitud Oeste.

La causa de la abundancia de atún aleta amarilla en áreas aledañas a las Islas Marías e Islas Revillagigedo y costas de Baja California Sur puede ser producto de una alta concentración de alimento ocasionada por las surgencias que existen en estas zonas, (Bennett y Schaefer, 1957, y Roden, 1972), y a la ocurrencia de desove de atún en esas zonas, (Farrington et al, op. cit.).

En cuanto a la franja situada entre los 5° y 15° de Latitud Norte que se extiende longitudinalmente hasta los 120° aproximadamente, sabemos que en ella es común la presencia de delfín "manchado": *Stenella attenuata* y "tornillo": *Stenella longirostris*, asociados con el atún por razones no bien determinadas, caracterizándose además estas aguas por tener poca variación anual de temperatura y una termoclina somera, (Au y Perryman, 1985).

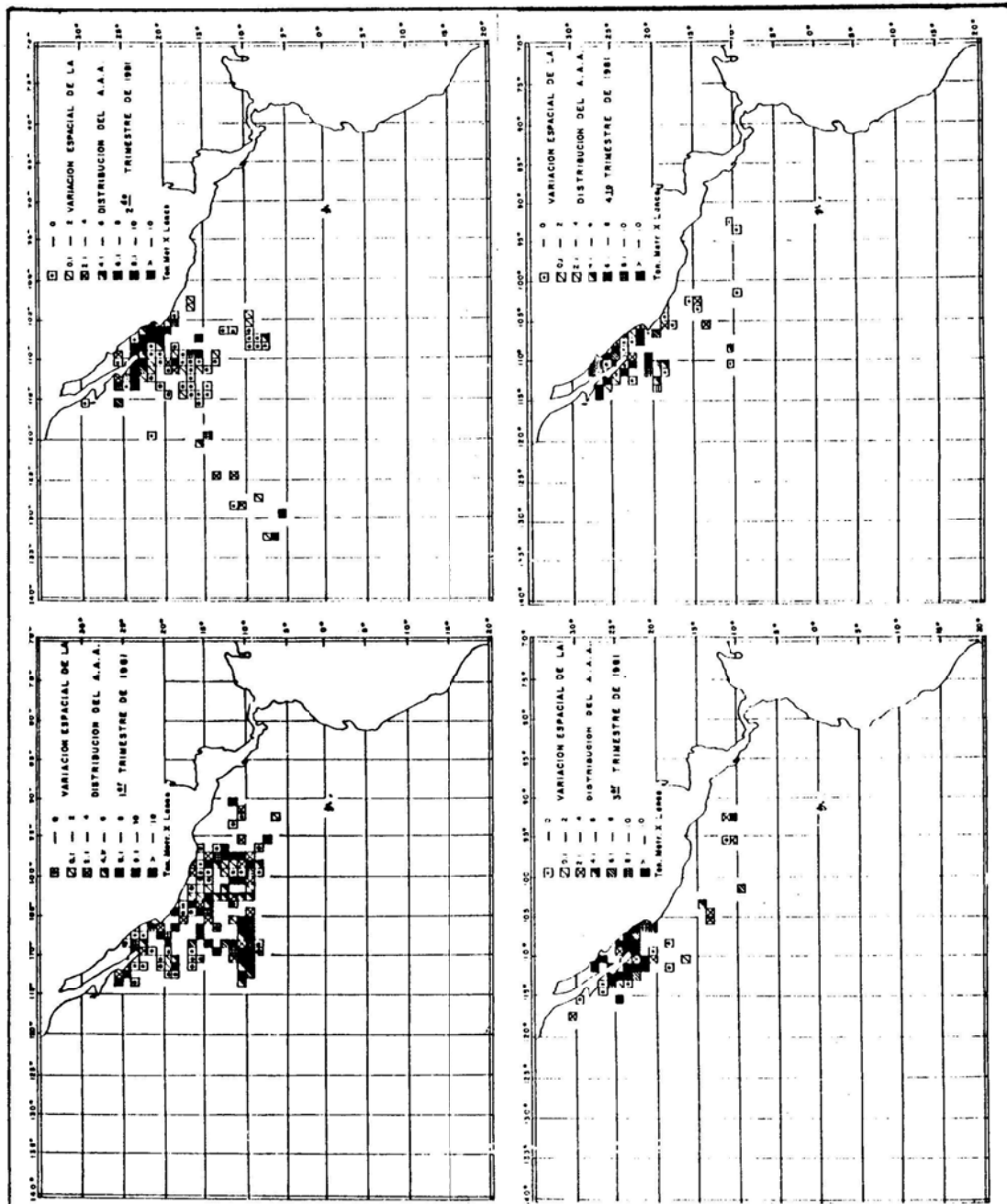
En 1982 y 1983 apreciamos un decremento drástico de las capturas de la flota Internacional y Nacional, así como una disminución de la densidad de atún en las zonas de pesca de la flota Nacional. De igual forma los índices de abundancia y el índice de concentración presentan sus valores más bajos de todo el período de estudio. Esto parece estar relacionado con el incremento de la temperatura superficial en el Océano Pacífico a partir de mediados de 1982 hasta fines de 1983 y a la presencia de la termoclina a mayor profundidad ocasionados por el fenómeno de El Niño, (Reporte Anual de la CIAT, 1983), pp. 162-163. Esto pudo provocar una mayor dispersión del atún tanto horizontal como vertical, haciendo al recurso menos disponible y menos vulnerable al arte de pesca, lo que explicaría el descenso de las variables antes señaladas, además de ser causante de que el esfuerzo ejercido por la flota Nacional, medido en lances, haya sido más bajo durante estos años.

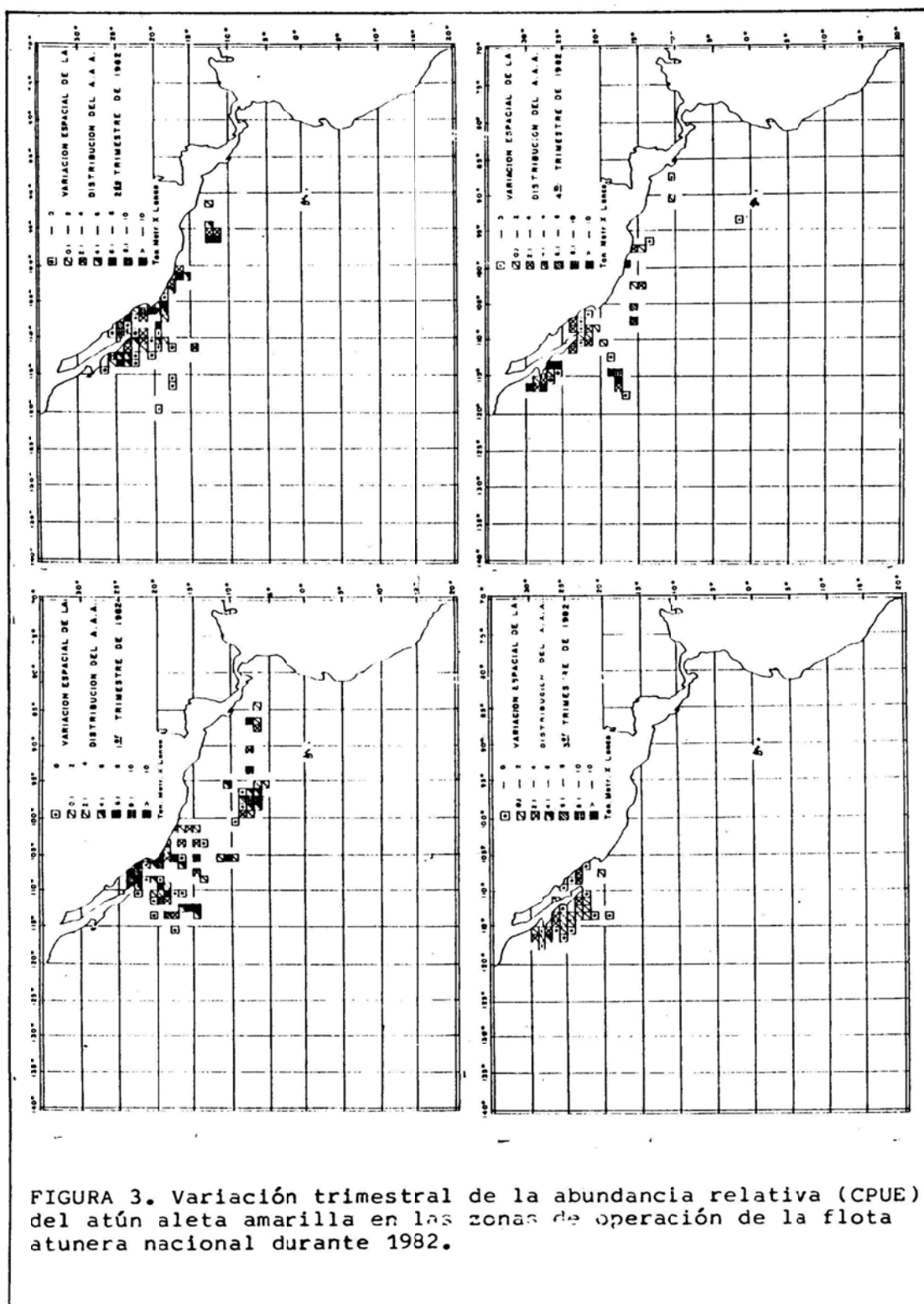
Posteriormente, en 1984 y 1985 cuando se normalizaron las condiciones en el Pacífico Oriental, hubo un incremento en la abundancia del atún y en consecuencia, de las capturas. La causa probable de esto es que debido al poco esfuerzo ejercido en los dos años anteriores, el recurso se haya recuperado lográndose mayor sobrevivencia de las diferentes clases de edad y a la incorporación de un mayor número de reclutas a la pesquería.



CAPTURAS DE A.A.A. DE LA FLOTA INTERNACIONAL
Y NACIONAL EN EL ARCA DE 1971 A 1985

Fig 1





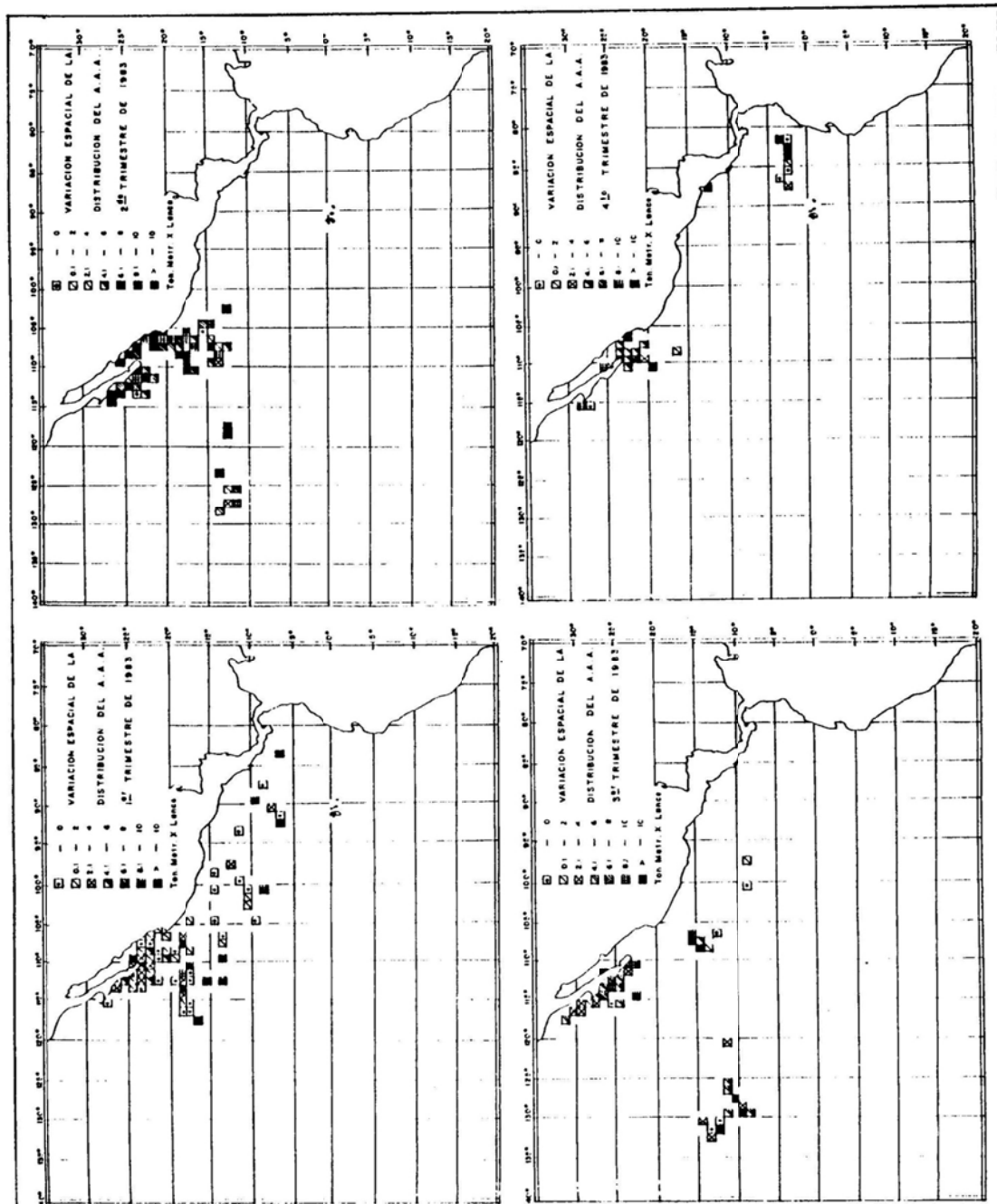


FIGURA 4. Variación trimestral de la abundancia relativa (CPUE) del atún aleta amarilla en las zonas de operación de la flota atunera nacional durante 1983.

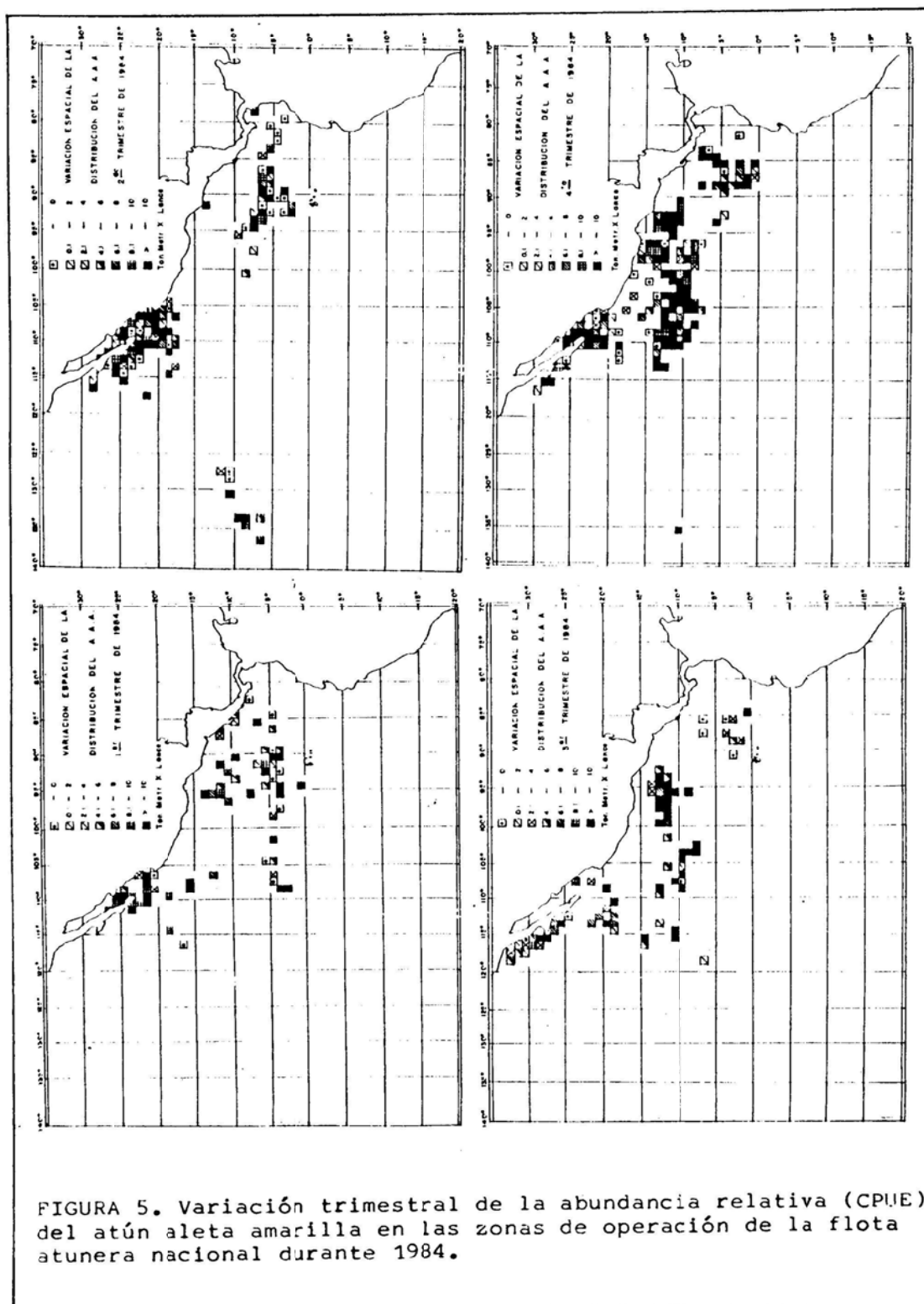


FIGURA 5. Variación trimestral de la abundancia relativa (CPUE) del atún aleta amarilla en las zonas de operación de la flota atunera nacional durante 1984.

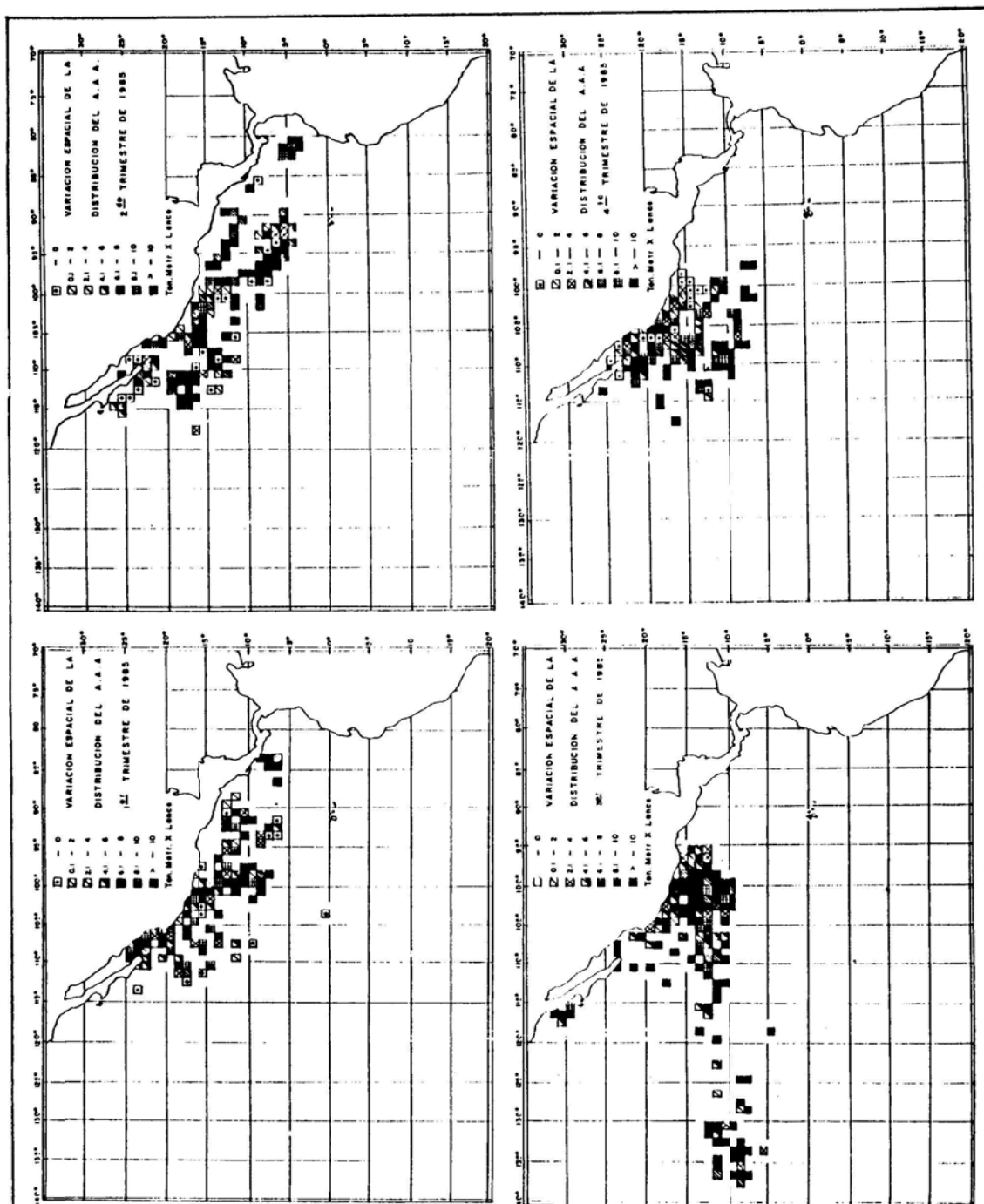
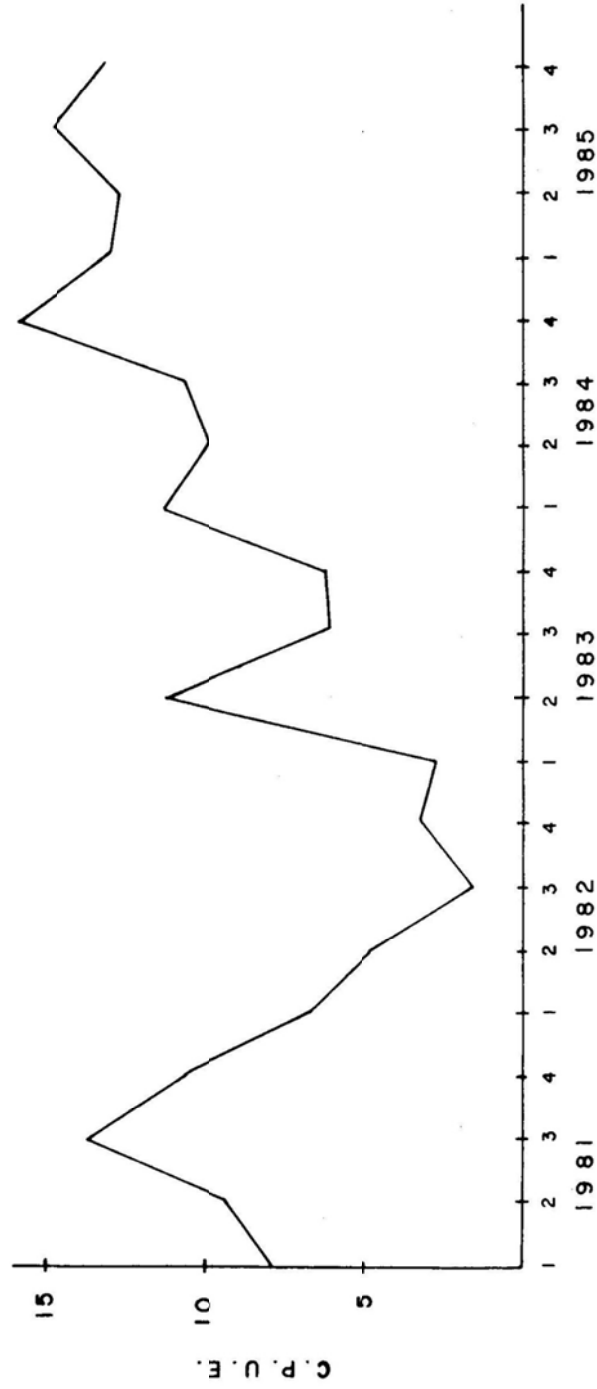
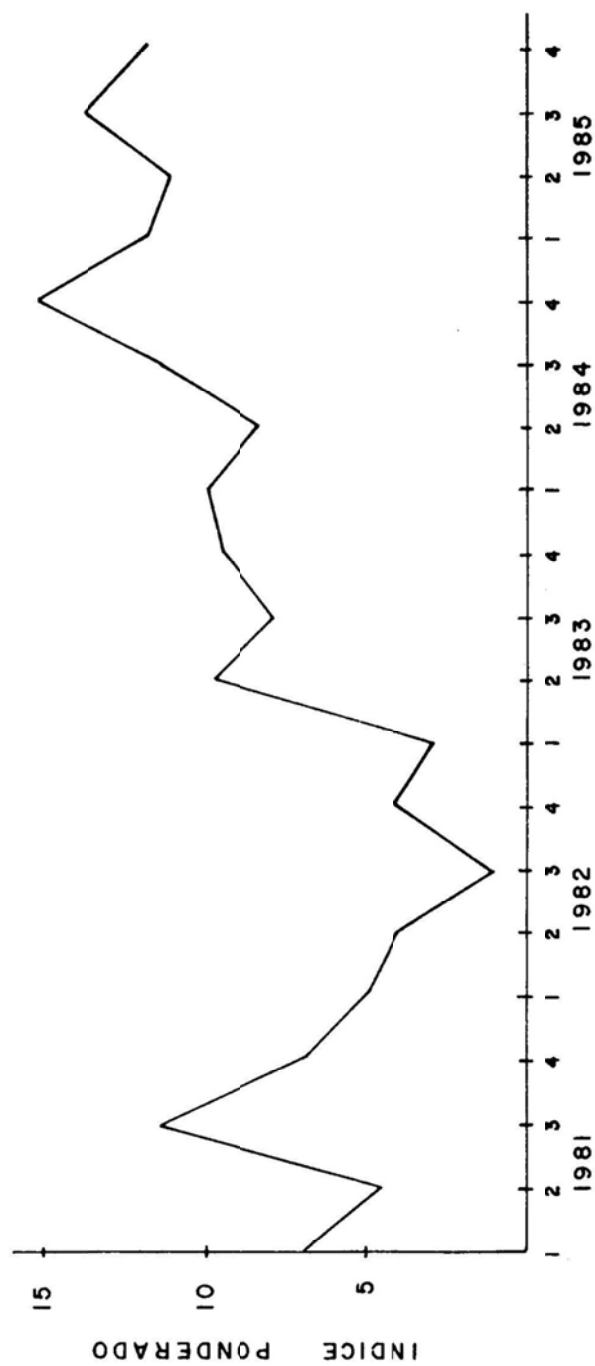


FIGURA 6. Variación trimestral de la abundancia relativa (CPUE) del atún aleta amarilla en las zonas de operación de la flota atunera nacional durante 1985.

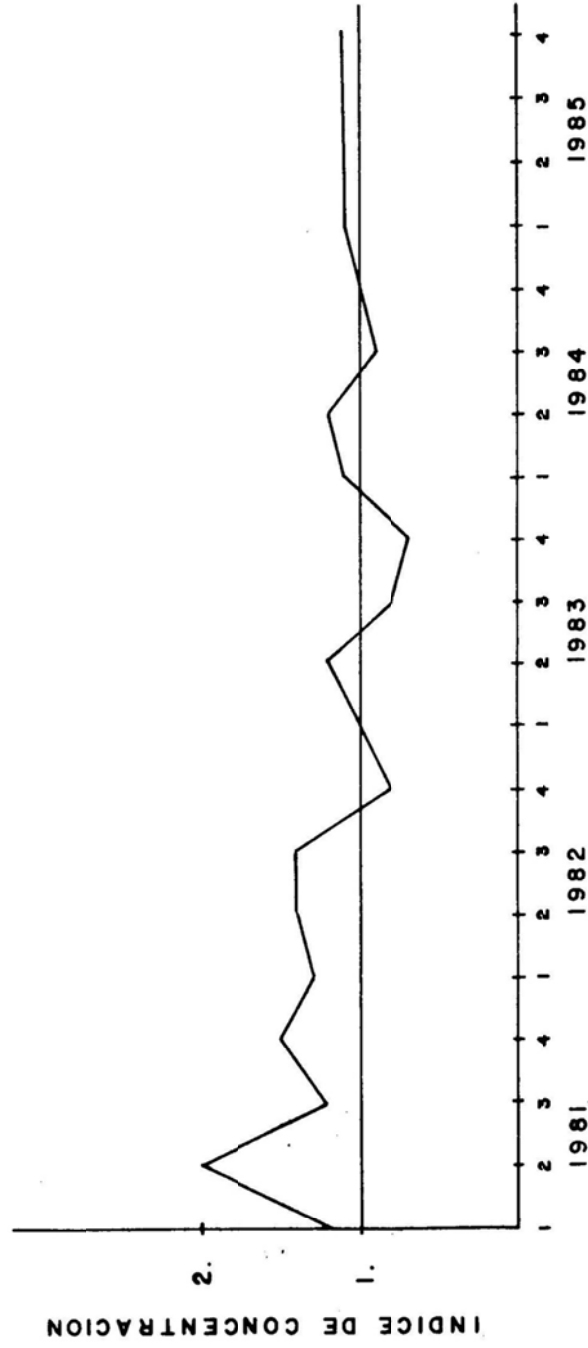


VARIACION DE LA C.P.U.E. (Ton x Lance) TRIMESTRAL DEL A.A.A.
EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL PARA EL PERIODO 1981-1985

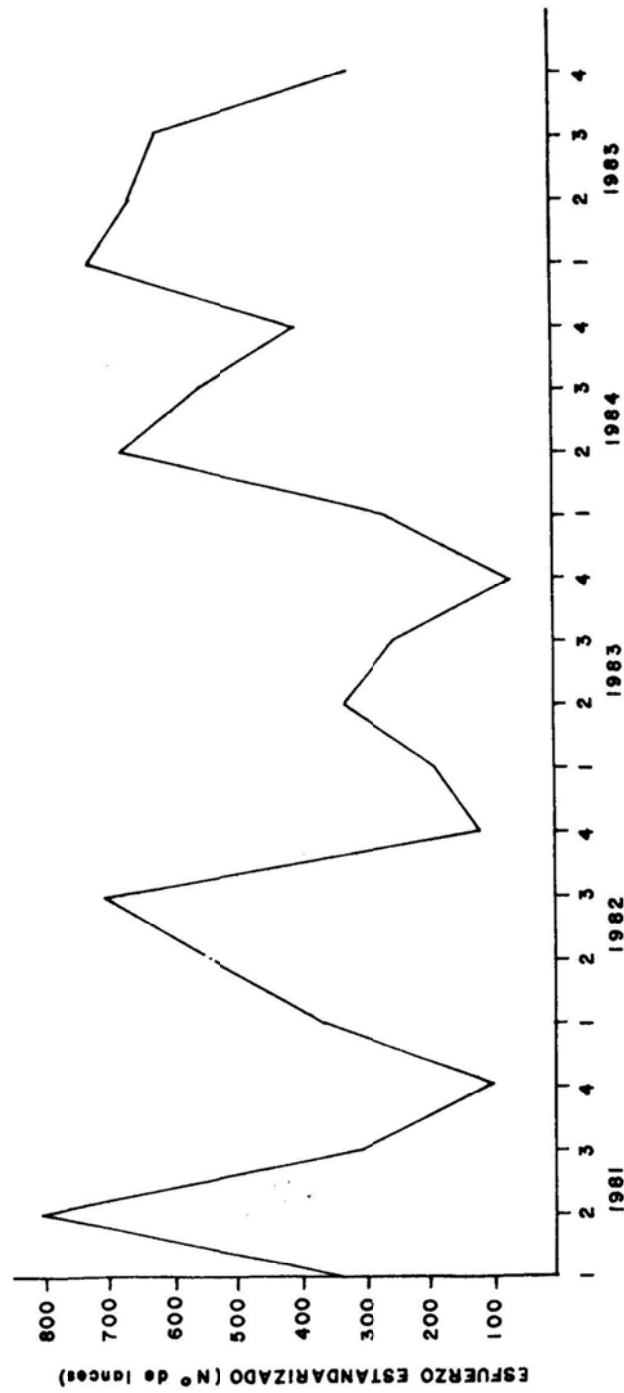


VARIACION DEL INDICE PONDERADO (TRIMESTRAL) DEL A.A.A.
EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL PARA EL PERIODO 1981-1985

Fig. 8



VARIACION DEL INDICE DE CONCENTRACION (TRIMESTRAL) DEL A.A.A.
EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL PARA EL PERIODO 1981—1985



VARIACION DEL ESFUERZO (TRIMESTRAL) DE LA FLOTA ATUNERA
MEXICANA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL PARA EL PERIODO
1981 — 1985

BIBLIOGRAFIA

- AU D.W.K. y W.L. PERRYMAN. 1985. Dolphin habitats in the eastern tropical Pacific. Fishery Bulletin. Vol. 83, num. 4, pp. 623-643.
- BENNETT E.B. y M.D. SCHAEFER. 1960. Estudios de oceanografía física, química y biológica en la vecindad de las Islas Revillagigedo durante la "Island Current survey" de 1957. Vol. 4, núm. 5, p. 258.
- CALKINS T.P. 1963. Un examen de las fluctuaciones del índice de concentración de los barcos rederos y de carnada en la pesquería de los atunes tropicales en el Pacífico Oriental, 1951-1961. CIAT vol. 8, núm. 5, p. 298.
- CIAT. 1983. Reporte Anual. pp:162-163.
- EHRHARDT N.M. 1981. Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Cuarta parte. La Paz, B.C.S. Julio 1981. FAO-CICIMAR.
- FARRINGTON, KNUDSEN, PHYLLIS. 1977. Desove del atún aleta amarilla y discriminación de las subpoblaciones. CIAT vol. 17, núm. 2, p. 155.
- JOSEPH J., F.G. ALVERSON, B.D. FINK y E.B. DAVIDOFF. 1964. Una revisión de la estructura de la población del atún aleta amarilla, *Thunnus albacares*, en el Océano Pacífico Oriental. CIAT vol. 9, núm. 2, p. 89.
- RODEN G.I. 1972. Large-scale upwelling off Northwestern Mexico. Journal of Physical Oceanography. Vol. 2, num. 2, pp. 184-189.
- SCHAEFER M.B. 1955. Comparación morfométrica de los atunes aleta amarilla de la Polinesia sudoriental, la América Central y Hawaii. CIAT vol. 1, núm. 4, p. 117.
- SUSUKI Z., P.K. TOMLINSON y M. HONMA. 1978. Estructura de la población del atún aleta amarilla del Océano Pacífico. CIAT vol. 17, núm. 5, p. 359.

NOTAS SOBRE TRES ESPECIES DE ALGAS MARINAS: *Macrocystis pyrifera*, *Gelidium robustum* y *Gigartina canaliculata* DE INTERES COMERCIAL EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

Por:

Javier Molina Martínez

SUMARIO

Este trabajo se refiere a la pesquería de algas marinas: *Macrocystis pyrifera*, *Gelidium robustum* y *Gigartina canaliculata*, que son importantes como recursos explotables. Se hace una descripción de sus antecedentes, situación actual, los principales factores que determinan su ocurrencia, el desarrollo y las limitaciones, las características bioquímicas de las especies y sus aplicaciones en la industria, las técnicas y la intensidad de las cosechas, los mantos bajo explotación y la producción anual desde el inicio de su extracción en Baja California.

SUMMARY

This investigation is dealing with the algal fishery of the most industrially and economically important regional species, *Macrocystis pyrifera*, *Gelidium robustum* and *Gigartina canaliculata*. A description of the antecedents, actual situation, the main factors that controls the occurrence, limitation and the population development, biochemical characteristics and application of the derivatives extracted from them. Harvesting intensity and techniques, exploitation areas and the anual production since it was initiated in Baja California, Mexico, is presented.

INTRODUCCION

La extracción de algas marinas a lo largo de la costa occidental de Baja California, México, representa un renglón importante dentro de la economía regional y nacional, porque contribuye en los aspectos de generación de empleos, divisas y desarrollo de la región.

En esta contribución se presenta la situación actual que guarda la actividad en lo que se refiere a cosecha, manejo, industrialización y aplicación industrial de las tres especies más importantes desde el punto de vista económico como lo son: *Macrocystis pyrifera*, *Gelidium robustum* y *Gigartina canaliculata*.

Se hace incapié en los aspectos relativos a su distribución, habitat, factores físicos y bióticos y se establece su importancia de acuerdo con los niveles de explotación, haciendo algunas recomendaciones para su mejor utilización como recurso renovable en el área de estudio.

Sargazo Gigante: *Macrocystis pyrifera*

antecedentes de la pesquería.

Los primeros antecedentes de la utilización de ésta especie, datan de la primera guerra mundial, (1914-1918) en que la industria norteamericana la aprovechó para la obtención de yodo, potasio y acetana (Chapa 1964). Durante la segunda - contienda mundial (1938-1945) fué ya utilizada para la extracción de ácido alguínico, de múltiple aplicación industrial. En el curso de la guerra de Vietnam - (1947-1967) volúmenes considerables se utilizaron en la industria militar, en la fabricación de explosivos (napalm) por su alto contenido de fosfatos.

En México, el aprovechamiento industrial de esta planta subacuática, se inició entre los años de 1914 y 1915, con la instalación en lo que fuera el Distrito Norte de la Baja California, de dos plantas beneficiadoras, una en el poblado de El Sauzal y otra más pequeña en la Isla de Todos Santos; ahí se realizaba extracción de potasio y yodo (Matías Gómez, 1918). No se tienen antecedentes sobre las causas y año en que esas instalaciones dejaron de operar, suponiendo que se debió a la baja demanda del producto en el mercado norteamericano, al término de la primera guerra mundial.

