

CAMARON DEL PACIFICO PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y VINCULACION INTERINSTITUCIONAL

BIÓL. ANATOLIO HERNÁNDEZ CARBALLO*

INTRODUCCIÓN

La pesca del camarón es en el país de las más abundantes, remontándose las primeras exportaciones hacia el año de 1921, cuando desde el Puerto de Topolobampo, Sin., se envía camarón enhielado hacia los Estados Unidos de Norteamérica. Es también una de las actividades más importantes, tanto en lo económico como en lo social.

En el año de 1986 se obtuvieron por concepto de divisas 427,200 millones de pesos, equivalentes a 356 millones de dólares, representando el principal recurso de las exportaciones pesqueras y ocupando el quinto lugar dentro del Producto Nacional Bruto.

En 1985, se registraron 3,472 embarcaciones mayores, de las cuales 2,554 corresponden a barcos camaroneros y de éstos, 1,544 operan en el litoral del Océano Pacífico, representando el 60 por ciento de la flota camaronera. En el aspecto social, se calcula que las embarcaciones camaroneras existentes, tanto de altamar como de aguas protegidas, emplean un total de 37,000 pescadores cooperativados, de los 42,511 registrados en este litoral, lo que significa que el 87 por ciento de los pescadores registrados en la costa del Pacífico se dedica a la actividad de la pesca de camarón.

Es conveniente recordar que, en la actualidad, casi toda la infraestructura de la industria camaronera se encuentra en manos del sector social desde el mes de octubre de 1981, fecha en la cual, con el apoyo del Gobierno Federal toda la flota camaronera fue adquirida por el sector social. Actualmente, un número considerable de plantas congeladoras también han sido adquiridas por este sector, mientras otras cooperativas han logrado construir sus propias plantas. Gran parte de la industria se encuentra en manos de las sociedades cooperativas, incluso están comercializando directamente su producción camaronera, sin utilizar las empresas comercializadoras paraestatales.

En el aspecto financiero, tanto para reparaciones como para avituallamiento, generalmente dependen del financiamiento del Banco Nacional Pesquero y Portuario (BANPESCA), institución que les otorga los créditos necesarios para que la flota esté en condiciones de operar, sobre todo al principio de la temporada de pesca.

Al ser esta pesquería la más importante para el país, es motivo de continuas investigaciones por parte del personal del Instituto Nacional de la Pesca (INP); investigaciones que deben ser continuas, tanto para la zona de altamar como para las aguas protegidas, pues las cuatro principales especies de cama--

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Mazatlán, Sin.

rón que se capturan son prácticamente de ciclo anual, además, las condiciones bióticas y abióticas deben estar en un continuo monitoreo con el objeto de conocer el comportamiento del recurso.

ANTECEDENTES

Las investigaciones del recurso camaronero, por parte del I.N.P., que en un principio funcionó como oficina de Estudios Biclógicos, se iniciaron en el Puerto de Mazatlán, Sin., en 1955, posteriormente continuaron en los puertos de Guaymas, Son. y Salina Cruz, Oax., y recientemente en La Paz, B.C.S.

Inicialmente, los muestreos se realizaban directamente a bordo de los barcos camaroneros, en los cuales el personal técnico se embarcaba durante los viajes comerciales de la flota hacia el lugar o lugares que el patrón eligiera. Durante la época de veda, los muestreos se efectuaban en varias partes del litoral, confiando en la experiencia del patrón y en los lugares que él consideraba pertinentes, tratando de cubrir la mayor área posible y las diferentes profundidades en que se realizaba la pesca.

A partir de 1974 se cambia esa modalidad, por estaciones previamente determinadas. En 1985 se hace otro ajuste, con objeto de rezonificar las áreas, haciéndolas coincidir con los sistemas de aguas protegidas. Existe otro tipo de monitoreo de la pesquería de altamar que se realiza durante la temporada normal de pesca, y que consiste en muestrear directamente la producción en el momento de la descarga en las plantas maquiladoras. Los muestreos del camarón de altamar se han realizado con cierta continuidad únicamente durante los meses de veda, cuando existe disponibilidad por parte de las sociedades cooperativas para utilizar sus embarcaciones, siendo difícil continuar con estos muestreos en un ciclo completo.

Por este motivo, en 1985, se solicitó y obtuvo la colaboración y vinculación con la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología del Mar (DGCTM) con los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), instituciones educativas localizadas en los puertos más importantes que tienen embarcaciones tipo camaroneras para las prácticas de sus alumnos. Este programa operó con cierta regularidad en los puertos de Guaymas y Peñasco, aunque no se ha logrado cubrir un ciclo completo. Con la flota del I.N.P., únicamente se ha operado en el CRIP de Mazatlán en el presente año durante los meses de marzo y mayo.

En aguas protegidas, los muestreos durante la época de veda, se realizan directamente en los sistemas lagunares y a lo largo de la temporada de pesca; el análisis de información se obtiene del camarón maquilado en las plantas con geladoras. Sin embargo, los problemas económicos han limitado la investigación y aún no se ha podido tener un ciclo completo en ninguna de las dos pesquerías.

En cuanto a la metodología del