Posteriormente, en 1959, la cosecha comercial de este recurso se reactivó y el producto ha venido siendo explotado por la empresa "Productos del Pacífico", S.A., de Ensenada, B.C.N. único permisionario que a la fecha efectúa la explotación de los mantos existentes en la costa occidental de Baja California, con los barcos "El Capitán" primero y "El Sargacero", después, mismos que fueron construidos y equipados con implementos adecuados para el corte y preservación del recurso, a bordo.

situación actual

La extracción de *Macrocystis pyrifera*, constituye más del 80% de la cosecha de algas marinas en Baja California y representa, en peso, el cuarto lugar en producción de productos marinos de México, después de la de anchoveta, el atún y el camarón. (C.R.I.P. de Ensenada, B.C.).

La cosecha de esta alga, como se ha dicho, la lleva a cabo una sola empresa de iniciativa privada denominada Productos del Pacífico, S.A. mediante permisos precarios otorgados por la Secretaría de Pesca. La industrialización no se realiza en el país y la totalidad de la producción anual, que oscila entre 20 y 30 mil tons. métricas, se descarga en el Puerto de San Diego, Calif. E.U.A. para la empresa Kelp Company (Kelco), que es la que efectúa la industrialización en todas sus fases.

distribución geográfica y clinal

Macrocystis pyrifera, se encuentra distribuida desde las islas Coronado, en la porción norte del Estado de Baja California (32° 25' L.N. y los 117° 15' L.W.) al sur, hasta Punta San Hipólito (28° 58' L.N. y los 114° 00' L.W.) (Guzmán et al, 1971). Eventualmente han sido observados mantos conspicuos más al sur, a la altura de Punta Abreojos (Baxter, 1961) y Bahía Magdalena (Dawson, 1961). Clinalmente se distribuye de los 3 a los 25 m. de profundidad, predominando en la isóbata de los 18 m.. Se presenta en colonias o mantos de manera discontinua, a lo largo de la costa y en la proximidad de las islas adyacentes.

características bióticas

La primera característica de este recurso vegetal (así como de otras especies sometidas a explotación) es la predominancia como constituyente del nivel primario de productividad orgánica, siendo fuente de energía y nicho ecológico de organismos de la estructura trófica del sistema. Esto es, que desde el punto de vista ecológico, presenta estrechas relaciones interespecíficas con las poblaciones de interés pesquero, como porción de su dieta y como habitat, refugio, áreas de reproducción y sustrato para la depositación y protección de huevecillos y juveniles de muchas especies de moluscos, crustaceos, peces y mamíferos marinos que directa o indirectamente forman parte de la cadena alimenticia.

factores limitantes

temperatura

La distribución geográfica de esta especie está determinada esencialmente por la temperatura, que determina la composición, variación y periodicidad de la flora litoral local, dentro de rangos estrechos y grados críticos que regulan la actividad reproductora, así como el desarrollo y la abundancia. La distribución de la temperatura en el cuerpo de agua superficial resulta del efecto combinado de algunas variables como la latitud (que define la intensidad y el ángulo de incidencia de la luz solar), el patrón de circulación de las corrientes (determinadas en la región por la corriente de California) y las surgencias típicas de la zona debidas al sistema de vientos, a la configuración física de la costa y a la profundidad de las aguas litorales.

luz

La intensidad y ángulo de incidencia de las ondas luminosas, según los meses del año y la turbidez del agua, en esta latitud, son causas importantes que limitan la distribución clinal, así como la actividad fotosintética de las clorofilas A y C, los B carotenos, la fucoxantina (su principal pigmento), la violaxantina, la flavoxantina y la neofucoxantina, del género *Macrocystis*, como responsables, en este sentido, de la síntesis de ficocoloides que contienen alta concentración de alginatos.

La zonación vertical está determinada por la cantidad y calidad de la luz en la masa de agua, que en condiciones óptimas llega a absorber hasta el 99.5% de la luz en los primeros 10 m de profundidad (Sverdrup, 1942, y Dawson 1966). Además, el aumento simultáneo de la luz y la temperatura induce el proceso reproductor.

sustrato

El establecimiento, la distribución y el tipo de flora asociada a este género, están determinados y limitados por la naturaleza del sustrato. La costa occidental de Baja California presenta extensas áreas de fondos rocosos (rocas pavimentadas, montículos con rocas aisladas y pavimentos rocosos mezclados con arena y/o fango), que permiten el asentamiento de los grandes mantos de algas.

movimientos de agua

Las corrientes, surgencias y turbulencias características de este litoral, constituyen el medio de dispersión de esporas, aportación de nutrientes y estabilización de las condiciones físicas y químicas.

Los movimientos violentos de la masa de agua como marejadas, tormentas, huracanes, etc. ocasionan destrucción masiva de esta flora flotante, que es arrancada violentamente de su sustrato por la fuerza combinada de vientos, corrientes y oleaje, produciendo gran mortandad de frondas, principalmente las jóvenes o muy viejas. Por otra parte, los violentos movimientos de agua y las precipitaciones pluviales, durante los meses de invierno (parte de Diciembre, Enero, Febrero y parte de Marzo) producen arrastres de sedimentos de tierra firme que eventualmente, llegan a cubrir los mantos.

presión de pastoreo

Después de la temperatura y los movimientos violentos de agua, las principales causas de mortandad son, el enredamiento de plantas a la deriva con otras frondas, muriendo las primeras por inanición y las segundas por falta de luz, descomposición de las plantas desprendidas y desprendimiento por exceso de peso. La presión de pastoreo es otra causa importante de mortandad. Se han identificado aproximadamente 38 especies de peces y 98 de invertebrados asociados a los mantos de *Macrocystis*. Entre los principales depredadores se encuentran equinodermos del género *Strongylocentrotus* (Erizo de Mar), cuya preferencia alimenticia es detritus, piezas sueltas de algas diversas y porciones del disco basal de *Macrocystis* produciendo el desprendimiento de la planta. Otros muchos invertebrados que se alimentan de *Macrocystis* preferentemente, constituyen una red trófica de alto nivel energético, al ser alimento de otras especies del mismo sistema. Otras especies no dependen directa o indirectamente del sargazo como alimento, pero constituyen su habitat y nicho ecológico, en funciones de reproducción y sobrevivencia (apareamiento, depositación de huevecillos y protección de larvas y juveniles).

características farmacológicas y nutricionales

Las algas marinas de este género poseen en las paredes celulares, una alta concentración de alginatos, que son polisacáridos coloidales hidrofílicos, constituidos por 2 tipos de ácidos urónicos, el D-manurónico y el L-gulurónico. Las propiedades de estos polímeros dependen de su composición y de los iones metálicos combinados con los ácidos urónicos tales como sodio, potasio, calcio, que contienen y que determinan una gran cantidad de aplicaciones industriales. Los alginatos (así como los agares y los carragenanos o en combinación con éstos) presentan características estabilizadoras y emulsificantes de cremas, nieves, pures, pudines, gelatinas, frutas congeladas, dulces, mermeladas, productos lácteos, sales, productos dietéticos, reposterías y otros muchos productos alimenticios; emulsiones, cápsulas, tabletas, anticoagulantes, hilos quirúrgicos y disolventes, lubricantes, pinturas plásticas y barnices, detergentes, insecticidas. Productos de limpieza, películas y sustancias para revelado en fotografía, adhesivos y pegamentos, fibras sintéticas y telas inflamables, apresto de telas de algodón y rayón, alquitrán y asfalto, fijadores de suelo, desodorantes, dentríficos, lápices labiales, cremas de afeitar, maquillajes, champús, jabones, fijadores de pelo y otros muchos productos.

En farmacología tienen aplicaciones positivas en el tratamiento de reumatismo, artritis, alta presión sanguínea, estreñimiento, diarrea, úlceras, bronquitis, efisemas, cálculos renales, biliares y de vejiga, padecimientos genitourinarios y disfunciones endocrinas (Beamonte, 1982).

Desde el punto de vista nutricional, son rica fuente de calcio, fósforo, magnesio, hierro, yodo, sodio, potasio; vitaminas A, B1, B12, C y E, así como de proteínas y carbohidratos de fácil digestión (Beamonte 1982). También son úti

les en la fabricación de fertilizantes agrícolas, forraje para ganado y alimento para aves de corral.

método de cosecha

Macrocystis pyrifera se cosecha usando un barco diseñado para este fin, que lleva en la proa una rampa y en el extremo de esta un sistema de cuchillas que corta las frondas a una profundidad de 1.20 m en una franja de 9 m de ancho. El producto es transportado a través de una banda mecánica, hasta un depósito de almacenamiento con capacidad aproximada de 350 ton donde recibe un baño de formol al 4%. Esta técnica de cosecha es eficiente, aunque la autonomía del barco es muy limitada ya que solo permite cosechar los mantos situados en la porción norte de la Península de Baja California, entre islas Coronado y el arrecife Sacramento. La cosecha en esta localidad resulta de menor costo, por un lado y por el otro un menor tiempo de descomposición del producto por la acción bacteriana que se inicia en el momento mismo del corte y hasta la llegada a la planta procesadora, que en este caso se encuentra en San Diego, California.

intensidad de la cosecha

La cosecha se realiza durante todo el año, siendo los meses de invierno los de menor intensidad, debido a las condiciones meteorológicas adversas, que además tienen un efecto importante sobre la extensión y densidad de los mantos. Durante el resto del año, en condiciones estables, se efectúan dos cosechas por semana, alternándose éstas entre los diversos mantos bajo explotación. La mayor intensidad se ejerce entre los meses de Mayo y Noviembre, cuando se tienen las mejores condiciones físicas en el mar.

Eventualmente, se presentan anomalías térmicas con elevaciones súbitas de la temperatura del agua, letales para este organismo, como la que se inició en el segundo semestre de 1982, se intensificó durante 1983 y en menor medida perduró en 1984 en que una considerable reducción de la densidad de los mantos, hizo incontestable la operación del barco cosechador "El Sargacero". Como consecuencia, durante 1984, la producción no alcanzó el nivel promedio que se había logrado en condiciones normales.

mantos bajo explotación

Mantos que actualmente se encuentran sujetos a explotación comercial ordenados de norte a sur y denominados de acuerdo con el lugar donde se encuentran o su proximidad, indicándose también su ubicación geográfica.

No. MANTO	DENOMINACION	COORDENADAS
1	ISLAS CORONADO	117°16'00" LW 32°25'45" LN
		117°14'30" LW 32°25'45" LN
		117°13'00" LW 32°21'15" LN
		117°14'00" LW 32°21'15" LN
		117°16'00" LW 32°25'00" LN
2	PUNTA MEZQUITE	116°59'25" LW 32°15'35" LN
		116°57'50" LW 32°09'05" LN
		116°56'03" LW 32°05'45" LN
3	SALSIPUEDES	116°53'06" LW 32°05'45" LN
		116°54'40" LW 32°05'45" LN
		116°54'40" LW 31°59'47" LN
		116°48'25" LW 31°57'25" LN
		116°46'40" LW 31°58'25" LN

No.	MANTO	DENOMINACION	COORDENADAS
4		SAN MIGUEL-EL SAUZAL	116°45'35" LW 31°57'25" LN 116°46'40" LW 31°57'25" LN 116°46'40" LW 31°54'05" LN 116°44'15" LW 31°51'48" LN 116°40'24" LW 31°51'48" LN
5		I.TODOS SANTOS	116°46'45" LW 31°51'45" LN 116°50'15" LW 31°51'45" LN 116°50'15" LW 31°46'45" LN 116°46'45" LW 31°46'45" LN
6		PUNTA BANDA	116°41'00" LW 31°43'40" LN 116°41'00" LW 31°44'32" LN 116°44'00" LW 31°46'10" LN 116°46'02" LW 31°46'10" LN 116°46'02" LW 31°44'35" LN 116°42'30" LW 31°41'01" LN 116°40'05" LW 31°41'01" LN
7		BAHIA SOLEDAD	116°39'30" LW 31°39'45" LN 116°41'00" LW 31°39'45" LN 116°31'00" LW 31°35'05" LN 116°39'15" LW 31°35'05" LN
8		SANTO TOMAS	116°41'50" LW 31°33'15" LN 116°41'50" LW 31°32'15" LN 116°39'15" LW 31°31'15" LN
9		PUNTA CHINA	116°39'25" LW 31°31'15" LN 116°39'15" LW 31°28'45" LN 116°36'30" LW 31°28'45" LN
10		PTA.SAN JOSE	116°36'30" LW 31°28'45" LN 116°39'30" LW 31°27'10" LN 116°39'30" LW 31°25'35" LN 116°35'35" LW 31°25'35" LN 116°33'20" LW 31°26'50" LN
11		PTA.SAN ISIDRO	116°25'15" LW 31°17'40" LN 116°26'00" LW 31°15'38" LN 116°23'25" LW 31°14'25" LN 116°22'00" LW 31°15'05" LN
12		PTA. SAN TELMO	116°16'20" LW 30°58'00" LN 116°17'25" LW 30°56'15" LN 116°15'15" LW 30°50'50" LN 116°11'00" LW 30°49'05" LN 116°08'40" LW 30°51'10" LN
13		I.SAN MARTIN	116°08'00" LW 30°30'00" LN 116°08'00" LW 30°30'10" LN 116°05'30" LW 30°28'10" LN 116°05'30" LW 30°30'00" LN

No. MANTO	DENOMINACION	COORDENADAS
14	BAHIA ROSARIO (ARRECIFE SACRAMENTO)	115°49'00" LW 29°57'15" LN
		115°49'30" LW 29°57'00" LN
		115°48'10" LW 29°43'45" LN
		115°44'45" LW 29°42'00" LN
		115°40'45" LW 29°44'30" LN

producción

A continuación se presentan las cifras y representación gráfica de la producción anual de *Macrocystis pyrifera*, desde 1959 fecha en que se inició su explotación en forma, hasta 1984. (Fig. 1).

PRODUCCION ANUAL DE ALGAS *Macrocystis pyrifera* EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA DE 1959 A 1984.

AÑO	TONELADAS	AÑO	TONELADAS	AÑO	TONELADAS
1959	17,186	1968	28,478	1977	41,472
60	14,224	69	26,820	78	30,239
61	13,620	70	29,187	79	31,046
62	20,780	71	18,170	80	23,082
63	18,999	72	24,805	81	21,423
64	22,945	73	29,393	82	29,718
65	16,789	74	37,066	83	2,958
66	23,136	75	27,758	84	17,797
67	20,769	76	41,569		

Fuente: Bitácoras de los barcos cosechadores.

procesamiento industrial

La extracción de alginatos a partir de *Macrocystis pyrifera* no se realiza en el país a nivel industrial; sin embargo, la necesidad urgente de eliminar la enorme fuga de divisas como consecuencia de la importación de ácidos algínicos y disponiendo de suficiente materia prima en México para abastecer la demanda interna y exportar excedentes, ha motivado a diversas instituciones a investigar y experimentar la extracción a nivel laboratorio y planta piloto, de tan importantes insumos.

Las instituciones que actualmente realizan investigación en este campo son: El Instituto Tecnológico de Tijuana, el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar de la Paz, B.C.S. y la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad Autónoma Metropolitana. El factor limitante para el procesamiento industrial de este recurso lo constituye el requerimiento de grandes volúmenes de agua. Desde nuestro punto de vista, la mejor solución sería la instalación de una planta industrial con una desaladora de agua de mar en la parte media del estado de Baja California, lo que permitiría el desembarco de la materia prima y el inicio del proceso de extracción de alginatos, a partir de materia prima fresca y de

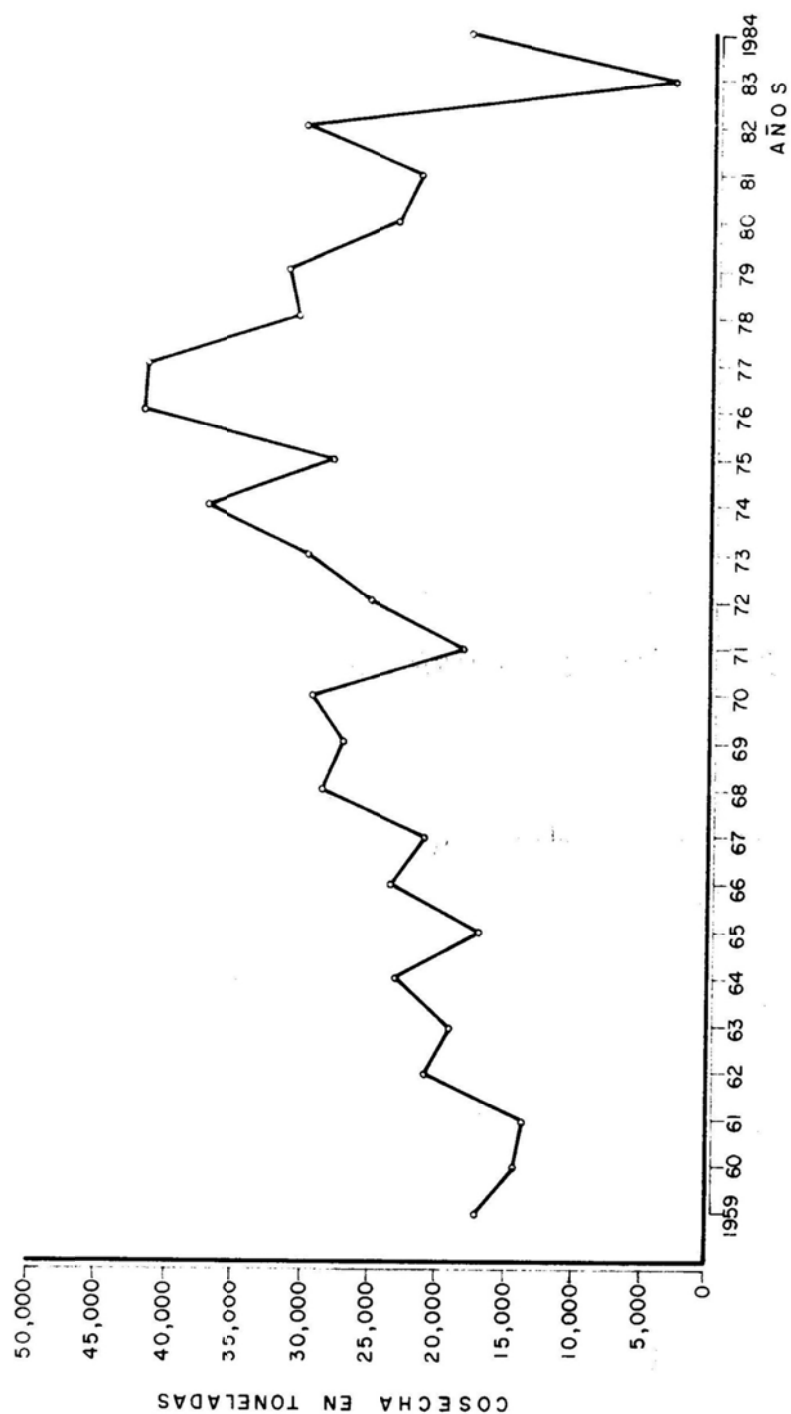


FIG. N° 1 - COSECHAS ANUALES DE *Macrocyctis pyrifera* EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA DE 1959 A 1984 .

buena calidad evitando así que grandes volúmenes de *Macrocystis* se pierdan por descomposición bacteriana. Otra alternativa, sería la instalación de la planta industrializadora en Valle de San Quintín, B.C., que cuenta con reservas de agua durante todo el año.

Transportar la materia prima a otro lugar del país, sería sumamente costoso y requeriría de tratamiento previo (secado) para evitar la descomposición del producto.

Sargazo Rojo: *Gelidium robustum*

antecedentes de la pesquería

La información histórica de la utilización del agar a partir de las algas *gelidiaceas*, data de los años 1700 en China y 1769 en Japón. En 1903 existían ya en Japón cerca de 500 pequeñas fábricas con una producción de agar cercana a las 4000 libras (1800 kgs.) anuales en cada una, (Chapa, 1963). La industria del agar a partir de *Gelidium robustum* en los E.U.A., se inició en 1919 y se piensa que por ser esta especie mucho más abundante en las costas de Baja California, poco después de ese año se iniciaron las cosechas en México y las exportaciones al Estado de California, aunque no se dispone de datos oficiales previos a 1931.

La industria mexicana del agar tuvo un incipiente desarrollo con el establecimiento de una pequeña planta extractora de agar en la Ciudad de México, entre los años de 1940 y 1945 (Chapa, 1963) con algas provenientes de Baja California. En 1945, los altos costos de transporte de la materia prima y los bajos precios del agar japonés, provocaron el cierre de la fábrica y nuevamente se reactivó la exportación de este recurso a los E.U.A. con una producción diez veces mayor que la de California.

En 1945, el gobierno mexicano expidió una concesión a la Cía. Mexicana de Agar, S.A. de Ensenada, B.C. para la explotación e industrialización de este recurso. Posteriormente, esta fue vendida a la empresa española Agar-Mex, S.A. que continúa operando hasta la fecha. En 1966, el gobierno otorgó otra concesión de explotación a la empresa Mexicana Gelmex, S.A. que suspendió esa actividad en 1979, para dedicarse exclusivamente a la explotación del alga *Gigartina canaliculata*. En 1952 las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de la Baja California empezaron a explotar el sargazo rojo, vendiendo toda su producción a la empresa Agar-Mex, S.A. al precio que esta última fijaba. En 1974, las Cooperativas optaron por exportar una parte de su producción a un precio considerablemente mayor que el que pagaba Agar-Mex, S.A., lo que dio como resultado la integración de muchos pescadores cooperativistas y libres a esta actividad, con el consecuente aumento de la producción y desarrollo de la pesquería. Sin embargo, dicha empresa obtuvo del gobierno federal una nueva concesión de explotación (Diario Oficial de la Federación del 29 de Octubre de 1979) con exclusividad sobre más del 80% de las áreas productivas, incluidas las de más alta productividad y calidad de materia-prima.

situación actual

La explotación de *Gelidium robustum* representa el segundo lugar en producción de algas marinas en Baja California, después de *Macrocystis pyrifera*. Durante los últimos cinco años (1980-84) ha constituido el 18.12% de la producción regional de algas, con una cosecha aproximada de 17,288 ton en peso húmedo.

La explotación a través de permisos de pesca, la llevan a cabo 10 Socieda -

des Cooperativas de Producción Pesquera y la Empresa Agar-Mex, S.A.; la comercialización como materia prima la realiza la misma compañía y la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de Baja California. La industrialización está restringida a esa empresa de coinversión extranjera que exporta el producto terminado.

En fecha próxima la empresa descentralizada Productos Pesqueros Mexicanos, pondrá en funcionamiento en Bahía Tortugas, B.C.S. una planta industrializadora de *Gelidium robustum* para la extracción de agar, con capacidad industrial superior que la de Agar-Mex y una tasa de rendimiento en la extracción, mayor del 20% procesándose con las especificaciones que requiere la demanda interna y externa, operado por personal técnico mexicano. (Comunicación personal con P.P.M.).

Esta pesquería es también una alternativa, en las políticas de diversificación pesquera, promovidas e instrumentadas por la Secretaría de Pesca, para fomentar la explotación de nuevas áreas y disminuir la presión de pesca sobre otros recursos ribereños.

distribución geográfica y clinal

Gelidium robustum se encuentra distribuida desde Punta Descanso, B.C.N. (32° 16' LN y los 117° 02' LW), hasta Punta San Hipólito, B.C.S., (26° 58' LN y los 114° 00' LW). Verticalmente ocurre de la línea de bajamar hasta los 18 m aproximadamente, sin predominio específico de profundidad. Se presenta en colonias o bancos cubriendo fondos rocosos limitados por superficies arenosas.

características bióticas

Como recurso de relativa abundancia en la costa occidental de Baja California, es también importante como constituyente del nivel primario de productividad orgánica y como habitat y nicho ecológico de invertebrados, peces, aves, mamíferos marinos y otras algas como: *Gigartina*, *Gracilaria* y *Pterocladia* (productos de agar).

Considerando los usos alimentarios, farmacológicos e industriales de esta alga, así como su función fotosintética en los océanos al proveer aproximadamente el 120 x 10⁹ ton de carbón orgánico por año, en comparación con el ecosistema terrestre que solo provee 20 x 10⁹ ton por año (S. Bonotto, 1976) y considerando también que solo se aprovecha el 0.1% de su disponibilidad para alimento humano, es evidente la importancia que tiene su investigación poblacional y la administración de la pesquería, tanto para promover su explotación, como para racionalizar su utilización, sin perjuicio del ecosistema.

factores limitantes

En general, los factores que influyen y limitan la dinámica de esta alga, son los mismos que para el género *Macrocystis*, pero con las siguientes variantes específicas.

temperatura

Gelidium robustum presenta mayor resistencia a los cambios de temperatura en el mar, por lo que su distribución geográfica es más amplia (algunas *Rhodoficeas agaroides* prosperan desde las latitudes polares hasta las tropicales). En el curso de la última anomalía térmica en el Océano Pacífico, conocida comúnmente como "Fenómeno del Niño", (1982-1984) en que la elevación de la temperatura en algunas áreas fué hasta de tres grados centígrados, los niveles de producción de esta es

pecie no presentaron variaciones significativas como en el caso de *Macrocystis pyrifera*, cuya producción disminuyó hasta en un 90%. Sin embargo, esto no significa que las variaciones de temperatura no afecten a la reproducción, el desarrollo y la abundancia de este recurso, lo que solo se sabrá hasta que se lleven a cabo trabajos experimentales y un monitoreo adecuado de temperaturas (y otros parámetros) en las zonas de distribución de esta especie.

luz

Los efectos de la luz solar sobre las clorofilas A y D, los Alfa y Beta carotenos, la luteína, la zeaxantina y las ficocitrinas, junto con los compuestos inorgánicos que la planta adquiere del medio a través de las paredes celulares, determinan la síntesis así como la calidad del agar. La luz, junto con la temperatura y algunos nutrientes, son seguramente los parámetros ambientales más determinantes sobre la fisiología y productividad del recurso, por lo que las mediciones de penetración de la luz hasta los bancos algares, constituyen una información necesaria y de orden práctico, para el conocimiento de la dinámica de las poblaciones.

sustrato

El fondo rocoso sublitoral constituye el sustrato de *Gelidium robustum* que a su vez es residencia de muchas especies que encuentran en esta especie refugio y protección, ya sea entre las mismas plantas o en las fisuras y recobecos de las rocas.

movimientos de agua

El alga *Gelidium* vive en lugares expuestos a la acción del oleaje y las corrientes, sin embargo, los movimientos violentos de la masa de agua son responsables de la mortandad natural, durante las fuertes marejadas y tormentas, en que se convinan la fuerza del oleaje con la acción abrasiva de la arena, rocas sueltas, conchas y otros materiales, llegando en ocasiones a deteriorar seriamente la abundancia del recurso. Cuando estas acciones no son muy rigurosas, las marejadas y mareas vivas depositan esporas en la zona supralitoral y conservan la flora, mientras el oleaje y las aspersiones mantienen la humedad adecuada, lo que en esta región suele suceder de tres a cinco meses del año.

Las condiciones meteorológicas adversas y su consecuente efecto sobre los movimientos de agua, son un factor de veda natural, ya que la cosecha de esta alga es manual y se realiza mediante buceo, tarea que requiere de mar calmo y restringe el número de días propicios para bucear hasta aproximadamente el 50% (180 días) del año.

fauna asociada

Se ha observado e informado de organismos diversos asociados a los bancos de *Gelidium robustum*, pero la literatura científica que se ha revisado no describe el tipo de interacción. Por experiencia directa sabemos que esta especie comparte su ecotipo con organismos de interés comercial, como moluscos gasterópodos del género *Haliotis*, crustáceos del género *Panulirus*, equidermos del género *Strongylocentrotus* y muchos no comerciales que eslabonan los niveles tróficos entre esta alga y diversos organismos de interés pesquero. Un parásito presente en *Gelidium* es un briozoario epífito del género *Membraniphora*, regionalmente conocido como "conchilla", que al cubrir los ejes y la fronda de la planta con una cubierta algácea, deteriora la calidad del *Gelidium* de Baja California.

Este briozoario es una plaga que afecta al 70% de los mantos distribuidos en la costa de Baja California (Guzmán, 1974).

características químicas y sus usos

El agar es un polisacárido lineal constituido por residuos de D-galactosa y L-galactosa. Además, éstas unidades poseen tres tipos de grupos que ocupan diferentes posiciones en los anillos piranosas: metilos, medio ester sulfato y piruvatos.

Su poder de gelificación de 0.14% (valor umbral); alta dureza de gel; 300 mm de claridad a 1.5%; temperatura de gelificación de 32°C a 0.5%, 36°C 1.5% y 42.5°C a 5.0%, con Ph de 7.3; 0.08% de material insoluble; 20 X de absorción de humedad a 37°C; 58°C para histéresis; ninguna sinéresis a 37°C; y baja viscosidad entre 1.5 y 5% (Chapa, 1963), lo definen de gran utilidad en microbiología, trabajos dentales, farmacología, medicina, fotografía, manufactura de alimentos y de productos industriales.

Además, este ficocoloide se utiliza como estabilizador, emulsificador, condensador, vehículo productor de cuerpos y agente gelificante, al igual que la carragenina, pero cada uno con ciertos usos particulares, por lo que muchas veces se usan juntos o combinados con alginatos para la manufactura de los productos antes mencionados. Así también, posee características clarificantes (de licores y cervezas), antibióticas, inhibidoras (de la acción bacteriana en el empaque de productos lácteos), retardadoras (en la liberación de drogas medicinales) y gelificantes (en medios de cultivo bacteriológicos, impresiones dentales y prostéticas).

Por sus propiedades exclusivas de fuerza y poder de gelificación, así como de baja viscosidad, se utiliza ampliamente en la industria alimenticia, en la farmacología y en laboratorios de muy diversas especialidades.

técnica de cosecha

Gelidium robustum se cosecha por medio de buceo, usando equipo Huka, con un compresor y una bomba de aire instalados sobre una lancha, donde permanecen a bordo un "bombero" que vigila el funcionamiento del compresor, opera el motor y rema tras la burbuja que despide el buzo, así como un "cabo de vida" que larga o recoge la manguera para aire y una cuerda sujeta a la cintura del buzo, que sirve para alzar a bordo la jaba (bolsa de red para coleccionar el producto) y enviar instrucciones al buzo o recibirlas de aquel.

La cosecha se realiza manualmente. El buzo arranca las plantas y las deposita en la jaba que es subida a bordo cada vez que se llena. Al término de la jornada, el producto se extiende sobre la trasplaya para secarse al sol. Luego se prensa formando pacas y se traslada a las plantas receptoras de las cooperativas o directamente a la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

Cortar con tijera la porción superior de la planta implica más horas de buceo y menor rendimiento por jornada, así como mayor costo de operación. Esto sería lo óptimo en condiciones de cultivo abierto en lagunas costeras o zonas protegidas, experiencia que en otros países duplica el rendimiento por hora de trabajo, reduce gastos, aumenta la productividad del recurso, incrementa el tiempo de trabajo del cosechador y permite la integración de su familia a la misma actividad.

La intensidad de la cosecha presenta variaciones, cuando los pescadores alternan su actividad con la captura de otros recursos. Considérese que al inicio y término de las temporadas de captura de abulón y langosta, principalmente, la intensidad llega a disminuir hasta en una tercera parte con respecto al resto del año.

lugares de cosecha

producción

Los registros de las cosechas se iniciaron de manera continua a partir de 1955 y los volúmenes y representación gráfica se exponen en el cuadro siguiente y figura No. 3, compiladas de las fuentes que se anotan.

AÑO	PESO SECO KGS	PESO HUMEDO KGS	AÑO	PESO SECO KGS	PESO HUMEDO KGS
1955	58,605	351,630	1970	438,640	2'631,840
1956	124,036	744,216	1971	565,015	3'390,090
1957	69,070	414,420	1972	358,418	2'150,508
1958	79,206	475,236	1973	586,608	3'519,648
1959	158,278	949,668	1974	1'748,233	10'483,398
1960	264,221	1'585,326	1975	2'798,588	16'791,528
1961	273,023	1'638,138	1976	3'091,318	18'547,908
1962	440,620	2'643,720	1977	2'325,693	13'954,158
1963	331,350	1'988,100	1978	1'315,256	7'891,536
1964	360,706	2'164,236	1979	1'712,730	10'276,380
1965	811,045	4'866,270	1980	709,240	4'255,440
1966	1'027,100	6'162,600	1981	769,660	4'617,960
1967	1'500,000	9'000,000	1982	402,980	2'417,880
1968	561,294	3'367,764	1983	573,531	3'441,186
1969	302,328	1'813,968	1984	579,497	3'476,982

Fuente:

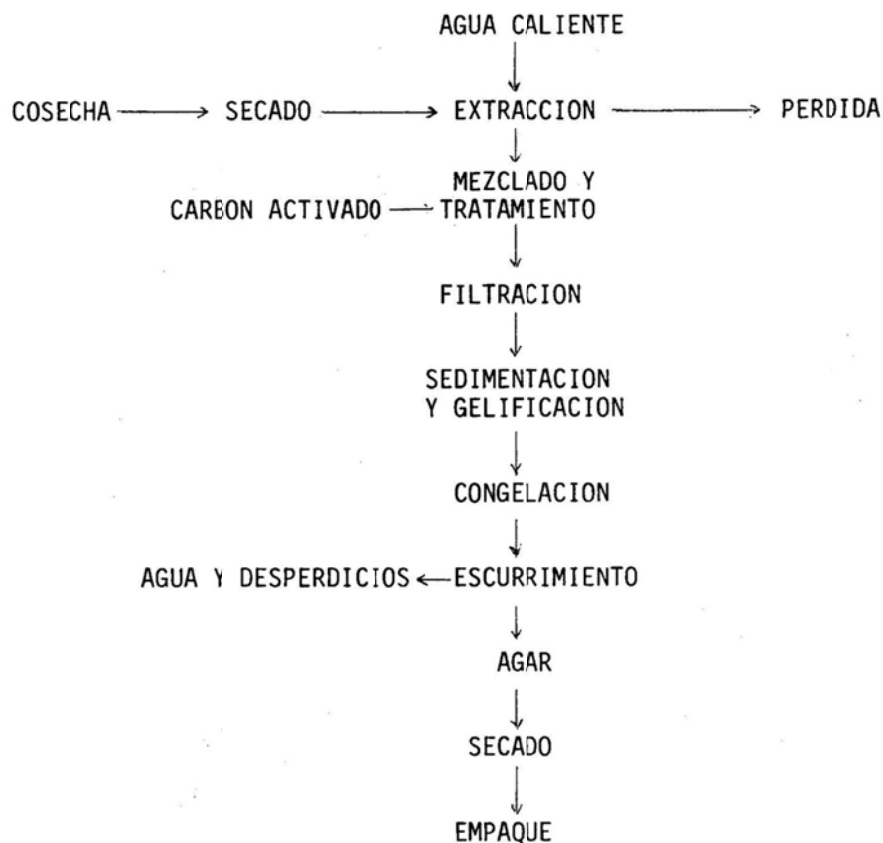
De 1955 a 1967.- Sría. de Industria y Comercio, Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas, Depto. de Investigaciones Industriales y Económicas.

.- S.A. Guzmán del Proo, 1974.

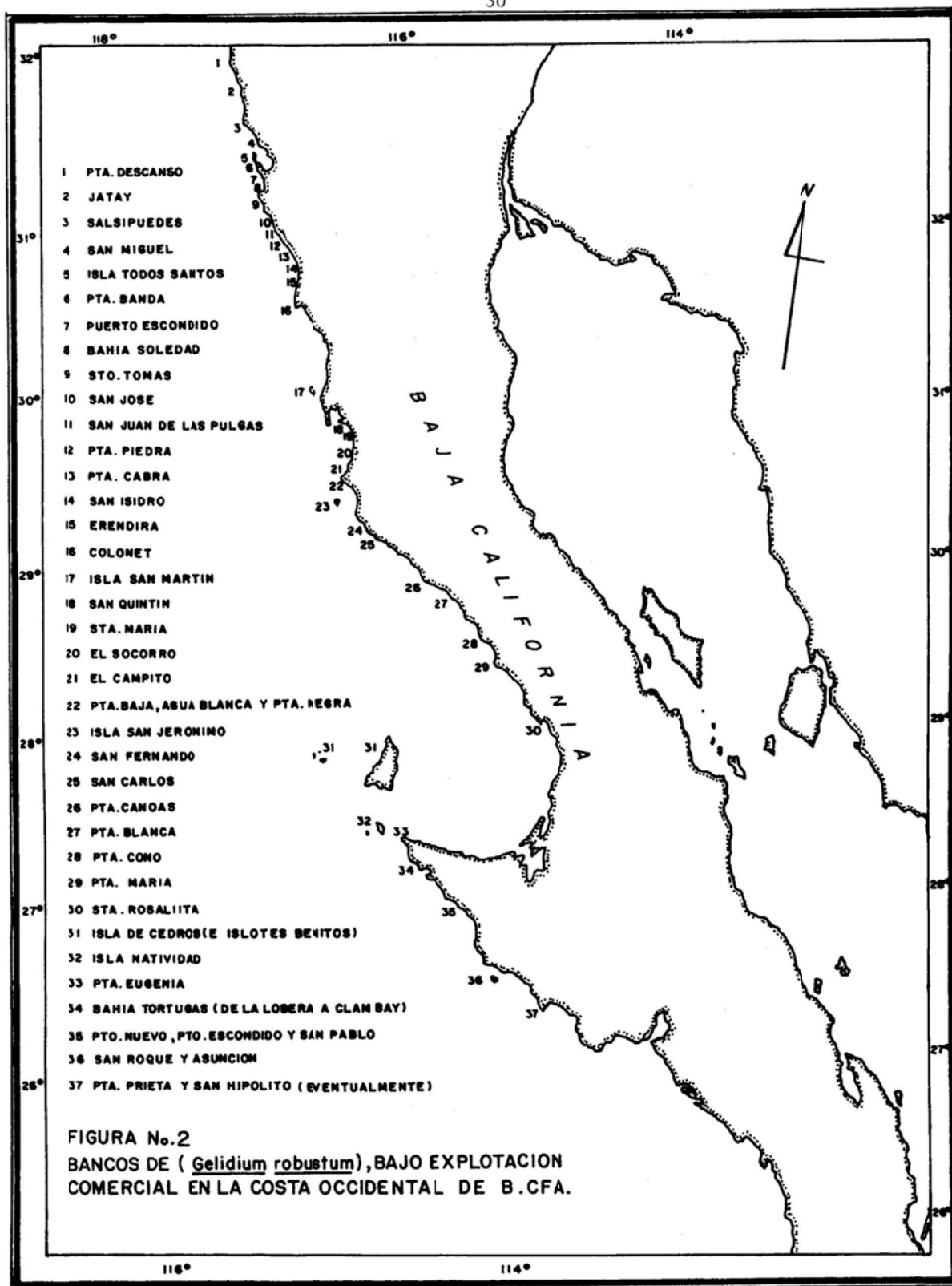
De 1968 a 1970.- Depto. de Botánica del Instituto Nacional de Pesca.

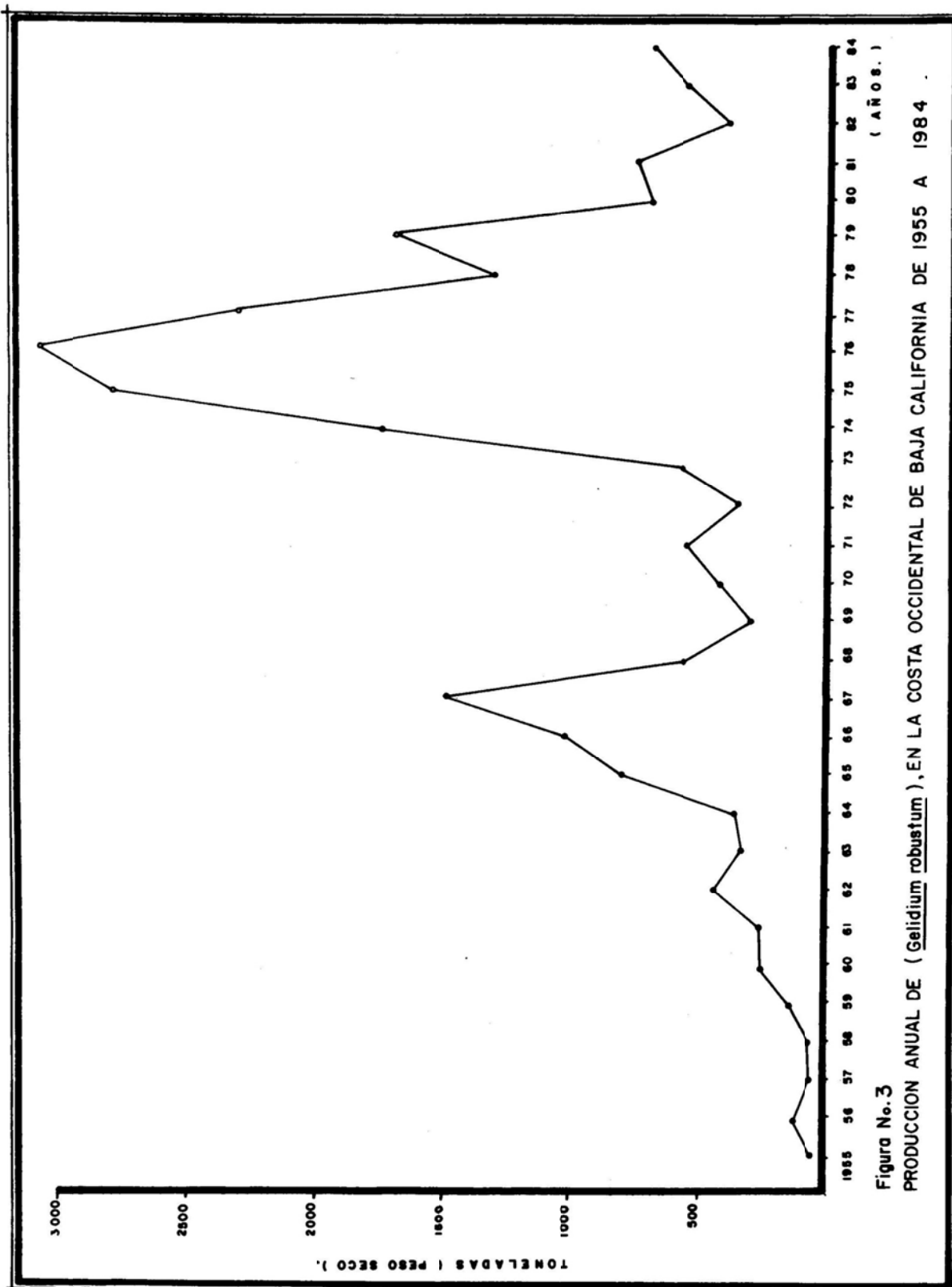
De 1971 a 1979.- Unidad de Informática y Estadística de la Delegación Federal de Pesca en Baja California.

De 1980 a 1984.- Permisarios y avisos de arribo de las oficinas de Pesca en Baja California.

PROCESAMIENTO DEL RECURSO

Método descrito por Ortega, M.A. (1976).





Pelo de Cochi: *Gigartina canaliculata*

antecedentes de la pesquería

Esta especie empezó a explotarse en el área mexicana de su distribución en el año de 1966, destinándose totalmente a la exportación como materia prima, para abastecer a la industria de los carragenanos de los E.U.A.. Eventualmente se ha exportado a países orientales y europeos.

La empresa mexicana Gel-Mex, S.A. con sede en Ensenada y dos Sociedades Cooperativas de Baja California Norte, son las únicas que cuentan con permiso de pesca para la explotación y comercialización. La industrialización y los precios en el mercado mundial, han estado controlados por empresas internacionales, por lo que hasta la fecha el abastecimiento interno de carragenanos depende de las importaciones.

situación actual

La pesquería de *Gigartina canaliculata* representa también una alternativa en la diversificación de la actividad pesquera ya que participa no solo el pescador, sino también miembros de su familia al intervenir en la cosecha durante las mareas bajas. La extracción la practican pescadores libres y asociados en cooperativas. Los primeros vencen su producto a la empresa Gel-Mex, S.A. y los segundos, a la Federación de Sociedades Cooperativas, que realiza su venta a la misma empresa o lo exporta directamente.

Durante los últimos 5 años, el número de "Campos" de cosecha se ha reducido, debido al establecimiento de Centros turísticos sobre la línea costera, negándose el acceso a los trabajadores a los lugares mismos de cosecha, a pesar de tratarse de la Zona Federal Marítima, lo que ha ocasionado un desplazamiento de sus áreas de trabajo y un decremento en la producción de este recurso.

La tecnología industrial para la obtención de carragenina no ha sido desarrollada en el país y por lo que respecta a los parámetros de abundancia, disponibilidad y dinámica poblacional, no se cuenta con suficiente información, por lo que se hace necesario evaluar el recurso para definir posibilidades de expansión industrial en sus fases de extracción y transformación.

distribución geográfica y clinal

Gigartina canaliculata se localiza, en la costa mexicana, desde la frontera con los E.U.A. hasta Isla Magdalena, B.C.S. (J. Pineda, 1974): 32°32' LN y los 117°08' LW a los 24°32' LN y los 112°04' LW). Su distribución vertical, es típica de la zona de "entre mareas", y llega hasta 90 cm por abajo de la línea de bajar, aproximadamente.

características bióticas

Desde el punto de vista biológico y ecológico, esta especie presenta las mismas características que *Gelidium robustum*, como constituyentes del nivel primario de productividad orgánica y como habitat y nicho ecológico de una gran variedad de organismos. Hablar de tópicos específicos sería insuficiente, por la falta de estudios, especialmente en lo que se refiere a aspectos ecológicos y poblacionales.

factores limitantes

Esta especie ocurre generalmente asociada o próxima a las poblaciones de *Gelidium robustum* y los factores limitantes son los mismos que se mencionaron, pero sus efectos con las siguientes variaciones específicas.

Por su presencia en la zona de "entre mareas", es mayor su resistencia a los cambios bruscos de temperatura y a la desecación, al quedar expuesta periódicamente a la luz directa del sol y al efecto del viento.

Sus pigmentos fotosintéticos y los nutrientes que determinan la síntesis de ficocoloides carragenanos, son básicamente los mismos que en *Gelidium robustum* pero con variantes morfológicas y moleculares específicas. Así también, presentan características similares en cuanto a sustrato, movimientos de agua y asociaciones interespecíficas.

características bioquímicas

Desde el punto de vista bioquímico, la carragenina tiene también propiedades estabilizadoras, emulsificantes, condensadoras, clarificantes y gelificantes, por lo que su uso es importante en la industria alimenticia y en la farmacológica. Por sus características moleculares específicas, su más amplio uso, en combinación con el agar y los ácidos alginicos, es en la manufactura de productos alimenticios y medicinales.

técnica de cosecha

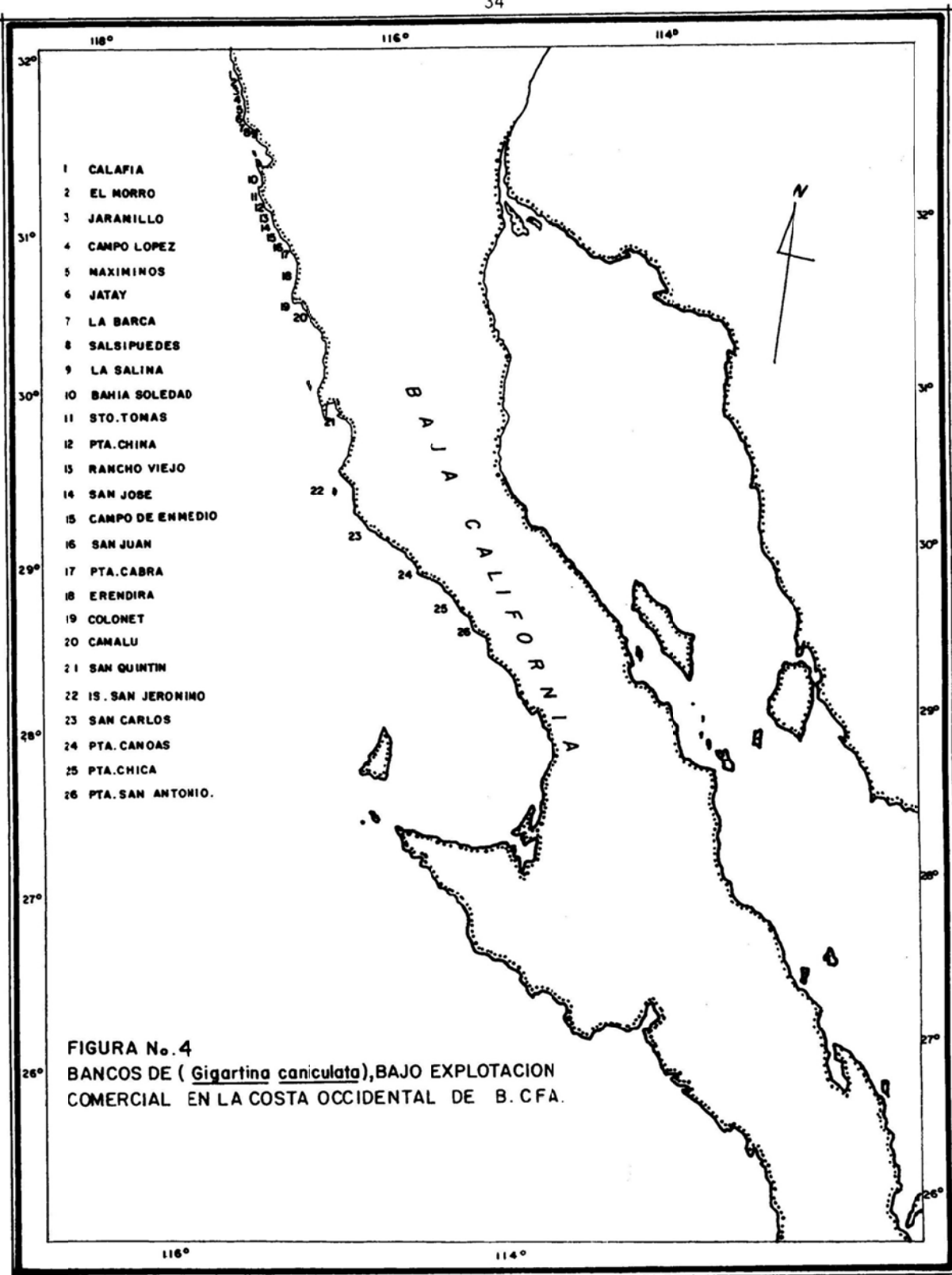
Esta especie se cosecha a mano en la zona de "entre mareas", durante las mareas bajas, arrancándose la planta y colectándose en sacos de yute. Posteriormente se seca al sol y se traslada a la ciudad de Ensenada. Participan dos personas, una que cosecha y otra que carga el producto, participando en esta tarea los miembros de la familia del pescador.

El cultivo de esta especie en sistemas abiertos o zonas protegidas, representa también una alternativa, aportando un mayor rendimiento por jornada o unidad de esfuerzo, reduce costos, aumenta la productividad y permite la participación física y económica de la familia del pescador.

intensidad de la cosecha

El patrón de intensidad de las cosechas de este recurso, es similar al de *Macrocystis pyrifera* y de *Gelidium robustum* puesto que está determinado por las condiciones meteorológicas, así como por las mareas. Sus variaciones se deben también a la alternación de esta actividad con la explotación de otros recursos. El número de jornadas efectivas de trabajo no se conoce porque no se registran en las plantas receptoras ni por los permisionarios, pero se estima que es menor al que se observa en la explotación de otros recursos algales.

La intensidad del esfuerzo y por consiguiente la producción, está disminuyendo sensiblemente en los bancos ubicados al norte del puerto de Ensenada, debido al establecimiento de campos turísticos, con asentamientos de extranjeros sobre la Zona Federal Marítima, en los que se impide el acceso a los pescadores que están siendo desplazados de sus campos pesqueros y consiguientemente de su fuente de trabajo. La producción en dichos bancos ha sido nula durante los últimos 5 años.



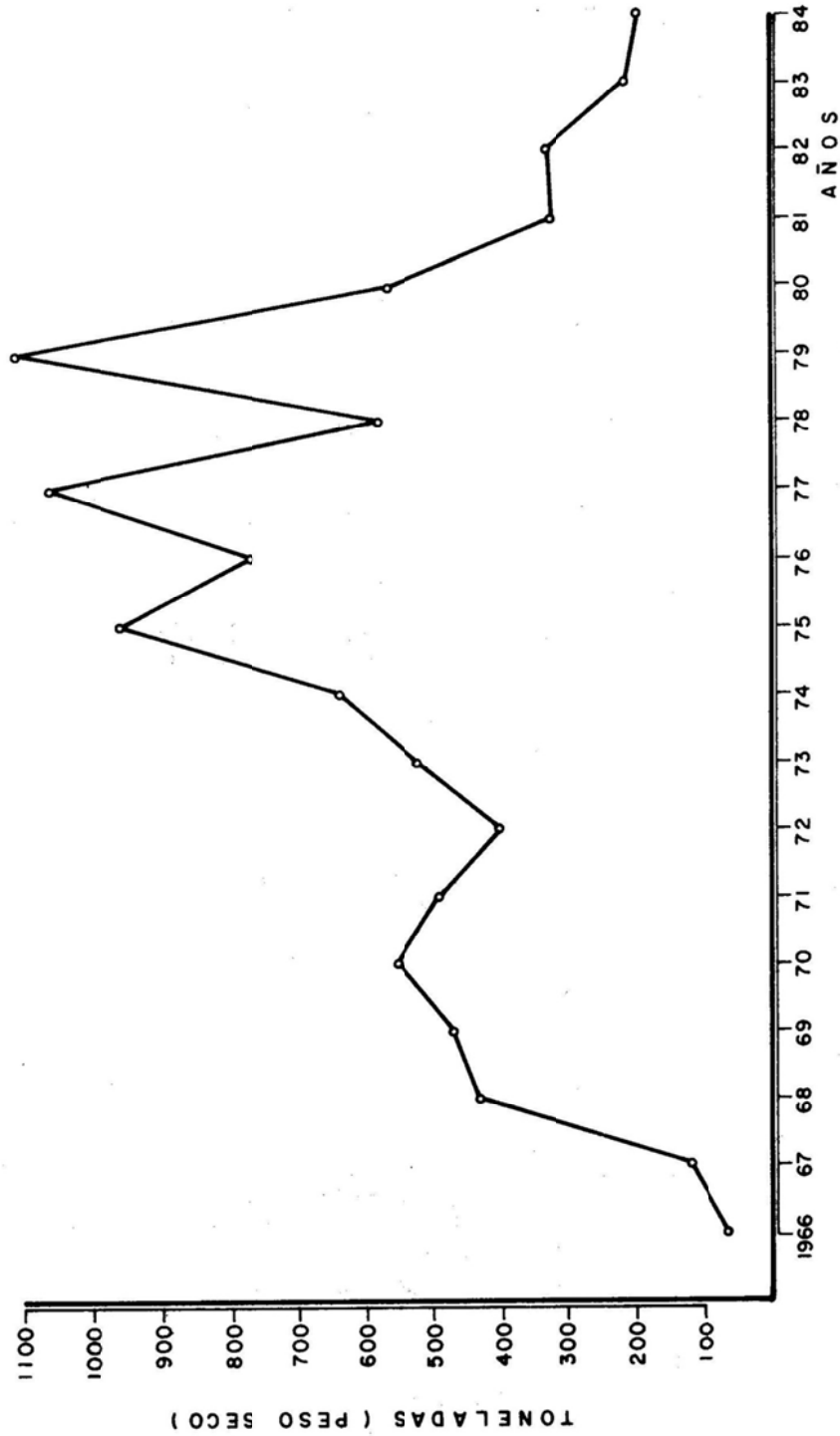


FIG. N° 5 - PRODUCCION ANUAL DE *Gigartina canaliculata* EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA DE 1966 A 1984 .

lugares de cosecha

La explotación comercial de *Gigartina canaliculata* en la costa occidental de Baja California, se ha realizado durante los últimos 10 años en los lugares - que se enlistan y ubican en la figura No. 4.

producción

La cosecha de algas *Gigartina canaliculata* que se inició en 1966, ha presentado las siguientes cifras de producción: (Fig. 5).

PRODUCCION ANUAL DE *Gigartina canaliculata* EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIF.

AÑO	PESO SECO TON	PESO HUMEDO TON	AÑO	PESO SECO TON	PESO HUMEDO TON
1966	65.0	260.0	1976	768.5	3,704.0
1967	123.0	492.0	1977	1,054.8	4,219.2
1968	434.5	1,736.0	1978	577.1	2,308.4
1969	470.6	1,882.4	1979	1,105.4	4,421.6
1970	556.3	2,225.2	1980	560.5	2,242.0
1971	492.5	1,970.0	1981	323.9	1,295.6
1972	400.3	1,601.2	1982	326.8	1,307.2
1973	526.4	2,105.6	1983	217.1	868.4
1974	638.2	2,552.8	1984	194.8	777.2
1975	956.7	3,826.8			

Fuente:

De 1966 a 1972.- J. Pineda, 1974.

De 1973 a 1979.- Unidad de Informática y Estadística de la Delegación Federal de Pesca en Baja California Norte.

De 1980 a 1984.- Permisos y avisos de arribo en las oficinas de Pesca en Baja California Norte.

CONCLUSIONES

Macrocystis pyrifera es un recurso renovable que se encuentra subexplotado. Su producción, que oscila entre 20 y 30 mil ton métricas anuales, representa aproximadamente el 30% del potencial disponible (hasta un metro de profundidad), con respecto a la estimación de 80 mil ton para el verano de 1982 (M.M. Casas, 1985), en la península de Baja California. Industrialmente es un recurso no utilizado. El total de la producción se exporta y la demanda de sus productos derivados se cubre con importaciones.

Si se considera la evaluación de 80 mil ton, op.cit. y que *Macrocystis pyrifera* posee la mayor tasa de crecimiento entre los vegetales marinos, la disponibilidad anual obviamente es mayor que la estimada para el verano de 1982.

A pesar de ser una de las especies vegetales marinas más estudiadas, principalmente en los E.U.A., existe un gran vacío de conocimiento en cuanto al impacto ecológico de su cosecha, en las diversas zonas biogeográficas de su occurrencia en Baja California.

Desde el punto de vista técnico, su industrialización en Baja California es posible, debido a que se conoce la tecnología y existen lugares con tal cantidad de agua, que están permitiendo un gran desarrollo agrícola, como es el valle de San Quintín, Baja California Norte, que ocupa el segundo lugar en producción entre los pequeños propietarios, en el país (Asociación de la Pequeña Propiedad Agrícola, Ganadera y Forestal, Comunicación Personal). Otro lugar es Sebastián Vizcaíno, B.C.S., que se estima llegará a ser una de las zonas agrícolas más importantes, como consecuencia de los grandes yacimientos de agua descubiertos recientemente. Otras alternativas son, la instalación de una planta desaladora de agua de mar integrada a una planta extractora de alginatos o la purificación y reciclamiento del agua, luego del proceso de extracción.

La cosecha de *Gelidium robustum* representa una importante fuente de trabajo para el sector social pesquero, de la cual dependen aproximadamente mil familias. Sin embargo, el hecho de que la mayor parte de los bancos algales, incluidos en estos los de más alta productividad, se encuentren concesionados a una empresa de coinversión extranjera, ha sido el principal limitante para el desarrollo de esta actividad, importante también por ser una alternativa en las políticas de diversificación pesquera, durante las vedas de otros recursos pesqueros.

La explotación de *Gelidium robustum* se practica en gran parte de su zona de distribución, sin embargo, la adherencia del briozoario del género *Membraniphora* conocido comúnmente como conchilla y que se extiende al 70% de las áreas de cosecha (S.A. Guzmán, 1974) hace que la actividad se intensifique en los bancos en que el briozoario no se presenta o aparece en menor cantidad. Las plantas parasitadas tienen menor valor en el mercado, dividiéndose el producto en la., 2a., 3a. y 4a. clase, sin que exista un estudio cualitativo y cuantitativo para definir la clasificación y en que medida el parásito afecta la calidad del agar y el rendimiento en la extracción del mismo.

La disponibilidad real de esta especie no se conoce, por lo que en 1985, el programa Algas Marinas del Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, inició un proyecto sobre prospección y evaluación de biomasa y densidad, en la costa occidental de Baja California.

De las especies vegetales de interés comercial, *Gigartina canaliculata* es la menos estudiada. No se conoce el potencial disponible ni su papel ecológico específico en la costa de Baja California. La tecnología para la extracción de carragenanos, no se ha desarrollado para su aplicación a nivel industrial y seguimos dependiendo de las importaciones de ese producto derivado, habiéndose llegado a extraer hasta más de mil toneladas en peso seco en 1977 y 1979, cuando se inició el sensible descenso de los niveles de producción, con el establecimiento de campos turísticos sobre la Zona Federal Marítima y la negativa de acceso a las playas a los pescadores gigartineros.

RECOMENDACIONES

Es de recomendarse, previo un estudio socio-económico, la instalación de una planta industrializadora de *Macrocystis pyrifera* en virtud de que la extracción de ácidos alginicos a partir de esta especie, representa una promisoría industria

un ahorro de divisas por concepto de la actual importación de alginatos, un aumento en las exportaciones de productos industrializados en México y el abastecimiento de la demanda interna con un consecuente valor agregado.

Estimada su disponibilidad y perfeccionada la tecnología de extracción de alginatos a nivel industrial, deben realizarse estudios ecológicos y del impacto de las cosechas, tendientes a un sano desarrollo de la pesquería y a determinar las posibles medidas de administración, si esas fueran necesarias.

En lo que a *Gelidium robustum* se refiere, es necesario realizar un estudio para determinar los criterios en la clasificación de la materia prima, así como la forma y medida en que la conchilla afecta el rendimiento en la extracción de agar y la calidad del mismo.

Así también, es necesaria una re-distribución equitativa de los bancos algares, que permita el desarrollo de la pesquería en beneficio de los sectores social y paraestatal, con el abastecimiento de la planta extractora de agar, de Productos Pesqueros Mexicanos en Bahía Tortugas, B.C.S.. Esto permitiría cubrir la demanda interna de agares, dar un valor agregado al producto y generar divisas por concepto de exportación.

Para la planificación y desarrollo de la pesquería de *Gigartina canaliculata* es necesario prospectar y evaluar el recurso, paralelamente con los estudios ecológicos tendientes a conocer el efecto de su cosecha sobre la población misma y sobre las especies asociadas.

Así también, se recomienda una calendarización de cosechas en los diferentes bancos algares ubicados entre las ciudades de Tijuana y Ensenada, B.C.N., de manera que los pescadores gigartineros tengan acceso a las playas durante las bajamareas, cuando es cosechable esta especie.

BIBLIOGRAFIA

- BAXTER, J.L. 1961. California's Marine Plant Resources Kelp. Comm. Fish Abstracts 15(2):13.
- BEAMONTE, W.I.A. 1982. Introducción a las Algas Marinas de Baja California, México para el Consumo Humano Directo. A.M.E.N., Sept. 1-7.
- BONOTTO, S. 1976. Marine Ecology: Vol.III, Cap. 4.2. Ed. Otto Kinne: John Wiley & Sons. 577 pp.
- CASAS, V.M.M., G. HERNANDEZ C., J.R. TORRES V. e I. SANCHEZ R. 1985. Evaluación de Mantos de *Macrocystis pyrifera* "Sargazo Gigante" en la Península de Baja California (Verano de 1982). Inv. Mar. Cent. Interdis. Cien. Mar. 2(1), 1-17.
- CHAPA, S.H. 1963. Notas Sobre el Aprovechamiento Industrial de Algunas Agarofitas. Serie Trabajos de Divulgación. Vol. VII. No. 64. S.I.C., D.G.P.I.C.
- DOWSON, E.Y. 1961. A Guide to the Literature and Distribution of Pacific Ben - thic Algae from Alaska to the Galapagos Island. Pacific Science 15:370-461

- DOWSON, E.Y. 1966. Marine Botany-An Introduction. Smithsonian Institution. Holt, Rinehart and Winston, Inc. 371 pp.
- GUZMAN DEL P.S.A. y J.L. GRANADOS. 1971. El Sargazo Gigante (*Macrocystis pyrifera*) y su Explotación en Baja California. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. 32 15-49.
- GUZMAN DEL P.S.A., DE LA CAMPA y J. PINEDA. 1974. La Cosecha de Algas Comerciales en Baja California. Inst. Nal. de Pesca. Serie Divulgación No. 6.
- MATIAS, G.J. 1918. Apuntes Geográficos del Distrito Norte de la Baja California. Buck-Molina, Cía. 82 pp.
- ORTEGA, M.A. 1976. El Agar, Comm. 9th Inst. Invest. Sobre Recursos Bióticos AC., México.
- SVERDRUP, H.U., M.W. JOHNSON and R.H. FLEMING. 1942. The Oceans: Their Physics, Chemistry and General Biology. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1087-pp.

DIAGNOSIS TECNOLÓGICO DE LAS ARTES Y METODOS DE PESCA ARTESANAL PARA ESCAMA Y TIBURÓN EN AMBOS LITORALES DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA NORTE: 1978.

Por:

Samuel García Vázquez
Trinidad Silva Ramírez

SUMARIO

Durante los meses de Octubre y Noviembre de 1978, se visitaron campos pesqueros situados a lo largo de las costas oriental y occidental del Estado de Baja California, donde se colectó información sobre las características de las embarcaciones, artes y métodos de pesca costera artesanal, con el objeto de conocer la situación tecnológica que guardaba la pesca en esta región.

Se observó que las artes de pesca utilizadas eran, en términos generales, redes de enmalle (agalleras, trasmallos y de encierre); palangres verticales y horizontales de fondo; piolas con anzuelo y curricanes, construidas de material sintético, es decir: PA, PP, PVC y PE.

Las embarcaciones eran de: madera en un 74% y fibra de vidrio en un 26%.

Los motores de las embarcaciones eran del tipo fuera de borda de las marcas Johnson: 55%, Evinrude: 27%, Susuky: 10%, Yamaha: 6% y Mercury: 1.5%.

La operación de las artes de pesca por lo general era manual y su armado adecuado, en lo que se refiere a lastre, flotación, embando, caída y tamaño de la malla.

SUMMARY

During October and November of 1978 fishing camps along the east and west-coast of northern Baja California Mexico, were visited in order to collect information about the characteristics of fishing gear and equipment of the small-scale fishing with the purpose of carrying on a technological evaluation.

It was found that in general the fishing arts used were meshing nets (gill nets, encircling nets and trammel nets); longlines, bottom set and vertical set; hand lines and trollings.

Main material for assembling fishing nets were PA, PP, PE and PVC. Of the total fishing boats found, 74% were of wood and 26% of fiber glass. All of them used out board engines, of the following trade marks: Johnson 55%, Evinrude 27%, Susuki 10%, Yamaha 6% and Mercury 1.5%.

The small's scale fishing gear operation was handy and the assemblage of nets was adequate in respect to it's sinking, floating, mesh size and hanging ratio.

INTRODUCCION

Dentro de las actividades programadas por la Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca en lo que se refiere a Tecnología de Capturas, están los aspectos relativos a la evaluación tecnológica de los artes y métodos de pesca utilizados en las zonas ribereñas de las costas de México, para aprovechar más eficientemente los recursos pesqueros existentes y lograr, mediante la optimización de los métodos que actualmente se utilizan ó la introducción de nuevas y mejores técnicas de captura, una mayor producción de alimentos e incrementar el desarrollo pesquero regional.

El origen del presente trabajo fué la necesidad de contar con información básica sobre la situación tecnológica que guardan los artes y métodos de pesca artesanal, en términos de diseño y operación, que permitiera configurar un panorama del avance tecnológico de la pesca artesanal en el aprovechamiento de especies de escama y tiburón, supuestamente abundantes en el Estado de Baja California.

Aún cuando la información que se reunió en una campaña de dos meses (Octubre y Noviembre de 1978) de recorrido por las zonas pesqueras de la entidad pareciera ser obsoleta por el tiempo que ha transcurrido, a la fecha de darla a conocer, hemos querido publicarla porque aporta información útil sobre los parámetros de diseño y operación de los equipos de pesca utilizados.

METODO

Zonificación de la pesca

La zona de trabajo estuvo comprendida en la costa occidental, desde el Paralelo 28°00' hasta las Islas Coronado y desde ese paralelo a la desembocadura del Río Colorado, sobre la costa oriental, en ambas hasta la isóbata de las 60 Bz. (Figura No. 1).

Con el fin de esquematizar la información y utilizando las observaciones de campo sobre diferencias presentes en los artes, se hizo una división del litoral en cuatro zonas principales:

Zona norte del Pacífico	De Tijuana a San Quintín
Zona sur del Pacífico	De San Quintín al Paralelo 28°
Zona norte del Golfo	Parte norte de San Felipe a San Luis Gonzaga.
Zona sur del Golfo:	De San Luis Gonzaga al Paralelo 28°

La superficie total se calculó en 30,838 Km², correspondiendo: 20,377 Km² a la costa occidental y 10,461 Km² a la oriental, la que consideramos susceptible de explotación con redes y palangres de fondo operados manualmente. (Cuadro 3b).

Se registraron en formatos las sociedades cooperativas y pescadores libres que, de acuerdo con el Registro Nacional de Pesca, (RNP) de las oficinas de pesca de Ensenada y San Felipe, cuentan con permisos de pesca para la explotación de especies de escama y tiburón, anotando el número y composición de los equipos de pesca, los materiales y año de construcción así como la zona de trabajo.

Se realizaron tres visitas a los campos pesqueros, dos a la zona del Pacífico y una a la del Golfo de California. Los trabajos de muestreo de los artes de pesca en el Golfo se hicieron a partir del poblado de Bahía de los Angeles, B.C., siguiendo la ruta hacia el norte, y se visitaron los campos pesqueros: Bahía de los Angeles, Juárez (La Gringa), Agua de Chale, Punta Blanca (San Fermín), Punta Bufeo, La Costilla, Puertecitos, La Toba, Chivas, Santa Bárbara, El Sahuaro, El Porvenir, San Felipe y El Pescador. Así mismo, se hicieron dos viajes acompañando a los pescadores en las faenas de pesca, con el fin de observar la maniobra, recoger información sobre la eficiencia técnica del arte y constatar la habilidad práctica del pescador. Se muestreó y contabilizó la totalidad de las redes, palangres y embarcaciones que se encontraron en cada uno de los lugares visitados.

En la costa occidental, se muestrearon fundamentalmente los campos pesqueros situados al sur, como son: Villa de Jesús María, El Tomatal y Sta. Rosalita, situados en la Bahía Sebastián Vizcaíno, donde se efectuaron dos viajes de pesca y en el norte: Salsipuedes, La Salina, Jatay y Puerto Nuevo.

El cuadro No. 3 y figuras 6, 7, 8, y 9 muestran el número y tipo de artes de pesca, muestreados durante este recorrido.

Los diseños de los artes de pesca se hicieron siguiendo los principios de diseño del "Catalogue of small fishing gear", Nédelec (1975).

RESULTADOS

La pesca costera comercial del tipo artesanal en Baja California se realiza principalmente mediante redes de enmalle y palangres y embarcaciones de 1 a 3 toneladas de registro bruto (TRB), con las que efectúan las actividades de pesca las Sociedades Cooperativas, Permisarios y Pescadores Libres. Las Sociedades Cooperativas dedicadas principalmente a la extracción de langosta y abulón, en los últimos años empezaron a diversificar sus capturas introduciendo redes de enmalle para capturar especies de escama.

Capital

El RNP clasifica a los pescadores en trabajadores organizados en sociedades cooperativas y pescadores al servicio de permisionarios que efectúan la pesca a corta y grande escala. De acuerdo a lo declarado por estas unidades, el capital invertido en esta pesquería es 100% nacional. En 1978 el capital social invertido en artes de pesca y embarcaciones era del orden de los \$47'852,460.00 M.N., de los cuales, el 80.5% correspondió a las Cooperativas y el 19.5% a los Permisarios. Las cotizaciones declaradas en ese año están muy por abajo del valor real que tienen los equipos de pesca actualmente.

Recursos humanos

El número total de pescadores que se dedicaron en ese año a la pesca de escama y tiburón fue de 1548 individuos aproximadamente, desglosados de la siguiente manera: 568 a los permisionarios, 946 a las cooperativas y 34 libres; 222 realizaban sus actividades principalmente en el Golfo de California y 1326 en el Pacífico.

Recursos pesqueros

Sin considerar las especies reservadas a las Sociedades Cooperativas, que de

acuerdo con la Ley Federal para el Fomento de la Pesca son 8 a saber: ostión, abulón, almeja pismo, camarón, langosta, totoaba, cabrilla y tortuga marina, los pescadores no cooperativistas controlados por 82 permisionarios explotaban 30 especies aproximadamente, aunque también intervenían en su explotación las cooperativas existentes (cuadros 1 y 2).

Permisionarios a corta escala

El RNP registró 34 pescadores libres, de los cuales 31 explotaban especies de escama con permiso para capturar 50 kgs de producto diariamente, condicionados a, comercialarlo dentro del mercado local. Solo 26 poseían embarcaciones, el 93% de estas con casco de madera y de una tonelada de (TRB). El 20% utilizaban remos, como único medio de propulsión y el resto con propulsión mecánica.

La situación económica de este grupo no era muy boyante si vemos que tenían registradas inversiones entre los \$50.00 y \$23,000.00 M.N., el 67% tenían inversiones totales menores a \$5,000.00 y solo el 15% mayores de \$10,000.00 M.N.

Estos pescadores utilizaban para la pesca: piolas con anzuelo (58%), redes de enmalle (35%) y atarrayas (6%).

Embarcaciones

El total de embarcaciones menores dedicadas a ésta pesquería era de 701, de las cuales, el 74% eran de fabricación artesanal, con casco de madera (figura 2) y el resto de fibra de vidrio, principalmente tipo "Boa", (figura 3). Los permisionarios participaban con 202 embarcaciones (155 de madera y 47 de fibra de vidrio) y las cooperativas con 499 (365 de madera y 134 de fibra de vidrio). En su mayoría, estas embarcaciones poseían motores fuera de borda como medio de propulsión y solo pocas usaban motor estacionario, cuyo número reducido no denotaba una tendencia a impulsar su uso.

Motores

Del total de motores fuera de borda, la composición porcentual de acuerdo a su potencia era la siguiente: menores de 10 HP: 3.3%; de 11 a 20 HP: 18.8%; de 21 a 25 HP: 20%; de 26 a 40 HP: 57.8% y mayores de 40 HP: 0.7%. De la misma manera, las marcas de los motores más usadas en esta pesquería eran: Johnson 55%, Evinrude 27%, Susuki 10%, Yamaha 6% y Mercury 1.5%.

Artes de pesca

Las artes de pesca utilizadas eran: redes de enmalle (agalleras, trasmallos y de encierre); palangres (verticales y horizontales) y piolas con anzuelo y currican principalmente.

Redes agalleras

Las redes agalleras eran las artes más utilizadas, construídas con paños de hilo nylon (PA) multifilamento en las zonas norte y sur de la costa occidental y de nylon (PA) monofilamento en el norte del litoral oriental (cuadro 4 y figs. 4 y 6). Sus dimensiones: de 60 a 200 ms de longitud y de 3 a 8.2 ms de altura.

redes trasmallos

Construídas con tres paños verticales, unidos a las relingas superior e in-

ferior. El paño interior de menor luz de malla, en una relación de 1:3 y de mayor caída (10% - 30%). Normalmente la malla del paño interior fluctuaba entre 6 y 7.5 pulgadas y los exteriores de 18 a 22 pulgadas. El porcentaje de embando también mayor en el paño interior (figura 8). Los trasmallos, eran significativamente más usados en los campos pesqueros situados de Santo Tomás a las Islas Coronado, zona que fué influenciada por pescadores de origen italiano y español, asentados en esta región a principios de siglo, quienes introdujeron el trasmallo como arte de pesca de escama. Los pescadores de otras regiones no la utilizaban; su uso era ocasional porque consideraban demasiado laborioso desenmallar el pescado y encontraban buena eficiencia y simplificación en el trabajo con agalleras. Se estimó la incidencia de un trasmallo cada 46,311 has. (cuadro 3b).

Redes de encierre

El encierre es una modalidad en la operación de agalleras y son utilizadas principalmente en la zona norte del Golfo. Estas se operan cercando los cardúmenes en aguas someras, cercanas a la costa, produciendo ruidos que espantan a los peces, los que en su afán por escapar son enmallados.

Hilos

El diámetro de los hilos del paño de las redes se define, en gran medida, por la práctica pesquera y experiencia de los pescadores. Se observó y encontró en la región visitada relaciones entre el diámetro del hilo y la longitud de barra-(d/a) de 0.010 y 0.019 en redes agalleras para pesca de escama y de 0.003 y 0.10 para pesca de cahuama (tortuga marina) y trasmallos.

Relingas

Generalmente el material de los cabos usados en las relingas era polipropileno (PP) con diámetro de 1/4", 5/16" y 3/8". La unión del paño al cabo se hace normalmente por medio de angolas (figura 4), depositando una, dos y hasta tres mallas por angola. Algunos pescadores suelen dejar sin unir una malla a la relinga superior entre cada angola ("malla volada"), creyendo que de esa forma el paño facilita el "embolsamiento" del pescado.

Flotación

Con excepción de las redes de superficie utilizadas en la captura de tortugas marinas y las redes de encierre, las redes de enmalle usadas en la pesca de escama y tiburón se operan generalmente a fondo, por lo que son necesarios flotadores que resistan las presiones de la profundidad. Los más usados son de material PVC de forma cilíndrica y capacidad de flotación entre 160-180 grF/m. Estos son distribuidos uniformemente con un promedio de 102 grF/m, aún cuando el 85% de los valores encontrados, estaban entre 65 y 100 grF/m (cuadro 4).

La flotación depende fundamentalmente de la cantidad de pescado que se pretenda capturar, cuidando mantener valores bajos de tensión en el paño. Los valores recomendados por Matsumoto (1977) y por la práctica pesquera quedan comprendidos dentro de los encontrados.

Lastre

Las redes de fondo son fijadas con grampines de 10-20 kgs. Los pesos usados como lastre en las redes eran plomos de 35 a 66 grF c'u. La cantidad de lastre encontrado en las redes muestreadas fluctuaron entre 100 y 309 grF/m con pro

medio de 137 grF/m (peso en el aire) para redes de fondo. La red de encierre pesa 83 grF/m y las de superficie entre 30 y 69 grF/m.

Embando (%E)

El porcentaje recomendado por Romay (1974), Matsumoto (1977), Robles (1974) y la práctica pesquera es de 40 a 60% ($U_1=0.60$ a 0.40). Encontramos en las redes muestreadas, valores entre 25% y 65% ($U_1=0.75$ y 0.35), (cuadro 1).

Pesca con anzuelos

La pesca comercial de escama con anzuelos, se realiza en Baja California, con las siguientes artes: palangres (verticales y horizontales), cañas y piolas con anzuelos y curricanes.

Palangres

Las líneas de anzuelos verticales y horizontales llamadas en la región "palangres" y "cimbras", variaban en sus características de diseño y material de construcción dependiendo de la zona pesquera, el grado de capacitación técnica y situación económica del pescador. Según Bedián (1974) el tamaño y la forma del anzuelo depende de las dimensiones de la boca y los hábitos de vida de la especie a capturar.

De acuerdo al RNP, dos cooperativas y 30 permisionarios utilizaban este método de captura; seis de los permisionarios usaban el palangre vertical y 23 el palangre horizontal y uno, piola con anzuelo y curricán.

En la parte noroccidental, los pescadores obtenían sus capturas preferentemente con palangres verticales con reducido número de anzuelos, de diseño y armado sencillo (figura 7). En el Golfo se empleaba principalmente el palangre horizontal, en la pesquería de la especie denominada vaqueta (figura 9).

CONSIDERACIONES GENERALES

Las redes agalleras son un arte selectivo en la medida en que las dimensiones de las especies que captura guardan relación directa con el tamaño de la malla.

Aún cuando en la práctica las agalleras capturan diversas especies, su diseño no siempre estará en función de una en especial, la cual determina el tamaño de la malla a usarse, que según Masatsume (1974) será igual

p pez= $2L.K$ donde:

p pez= perímetro mayor del pez
 $2L$ = perímetro de la malla
 K = 1+% de elongación del material

Aparentemente no existe una marcada diferenciación en el diseño de las redes de enmalle y podría decirse que guardan similitud, siguiendo un patrón de diseño para las diferentes zonas de pesca en el Estado. Sin embargo, las modificaciones introducidas durante el armado del arte hechas a voluntad y de acuerdo a

la tradición y experiencia del pescador, determinan en gran medida la eficiencia del arte.

La relación d/a encontrada, fluctúa entre 0.010 y 0.019 para redes agallas y de 0.003-0.010 para cahuameras y trasmallos. Según Baranov (1969), una relación d/a normal que permita una eficiencia y fuerza debe ser igual a 0.010. En invierno, cuando los peces son menos activos que en verano, se puede utilizar valores de 0.005 inclusive. No obstante garantizar buena eficiencia con este valor, los paños no son lo suficientemente resistentes. Las redes con $d/a=0.02$ empiezan a tener baja eficiencia.

Con respecto a la "malla volada" que algunos pescadores dejan entre angolas al encabalar para aumentar la holgura del paño, ésta no tiene buena utilidad práctica porque su efecto se pierde inmediatamente en las primeras mallas hacia abajo, ya que la fuerza de esa malla, se descompone en varios vectores provocando de esa manera un debilitamiento en la unión de la relinga con las mallas superiores.

El lastre necesario para hundir la red y mantenerla en posición de trabajo tiene que considerar la influencia de corrientes presentes en la zona de pesca. Durante los muestreos hemos encontrado valores de F_h entre 6% y 59% con un promedio de 29.7%; la mayor parte de las redes poseían un F_h superior al 25%. Matsumoto (1977) considera, en términos generales y para fines prácticos, un valor promedio de 30% de fuerza de hundimiento (F_h) sobre la fuerza de flotación (F_f) tomando en cuenta la ocurrencia de corrientes en la zona de trabajo.

CONCLUSIONES

Las cotizaciones declaradas a la fecha del levantamiento de la información, están muy por abajo del valor real que tienen los equipos actualmente.

Para el año en que se recogió la información, los campos pesqueros no contaban con plantas de recepción de las capturas para el eviscerado, selección y empaque del producto para su traslado al mercado.

Existía insuficiencia de plantas de hielo para la conservación y de varaderos, por lo cual las lanchas eran reparadas generalmente sobre la playa.

La preferencia que los pescadores tenían en el uso de las marcas de motores marinos fuera de borda, se debe principalmente a tres factores: resistencia en trabajos rigurosos (carga y navegación), facilidad para conseguir refacciones, mantenimiento y su costo.

La mayor parte de las redes poseían un embando adecuado. Solo el 27% de las redes muestreadas poseían un embando inferior al 40%.

Toda la maniobra de pesca artesanal con anzuelos y redes se realiza manualmente; no obstante, ya se hacen intentos por mecanizar parte de ésta, introduciendo una maquinilla con un motor de 4 HP. y una polea, que auxilia el virado de los orinques.

Unidad de pesca con redes

1. Embandado de red de 10 a 24 pies de altura (1.3 TDR)

- con motor fuera de borda de 18-55 HP.
- 2.- Dos a tres redes de fondo de 80-180 mts de longitud.
- 3.- Dos pescadores.

Unidad de pesca con palangres

- 1.- Embarcación de 1 a 3 TRB con motor fuera de borda entre 20-55 HP.
- 2.- Dos palangres de 200 anzuelos cada uno.
- 3.- Dos pescadores.

Motores

Las marcas de motores fuera de borda usadas en esta pesquería eran en orden de importancia: Johnson, Evinrude, Suzuki, Yamaha y Mercury.

Es conveniente señalar en el caso del motor que fabrica Yamaha, su introducción al mercado local es relativamente nueva, data alrededor de 1975. Por observaciones hechas durante el levantamiento de la información este motor aparentemente ha tenido gran aceptación entre los pescadores, principalmente en el Mar de Cortez.

El uso de motores estacionarios diesel en esta pesquería no se ha generalizado aún cuando presenta las ventajas de bajo costo de mantenimiento, larga vida y gran resistencia para los trabajos pesados, seguramente se impone el hecho de significar una mayor inversión y sus relativas bajas velocidades de navegación así como el ocupar un espacio dentro de la embarcación que puede ser utilizado para el estibamiento del producto y equipo de pesca.

RECOMENDACIONES

Para hacer las recomendaciones adecuadas se hace necesario actualizar la información. Suponiendo que el panorama observado perdure en el presente, entonces se puede hacer lo siguiente:

- 1.- Determinar en corto tiempo el motor marino fuera de borda más eficiente para ciertas condiciones de trabajo.
- 2.- Creemos conveniente reducir el tamaño de las redes a secciones menores a 50 mts de longitud, para facilitar el trabajo cuando las condiciones de pesca permitan calar redes más grandes.
- 3.- Es importante encaminar los pasos hacia la mecanización parcial o total de la maniobra de pesca adaptando pequeñas maquinillas a malacates, lo cual permitiría, además, llegar a mayores profundidades de pesca, ahora limitadas por su operación manual.
- 4.- Es importante generar un programa de investigación tecnológica de la pesca costera artesanal para escama y tiburón, ligando la actividad de pesca comercial con el fin de responder a las necesidades apuntadas anteriormente y determinar el equipo pesquero más eficiente y poder elaborar una carta de información pesquera de los recursos susceptibles de explotar.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer la participación del T.P. MANUEL DE LA ROSA B. durante la etapa de recolección de información y su apoyo, que como Jefe del Proyecto de Tecnología de Capturas, ha brindado a los autores de esta contribución.

Cuadro 1. PRINCIPALES ESPECIES SUJETAS A EXPLOTACION COMERCIAL EN B. C. N.

A.- ZONA DEL PACIFICO

- 1.- Atún
- 2.- Anchoveta
- 3.- Abulón
- 4.- Langosta
- 5.- Almeja Pismo
- 6.- Ostión
- 7.- Almeja Piedrera
- 8.- Almeja Navaja
- 9.- Escama en general
- 10.- Tiburón
- 11.- Algas: *Gelidium*, *Gigartina*
Sargazo
- 12.- Mejillón
- 13.- Chupalodo
- 14.- Pulpo
- 15.- Calamar
- 16.- Camarón
- 17.- Jaiba
- 18.- Lapa
- 19.- Caracol
- 20.- Tortuga
- 21.- Ostión
- 22.- Bacalao Negro
- 23.- Cazón
- 24.- Sierra
- 25.- Angelito
- 26.- Mantarraya
- 27.- Pez Vela, Espada y Marlyn
- 28.- Pescada
- 29.- Pescado Blanco
- 30.- Roncador

B.- GOLFO DE CALIFORNIA.

- 1.- Camarón
- 2.- Escama en general
- 3.- Tiburón
- 4.- Pulpo
- 5.- Calamar
- 6.- Tortuga Marina
- 7.- Langosta en (mínimas proporciones)
- 8.- Lisa
- 9.- Vaqueta
- 10.- Machorro (accidentalmente)
- 11.- Almeja Burra
- 12.- Caracol Burro
- 13.- Coral

ESCAMA EN GENERAL

- Mero
Cabrilla
Curvina
Picuda (Barracuda)
Jurel
Rocote
Lenguado
Cabaycucho
Carpa
Chano
Garropa
Mojarra
Pargo
Totoaba
Rocote
Pámpano
Macarela
Cocinero
Lupón
Bacalao
Berrugata
Charro

Cuadro 2.

a) CONCESIONARIOS DE LA PESCA DE ESCAMA TIBURON EN B.C.N. (RNP) 1978.

Número total de pescadores:	1548
Pescadores al servicio de los permisionarios:	568
Pescadores de las Cooperativas:	946
Pescadores libres:	34
Número de Pescadores en el Pacífico:	1326
Número de pescadores en el Golfo:	222
Número de permisionarios:	42

A.- En el Pacífico: 29 con 438 pescadores a su servicio.

B.- En el Golfo: 13 con 130 pescadores a su servicio.

Cuadro 2.

b) ACTIVIDAD PESQUERA DE LOS PERMISIONARIOS DE B. C. 1978.

NUMERO	ACTIVIDAD	LUGAR	PERSONAL A SU SERVICIO	EMBARCACIONES
13	Escama y tiburón	Golfo	130	
42 29	Escama y tiburón	Pacífico	438	
2	Recolectores	Golfo	3	
5 3	Recolectores	Pacífico	13	
2	Almeja navaja	Pacífico	4	
15	Erizo	Pacífico	165	66
4	Sargazo,	Pacífico	180	22
	<i>Gelidium y</i>			
	<i>Gigartina</i>			
1	Jaiba	Pacífico	12	19
5	Mejillón	Pacífico	22	
1	Almeja Piedrera	Pacífico	2	
1	Pulpo	Pacífico	2	
1	Lapa	Pacífico	1	
1	Chupalodo	Pacífico	3	
1	Coral	Golfo	3	
2	Caracol	Golfo	12	6
1	Almeja burra	Golfo	10	4

Cuadro 3.

a) ARTES DE PESCA MUESTREADAS.

LUGAR	AGALLERAS	TRASMALLOS	PALANGRES (cimbra)(palangar)	
			HORIZONTAL	VERTICAL
Xatay y El Morro	13	13	12	
Puerto Nuevo	13	13		
Ensenada	2	6		1
Santa Rosalita	1			
El Tomatal	8			
Laguna Manuela	4			
Bahía de los Angeles	15+1*			
Calamajue	5		6	
San Luis Gonzaga	8		4	
Punta Bufo	4		1	
Puertecitos	2		4	
Campo Chivas	6			
La Toba	9		1	
Santa Bárbara	3		3	
El Sahuaro	10		1	
San Felipe	3			
TOTAL	106+1*	32	32	1

* Cahuamera

Cuadro 3.

b) NUMERO DE HAS. CORRESPONDIENTE A CADA ARTE DE PESCA.

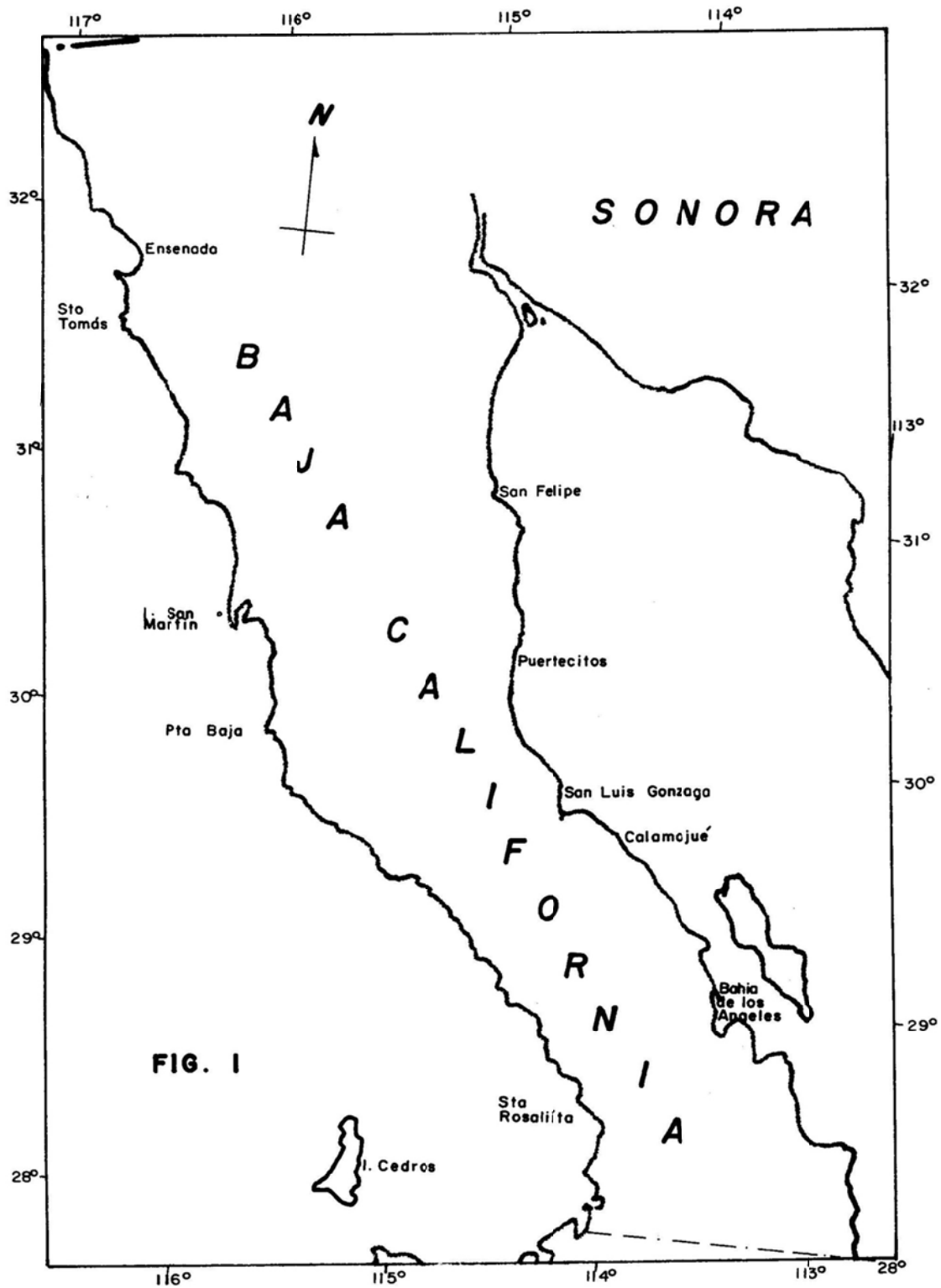
LUGAR	HECTAREAS	AGALLERA	CAHUAMERA	TRASMALLO	HOR.	VER.
Pacífico	2'037,700	6,884	70,265	46,311	18,694	45,282
Golfo	1'046,100	6,579	523,050	174,350	9,257	261,525

Cuadro 4. PARAMETROS BASICOS DEL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LAS REDES DE ENMALLE ESCAMA/TIBURON EN BAJA CALIF. 1978.

LUGAR	TIPO DE RED	T (m)	L (m)	H (m)	Hes (m)	sh	HILO	Rtex	U1	U2	Fh kg.	Ff kg.	%	Barra a) mm	d/a
El Morro,															
Popotla	Agallera	110	183	4.69	5.86	42	1.15 PA MULTI	855	.60	.80	33.3	25	28	70	0.016
Bahía *	Agallera	201	318	4.06	5.22	30/1/2	1.15 PA MULTI	855	.631	.776	20.15	19	6	85.5	0.013
Bahía *	Agallera	88	167.6												
PTA. BUFE0	Agallera	167.5	223	5.85	7.67	50/1/2	0.8 PA MONO	682	.525	.85	6.92	5.7	17	75.9	0.010
CALAMAJUE	Agallera	61	107	3.8	4.68	52	0.78 PA MULTI	599	.575	.82	6.3	5	25	45	0.017
Bahía *	Agallera	137	208	3.1	4.12	25	1.22 PA MULTI	1058	.66	.75	15	10.7	29	82.4	0.014
Sahuaro,															
Puertecitos	Agallera	146	203	4.47	6.35	50	0.75 PA MONO	602	.717	.70	15.9	16.2+	1.5	63.5	0.011
Bahía *	Agallera	105	233	3.61	4.04	25	1/2 1.22 PA MULTI	1058	.45	.89	11.6	8	37	79.2	0.015
Bahía *	Agallera	110	255	7.22	8.53	48	0.8 PA MONO	682	.43	.84	9.4	7.2	33	88.8	0.009
El Tomatal	Agallera	126	222	4.26	5.14	30	1.15 PA MULTI	855	.567	.82	17.4	12.6	38	85.6	0.013
El Morro,	Trasmallo	183	366	4.21	4.87	8	1.15 PA MULTI	855	.50	.86	24	18	33	30.4	0.0037
Popotla y	Trasmallo	183	531	4.18	4.45	25	0.86 PA MULTI	689	.34	.94	24	18	33	89	0.0096
Coronados	Trasmallo	183	366	4.21	4.87	8	1.15 PA MULTI	855	.50	.86	24	18	33	304	0.0037
Sta. Rosalita															
Agallera	Agallera	115	172	4.37	5.82	25	1/2 2.08 PA MULTI	3128	.66	.75	18.3	11.5	59	114	0.018
El Tomatal	Agallera	75	144	3.55	4.08	25	1/2 1.15 PA MULTI	855	.48	.87	8	5.8737		80	0.014
Pto. Nuevo,	Agallera	183	396	8.2	9.2	52	0.86 PA MULTI	689	.46	.88				88	0.0097
Xatay, La Salina.															
Pto. Nuevo,	Trasmallo	183	335	7.69	9.14	15	1.15 PA MULTI	855	.455	.89	36.5	32.5	32.6304		0.0037
Xatay, La Salina	Trasmallo	183	401	8.25	9.24	52	1.15 PA MULTI	855	.455	.89	36.5	32.6	12	88	0.013
La Toba	Trasmallo	183	335	7.69	9.14	15	1.15 PA MULTI	855	.546	.84			12	304	0.0037
La Gringa	Encierre	155	316	6.1	7	48	1.43 PA MULTI	1320	.49	.87	16.3				0.019
Bahía *	Cahuamera	275	7.68.76	11	1/2		1.22 PA MULTI	1058	.47	.87	4.5	10.8	+	380	0.003
Calamajue	Cahuamera	330	4.36	5.5	12		1.43 PA MULTI	1320	.50	.86	6.4	7.6	+	229	0.006
	Agallera	26.4	478	5.7	6.5	77	0.7 PA MONO	523	.55	.83	1.1	2.2	+	42.2	0.016

* Bahía de los Angeles. L= longitud del cabo (m). L=longitud del paño estirado. h= altura de trabajo. hes=altura del

paño estirado. sh= número de mallas de altura. U1 y U2= coef. de abertura horizontal y vertical. fh=fza.de hundimiento. (kg.) Ff=fuerza de flotación (kg.)



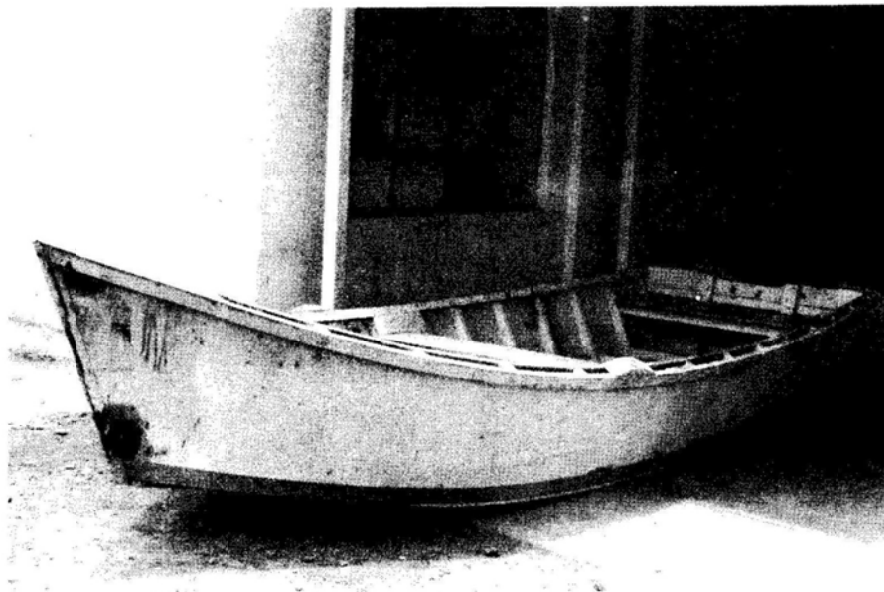
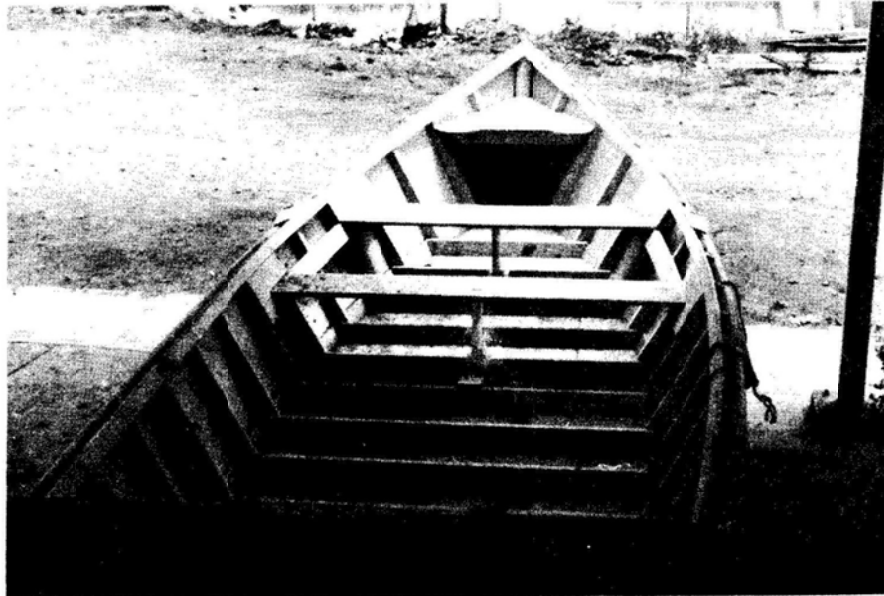


Fig. 2 Embarcacione de madera usada en la pesca artesanal en Baja California

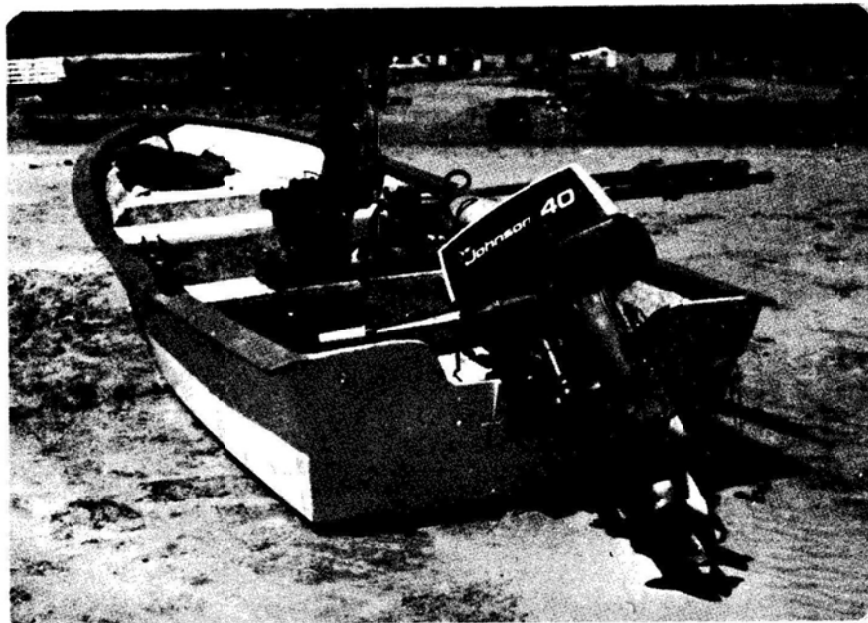
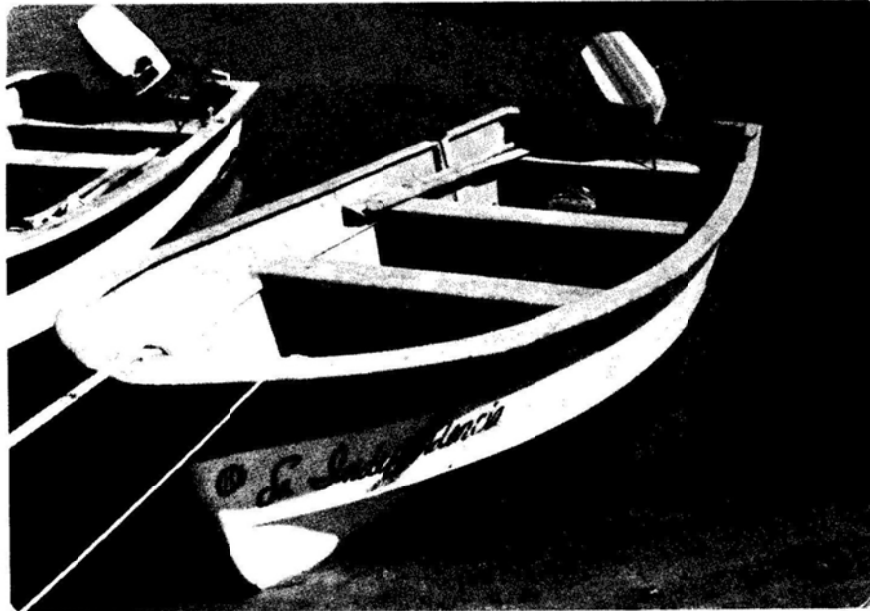


Fig. 3 Embarcaciones de Fibra de vidrio usadas en la pesca artesanal de Baja California.

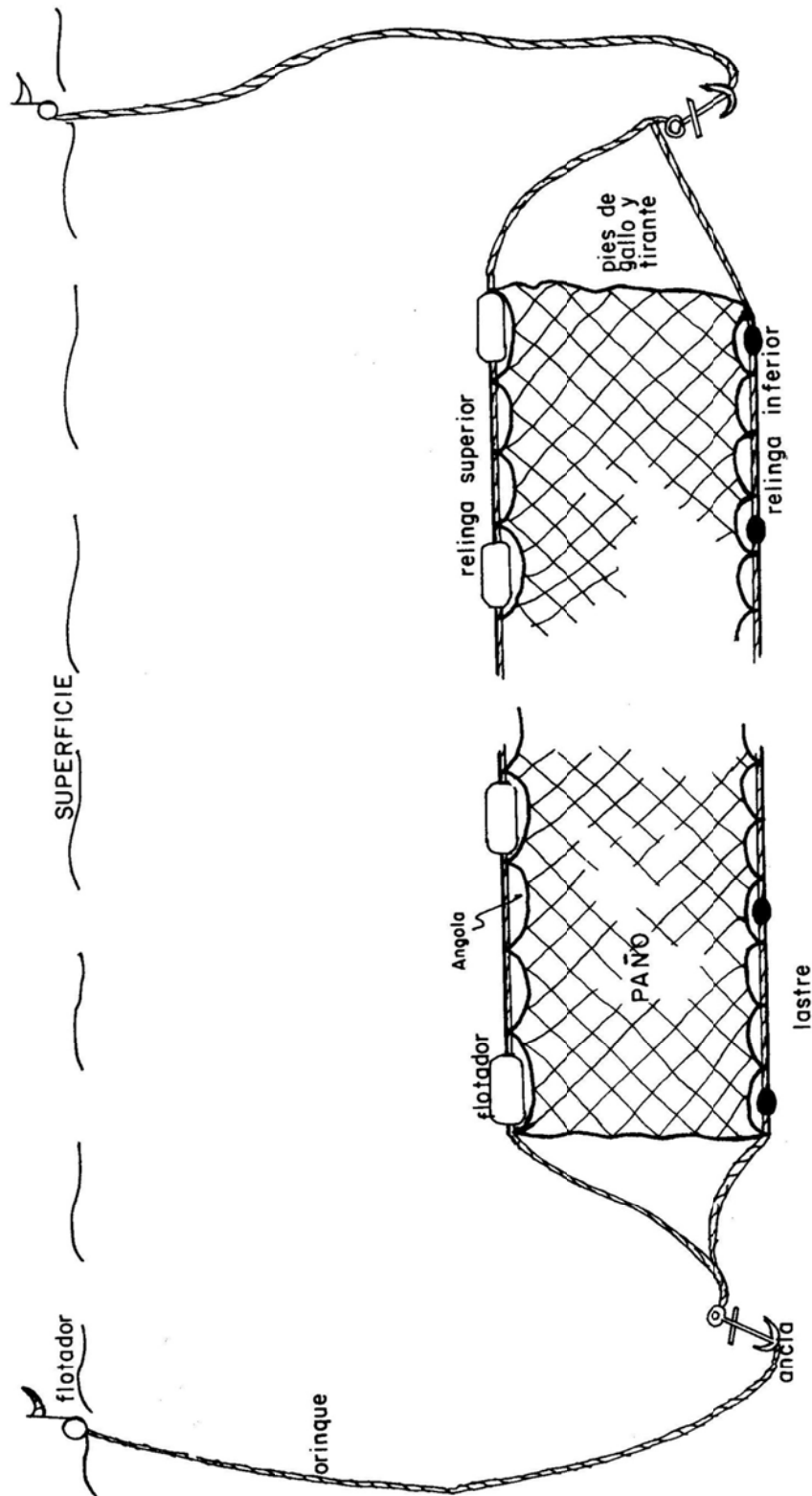


Fig. 4 Esquema de una red de enmalle

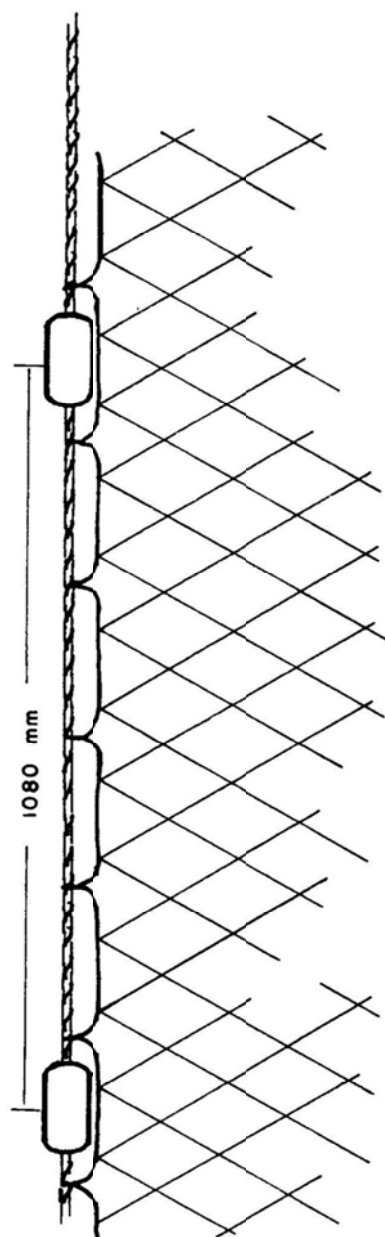
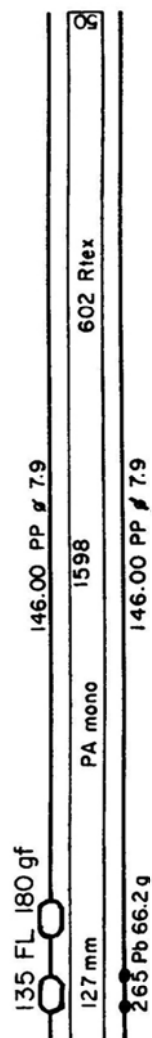
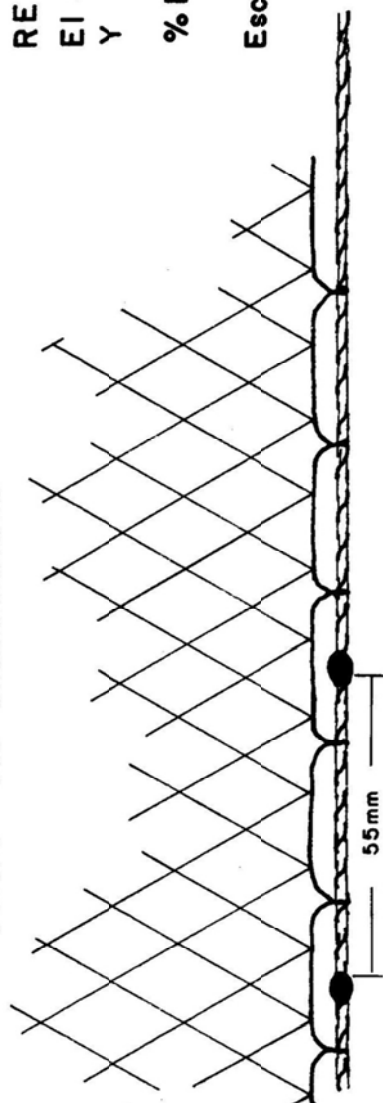


FIG. 5
RED AGALLERA
El Sahuaro, Sta. Barbara
Y Puertecitos B.C.
% E = 28.3
Esc. 1:1000

PAÑO PA monofilamento



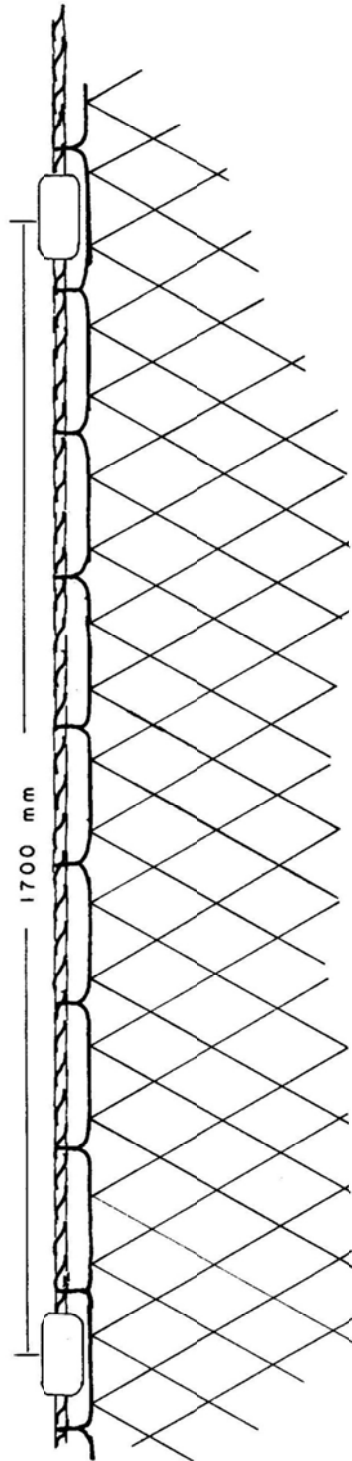
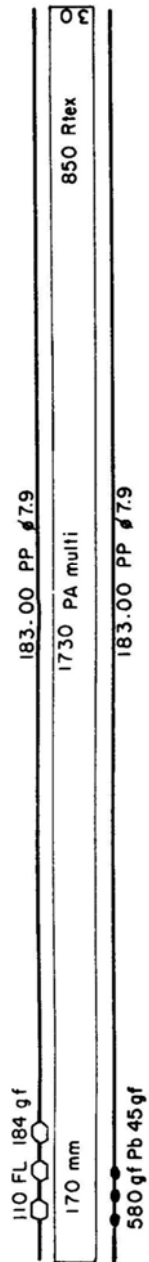
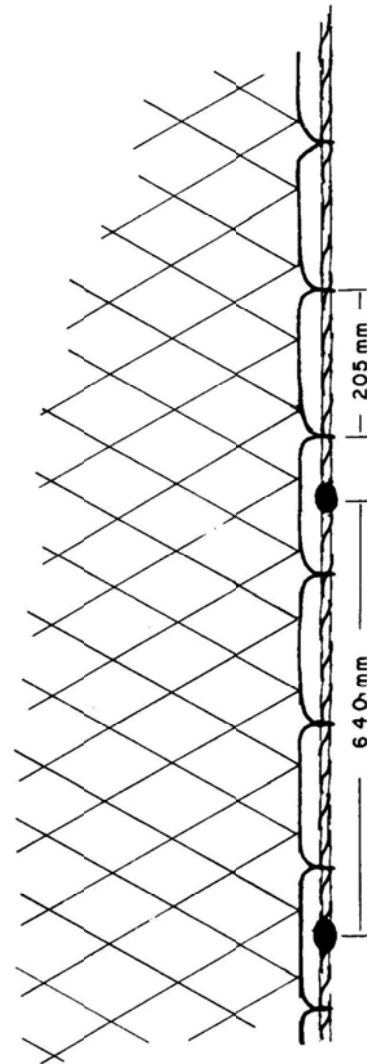


Fig. 6
RED AGALLERA
San Luis Gonzaga
color negro
%E = 37
Esc. 1 : 1000



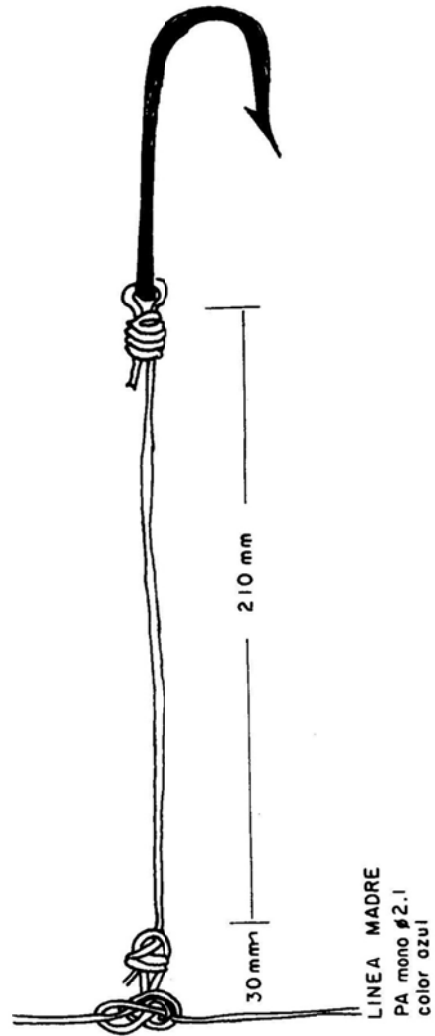
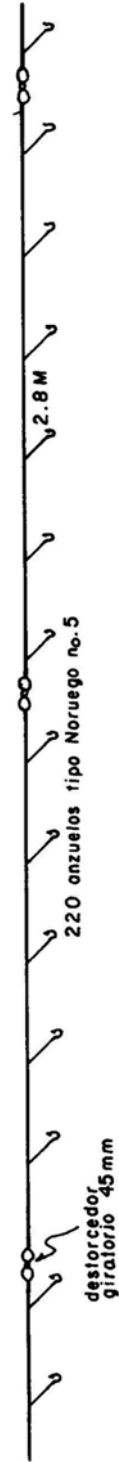
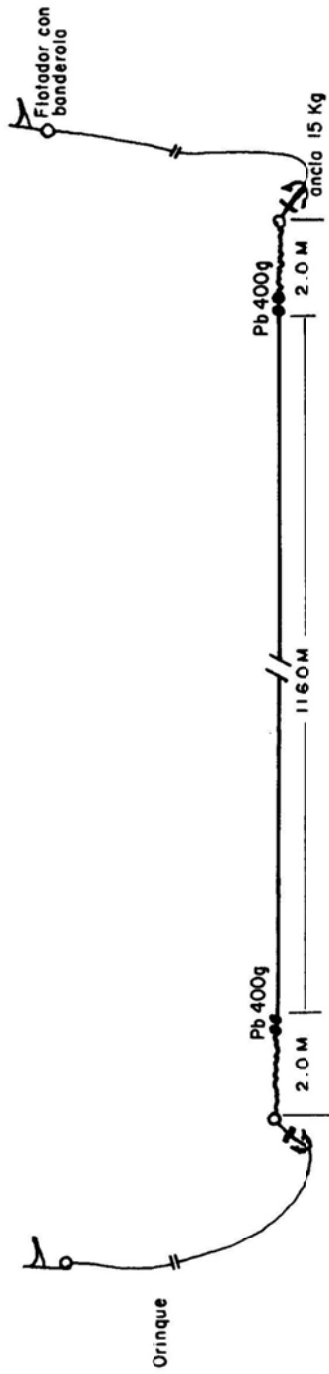


Fig. 7

PALANGRE BAQUETERO
SAN FELIPE, B.C.

Relacion de
caída



70 FL 180 gf	128.00 PE ø 8
535 mm	332 PA multi
177 mm	1260 PA multi
535 mm	332 PA multi
335 Pb 60 gf	128.00 PA ø 5

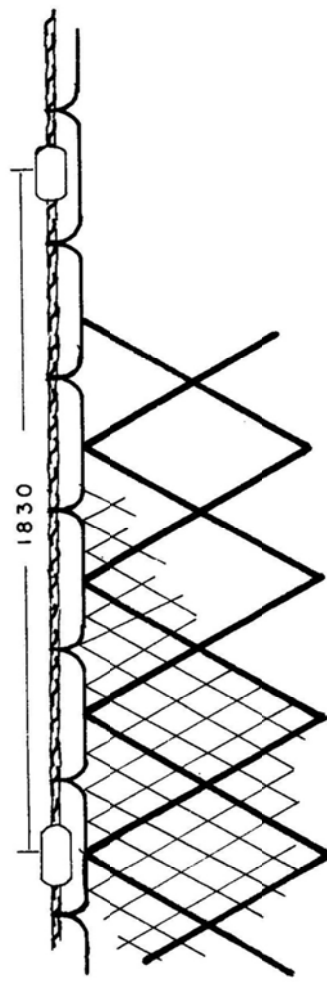
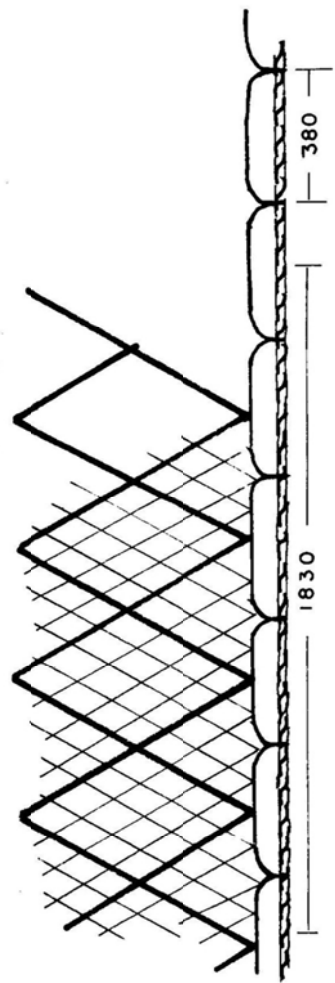
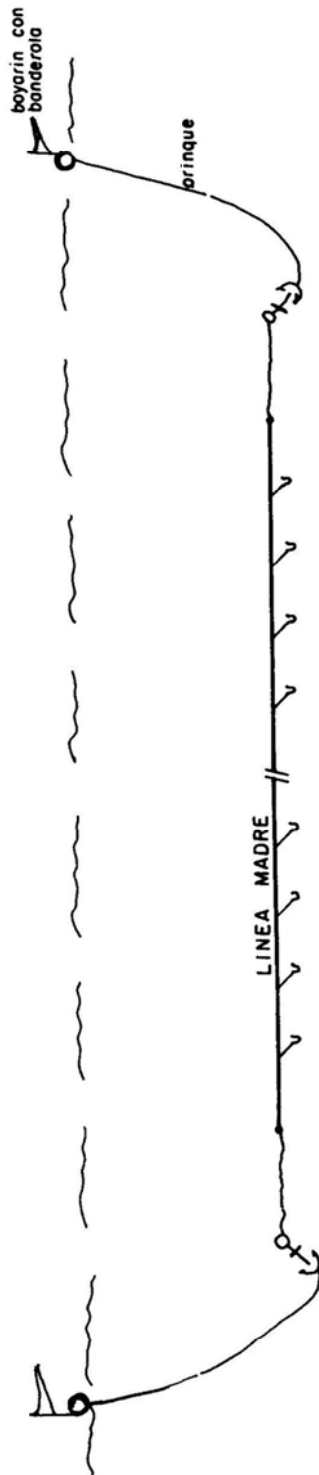
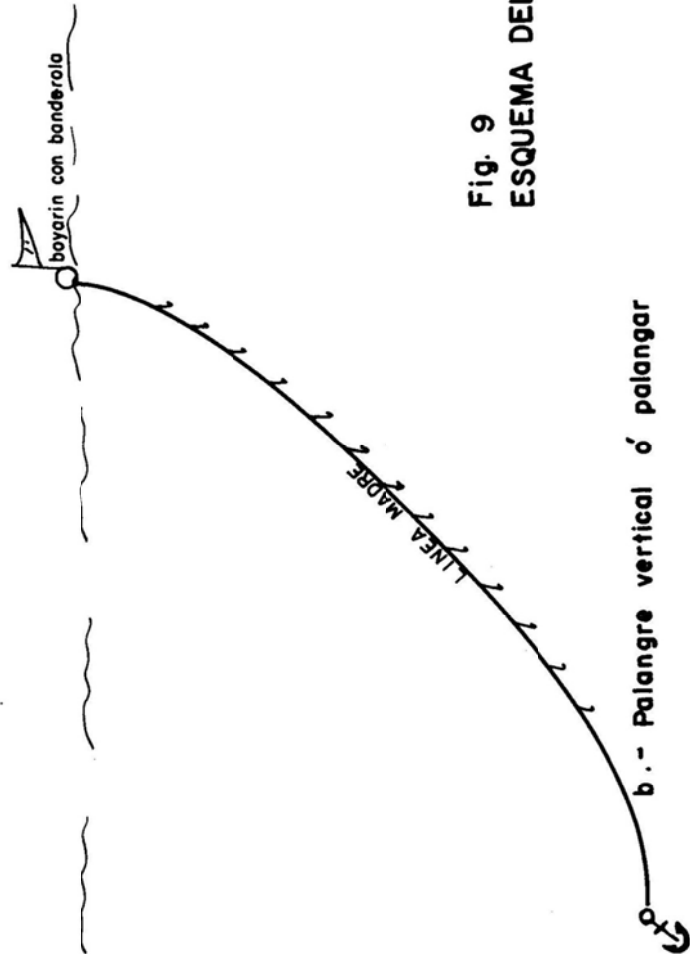


Fig. 8
RED TRASMALLO
ENSENADA
%E = 28-43-28
Esc. 1:1000





a.- Palangre horizontal ó cimbra



b.- Palangre vertical ó palangar

Fig. 9
ESQUEMA DEL PALANGRE

LITERATURA CITADA

- BARANOV, F.I. 1969. Selected works on fishing gear. Vol. 1. Commercial fishing techniques. Translated from Russian. Jerusalem. P: 251-280.
- BEDIAN, R.F. y S.L.O. ROMAY. 1974. El palangre huachinanguero. INP., SIC. Serie Divulgación INP SD: 9, México. 14p.
- . 1977. Apuntes sobre redes agalleras. Curso sobre Tecnología de las artes de pesca en Guaymas, Son. México. (Inédito).
- MASATSUME, N. 1974. Gill net fishery. Japanese fishing gear and methods. Text book for marine fisheries research course. Overseas Technical Cooperation Agency Government of Japan. Tokio. P: 103-128.
- NEDELEC, C. 1975. Catalogue of small scale fishing gear. FAO, Fishing News (Books Ltd. England. P: 106-128 y 174 y 184.
- ROBLES, A.R. 1974. Tecnología de equipos pesqueros. Centro Regional de Ciencias y Tecnologías Marinas. SEP. México. P: 56-65.
- ROMAY, S.L. y R.F. BEDIAN. 1974. Red agallera para la pesca de robalo. INP., SIC Serie Divulgación INP SD: 8 p.

RESULTADOS PRELIMINARES DEL ESTUDIO DE LA PESQUERIA DE PEZ SABLE (*Anoplopoma fimbria*) EN MEXICO.

Por:

Trinidad Silva Ramírez
Samuel García Vázquez

SUMARIO

La pesca del pez sable o bacalao negro *Anoplopoma fimbria* como actividad económica, ha sido desde hace muchos años una importante pesquería en aguas del Pacífico norte, sin embargo, en aguas mexicanas se empezó a pescar a nivel exploratorio primero y comercial después, a partir de 1977 con la creación de compañías de coinversión entre México y Corea y México y Japón.

En el año de 1979 se inició un programa de estudio con el objeto de establecer las bases tecnológicas para que barcos mexicanos se incorporaran a su explotación, fijándose como objetivos particulares determinar la localización de las zonas de pesca y los requerimientos del equipo y las unidades de pesca, así como la evaluación preliminar del recurso.

Del estudio efectuado se obtuvo lo siguiente:

El pez sable en México se localiza en la costa occidental de la Baja California, desde los límites con los Estados Unidos, hasta el paralelo 28 aproximadamente.

Su pesca se efectuó con barcos de 47.5 m de eslora y 1400 H.P. promedios empleando palangres y líneas de trampas. Se utilizó un tiempo promedio diario de 12.32 hs. y 16.16 hs. en la maniobra de pesca para cada arte de pesca. Se aplicó un esfuerzo de pesca promedio diario de 17.38 hs. y 15.06 hs. para las trampas y los anzuelos respectivamente. Se logró una captura promedio por unidad de esfuerzo de 11.77 kg y 74.66 kg para cada arte de pesca, cuya talla media varió entre 48.2 cm para las trampas y 53.5 cm para los anzuelos, de longitud furcal.

De las comparaciones hechas de las dos artes de pesca utilizadas, se desprende que la línea de trampas tiene un porcentaje más alto de eficiencia en capturas que el palangre pero los anzuelos dan más rendimiento en kg por lance, debido a que es más selectivo en cuanto a la talla de las capturas y diversidad de fauna acompañante.

SUMMARY

The sable fish fishery is old one in the Pacific Ocean although is new in Mexican waters; its exploitation was begun in 1977 by joint venture companies Mexico-Corean and Mexico-Japanese.

In 1979 a study program was established in order to determine the technological requirements for the incorporation of Mexican boats into the fishery.

The specific objective this program were:

- a) Localization of the fishing areas.
- b) Determination of the required fishing units and equipment characteristics.
- c) Preliminary assesment of the resource.

In Mexico the sable fish is distributed along the west coast of Baja California; from the geographical boundary Mexico-U.S.A. to the 28° LN. The fishing was done by two vessels of 47.5 m mean length and 1400 mean HP.. Fishing gears employed were traps lines and long lines, with a daily mean fishing effort of 17.38 hs. and 15.06 hs. for each fishing gear. The mean catching per unit effort was 11.77 kg for traps and 74.76 kg for long line, with a mean size of 48.2 cm fork length for traps and 53.5 cm fork length for hooks.

By the comparisons done of both fishing gear catches, we think that traps line have a higher catching efficient than long line, but this one last gives more yield in kg by setting, because it's more selective regards to the size fishes and diversity of incidental catches.

INTRODUCCION

La pesquería del pez sable, *Anoplopoma fimbria*, especie demersal cuya distribución vertical va desde la zona de entre mareas hasta más de 1600 m. Empezó de acuerdo con el National Marine Fisheries Service (N. M. F. S, 1973) en el año de 1890 frente a las costas de Washington y de la Columbia Británica, extendiéndose posteriormente a las costas de Alaska, Oregon y California.

El pez sable se ha capturado frente a las costas de Washington y Oregon con red de arrastre, a profundidades que van de 100 a 500 brazas y con redes de arrastre y líneas de trampas a lo largo de las costas de la Columbia Británica y del Pacífico de los E.U.A., (Parks, 1973).

En 1963 barcos japoneses utilizaron redes agalleras de fondo, aunque posteriormente, en 1968 fueron reemplazadas por los palangres, (Low, 1976).

No se tiene conocimiento de que en México este recurso se haya explotado en forma comercial, previo a 1977, en que se inició su captura a nivel experimental frente a la costa occidental de Baja California, por una empresa de coinversión-México-Coreana que empezó esta actividad con dos embarcaciones. Posteriormente se incrementó el esfuerzo pesquero con la creación de nuevas empresas de coinversión.

Con motivo del inicio de la pesquería comercial en México, en el mes de Abril de 1979 se implementó un programa de estudio, tendiente a establecer las bases tecnológicas que permitieran incorporar embarcaciones de la flota nacional a la explotación de este recurso pesquero, tomando en cuenta que las compañías que entonces pescaban el pez sable, lo hacían con embarcaciones Coreanas y Japonesas y tripulación de las mismas nacionalidades, limitando la participación de pescadores mexicanos.

Los objetivos particulares establecidos en este programa de investigación fueron en términos generales los siguientes: a) localización de las zonas de pes

- ca, b) determinación de los requerimientos del equipo y las unidades de pesca,
- c) evaluación del recurso.

A fin de dar cumplimiento a estos objetivos, se inició la colecta de información a bordo, participando en los viajes de pesca comercial, además se diseñaron formatos de pesca y se distribuyeron entre los capitanes para que los regresaran debidamente llenos, se visitaron las oficinas de pesca de Ensenada, B.C. y San Carlos, B.C.S.; lugares en donde tenían su base de operación los barcos que se dedicaban a esta actividad pesquera.

La duración de las actividades de este programa fué de dos años (1979-1980) después las embarcaciones regresaron a sus países de origen, de manera que los objetivos planteados, solo se pudieron lograr en forma parcial.

La información reunida sirvió para definir en forma preliminar los aspectos siguientes:

- a) Distribución general del recurso.
- b) Localización de las zonas de pesca.
- c) Composición de la flota en cuanto al número de barcos y sus características.
- d) Arte de pesca utilizado y sus características generales.
- e) Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo.
- f) Composición de las capturas por lance de pesca y frecuencia de tamaños de los organismos muestreados.
- g) Fauna de acompañamiento.
- h) Eficiencia del arte de pesca.

METODO DE TRABAJO

Para lograr definir los aspectos antes citados se procedió de la siguiente manera:

Aspectos generales de distribución de la especie:

Se obtuvo directamente de los datos de distribución publicados por el Servicio Nacional de Pesca Marina de los E.E.U.U. (NMFS), y el Departamento de Caza y Pesca del Estado de California cuyos personales han venido haciendo estudios de distribución y abundancia del pez sable frente a las costas de California, Oregon y Washington.

zonas de pesca

Se recabó de los informes que presentaron los capitanes de los barcos de pesca y observaciones directas en el lugar mismo de las operaciones de pesca, a bordo los barcos de la flota, situando por medio de coordenadas geográficas cada lance de pesca. Además auxiliándose con los aparatos electroacústicos de los barcos, se hicieron observaciones de la distancia a la costa, configuración del fondo y la profundidad a la que se hacían las capturas.

composición de la flota

Se determinó con la información obtenida en los propios barcos y en las empresas que los operaron.

The specific objective this program were:

- a) Localization of the fishing areas.
- b) Determination of the required fishing units and equipment characteristics.
- c) Preliminary assesment of the resource.

In Mexico the sable fish is distributed along the west coast of Baja California; from the geographical boundary Mexico-U.S.A. to the 28° LN. The fishing was done by two vessels of 47.5 m mean length and 1400 mean HP.. Fishing gears employed were traps lines and long lines, with a daily mean fishing effort of 17.38 hs. and 15.06 hs. for each fishing gear. The mean catching per unit effort was 11.77 kg for traps and 74.76 kg for long line, with a mean size of 48.2 cm fork length for traps and 53.5 cm fork length for hooks.

By the comparisons done of both fishing gear catches, we think that traps line have a higher catching efficient than long line, but this one last gives more yield in kg by setting, because it's more selective regards to the size fishes and diversity of incidental catches.

INTRODUCCION

La pesquería del pez sable, *Anoplopoma fimbria*, especie demersal cuya distribución vertical va desde la zona de entre mareas hasta más de 1600 m. Empezó de acuerdo con el National Marine Fisheries Service (N. M. F. S, 1973) en el año de 1890 frente a las costas de Washington y de la Columbia Británica, extendiéndose posteriormente a las costas de Alaska, Oregon y California.

El pez sable se ha capturado frente a las costas de Washington y Oregon con red de arrastre, a profundidades que van de 100 a 500 brazas y con redes de arrastre y líneas de trampas a lo largo de las costas de la Columbia Británica y del Pacífico de los E.U.A., (Parks, 1973).

En 1963 barcos japoneses utilizaron redes agalleras de fondo, aunque posteriormente, en 1968 fueron reemplazadas por los palangres, (Low, 1976).

No se tiene conocimiento de que en México este recurso se haya explotado en forma comercial, previo a 1977, en que se inició su captura a nivel experimental frente a la costa occidental de Baja California, por una empresa de coinversión-México-Coreana que empezó esta actividad con dos embarcaciones. Posteriormente se incrementó el esfuerzo pesquero con la creación de nuevas empresas de coinversión.

Con motivo del inicio de la pesquería comercial en México, en el mes de Abril de 1979 se implementó un programa de estudio, tendiente a establecer las bases tecnológicas que permitieran incorporar embarcaciones de la flota nacional a la explotación de este recurso pesquero, tomando en cuenta que las compañías que entonces pescaban el pez sable, lo hacían con embarcaciones Coreanas y Japonesas y tripulación de las mismas nacionalidades, limitando la participación de pescadores mexicanos.

Los objetivos particulares establecidos en este programa de investigación fueron en términos generales los siguientes: a) localización de las zonas de pes-

ca, b) determinación de los requerimientos del equipo y las unidades de pesca, c) evaluación del recurso.

A fin de dar cumplimiento a estos objetivos, se inició la colecta de información a bordo, participando en los viajes de pesca comercial, además se diseñaron formatos de pesca y se distribuyeron entre los capitanes para que los regresaran debidamente llenos, se visitaron las oficinas de pesca de Ensenada, B.C. y San Carlos, B.C.S.; lugares en donde tenían su base de operación los barcos que se dedicaban a esta actividad pesquera.

La duración de las actividades de este programa fué de dos años (1979-1980) después las embarcaciones regresaron a sus países de origen, de manera que los objetivos planteados, solo se pudieron lograr en forma parcial.

La información reunida sirvió para definir en forma preliminar los aspectos siguientes:

- a) Distribución general del recurso.
- b) Localización de las zonas de pesca.
- c) Composición de la flota en cuanto al número de barcos y sus características.
- d) Arte de pesca utilizado y sus características generales.
- e) Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo.
- f) Composición de las capturas por lance de pesca y frecuencia de tamaños de los organismos muestreados.
- g) Fauna de acompañamiento.
- h) Eficiencia del arte de pesca.

METODO DE TRABAJO

Para lograr definir los aspectos antes citados se procedió de la siguiente manera:

Aspectos generales de distribución de la especie:

Se obtuvo directamente de los datos de distribución publicados por el Servicio Nacional de Pesca Marina de los E.E.U.U. (NMFS), y el Departamento de Caza y Pesca del Estado de California cuyos personales han venido haciendo estudios de distribución y abundancia del pez sable frente a las costas de California, Oregon y Washington.

zonas de pesca

Se recabó de los informes que presentaron los capitanes de los barcos de pesca y observaciones directas en el lugar mismo de las operaciones de pesca, a bordo los barcos de la flota, situando por medio de coordenadas geográficas cada lance de pesca. Además auxiliándose con los aparatos electroacústicos de los barcos, se hicieron observaciones de la distancia a la costa, configuración del fondo y la profundidad a la que se hacían las capturas.

composición de la flota

Se determinó con la información obtenida en los propios barcos y en las empresas que los operaron.

esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo

Estos parámetros se determinaron tomando en cuenta la hora de inicio y término de cada lance y su rendimiento, con el objeto de saber el tiempo empleado en cada uno de estos lances.

En el caso de la pesca con trampas se tomó como esfuerzo de pesca, el tiempo de reposo o tiempo efectivo de pesca del arte. Cuando se utilizó palangre, el esfuerzo se determinó sumando el tiempo de reposo del arte, al empleado en virar toda la línea.

La captura por unidad de esfuerzo se da en kg/hora. Aunque no se tuvo conocimiento exacto de la duración promedio de días de pesca para todos los viajes efectuados en el período de 1978 a 1980, con el objeto de calcular el esfuerzo de pesca promedio por viaje, se tomó como promedio el obtenido de aquellos viajes en que sí se contó con este dato que fue de 30.6 días (tabla No. 2), asumiendo que es igual para todos los viajes en cada año, exceptuando el de 1977, en que se efectuó un solo viaje de pesca exploratoria, con duración de 10 días de pesca, según lo informa Arias (1978).

En algunos casos, al no contar con el dato específico de número de viajes y captura por barco, sino en forma global por empresa, el volumen total anual, se dividió entre el número de barcos, haciendo lo mismo respecto a los viajes y se dividió posteriormente el promedio de captura anual entre el número promedio de viajes para obtener un promedio por viaje y así poder calcular la captura por unidad de esfuerzo para cada año.

composición de la captura

Con el objeto de conocer la composición de la captura de pez sable y la fauna que en forma incidental se captura, en el viaje de pesca comercial efectuado en Diciembre de 1978 a bordo del barco palangrero "Mito Maru No. 52", en cada uno de los lances se observó un tramo de 44 secciones de 70 metros de longitud y 41 anzuelos por sección, sumando un total de 67,270 metros de línea y 39,401 anzuelos en los que se cuantificó la captura lograda por especies.

Lo mismo se hizo en otro viaje de pesca comercial, efectuado en Junio de 1979 a bordo del barco trampero "Del Centro II", en el cual la observación se hizo en base a tramos de 50 trampas por lance, contándose en cada una de ellas el número de peces capturados y la composición por especies.

En ambos viajes, con el objeto de conocer la frecuencia de tamaños de las capturas, se hizo un muestreo de la composición por tallas de las mismas, pero no se tomaron las medidas de manera uniforme, ya que en los peces capturados con anzuelo, se midió la longitud furcal y en los capturados con trampas la longitud total, y posteriormente se hizo la corrección, para ajustar las tallas a la longitud furcal.

El pez sable y el rocot se tomaron como clase aparte respectivamente, por ser ambas aprovechadas como objeto de captura, aunque el objetivo principal fue el pez sable, denominándose como "otros" a todos aquellos pescados que fueron capturados junto con los primeros y que se consideran como fauna de acompañamiento.

eficiencia del arte

Con el objeto de calcular la eficiencia de los dos artes de pesca (trampas

y anzuelos) en forma comparativa y en base a las capturas logradas, se observaron 2075 secciones de 70 metros de longitud, con 41 anzuelos cada una que sumaron 145,250 metros de línea con un total 85,075 anzuelos haciendo las anotaciones de cuantos traían captura y cuantos no.

En cuanto a las trampas, se muestrearon 50 trampas por lance en 30 lances, lo que hizo un total de 1500 trampas, haciendo las mismas anotaciones.

RESULTADOS

distribución

Miller y Lea (1972), sitúan la distribución del pez sable en aguas del pacífico norte, de la Isla de Cedros, México al Mar de Bering y Japón.

Lo anterior se confirma con la información que al respecto se da en este trabajo, en el sentido de que la captura del pez sable efectuada en los años de 1977 a 1980 en nuestro país, se efectuó desde el paralelo 28°, a la altura de la Isla de Cedros, B.C., hacia el norte, hasta la línea divisoria con los Estados Unidos de América, en un rango de profundidad de 200 a 1600 metros o más y a una distancia máxima promedio de la costa de 18.2 millas náuticas (fig. No. 1).

De acuerdo con los sedimentos adheridos a las artes de pesca se puede decir que los lugares donde se capturó corresponde a fondos blandos o lodosos, coincidiendo con lo externado por Frey (1971) y el NMFS (1973).

características de la flota

La flota que intervino en la explotación del recurso en el área, consistió de 10 embarcaciones tramperas y una palangrera, sumando 11 en total, cuyas características generales promedio se anotan a continuación:

Eslora	47.5 m
manga	09.5 m
puntal	04.5 m
tonelaje de registro bruto	480
tonelaje de registro neto	246.5
caballos de fuerza	1400

artes de pesca

Las artes de pesca que se utilizaron fueron fundamentalmente líneas de trampa, de forma cónica truncada, con armazón de varilla de fierro, recubierta con paño de red de 76.2 mm de tamaño de malla y diámetro del hilo de 2 mm (fig. No.2) cuyas características generales fueron:

línea madre

Cabo de polipropileno de 22 a 28 mm de diámetro y de 11,000 a 12,000 metros de longitud

reinales

Cabo de polipropileno de 10 mm. de diámetro y 2.5 m. de longitud, espaciados entre sí por 27 o 30 metros. En menor proporción se usaron palangres, con las siguientes características:

línea madre

Cabo de cremona de 11 mm. de diámetro y de 40 mil metros de longitud aproximadamente, dividido en secciones de 70 metros, con 41 anzuelos cada una.

Los reinales fueron hechos de piola de poliamida del número 30 y de 1.20 m. de longitud, separados entre sí por 1.50 m. (Fig. No. 3).

La cantidad de anzuelos utilizados fué de 23,370 y el anzuelo usado fué el No. 5.

tiempos de maniobra

En el caso de la línea de trampas, se lanzaron diariamente dos líneas, empleando en el largado un tiempo promedio de 53 minutos por línea.

Después de un tiempo promedio de 17.38 horas de reposo del arte (tiempo efectivo de pesca), se procedió a cobrar las líneas, empleando en esta operación un promedio de 5.44 horas para cada una de ellas, a una velocidad de cobrado del winche de 0.71 m/seg. aproximadamente.

Arias (1978) reporta un tiempo promedio de 45 minutos y 4.5 horas para cada caso respectivamente.

Sumando los tiempos de cobrado y largado, el tiempo que se emplea en la maniobra por línea es de 6.16 horas y como diariamente se largaron dos líneas, entonces el tiempo aplicado a la maniobra de pesca fué de 12.32 hs.

En el caso de la pesca con palangres, se efectuó un solo lance por día, a una velocidad de largado de 4.66 m/seg., empleándose un promedio de 2.6 hs.

Inmediatamente después de terminar de largar, el barco regresó en busca del extremo que se largó en primer término, invirtiendo en ello un tiempo promedio de 1.5 hs., que es el que tuvo de reposo el arte. Localizado el extremo, se comienza a virar el palangre, empleando en subir toda la línea un tiempo promedio de 13.56 hs., a una velocidad de cobrado de 0.84 m/seg.

De lo anterior resulta, que el tiempo empleado en la maniobra de pesca por día fué de 16.16 hs. aproximadamente.

esfuerzo de pesca

El esfuerzo de pesca promedio diario para la pesca con trampas fué de 17.38 hs. para cada línea.

En el caso del palangre, el tiempo de reposo fué de 1.5 hs. y el que se empleó en virar la línea fué de 13.56 hs., estos tiempos sumados nos dieron 15.06-hs. que es el esfuerzo de pesca del arte.

captura por unidad de esfuerzo

- a) Trampas: En la tabla No. 1 y fig. No. 4, se puede apreciar como a medida que pasó el tiempo y se incrementó la flota, la captura por unidad de esfuerzo disminuyó en forma gradual, a partir de 1977, año en que se inició esta pesquería, hasta 1979. Posteriormente en 1980 la flota se redujo a un solo barco, lográndose para este año un ligero aumento en la captura por unidad de esfuerzo en comparación con la lograda en el año anterior, en que estuvieron trabajando 10 embarcaciones en la pesca con trampas.
- b) Palangres: En cuanto a los palangres, se tienen datos de 4 viajes de pesca en que la captura por unidad de esfuerzo fué de 74.663 kgs, con un esfuerzo promedio por viaje de 400.83 horas.

composición de las capturas

La composición de las capturas por lance de pesca (pez sable, rocot y otros efectuadas con palangre en los meses de Noviembre y Diciembre de 1978, se ilustra en las figuras 5A y 5B. En la figura 5A se observa que en casi todos los lances la especie predominante fué bacalao negro, siguiendo en orden de importancia el rocot.

En la figura 5B se aprecia mejor en que medida forman parte de la captura total el rocot y la clase denominada "otros".

En las figuras 6 y 7 se presenta la composición de las capturas con trampas por lance de pesca y en forma global, efectuadas en Julio y Agosto de 1979, aquí se puede ver que el bacalao negro o pez sable es el que en muy alto porcentaje forma parte de las capturas totales y como es mínima la presencia del rocot y de la clase denominada "otros".

La composición por tallas de la captura comercial, efectuada por una embarcación palangrera en los meses de Noviembre y Diciembre de 1978 puede verse en la figura No. 8.

De acuerdo con la gráfica, los grupos de clases que conforman la casi totalidad del volumen de captura, son las comprendidas entre 45 a 50, 50 a 55, y 55 a 60 cm, predominando en gran medida los grupos de clase formada por los individuos de 50 a 55 cm de longitud furcal, que es la que determina la moda de la gráfica y dentro de la cual queda la talla media, que es de 53.5 cm.

En la figura No. 9, se presentan los datos de la captura efectuada con líneas de trampas en los meses de Julio y Agosto de 1979, en donde se observa que la mayor captura comprendió ejemplares de entre 40 y 55 cm, y en menor grado los de 55 a 70 cm de longitud furcal, quedando establecida la talla media en 48.7 cm

fauna de acompañamiento

La fauna acompañante del pez sable capturado con palangre, además del rocot, fueron lenguados y peces rata o quimeras.

tiburones, mantarrayas, rocots, lenguados, peces rata, merluzas, erizos, cangrejos, pulpos, etc.

eficiencia del arte

De los 85,075 anzuelos observados de los que se contabilizó la captura, se encontró que solo 11,699 (13.75%) lograron captura y 73,376 (86.25%) no lograron nada.

Lo anterior, indica una gran diferencia en lo que se refiere a eficiencia porcentual de capturas entre línea de anzuelos y línea de trampas, pues según lo reporta García Vázquez (1979) en un informe de crucero en el que muestreó 50 trampas por lance en 30 lances (1500 trampas), el 60% logró captura y el restante 40% no capturó.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La talla media de los ejemplares de pez sable capturados con los dos artes de pesca consignada en este informe (figs. 8 y 9), está un poco por debajo de la encontrada por Phillips (1969) para las poblaciones de California, ya que menciona una longitud furcal promedio de 62.2 cm para toda la región y está también por debajo de las tallas medias encontradas por él mismo para las áreas de Monterey, Fort Bragg y Eureka, pues para estos lugares encontró una longitud furcal promedio de 59.8, 59.5 y 65.7 cm respectivamente. Así mismo, está por debajo de la talla media encontrada por Park (1973), que fué de 68.8 cm para las capturas logradas con trampas al norte de Oregon, frente a la boca del Río Columbia en el mes de Octubre de 1971. Sin embargo Hughes (1980), en pruebas efectuadas con 4 diferentes tipos de trampas en las costas de California reporta una talla máxima de 52.16 cm en las capturas efectuadas con trampas provistas de una vía de escape para los peces pequeños, considerados por debajo de la talla comercial.

Si se considera válido usar los datos de edad y crecimiento de Low (1976), que dice que el pez sable alcanza la madurez entre los 5 y los 7 años de edad y la biomasa explotable consiste principalmente de peces de entre 3 y 8 años de edad (47 a 64 cm) y a los 3.3 años pueden alcanzar una talla de 58.5 cm. se podría pensar que en aguas de México esta especie ha sido explotada antes de alcanzar su madurez, por lo que no se le estaba dando oportunidad de reproducirse y aportar reclutas a la población, razón que influye en la disminución de la misma.

Apoyándose en los resultados de las capturas logradas en estos últimos tres años (1977-1980) y en la captura por unidad de esfuerzo (fig. 4), se podría pensar que la especie emigró a otras aguas; pero si como lo indica Phillips (1969), las poblaciones de California no son migratorias y las existencias de la Baja California forman parte de aquellas, puede concluirse que por ser una subpoblación muy pobre, no soportó el esfuerzo pesquero a que fué sometida y en poco tiempo bajaron sus existencias a niveles que hicieron incosteable su explotación.

De acuerdo con las capturas logradas en cada lance, ya sea con trampas o anzuelos, se podría decir que el arte de pesca empleado es poco efectivo; pero si se toma en cuenta el hecho de que estos artes y sistemas de pesca se han venido utilizando en esta pesquería, en diversas parte del mundo a través de muchos años y se ha comprobado su eficacia, se puede concluir que el recurso es escaso en nuestras aguas y no es capaz de soportar una pesquería comercial en términos rentables, por lo menos para barcos de mediana capacidad de bodega y por tanto de

costos de operación relativamente altos.

Por lo anterior y tomando en cuenta lo externado por Arias (1978), así como la distancia media a la costa en la que se efectúa la pesca en nuestro país, sería factible incorporar a esta pesquería barcos pesqueros del tipo de pesca múltiple de la flota nacional haciéndoles algunas adaptaciones.

Aunque los datos de capturas presentados en la gráfica No. 10, no corresponden al mismo año, si corresponden a la misma zona de pesca y nos da una idea general de que en términos de rendimiento del arte en kg de capturas por lance el de la línea de anzuelos es mayor, aunque podría asumirse que en el año de 1978 hubo mayor disponibilidad del recurso, que en 1979, ya que de acuerdo con la gráfica, el comportamiento de ambos artes es similar. Sin embargo, de la comparación hecha con las capturas logradas durante 1978, por un barco palangrero y 4 que utilizaron líneas de trampas en la misma zona y en la misma época, se ve que en menor número de lances de pesca se obtuvo mayor captura, traducida en kilos con el palangre, lo que viene a apoyar lo dicho en primer término.

De acuerdo también con las observaciones hechas de la fauna de acompañamiento del pez sable comparando entre las capturas con trampas y con anzuelos puede decirse que las trampas son más selectivas que los anzuelos, si nos atenemos a la presencia porcentual de esta fauna, en relación con el pez sable, ya que se presenta en más bajos números que en la lograda con los anzuelos (figs. 5A y 5B, 6 y 7); pero si observamos la gama de especies que son capturadas con el palangre damos cuenta que en cuanto a selectividad por especies, resulta más selectivo el palangre, ya que éste limita la captura de fauna acompañante a dos o tres especies, mientras que las trampas muestran mayor tendencia a capturar una amplia variedad.

En cuanto a la selectividad por tamaños, se puede apreciar en las figs. 8 y 9, que las tallas logradas con anzuelos, en forma general son mayores que las logradas con trampas (figs. 8 y 9), por lo tanto se asume que al menos para esta zona, pudiera resultar más efectivo su uso; además podría tener ventajas sobre las trampas, algunas de las cuales son: que ocupa menor espacio en cubierta y consecuentemente permite usar más equipo de pesca y de acuerdo con Hopkins y Beardsley (1970), no se pierden con tanta facilidad como las trampas y cuando llegan a perderse no es factible que continúen capturando peces como lo hacen aquellas.

Por otra parte, Frey (op.cit.) dice que los ejemplares capturados con palangre son preferidos por los compradores, por su mayor tamaño y mejor estado de producto.

LITERATURA CITADA

- ARIAS, U.A. 1978. Pesca exploratoria y experimental del pez sable *Anoplopoma fimbria* en la costa noroccidental de la Península de Baja California, México. Departamento de Pesca. Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca. Serie Tecnológica No. 17. pp. 15-25.
- FREY, H.W. 1971. California's Living Marine Resource and their Utilization. State of California. The Resources Agency. Department of Fish and Game. pp. 70-81.

- GARCIA, V.S. 1979. Informe del crucero a bordo del buque pesquero "Del Centro II" Julio-Agosto de 1979. (Inédito). Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera, El Sauzal de Rodríguez, B.C., 8 pp.
- HIGH, W.L. 1971. Trapping sablefish. Commercial Fisheries Review. Vol. 33 No. 6. California State Fisheries Laboratory. Long Beach, Calif. pp. 43-47.
- HIPKINS, F.W. and BEARDSLEY, A.J. 1970. Development of a pot sistem for harvesting blackcod *Anoplopoma fimbria*. A progress Report Marine Fisheries Conservation and Engineering Base. National Marine Fisheries Service. Seattle, Washington. NOAA U.S. Department of Commerce.
- HUGHES, S. 1980. Cruise results NOAA R/V Chapman Cruice No. CH-80-2. United States Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration National Marine Fisheries Service. Northwest and Alaska Fisheries Center. Division of Resource Assessment and Conservation Engineering. 10 pp.
- LOW, T.S. 1976. Sablefish of the Northeastern Pacific Ocean and Bering Sea. Northwest Fisheries Center. Processed Report. October 1976. NMFS-NOAA.
- NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. 1973. Food fish facts. U.S. Department of Commerce 100 East Ohio Street, Rm 526 Chicago, Ill. 60611. U.S. Government Printing Office. 511-590/5 1-3.
- NORMAN, B.P. 1973. Results of comparative Trawl and Trap Fishing off Oregon for Sablefish *Anoplopoma fimbria*. MFR. Paper 1005 pp. 27-30.
- PHILLIPS, J.B. 1969. A review of sablefish tagging experiments in California. Marine Resources Operations. California Department of Fish and Game. Bulletin No. 7. Pacific Marine Fisheries Commision. Portland, Oregon.

AÑO	CAPTURA TOTAL POR AÑO KG.	Nº DE BARCOS	CAPT. M POR BAR- CO ANUAL KG.	Nº DE VIAJES POR AÑO	CAPT. M POR VIA- JE KG.	CAPT. M POR DIA KG.	CAPT. M POR LAN- CE KG.	ESFUERZO DE PESCA Hs.	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO.
1977	65400	1	65400	1	65400	6540	3270	347.6	188.147
1978	1384520	7	197788.5	10	138452	4524	2264	10636.56	130.166
1979	1192076	10	119207.6	22	54185.2	1770	885	25527.74	46.697
1980	70000	1	70000	1	70000	2287.5	1143.79	1063.65	65.81

Tabla Nº1 Tabla general de capturas anuales hechas con trampas de 1977 a 1980.

FECHA DEL VIAJE	ARTE DE PESCA	DÍAS DE PESCA	CAPTURA POR VIAJE KG.	CAPTURA M/DIA KG.	CAPTURA M/LANCE KG.	ESFUERZO DE PESCA HS.	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO
DIC. 1978 A ENERO 1979	TRAMPAS	22	2910	132.27	66.27	764.72	3.80
ENERO A FEBRERO 1979.	TRAMPAS	28	9150	326.8	163.4	973.28	9.40
MARZO A ABRIL DE 1979.	TRAMPAS	28	10590	378	189.00	973.28	10.88
JULIO A AGOSTO 1979.	TRAMPAS	35	23530	713	356.5	1147.08	20.05
SEP. A OCT. 1979.	TRAMPAS	42	21540	512.8	256.4	1459.88	14.75
M		30.6	13544.00	412.57	206.28	1063.64	11.77

TABLA Nº2 CAPTURA PROMEDIO POR UNIDAD DE ESFUERZO DURANTE 1979 Y FINALES DE 1978.

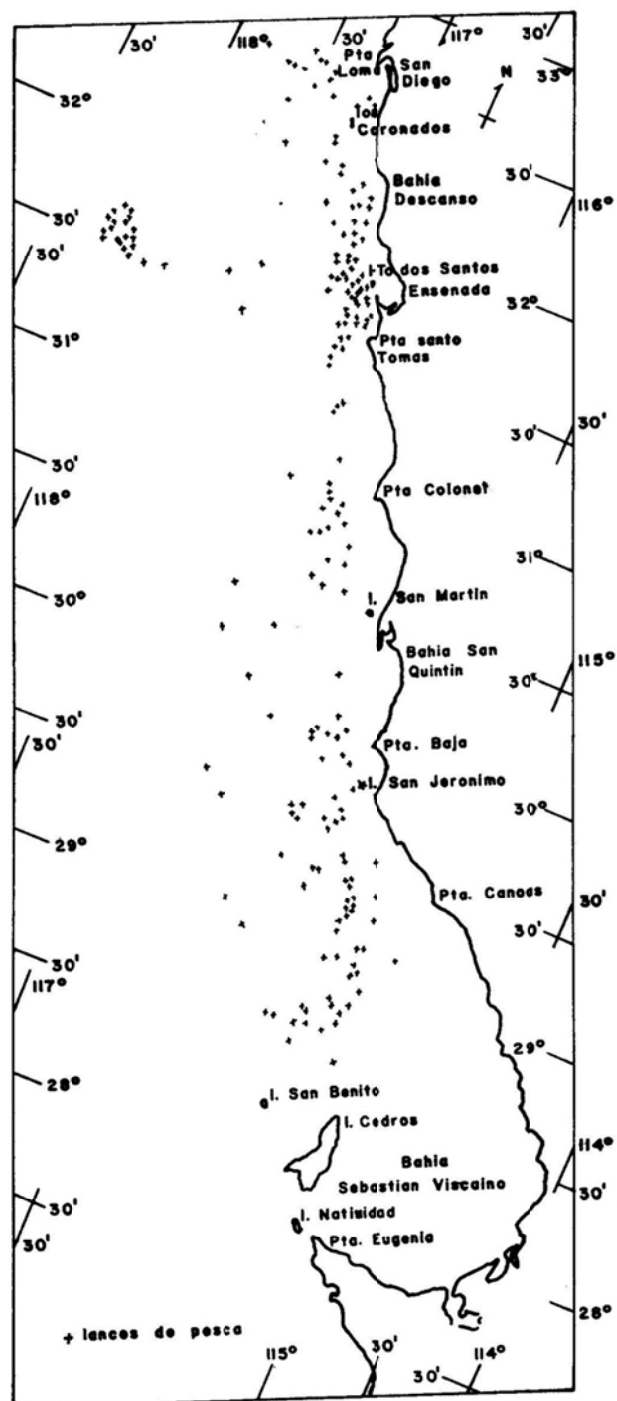


FIG. N°1 situación de los lances de pesca
de Bacalao negro 1977-1979

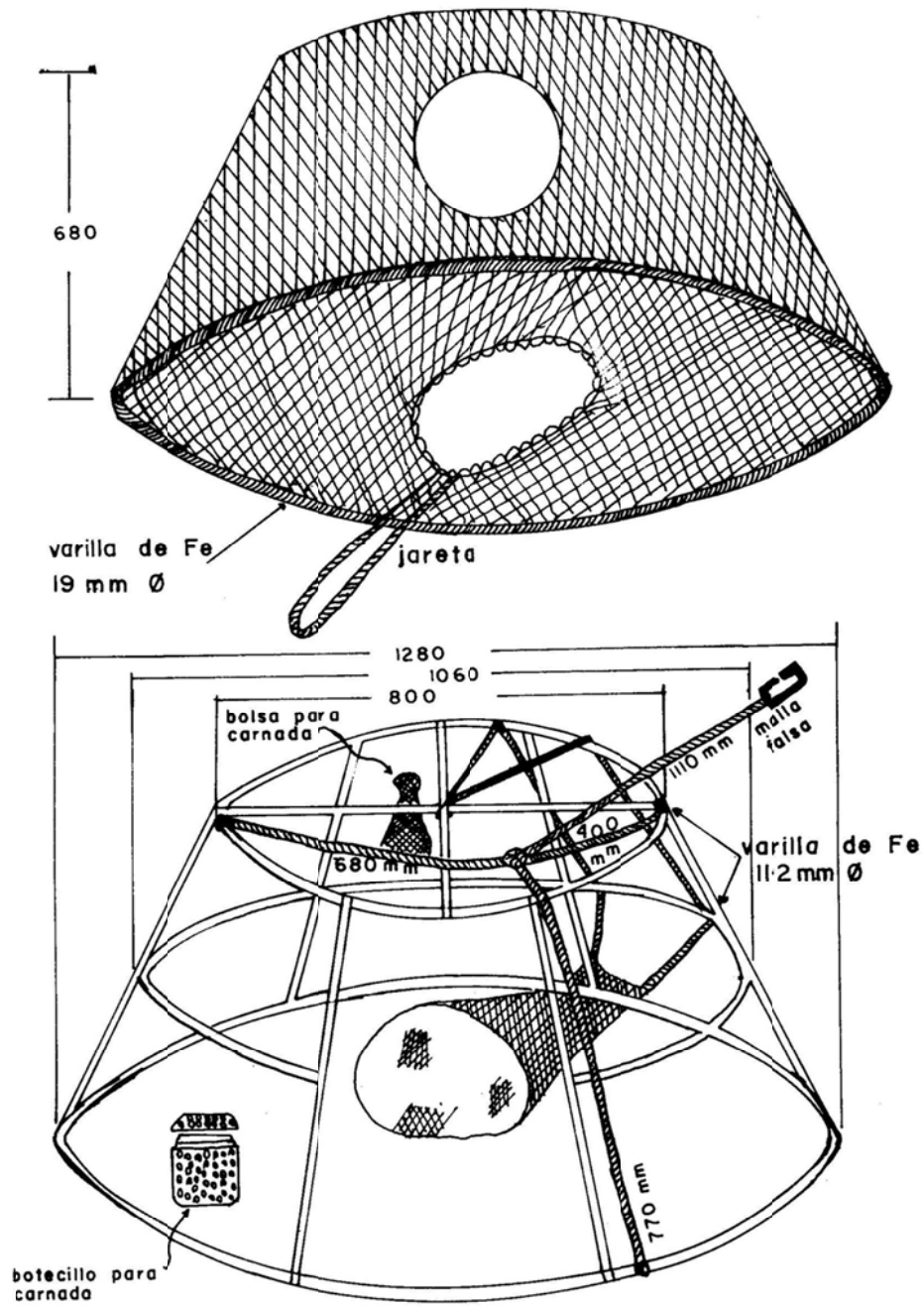


Fig.2 TRAMPA PARA PEZ SABLE UTILIZADA EN BAJA CALIFORNIA

Acotaciones en mm.

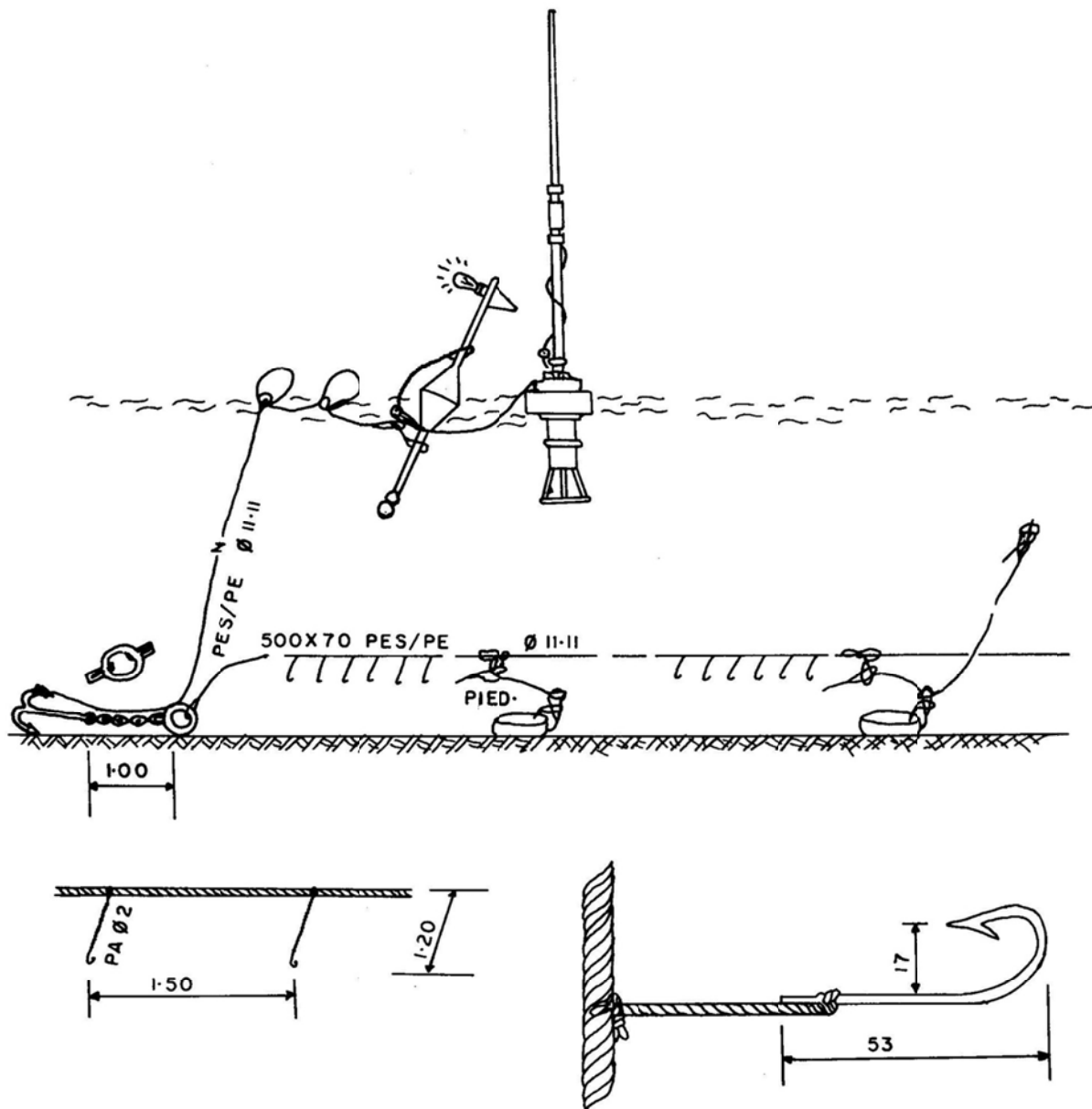


Fig. Nº 3 Palangre de fundo para bacalao negro
Escala: B.C.

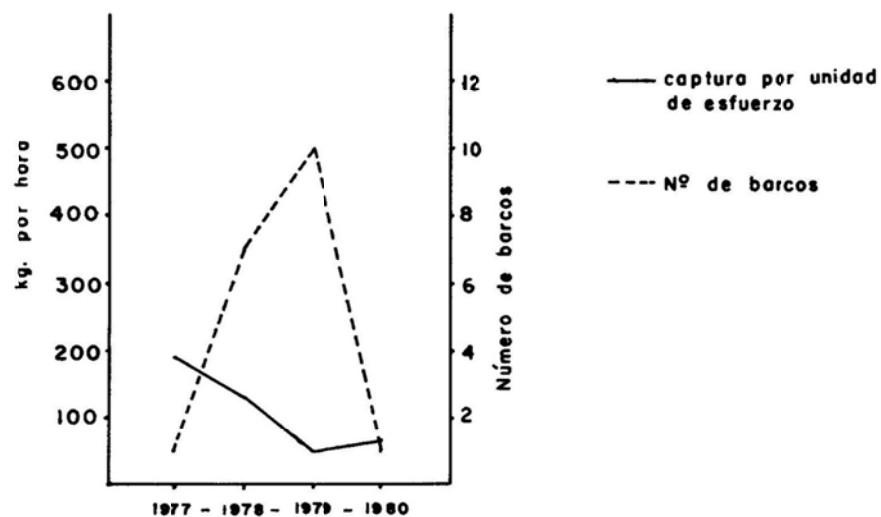


Fig. N°4. Captura por unidad de esfuerzo con diferente número de barcos por año

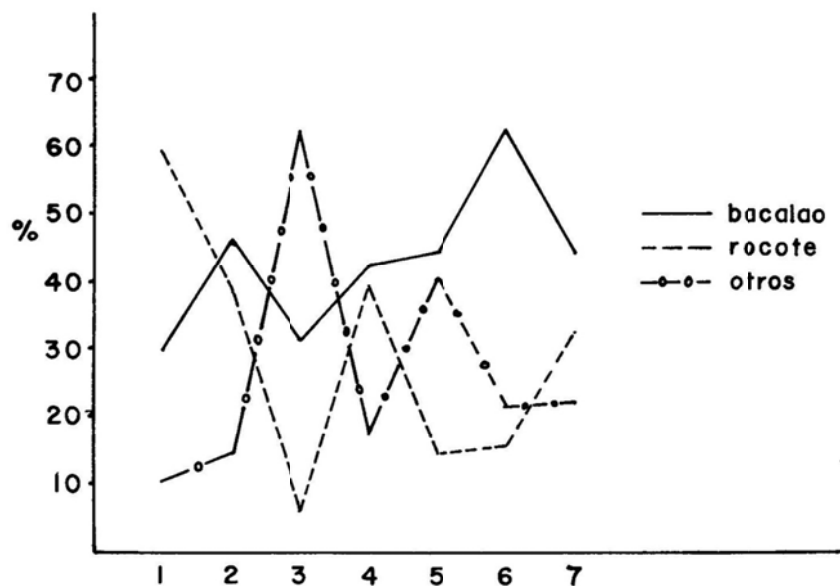


Fig. 5A Composición porcentual por lance de bacalao negro y fauna acompañante capturado con -- anzuelo en los meses de noviembre a diciembre de 1978.

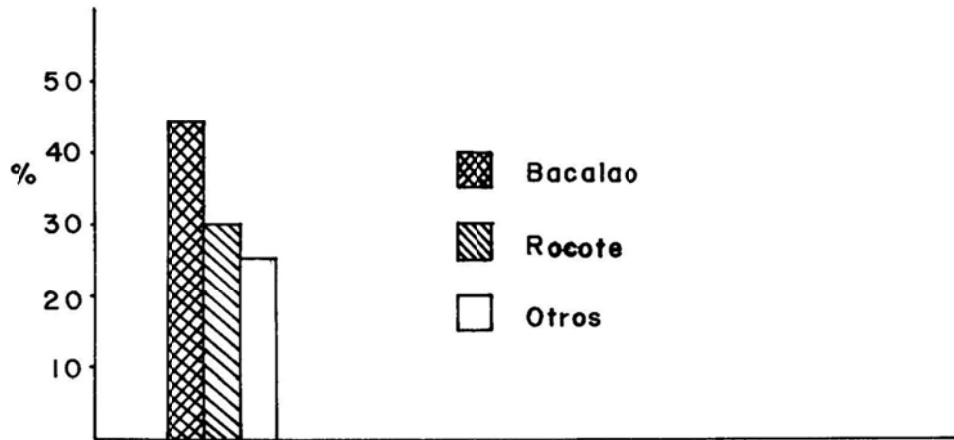


Fig. 5B Composición porcentual en las capturas del pez sable con anzuelo en los meses de noviembre y diciembre de 1978.

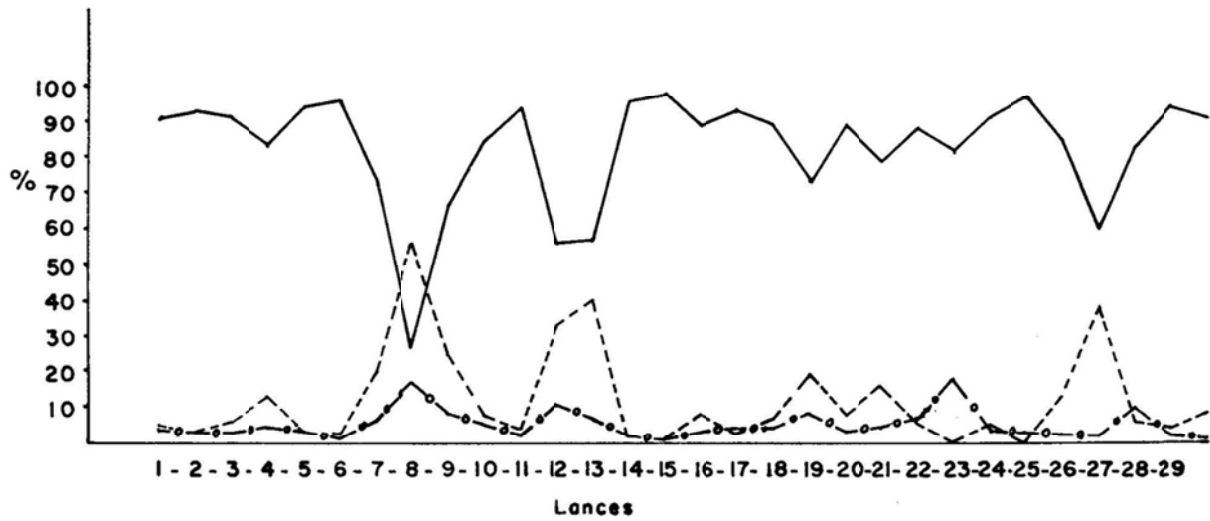


Fig. 6 Composición porcentual de bacalao negro y fauna acompañante por lance de pesca con trampas durante julio y agosto de 1979.

— Bacalao negro
 - - - Rocote
 —●— Otros

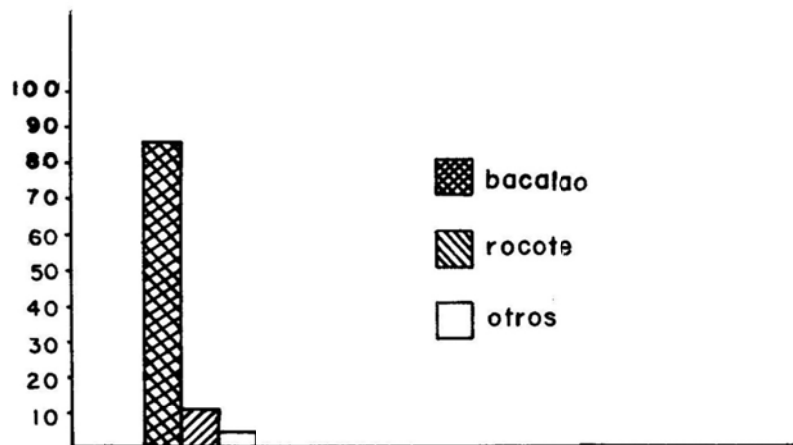


Fig. 7 Composición porcentual de especies en la-captura total de pez sable con trampas en los meses de julio y agosto de 1979.

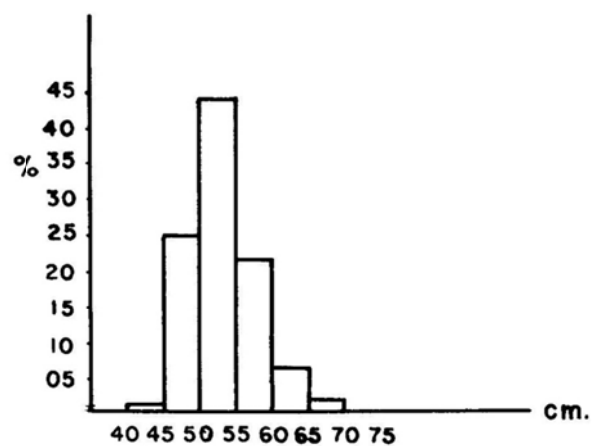


Fig. 8 Frecuencia de tallas longitud furcal de pez sable capturado con anzuelo en los meses de - noviembre a diciembre de 1978.

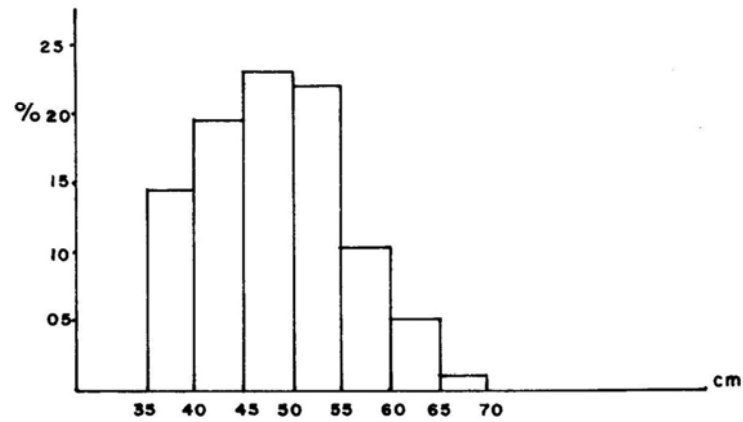


Fig. 9 FRECUENCIA DE TALLAS LONGITUD FURCAL DE PEZ SABLE CAPTURADO CON TRAMPAS EN LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO DE 1979.

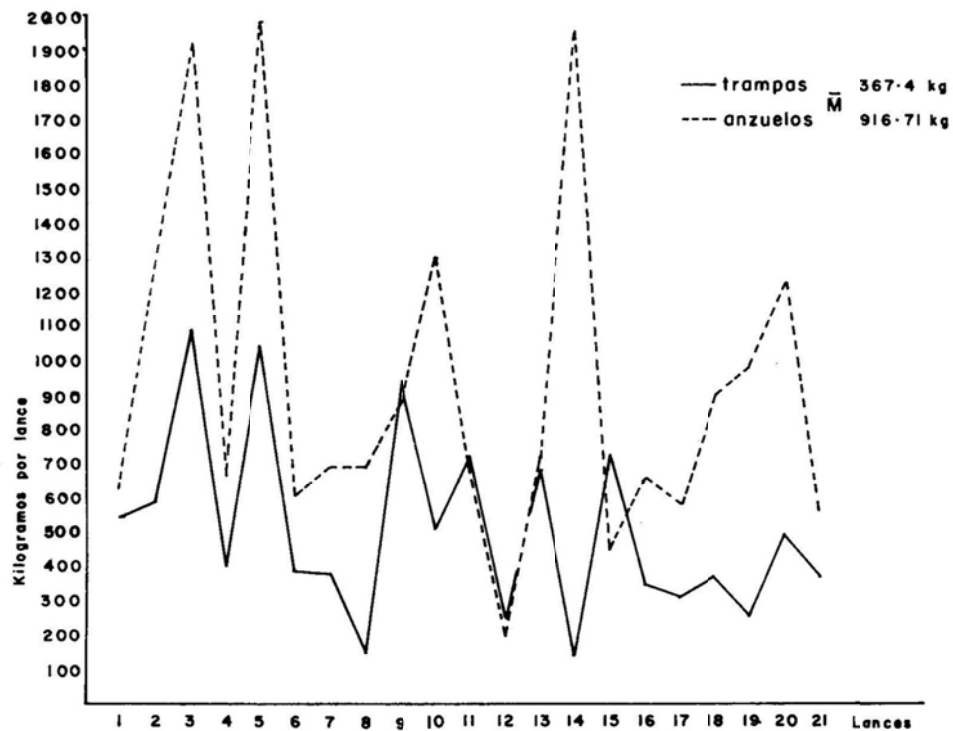


Fig. Nº 10 Rendimiento de capturas en kg/lance con línea de trampas de un viaje efectuado en julio y agosto de 1979 y de un viaje de pesca con palangre efectuado en noviembre y diciembre de 1978.

INFORME DE LA TEMPORADA DE PESCA 1984-1985 DE ABULON (*Haliotis* spp). EN LA COSTA NOROCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA.

Por:

Fernando López Salas
Martín Ortiz Quintanilla

SUMARIO

A partir de la información de captura de abulón desconchado proporcionada por las sociedades cooperativas, se obtuvo la captura total, número de equipos abuloneros y de viajes o "mareas" realizadas durante la temporada de pesca 1984-1985. Se calculó de manera general y por cooperativa los valores promedio de captura - por equipo, por día, mensual y de temporada. Se efectuó el análisis de la captura por esfuerzo y rendimiento en la temporada y por cooperativa.

La captura total en la temporada fue 428.2 toneladas (abarca sólo doce cooperativas, desde: Ensenada a Punta Abreojos). Se efectuó un total de 10,620 viajes o "mareas" con 106 equipos abuloneros y la captura por unidad de esfuerzo promedio fue 38.42 kg. En la temporada 1984-85, la captura aumentó 15.3 por ciento respecto a 1983-84.

SUMMARY

Information from the commercial abalone shucking catch recorded by fishing cooperatives, the total catch and number of boats and trips effectuated during the abalone fishing season 1984-85 was obtained.

The average of catch per boat, per day, month and season was calculated. Catch per effort and yield per season per cooperative were analized.

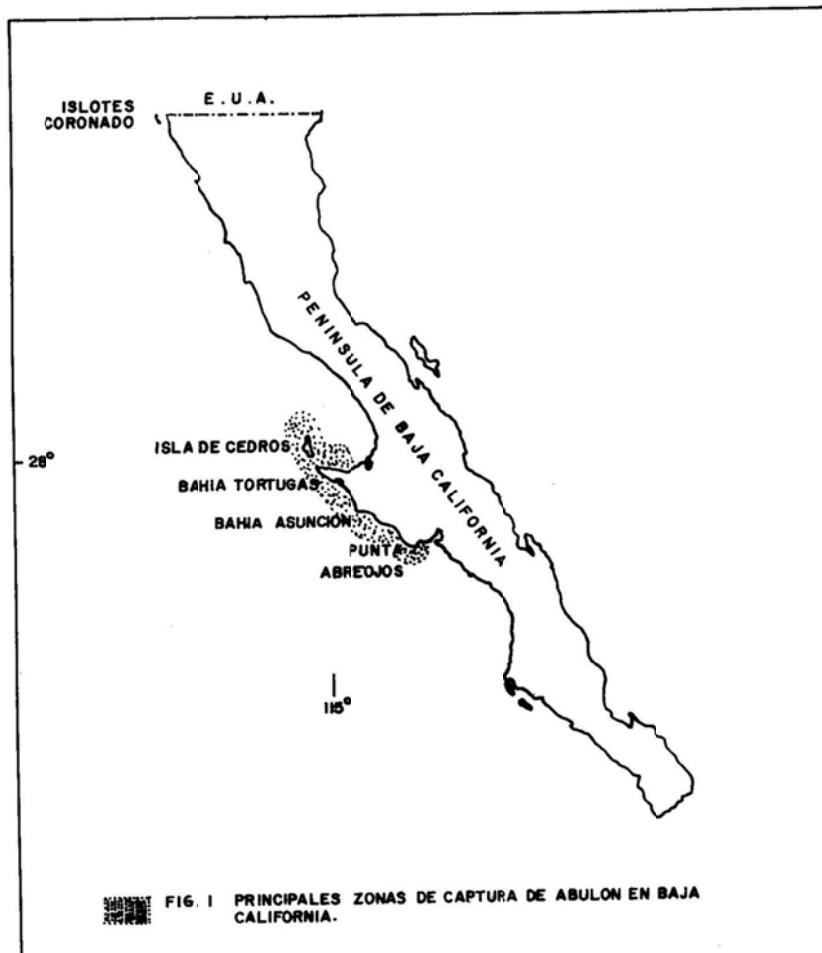
The total catch during the season was 428.2 ton (only twelve cooperatives: Ensenada to Punta Abreojos were analized), and 10,620 trips or "mareas", with 106 abalone fishing boats were involved in the fishery.

The catch per unit of effort in the season was 38.42 kg. During 1984-85 the total catch increased in 15.3 percent compared with the abalone season 1983-84.

INTRODUCCION

La información que se presenta tiene como finalidad contribuir al análisis de la pesquería de abulón durante la temporada de pesca 1984-85 en las zonas de captura de las cooperativas que explotan este recurso. En este trabajo se incluyen las cooperativas: Ensenada, Abuloneros y Langosteros de Baja California, Rafael Ortega Cruz, Pescadores Nacionales de Abulón, Buzos y Pescadores de la Baja California, Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación, California de San Ignacio, Leyes de Reforma, Progreso y Punta Abreojos, S.C.L.

La captura de abulón se inicia del 1o. de Diciembre al 30 de Junio, en la zona comprendida desde la línea fronteriza con los E.U.A., hasta la Isla de Cedros, B.C. Del 1o. de Enero al 31 de Julio, en zonas comprendidas desde Punta Eugenia a Punta Abreojos y, del 1o. de Febrero al 31 de Agosto, en la zona de la Poza a Bahía Magdalena, B.C. Sur. (Figura 1).



La flota pesquera está integrada por lanchas o "pangas" de madera y algunas de fibra de vidrio de aproximadamente 4 m de eslora y 1.5 m de manga, provistas de equipo de buceo semi autónomo.

El número aproximado de "equipos abuloneros" que intervinieron en la temporada fue 106 que corresponde al total de las cooperativas: Pescadores Nacionales de Abulón, Buzos y Pescadores de la Baja California, Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación, California de San Ignacio, Leyes de Reforma, Progreso y Punta Abreojos, S.C.L.

Dada la información disponible, el propósito de este trabajo, es conocer el estado que guardan las capturas en términos del esfuerzo de pesca aplicado, capturas por unidad de esfuerzo y tendencia de la captura.

MATERIALES Y METODOS

Para la conformación de este informe se utilizó la siguiente información:

Datos de captura de abulón desconchado proporcionados en las oficinas de las cooperativas, para obtener:

- Captura mensual y total por cooperativa.
- Total de equipos abuloneros que operaron en un mes.
- Esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo.

RESULTADOS

captura total

La captura lograda durante 1984-85 fue 428,212 kilos de abulón desconchado, producción de doce cooperativas (Tabla 1 y Fig. 2).

Tabla 1. CAPTURA TOTAL POR COOPERATIVA DURANTE LA TEMPORADA DE EXPLOTACION DE A
BULON 1984-1985.

SOCIEDAD COOPERATIVA	CAPTURA (kg)
Ensenada	8,869
Abuloneros y Langosteros de Baja California	10,363
Rafael Ortega Cruz	899
Pescadores Nacionales de Abulón	91,780
Purísima	43,996
Buzos y Pescadores de la Baja California	38,250
Bahía Tortugas	81,063
Emancipación	38,780
California de San Ignacio	25,628
Leyes de Reforma	27,674
Progreso	42,836
Punta Abreojos	18,074
TOTAL	428,212

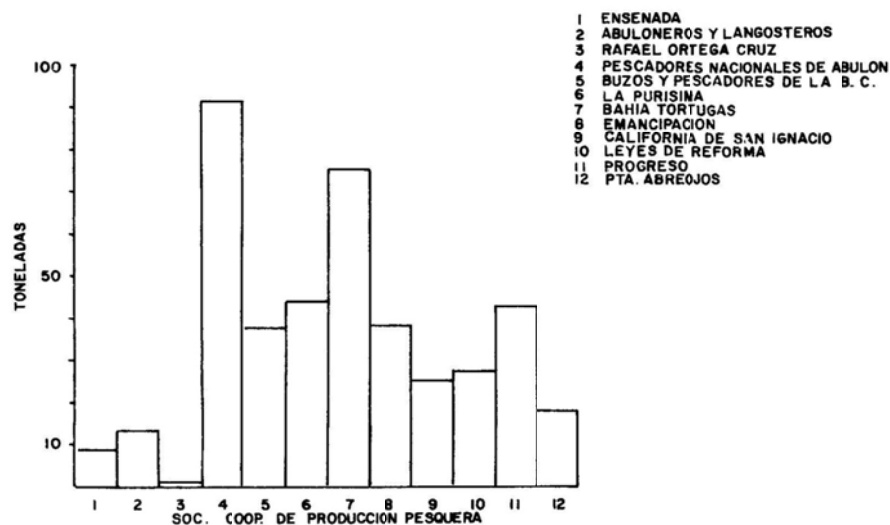


FIG.2 CAPTURA TOTAL POR COOPERATIVA DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1984-1985

En este total no se incluye la producción de otras cooperativas al Sur de Punta Abreojos: Puerto Chale; La Poza; Bahía Magdalena, etc.

De las cooperativas consideradas, la producción máxima fue lograda por la Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón con 91,780 kilos y la mínima por la Coop. Rafael Ortega Cruz con 899 kg.

captura mensual total

La producción máxima se obtuvo durante Febrero con 95,476 kg y la mínima en Diciembre con 15,787 kg; a partir de Marzo, en que se explota 30,992 kg, la producción ascendió hasta 57,599 durante Mayo, disminuyendo en Julio con 43,930 kilos, (fig. 3).

esfuerzo total y captura por unidad de esfuerzo

La información comprende únicamente las cooperativas ubicadas desde la Isla de Cedros a Punta Abreojos. Se consideró un total de 106 equipos abuloneros que realizaron aproximadamente 100 viajes o "mareas" y 10,620 "mareas" durante la temporada.

En la tabla 2 se presenta la captura, esfuerzo y CPUE, por cooperativa y en la figura 3, el esfuerzo total y captura por unidad de esfuerzo (CPUE). La captura promedio por unidad de esfuerzo fue de 38.42 kilos y al multiplicarse por el número de equipos (106), se obtuvo una captura diaria promedio de 4,072 kg, (tabla 3).

Tabla 2. CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

COOPERATIVA	NQ. PROMEDIO DE EQUIPOS	TOTAL MAREAS POR EQUIPO	TOTAL MAREAS POR TEMPORADA	CAPTURA POR EQUIPOS POR DIA (Kg)	CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (C.P.U.E.)	CAPTURA PROMEDIO MENSUAL (Kg)	CAPTURA TOTAL (Kg)
ENSENADA							8,869
ABULONEROS Y LANGOSTEROS							10,363
RAFAEL O. CRUZ							899
PESCADORES NALES. DE ABULON	14	105	1,472	874.09	62.35	13,111.42	91,780
PURISIMA	11	113	1,239	389.34	35.50	6,285.14	43,996
BUZOS Y PESCADORES	12	124	1,491	308.46	25.65	5,464.28	38,250
BAHIA TORTUGAS	15	104	1,555	779.45	52.13	11,580.42	81,063
EMANCIPACION	8	108	863	359.07	44.93	5,540.00	38,780
CALIFORNIA DE SN. IGNACIO	16	86	1,373	298.00	18.66	3,661.14	25,628
LEYES DE REFORMA	7	111	778	249.31	35.57	3,953.42	27,674
PROGRESO	17	83	1,418	516.09	30.20	6,119.42	42,836
PTA. ABREOJOS	6	72	431	251.02	41.93	2,582.00	18,074
	106		10,620				428,212

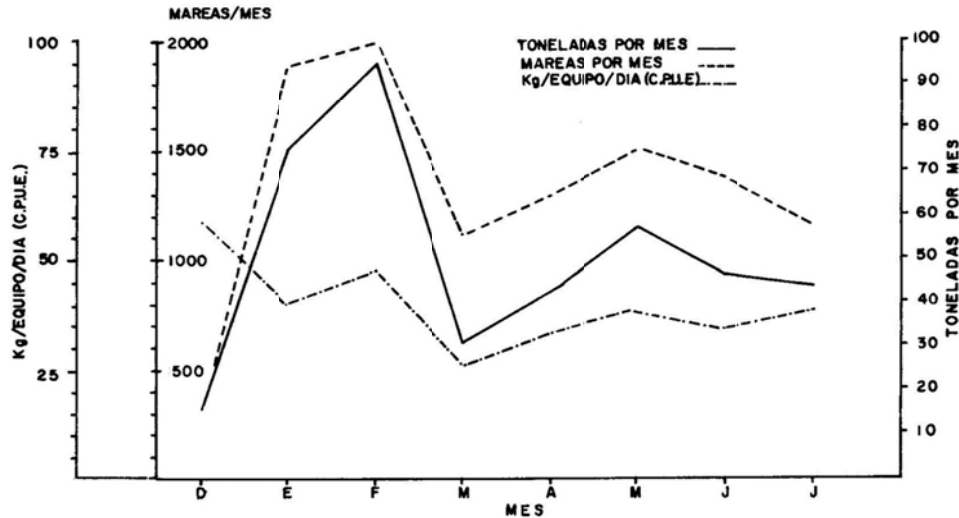


FIG. 3 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DURANTE LOS MESES QUE COMPRENDE LA TEMPORADA 1984-1985 DE LAS COOPERATIVAS PESCADORES NACIONALES DE ABULON A PUNTA ABREOJOS S.C.L.

Tabla 3. CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO TOTAL EN LA CAPTURA DE ABULON, DENTRO DE LAS ZONAS DE LAS COOPERATIVAS: PESCADORES NACIONALES DE ABULON A PUNTA ABREOJOS.

No. aproximado de equipos:	106
Total de mareas por temporada:	10,620
Total mareas por equipo:	100
Captura equipo/cía, kg:	4,072
CPUE	38.42
Captura promedio/mes, kg:	58,297
Captura total temporada 1984-85:	408,081

esfuerzo de pesca

El esfuerzo máximo se aplicó en la Coop. Bahía Tortugas con un total de 1,555 "mareas"; un promedio de 15 equipos y 104 mareas por equipo. La producción alcanzó 81,063 kilos (tabla 2; fig. 6). El esfuerzo mínimo fué en la Coop. Punta Abreojos con 431 mareas en la temporada, con 6 equipos y 72 mareas promedio - por equipo y su producción alcanzó 18,074 kilos (tabla 2; fig. 12).

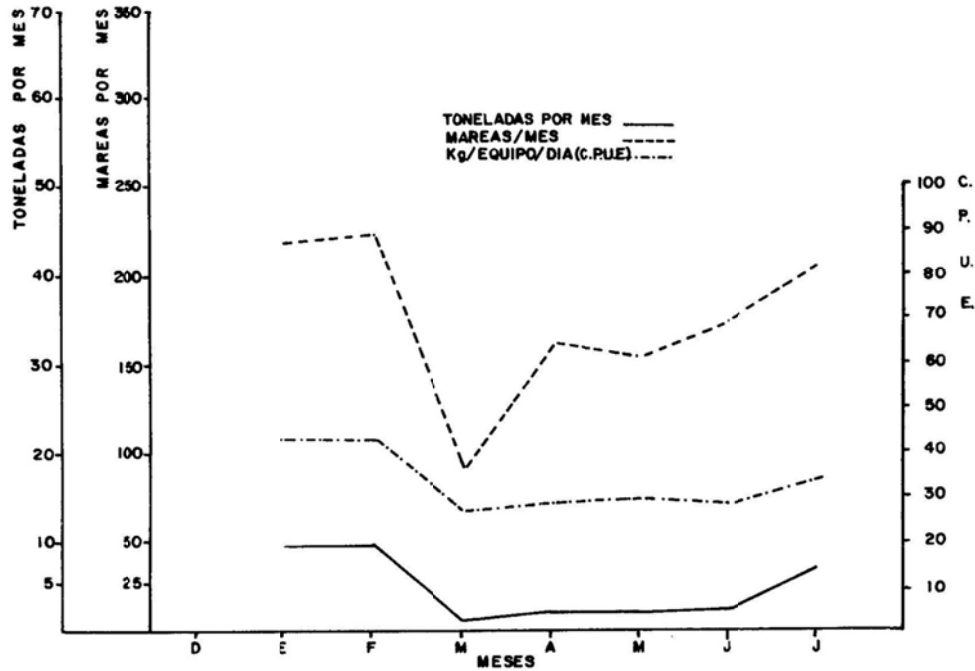


FIG. 6 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA PURISIMA EN LA TEMPORADA 1984-1985.

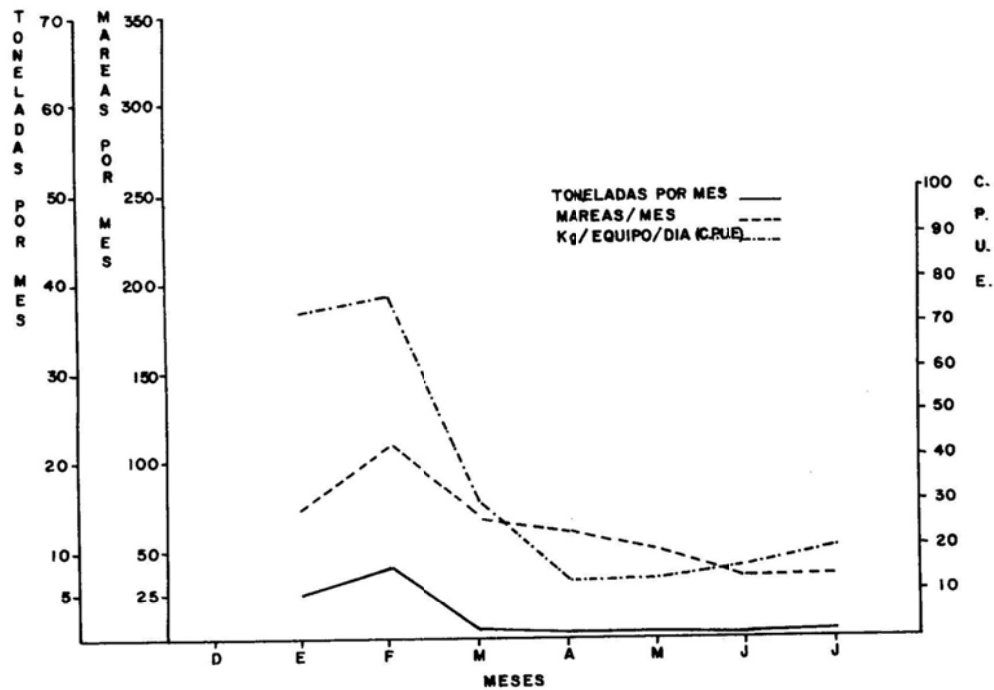


FIG. 12 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA PUNTA ABREOJOS EN LA TEMPORADA 1984-1985.

captura por unidad de esfuerzo

La captura promedio por equipo, por día, se considera como la captura por u nidad de esfuerzo en la pesquería, (CPUE).

La CPUE máxima la obtuvo la Coop. Pescadores Nacionales de Abulón, con 62.4 kg, con un promedio de 14 equipos. Se calculó un total de 873.6 kg como la C.U. E. de 14 equipos por día (tabla 2; fig. 3).

La CPUE mínima fué en la Coop. California de San Ignacio con 18.6 kg, con un promedio de 16 equipos y un total de 297.6 kg como la C.U.E. de 16 equipos por día (tabla 2; fig. 9).

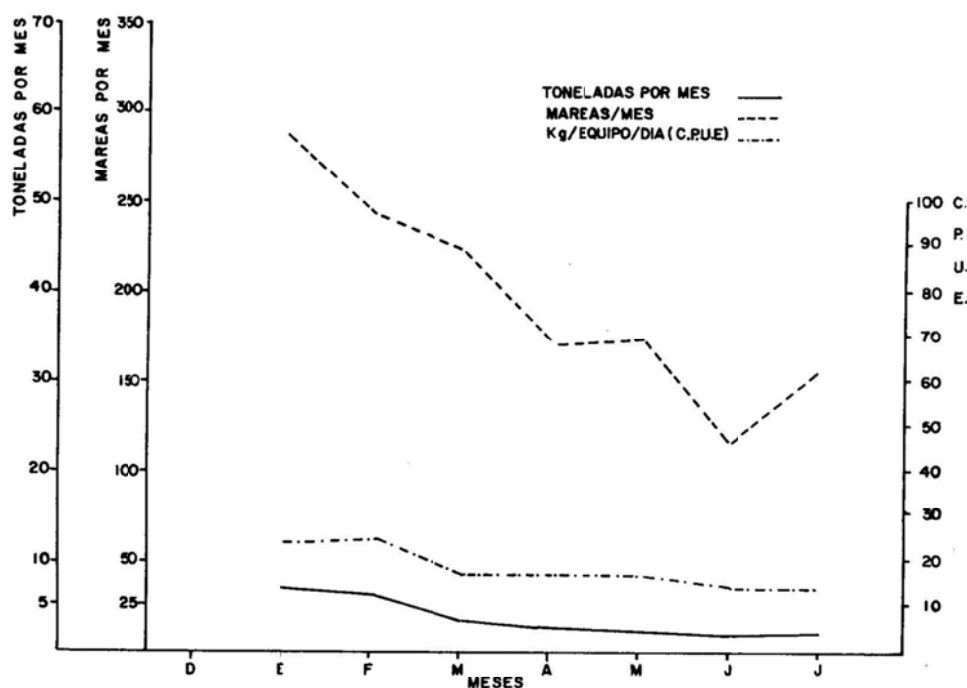


FIG. 9 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA CALIFORNIA DE SAN IGNACIO EN LA TEMPORADA 1984-1985

esfuerzo total y captura por unidad de esfuerzo mensual

Período de pesca: del 1o. de Diciembre al 30 de Junio.

Aunque dentro de este período se considera a las cooperativas: Ensenada, Abuloneros y Langosteros de Baja California; Rafael Ortega Cruz y Pescadores Nacionales de Abulón, de esta última solo se dispuso información al respecto.

El esfuerzo máximo se aplicó durante Enero, con 257 mareas con un promedio de 14 equipos, 18 mareas promedio por equipo. El mínimo fué en Marzo con 175 mareas; 8 mareas por equipo (tabla 4; fig. 4). El esfuerzo total en la temporada fué 1,472 mareas con un promedio de 14 equipos y 105 mareas promedio por equipo, (tablas 2 y 4).

Tabla 4. CAPTURA MENSUAL, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DURANTE LA TEMPORADA DE EXPLOTACION DE ABULON: 1984-1985.

COOPERATIVA: PESCADORES NACIONALES DE ABULON.

MES	No. DE MAREAS	No. DE EQUIPOS	PRODUCCION (kg)	C P U E (kg/equipo/día)	%
DIC	237	14	15,086	63.65	16.4
ENE	257	14	13,501	52.53	14.7
FEB	249	14	17,496	70.26	19.1
MAR	115	14	5,999	52.16	6.5
ABR	187	14	16,241	86.85	17.7
MAY	187	14	11,829	63.26	12.9
JUN	240	14	11,628	48.45	12.7
TOTAL:	1,472		91,780		
PROM.:		14		62.4	

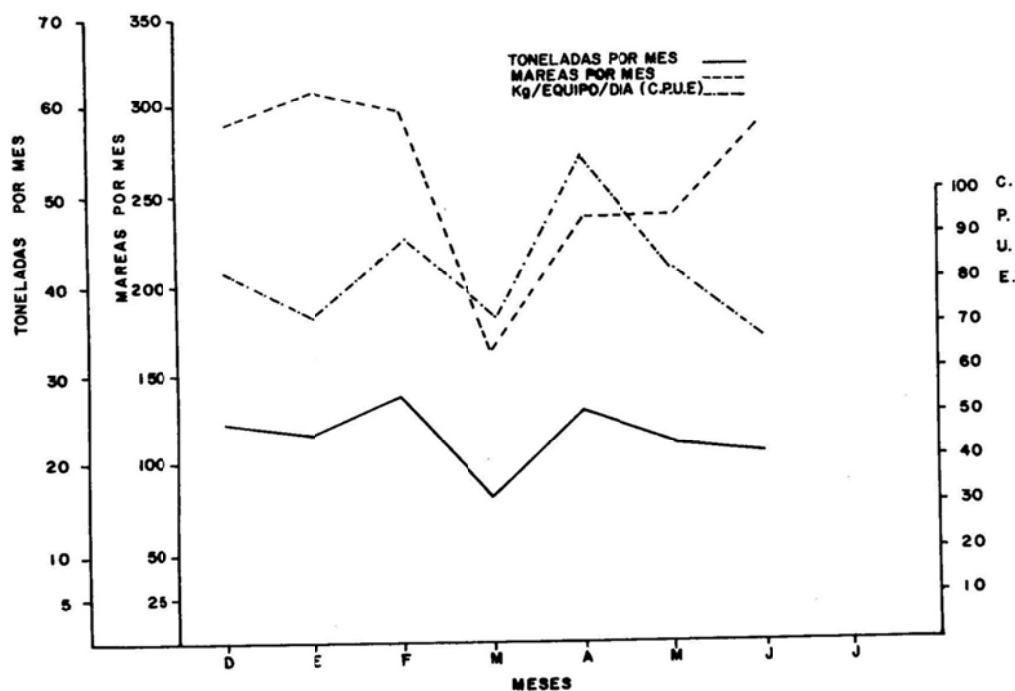


FIG. 4 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA PESCADORES NACIONALES DE ABULON EN LA TEMPORADA 1984-1985.

esfuerzo total y captura por unidad de esfuerzo mensual

Período de pesca: Del 1o. de Enero, al 31 de Julio.

Se considera a las cooperativas establecidas desde Punta Eugenia, a Punta Abreojos, (Tabla 5).

Tabla 5. CAPTURA MENSUAL, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DURANTE LA TEMPORADA DE EXPLOTACION DE ABULON 1984-1985.

MES	No. DE MAREAS	No. DE EQUIPOS	PRODUCCION (kg)	C P U E	%
Enero	1,629	90	62,198	38.10	19.7
Febrero	1,750	91	77,980	44.56	24.6
Marzo	1,073	93	24,993	23.29	7.9
Abril	1,105	92	26,294	23.79	8.3
Mayo	1,315	92	45,770	34.80	14.5
Junio	1,129	93	35,136	31.12	11.1
Julio	1,147	96	43,930	38.30	13.9
TOTAL:	9,148		316,301		
PROM.:		92		34.57	

El esfuerzo máximo se aplicó en Febrero con 1,750 mareas con un total de 91 equipos, 19 "mareas" promedio por equipo y el mínimo en Marzo con 1,073 con 93 equipos y 11.5 mareas promedio en el mes, (Figs. 5 a 12). El esfuerzo total fue 9,148 mareas con 92 equipos, 99 mareas promedio por equipo.

captura por unidad de esfuerzo mensual

La CPUE máxima se obtuvo en Febrero con 44.56 kg y la mínima en Marzo con 23.3 kg. La CPUE promedio fue 34.57 kg considerando 92 equipos y una producción promedio diaria de 3,180.4 kg con 99 mareas promedio por equipo. (Tabla 5).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La captura total de abulón en la temporada 1984-85 fue 428,212 kilos y en el total se incluye a las cooperativas distribuidas desde la Isla Guadalupe a Punta Abreojos.

La producción máxima se obtuvo en Febrero con 95,476 kg y la mínima en Diciembre con 15,086 kg. Durante la temporada, la producción máxima la logró la Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón (91,780) y la mínima (899 kg), la cooperativa Rafael Ortega Cruz.

Se realizó un total aproximado de 10,620 mareas con 106 equipos que efectua

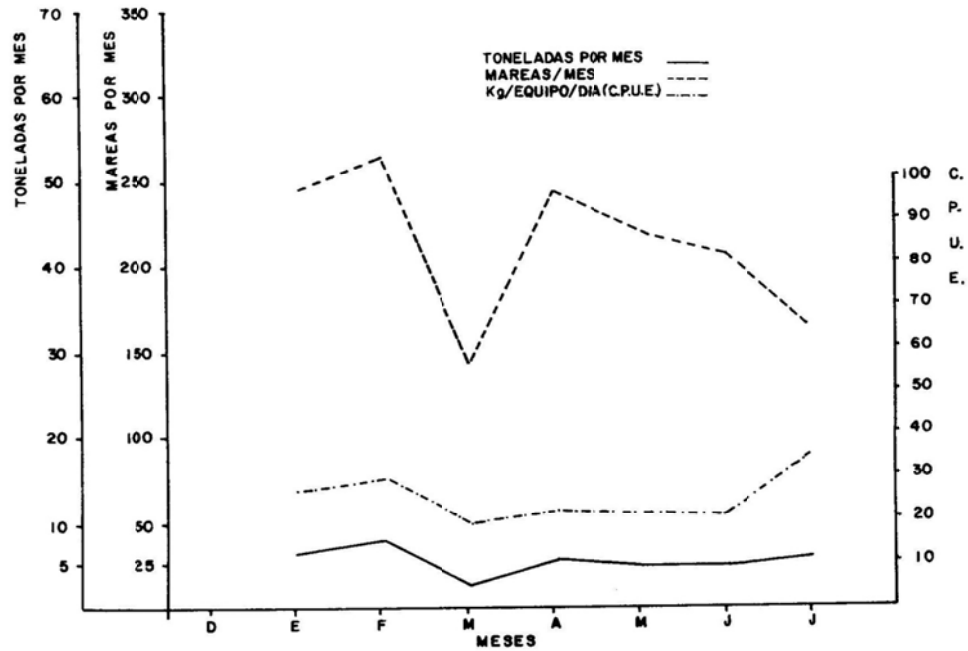


FIG. 5 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA BUZOS Y PESCADORES DE LA BAJA CALIFORNIA EN LA TEMPORADA 1984-1985.

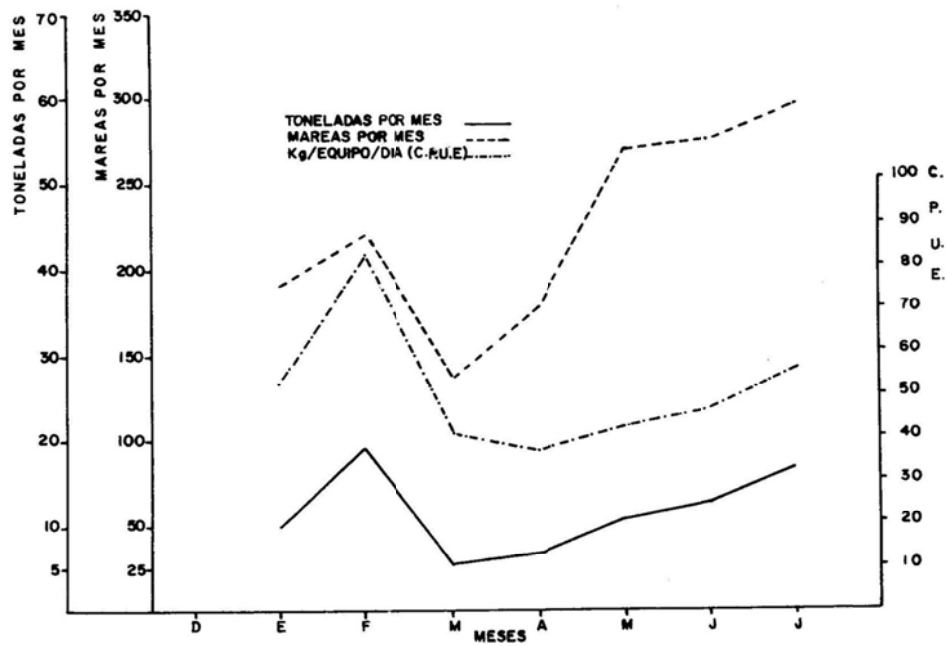


FIG. 7 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA BAHIA TORTUGAS EN LA TEMPORADA 1984-1985.

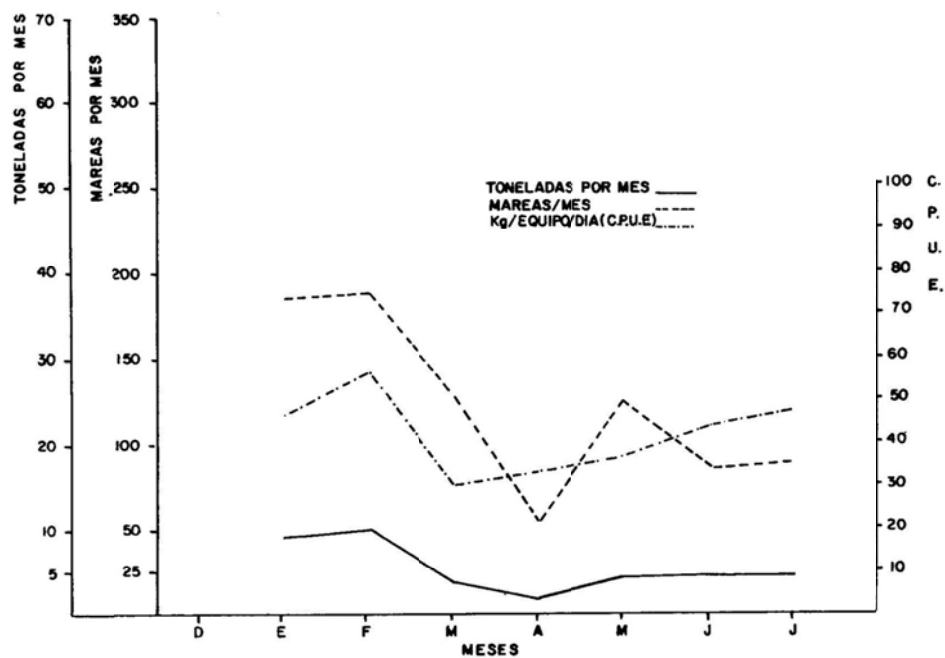


FIG. 8 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA EMANCIPACION EN LA TEMPORADA 1984-1985.

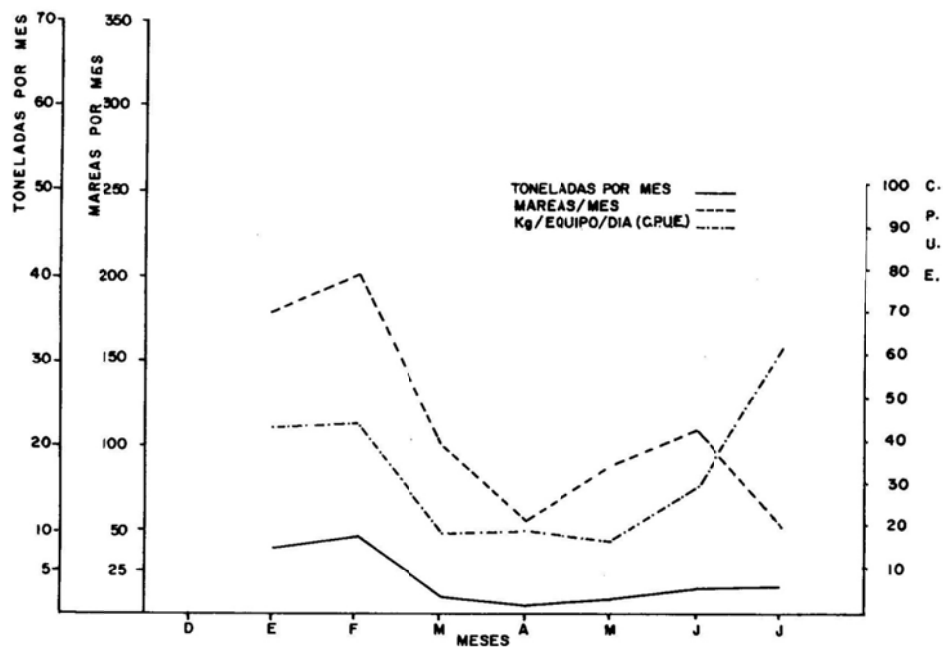


FIG. 10 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA LEYES DE REFORMA EN LA TEMPORADA 1984-1985

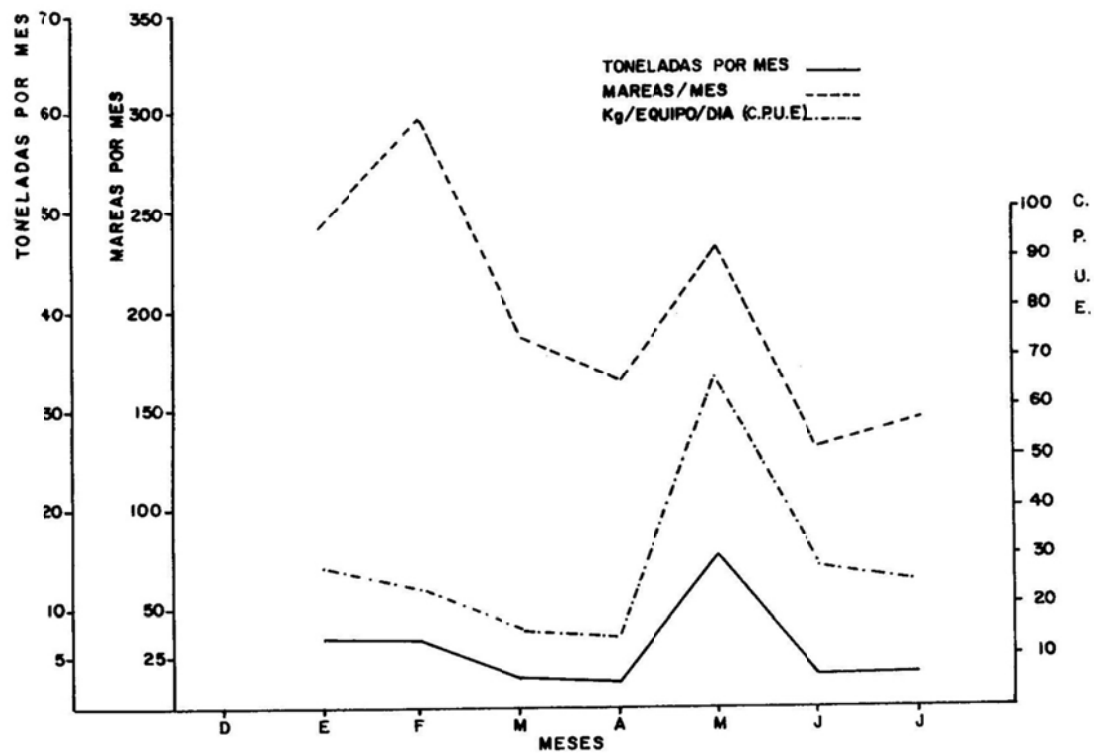


FIG. 11 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE ABULON DE LA COOPERATIVA PROGRESO EN LA TEMPORADA 1984-1985.

ron un promedio de 100 viajes cada uno en la temporada.

La captura por unidad de esfuerzo promedio, dentro de las zonas de las Cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón a Punta Abreojos fue de 38.42 kg, con una captura diaria de 4,072 kilos.

Al comparar lo explotado durante 1984-85, con la temporada 1983-84, se obtuvo que, en 1984-85 la captura aumentó en 15.3 por ciento y de igual forma, el esfuerzo y CPUE aumentaron ligeramente en 3.04 y 2.8 por ciento respectivamente y una disminución de 6.1 por ciento en el total de unidades de pesca, (1983/84; 113 equipos; 1984/85; 106 equipos).

Se puede señalar que este aumento sea un reflejo de la aplicación de medidas regulatorias para la explotación de este recurso, en vigor desde 1982, empezando a manifestarse su beneficio a favor de la recuperación de esta pesquería.

Al igual que en 1983-84 (69,660 kg), la producción máxima para 1984-85 la obtuvo la Coop. Pescadores Nacionales de Abulón (91,780 kg), aumentando significativamente la producción en 31.7 por ciento y, de igual forma, el esfuerzo y CPUE aumentan en 20.5 y 9.4 por ciento respectivamente.

La captura mínima en 1983-84 la obtuvo la Coop. Rafael Ortega Cruz (1,586 kg) y, de igual manera en 1984-85 con 899 kilos, con una disminución del 76.4 por ciento respecto a la temporada anterior; aunque es conveniente señalar que ésta cooperativa explota este recurso durante una fracción de la temporada de captura.

Finalmente, para describir de manera sintética las causas que en un momento hacen cambiar la producción en forma drástica, sea en un sentido de disminución o de incremento; o de otros eventos que puedan ser advertidos sólo en los lugares de explotación, es necesario contar con el suficiente apoyo económico para asegurar la captación de ésta información, precisamente en las áreas en explotación, desde el inicio de la temporada, hasta su conclusión.

Regularmente estos aspectos han sido señalados para poder lograr el monitoreo más constante de esta importante pesquería, para evitar, como en este caso, analizar sólo una pequeña parte de lo ocurrido durante la temporada regular de explotación. Por ello, se considera necesario que el Centro Regional de Investigación Pesquera contemple estos aspectos en conjunto con el sector pesquero involucrado en la explotación de este recurso, para lograr el apoyo solidario y continuado, que permita desarrollar más profundamente los objetivos y líneas de trabajo de este Proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a la colaboración de las diferentes Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, quienes en sus oficinas locales pusieron a disposición la información de sus capturas mensual y total, así como el número de unidades de pesca o "equipos abuloneros" que operaron durante los meses de explotación.

Se agradece al Biólogo Jorge Pineda Barrera y al Ocean. José G. González Avilés su valiosa interacción en la revisión y crítica al manuscrito. De igual manera se agradece a los compañeros del Proyecto Abulón-Langosta y de otros Proyectos del C.R.I.P. de Enserada, quienes con su revisión y sugerencias intervinieron para posibilitar este trabajo.

INFORME DE LA TEMPORADA DE PESCA 1984-1985 DE LANGOSTA ROJA *Panulirus interruptus* (Randall, 1840) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA.

Por:

Gerónimo Espinoza Castro
Fernando López Salas
José Gpe. González Avilés

SUMARIO

La captura total durante la temporada 1984-1985 de Langosta Roja, *Panulirus interruptus* Randall, 1840 fue de 819.4 toneladas producidas por 288 equipos langosteros de once cooperativas; desde Ensenada a Punta Abreojos.

La pesquería estuvo sostenida en un 95 porciento por tallas de 82.5 a 100 mm de longitud de cefalotórax y la proporción de sexos estuvo constituida por 1 : 1.99 hembras.

La media poblacional fue de 88.8 y 86.7 mm para machos y hembras respectivamente.

La relación peso-longitud del cefalotórax, mensual y por sexo fue del tipo potencial ($W = aL^b$).

Se calculó de manera general la composición de la captura total por sexo y grupos de talla.

SUMMARY

The total catch of spiny lobster, *Panulirus interruptus*, Randall, 1840 during the fishing season 1984-85 was 819.4 ton with 288 lobster fishing boats from eleven cooperatives: Ensenada to Punta Abreojos.

The fishery was supported in 95 percent for the sizes 82.5 to 100 mm length of cephalothorax, and the proportion of sex was constituted by 1 : 1.99 females.

The population average was 88.8 and 86.7 mm for males and females respectively.

The relationship weight-length of cephalothorax by month and per sex were potential ($W = aL^b$).

The catch composition from a general way by sex and size groups were calculated.

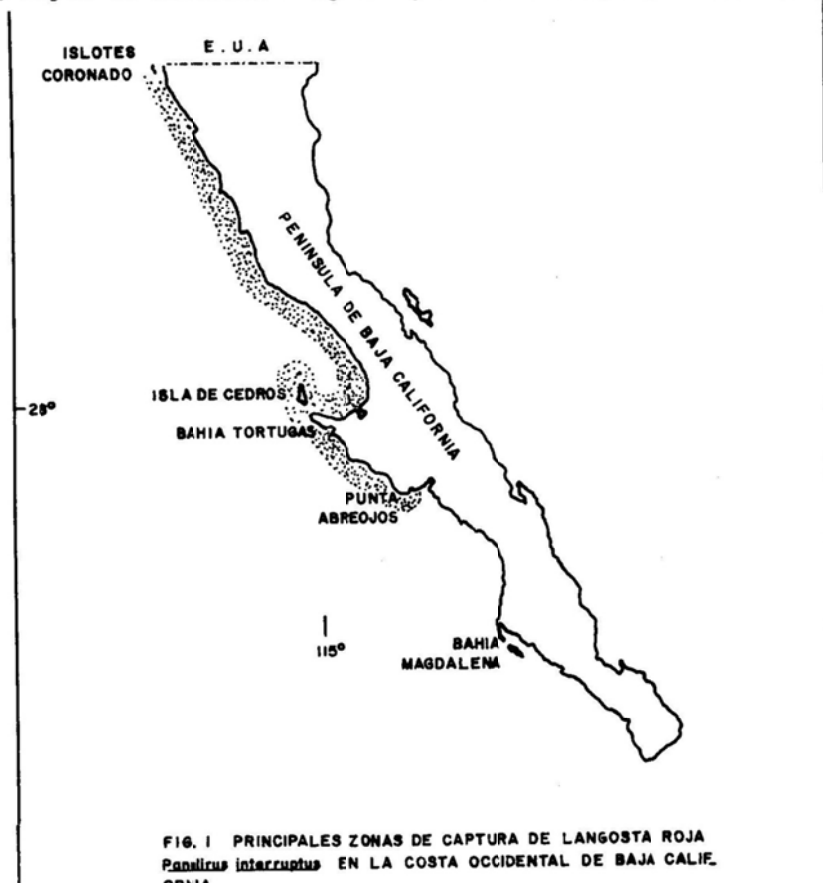
INTRODUCCION

Una de las pesquerías de mayor importancia en México es la de Langosta Roja, *Panulirus interruptus*. Su distribución geográfica comprende desde la porción Norte de California, E.U.A., hasta el extremo Sur de la Península de Baja California, México y algunas localidades dentro del Golfo de California.

El valor que representó esta pesquería en la temporada 1984-85 fue de aproximadamente 1,300 millones de pesos y se estima que 1,200 personas trabajaron en sus diferentes fases, como són, en la explotación, proceso, transportación, etc. Esto demuestra la importancia de esta pesquería, no solamente para la península, sino para el país por concepto de divisas, puesto que la mayor parte de la producción se exporta.

En la costa Noroccidental de la Península de Baja California, las principales áreas de explotación se localizan desde Islotes Coronado hasta Bahía Magdalena.

En este trabajo se cubrieron las zonas concesionadas a las Cooperativas: Ensenada, Rafael Ortega Cruz, Pescadores Nacionales de Abulón, Buzos y Pescadores de la Baja California, Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación, California de San Ignacio, Leyes de Reforma, Progreso y Punta Abreojos, S.C.L. (Figura 1).



En este informe se analiza la producción, el esfuerzo aplicado, las tallas de captura, biometrías y época de reproducción.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó la información recabada, tanto por el Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, B. C.; de la Estación de Investigación Pesquera de Bahía Tortugas, B. C. Sur de diferentes sociedades cooperativas. Los datos de la composición de la captura, por tallas y sexo, se obtuvieron mediante muestreos efectuados en la Planta Cocedora de Langosta de Bahía Tortugas. Estos muestreos consistieron en la obtención de una muestra al azar de cada categoría comercial para medir la longitud del cefalotórax (cabeza) y determinar el sexo.

Para el análisis de los datos se utilizó el factor de ampliación descrito por Gulland (1971), con el cual se obtuvo el número total de organismos capturados - por rangos de talla:

$$R = \frac{W}{w}, \text{ donde:}$$

w = peso del tamaño de la muestra

W = peso total desembarcado de cada categoría

R = factor de ampliación.

De esta manera se obtiene el número de individuos de cada sexo, por grupos de 3 mm desembarcados por día por cooperativa muestreada.

Para la composición mensual, un factor de ampliación similar:

$$R_i = \frac{W_i}{w_i}, \text{ donde:}$$

w_i = peso total desembarcado el día que se tomó la muestra de una determinada categoría.

W_i = peso total desembarcado de esa categoría en el mes.

R_i = factor de ampliación.

De esta manera se obtiene el número de individuos por sexo y tallas en el mes de una cooperativa determinada, a partir del cual se realiza el análisis de la estructura de la población.

Para la relación peso total del organismo, a la longitud del cefalotórax, se empleó la regresión potencial $W = aL^b$.

El esfuerzo pesquero se consideró como el número de equipos promedio que trabajaron por mes; se dividió la captura total entre el esfuerzo obteniéndose la captura por equipo por mes; esta cantidad se dividió entre los días del mes para obtener la captura por equipo, por día. De esta forma se obtuvo la captura por unidad de esfuerzo.

RESULTADOS

Durante el período de captura de la langosta, (del 1o. de Octubre, al 15 de Marzo), en la región comprendida entre los Islotes Coronado y Punta Abreojos, ex plotaron este recurso 11 sociedades cooperativas.

La captura en su mayoría se procesó en los lugares de pesca, o en sus cerca nías, como Bahía Tortugas, Bahía Asunción, La Bocana y Punta Abreojos (fig. 1). Concentrándose posteriormente en Ensenada, B.C. desde donde se distribuye al mer cado nacional e internacional.

PRODUCCION

La producción lograda fue de 819.457.7 kg, entregados en fresco, (langosta- viva) por los pescadores a sus respectivas sociedades cooperativas, alcanzando un nivel máximo en Octubre con 377,221.7 kg siguiendo el mes de Noviembre con 136,820.3; Diciembre con 89,023.6 aumentando ligeramente en Enero con 97,632.5, para descender a 81,113.1 y 37,746.5 kg en los meses de Febrero y Marzo (tabla 1; figura 2).

Tabla 1.

CAPTURA TOTAL MENSUAL Y POR CENTAJE DE LANGOSTA DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1984-1985.

MES	CAPTURA (kg)	%
OCT.	377,221.7	46.03
NOV.	136,820.3	16.69
DIC.	89,023.6	10.86
ENE.	97,632.5	11.91
FEB.	81,113.1	9.89
MAR.	37,646.5	4.59
	819,457.7	100.00

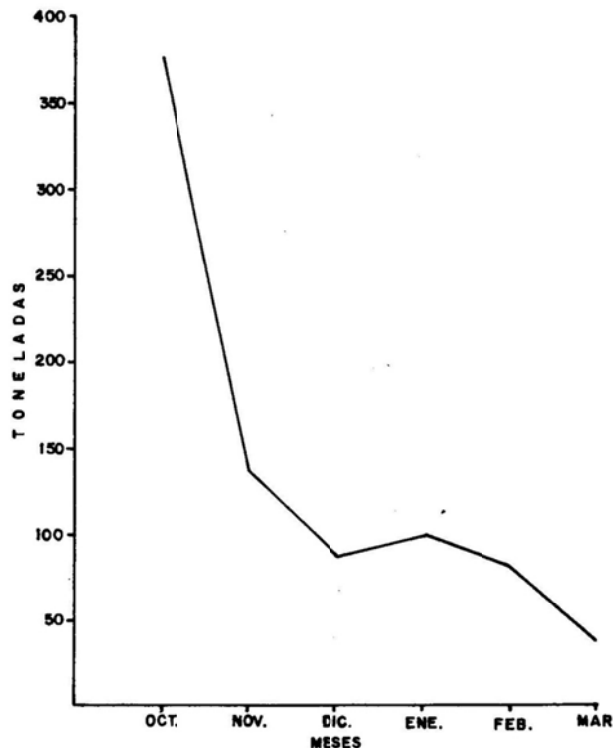


FIG.2 CAPTURA MENSUAL TOTAL DE LANGOSTA ROJA *Penaeus interruptus* EN LA PARTE MEDIA Y SUPERIOR DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

La sociedad cooperativa Purísima ocupó el primer lugar en producción con el 16.2% y en el último la cooperativa Rafael Ortega Cruz con el 0.9% (tabla 2 y figuras 5 a la 15).

Tabla 2. CAPTURA TOTAL Y PORCENTAJE DE LA PRODUCCION DE LANGOSTA POR COOPERATIVA DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

COOPERATIVA	CAPTURA (kg)	%
ENSENADA	57,198	7.0
RAFAEL ORTEGA CRUZ	7,658	0.9
PESCADORES NACIONALES DE ABULON	127,155	15.5
BUZOS Y PESCADORES DE LA B. C.	69,312	8.5
PURISIMA	132,350	16.2
BAHIA TORTUGAS	79,764.2	9.7
EMANCIPACION	90,869	11.1
CALIFORNIA DE SAN IGNACIO	29,065.5	3.5
LEYES DE REFORMA	44,306.5	5.4
PROGRESO	73,823.5	9.0
PUNTA ABREOJOS	<u>107,956</u>	<u>13.2</u>
	819,457.7	100.0

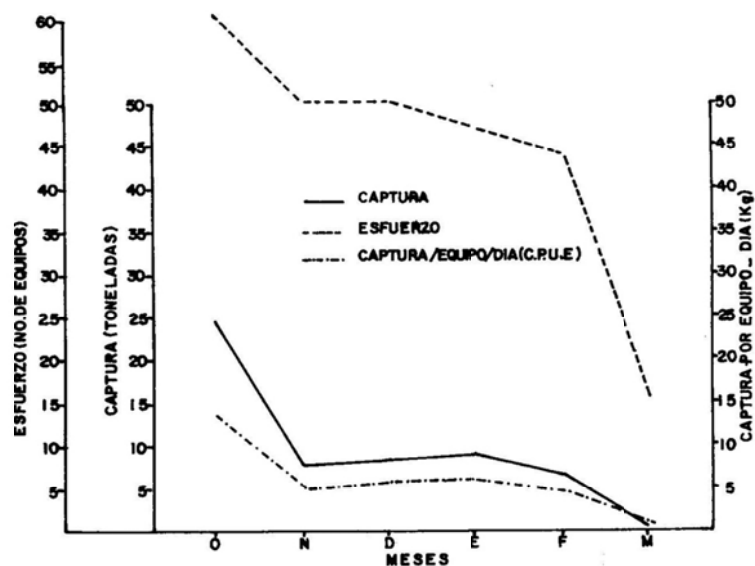


FIG. 5 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "ENSENADA" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

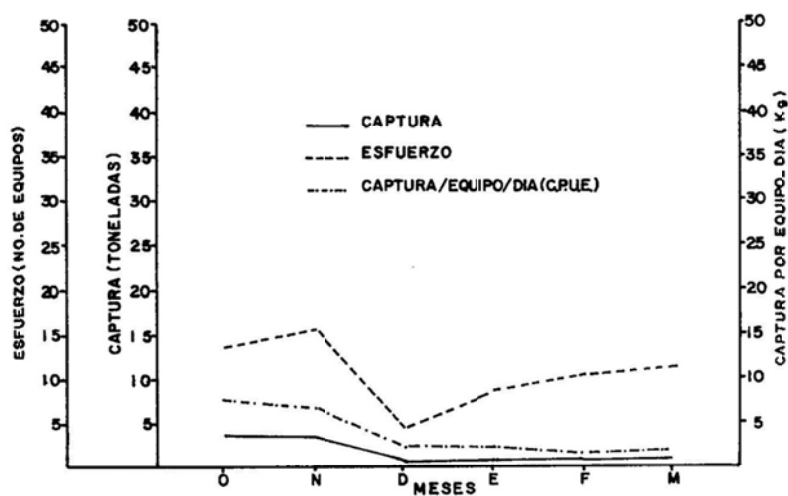


FIG. 6 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA 'RAFAEL ORTEGA CRUZ' DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

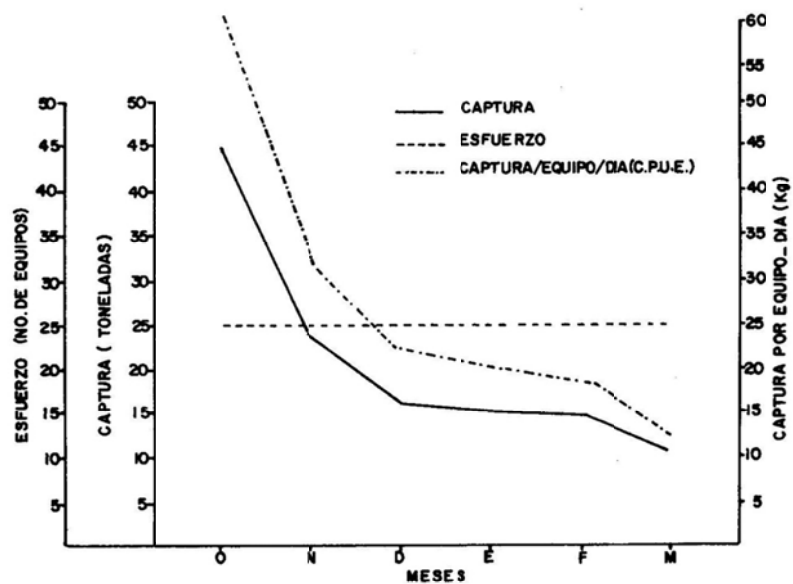


FIG. 7 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA 'PESCADORES NACIONALES DE ABULON' DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

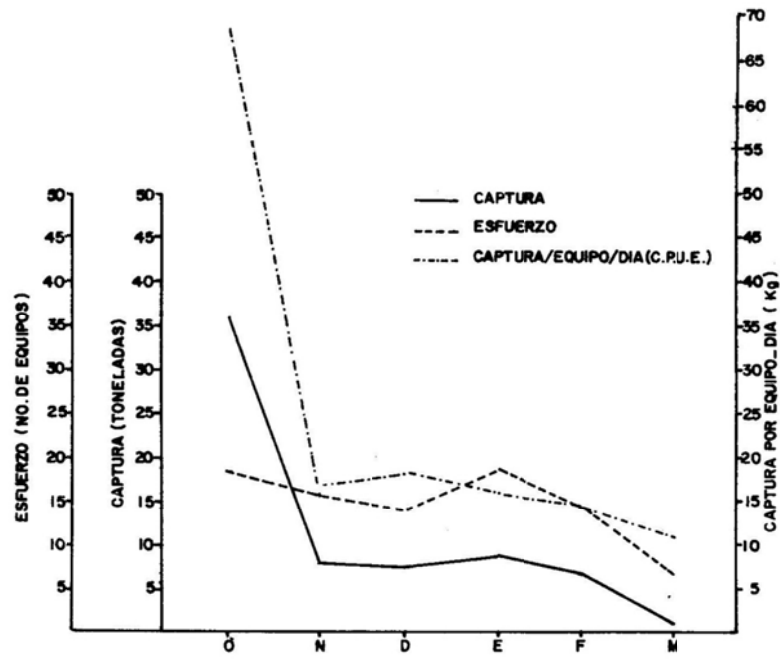


FIG. 8 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA BUZOS Y PESCADORES DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

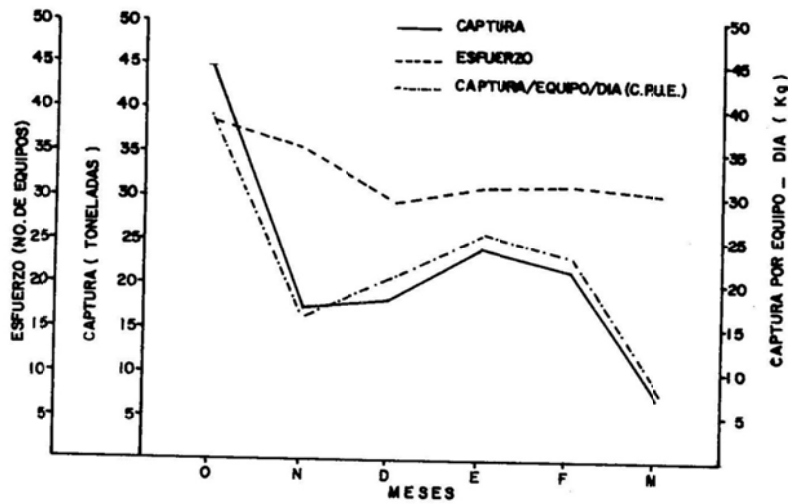


FIG. 9 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "LA PURISIMA" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

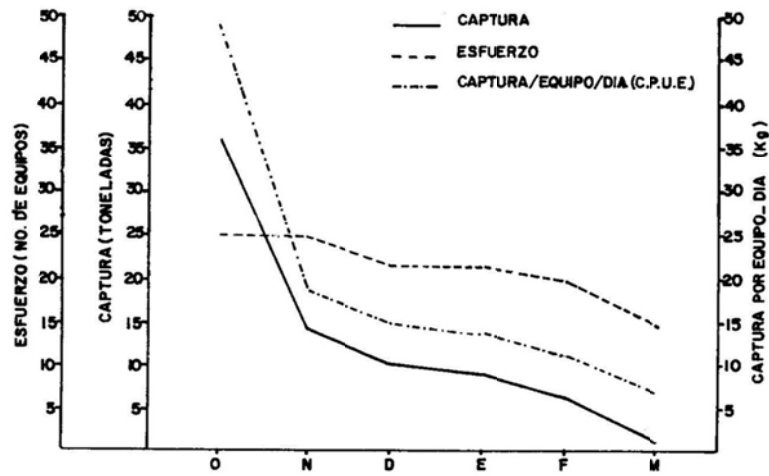


FIG. 10 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "BAHIA TORTUGAS" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

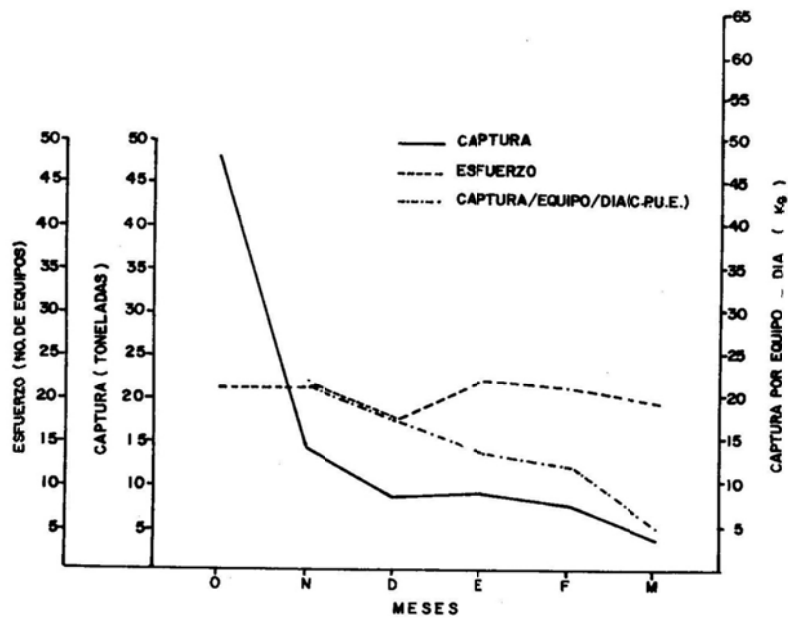


FIG. 11 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "EMANACION" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

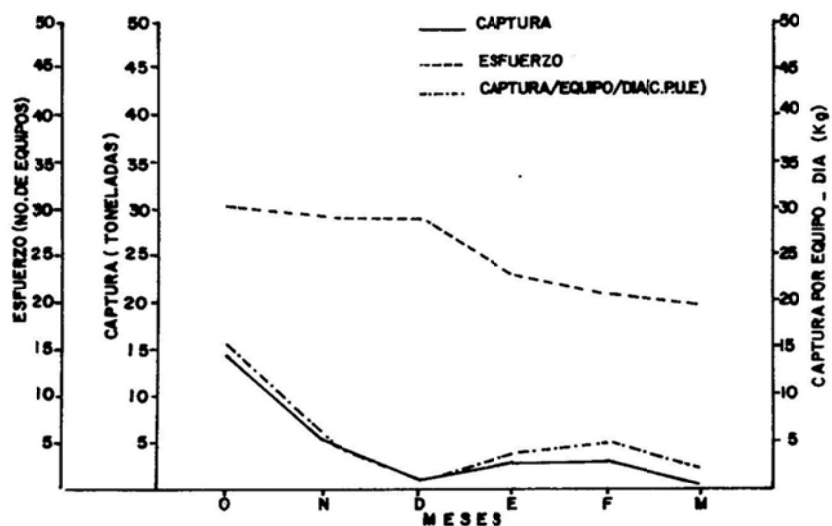


FIG. 12 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EX-
PLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "CALIF-
ORNA DE SAN IGNACIO" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

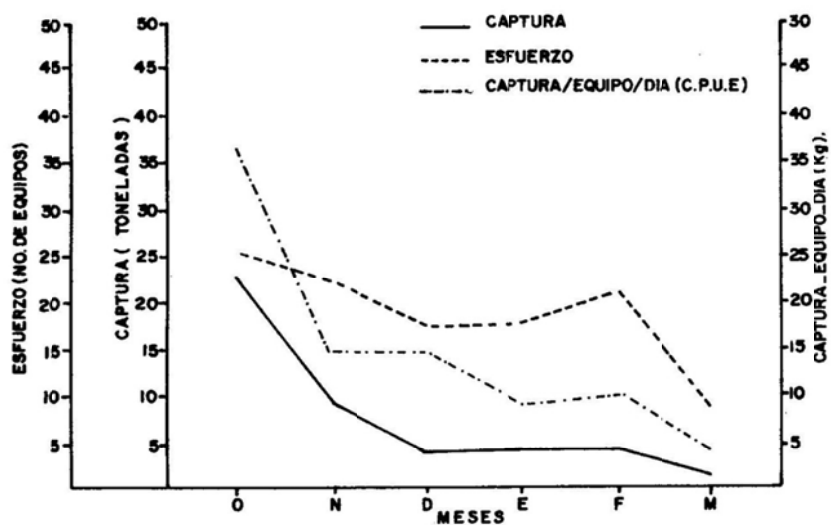


FIG. 13 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EX-
PLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "LE-
YES DE REFORMA" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

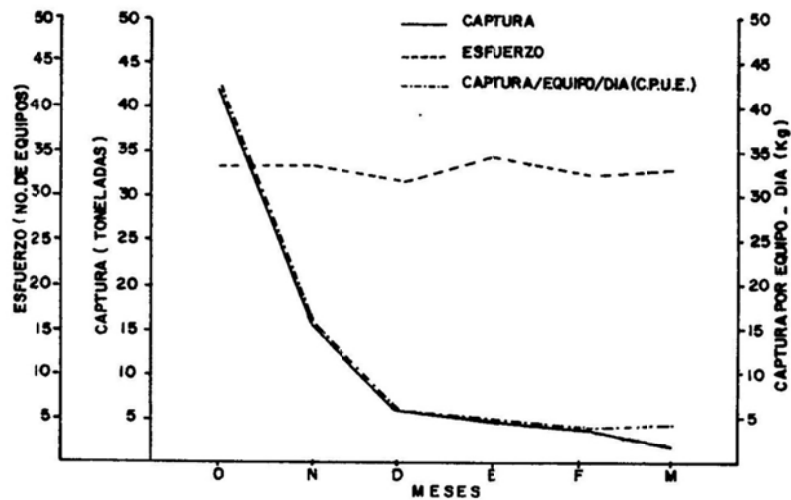


FIG. 14 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA ROJA DE LA COOPERATIVA "PROGRESO" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

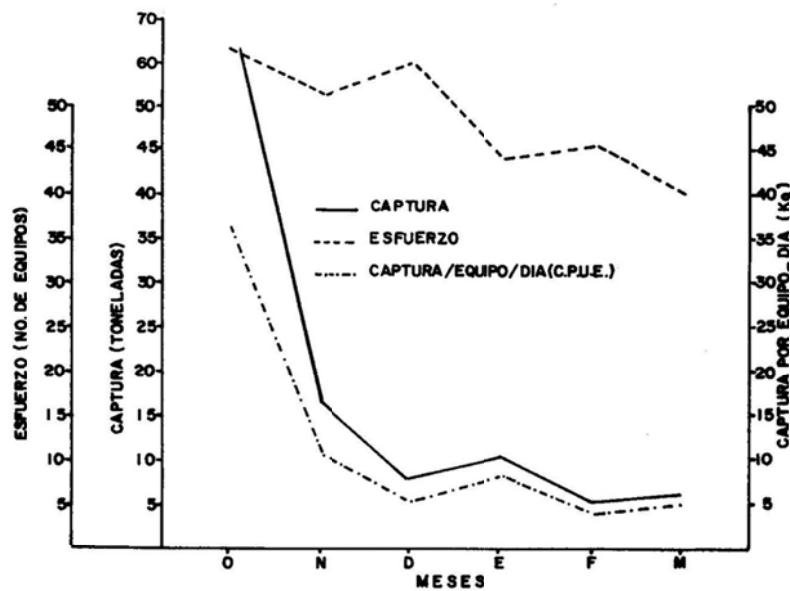


FIG. 15 CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DE LANGOSTA DE LA COOPERATIVA "PUNTA ABREOJOS" DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

La presente temporada respecto a la anterior, fue menor en 192,203 kg y también inferior que las 9 temporadas anteriores, ya que éstas oscilaron entre 954,569 y 1'199,820 kg (figura 3).



FIG.3 CAPTURA DE LANGOSTA ROJA (*Penaeus interruptus*) DURANTE 10 TEMPORADAS DE PESCA. EN LA PENNSULA DE BAJA CALIFORNIA, DESDE ISLOTES CORONADO HASTA PUNTA ABREJOJOS

ESFUERZO PESQUERO

El esfuerzo pesquero aplicado fue de un promedio de 288 equipos, con un máximo de 353 y un mínimo de 218; esto implica que cuando menos 576 personas se dedicaron a la pesca de langosta (figuras 5 a 15).

El esfuerzo se concentró mayormente en los primeros meses de la temporada, para descender en los meses restantes.

CAPTURA Y ESFUERZO

La captura por equipo, por día se comportó de la misma manera que las curvas de captura, siendo destacadamente altas en Octubre y las más bajas en Marzo, exceptuando las cooperativas Rafael Ortega Cruz, Pescadores Nacionales de Abulón y Punta Abreojos (figuras 5 a 15).

BIOMETRIAS

La relación peso total-longitud de cefalotórax para la zona de Bahía Tortugas se presenta en la tabla 3, donde se encuentra que los valores del exponente "b" de la ecuación de regresión $W = aL^b$ para la temporada 1984-85 cambian con respecto al tiempo, siendo el valor mínimo de "b" para hembras y machos duran-

te el mes de Diciembre y el valor máximo se encontró en Marzo. En las hembras, los valores máximo y mínimo del exponente "b" se encontraron en los meses de Marzo y Enero respectivamente. De las ecuaciones de regresión obtenidas para machos, los valores de "b" máximo y mínimo estuvieron en los meses de Marzo y Diciembre respectivamente.

Tabla 3. RELACION PESO-LONGITUD DE CEFALOTORAX, MENSUAL Y POR SEXO A PARTIR DE LOS MUESTREOS BIOMETRICOS DE LANGOSTA EFECTUADOS EN LA ZONA DE BAHIA - TORTUGAS, BAJA CALIFORNIA SUR DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985.

MES	S E X O		TOTAL DE ORGANISMOS (n)	COEFICIENTE DE CORRELACION (r)	ECUACION DE REGRESION (W = aL ^b)
	Macho	Hembra			
OCT.	63			0.94	W= 0.00137 L ^{2.88}
		17		0.92	W= 0.00234 L ^{2.77}
			80	0.93	W= 0.00153 L ^{2.86}
NOV.	44			0.94	W= 0.00484 L ^{2.60}
		47		0.91	W= 0.00289 L ^{2.74}
			91	0.92	W= 0.00327 L ^{2.70}
DIC.	19			0.96	W= 0.00485 L ^{2.586}
		12		0.97	W= 0.00272 L ^{2.74}
			31	0.95	W= 0.00447 L ^{2.615}
ENE.	34			0.99	W= 0.00254 L ^{2.75}
		27		0.96	W= 0.0161 L ^{2.337}
			61	0.97	W= 0.00374 L ^{2.67}
FEB.	-	-	-	-	-
MAR.	50			0.97	W= 0.00109 L ^{2.93}
		52		0.90	W= 0.00124 L ^{2.93}
			102	0.94	W= 0.00091 L ^{2.98}

MUESTREOS DE LA CAPTURA COMERCIAL

A partir de los muestreos de la captura comercial efectuados en la cocedora de langosta de Bahía Tortugas, que procesa la producción de las cooperativas Purísima, Buzos y Pescadores de la Baja California, Bahía Tortugas y Emancipación, se calculó que se extrajeron 483,513 langostas, de las cuales, el 33.4% fueron machos y el 66.6% hembras. Estas langostas ocuparon el 45.5% de la producción total, lo cual si se extrapola al 100% arroja un total de 1'064,259 langostas.

La relación de sexos fue de 1 : 1.99 hembras en cuatro cooperativas de la zona central de Baja California, figura 4. Se encontró que los grupos de talla más abundantes fueron los de 83-85; 86-88 y 89-91 mm de longitud del cefalotórax respectivamente (tabla 4). La proporción de sexo en langostas por cooperativas de ésta zona se presenta en la tabla 5, donde también se muestra el porcentaje por debajo de la talla mínima legal por cooperativa, siendo en la cooperativa Emancipación donde se obtuvo el menor porcentaje de captura por debajo de la talla legal, (82.5 mm de longitud de cefalotórax).

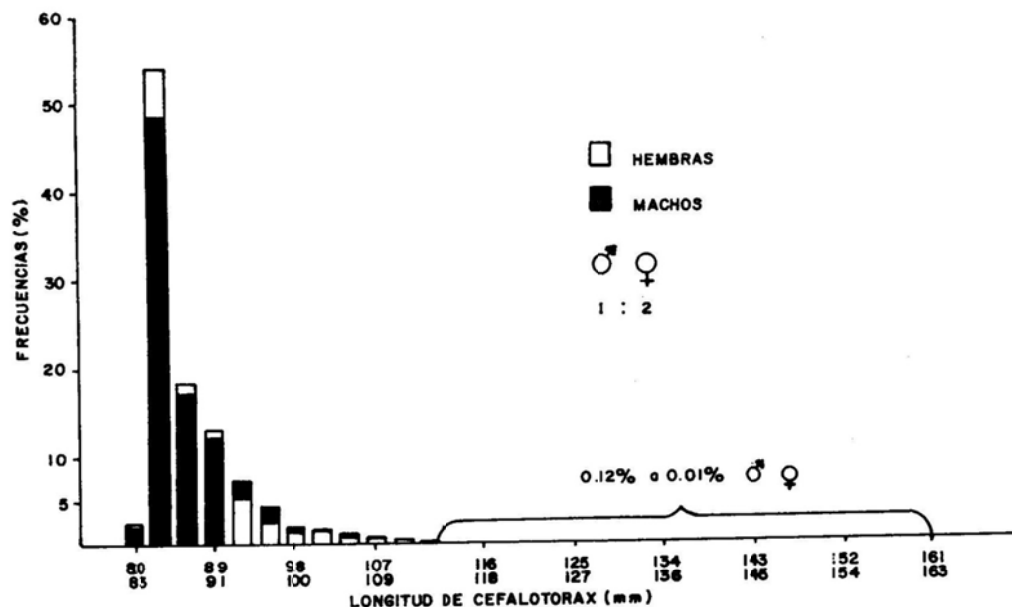


FIG. 4 COMPOSICION DE LA CAPTURA COMERCIAL DE LANGOSTA EN %, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (3 mm) DURANTE LA TEMPORADA 1984-1985 DE CUATRO COOPERATIVAS DE LA PORCION CENTRAL DE LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA.

Tabla 4.

COMPOSICION DE LA CAPTURA TOTAL POR SEXO Y GRUPOS DE TALLAS (3 mm), DURANTE LA TEMPORADA 84-85 EN CUATRO COOPERATIVAS DE LA PORCION CENTRAL DE BAJA CALIFORNIA.

GRUPO DE TALLA (mm)	MACHOS	HEMBRAS	FRECUENCIA RELATIVA (%)	
			MACHOS	HEMBRAS
80-82	3184.4	6647.4	1.97	2.06
83-85	78551.4	174541.9	48.62	54.22
85-88	29529.0	55340.6	18.28	17.19
89-91	19824.1	41837.0	12.27	13.0
92-94	11800.5	16764.2	7.3	5.21
95-97	6697.9	7846.3	4.15	2.44
98-100	3185.9	4969.8	1.97	1.55
101-103	2385.8	5175.8	1.48	1.61
104-106	2083.7	1728.7	1.29	0.54
107-109	1142.8	1624.6	0.71	0.50
110-112	1570.1	1525.1	0.97	0.51
113-115	812.6	961.6	0.5	0.47
116-118	413.0	564.7	0.26	0.18
119-121	162.8	388.8	0.1	0.12
122-124	70.5	196.4	0.04	0.06
125-127	44.9	242.3	0.03	0.08
128-130	55.8	265.1	0.04	0.08
131-133	35.6	156.8	0.02	0.05
134-136	15.8	97.6	0.01	0.03
137-139		92.7		0.03
140-142		67.1		0.02
143-145		109.5		0.03
146-148		50.3		0.02
149-151		76.0		0.02
152-154		67.1		0.02
155-157		50.3		0.02
158-160		33.5		0.01
161-163		16.8		0.01

Tabla 5. TALLAS PROMEDIO, PROPORCION DE SEXOS Y PORCENTAJE TOTAL DE LANGOSTA POR DEBAJO DE LA TALLA MINIMA DE CAPTURA, (82.5 mm), POR COOPERATIVA.

COOPERATIVA	MEDIA POBLACIONAL (mm)		PROPORCION DE SEXOS	PORCENTAJE POR DEBAJO TALLA LE- GAL
BUZOS Y PESCADORES DE LA BAJA CALIFORNIA	87.8	86.96	1 : 2.4 Hembra	2.35 %
PURISIMA	88.95	86.05	1 : 3.6 " "	2.11
BAHIA TORTUGAS	89.87	86.97	1 : 1.3 " "	3.07
EMANCIPACION	88.03	87.1	1 : 1.3 " "	1.13

DISCUSION

El comportamiento de las curvas de captura en todas las cooperativas y para cada una, presentan una tendencia característica y similar con respecto al de temporadas anteriores; es decir, se presenta una captura máxima al inicio de la temporada con un descenso hasta el último mes de pesca, indicando por consiguiente una disminución en la abundancia, atribuible al efecto de la pesca, o al efecto de las migraciones asociadas con el suplemento de alimento, reproducción o a las variaciones de las condiciones oceanográficas, Lindberg (1955). Dentro de la tendencia descendente de la curva de captura existe un ligero incremento en el mes de Enero (figura 2), debido, tal como lo mencionan Pineda y Díaz de León (1976) en un informe de la temporada de pesca de langosta 1973-74, a que el mes anterior (Diciembre), el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo se limitan en ese mes por las condiciones climáticas de las áreas de captura, aunado también a que se inicia el período de apareamiento durante el mes de Enero en la zona I y sigue un ordenamiento escalonado de Norte a Sur en condiciones normales de los factores abióticos.

La producción en la presente temporada fue menor en relación a la temporada anterior (figura 4), debido principalmente a que las existencias pescables se afectan y reducen porque se sigue capturando un gran número de organismos por debajo de la talla mínima legal. Aunque en las zonas de mayor producción, las capturas de langosta por debajo de la talla mínima legal se ha reducido (tabla 5) y esto mismo se refleja por consiguiente en sus capturas.

El esfuerzo pesquero considerado en este trabajo, fue el número de equipos, siendo ésta una medida gruesa, por lo que la información de esfuerzo debe tomarse con reserva, puesto que lo más eficiente sería emplear el número de trampas, por lo que es posible implementar una bitácora de pesca para cada equipo langostero, tal y como lo recomiendan Pineda et al (1976). El esfuerzo de pesca presentó pocas variaciones en unas cooperativas y en otras sigue la tendencia de la curva de captura. Es posible que este comportamiento se deba a que en las zonas donde la producción se ha mermado el rendimiento por equipo sea bajo y que el esfuerzo por consiguiente tienda a disminuir en relación al tiempo y a la captura.

De los muestreos de la captura comercial realizados en la planta cocedora de Bahía Tortugas, se estimó una población de 1'064,259 langostas. La relación de sexo fue 1 : 2 hembras, siendo el grupo de talla más abundante el de 83-85 mm. Esta pesquería por sus características particulares en el arte de pesca, es altamente selectiva, por lo que prácticamente este recurso se encuentra sostenido entre los grupos de talla 82.5 a 91 mm de longitud del cefalotórax en ésta zona, (figura 4).

En las relaciones biométricas peso total-longitud de cefalotórax para la zona de Bahía Tortugas (Zona II), se encontró que los valores mínimos del exponente "b" se relacionan con un valor de mayor biomasa o peso total, en relación a la longitud del caparazón y al tiempo; es decir, a que a menor valor de "b" se obtiene mayor peso. Los valores mínimos de "b" para hembras y machos encontrados en las ecuaciones de regresión del tipo potencial, se ubican en el mes de Diciembre y en Enero únicamente para hembras, por lo que se puede asumir que los valores máximos de peso (biomasa), se encuentran en los meses finales a la estación de invierno.

Los valores máximos del exponente "b" para hembras y machos se encontró en el mes de Marzo (mes del inicio de la estación de primavera y período de veda); encontrando con esto que los valores de peso total, en relación a la longitud de cefalotórax, es ligeramente menor en ese mes (Marzo), que en relación a los meses de Diciembre y Enero, debiéndose esta variación a la iniciación probablemente del período de apareamiento, tal como lo mencionan Pineda y Díaz de León (1976) en donde citan que el período de apareamiento de sexos en la Zona I se inicia en el mes de Enero y para la Zona II en Febrero, existiendo un ligero desfase en el tiempo posiblemente debido a los cambios de los factores abióticos. Durante el período de apareamiento existe en el organismo mayores reservas, lo que se refleja en un mayor peso.

CONCLUSIONES

- 1.- En la temporada 1984-85 el esfuerzo pesquero estuvo constituido por un promedio de 288 equipos langosteros.
- 2.- La producción de la presente temporada fue menor en 192,203 kg, con respecto a la temporada anterior.
- 3.- La pesquería estuvo sostenida en un 95% por los grupos de talla 82.5 a 100 mm longitud del cefalotórax.
- 4.- La media poblacional de la captura fue 88.8 y 86.7 mm para machos y hembras respectivamente.
- 5.- Existe un incremento en el peso total respecto a longitud del cefalotórax, en relación al inicio del período del apareamiento sexual.
- 6.- Es necesario implementar una bitácora para el registro del esfuerzo pesquero, de forma práctica y sencilla para ser llenada por los pescadores de langosta.
- 7.- Es necesario que se tomen medidas para evitar el contrabando de langosta, puesto que en la actual temporada se detectó una disminución en la producción debido a la extracción irracional que se realiza de este recurso.

curso en algunas zonas. Por tal motivo se solicita mayor eficiencia en la vigilancia en los campos pesqueros.

8.- La relación de sexos estuvo constituida de 1 : 2 hembras.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la planta cocedora de langosta de Bahía Tortugas y a las cooperativas que entregan su producción en la misma, su valiosa colaboración para el desarrollo de los muestreos así también, por las facilidades brindadas para obtener información de la producción. Se agradece a los compañeros del Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada por la revisión y crítica de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- CHAPA, S.H. 1964. Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y su pesquería. Dir. Gral. Pesca e Inds. Cons. Publ. Inst. Nal. Invest. Biol. Pes. 1 (6): 1-68.
- GULLAND, J.A. 1971. Manual de métodos para evaluación de las poblaciones de peces. FAO, Ed. Acribio España, 164 p.
- LINDBERG, R.G. 1955. Growth, population dynamics and field behavior in the spiny lobster *Panulirus interruptus* (Randall). Univ. of Cal. Publ. Zool. 59 : 157-247.
- PINEDA, B.J. y A.J. DIAZ de LEON C. 1976. Informe de la temporada de pesca 1973-74 de langosta roja *Panulirus interruptus*. Composición de la captura y esfuerzo de pesca en el Noroeste de Baja California. Mems. 1er. Simp. Nal. Recs. Mas. Pes. de México. Vol. esp. S.I.C.; Subsría. Pesca; Inst. Nal. Pesca p. 103-144.

Esta publicación se terminó de imprimir en el mes de Agosto de 1986 en los Talleres de Litografías Muñoz de Ensenada, Baja California Nte. Se imprimieron 1000 ejemplares en offset y papel de 50 libras.

Los conceptos vertidos en cada uno de los trabajos de esta publicación, son de responsabilidad exclusiva de los autores.

Impreso en México
Printed in Mexico
ISBN - 968 - 817 - 071 - 2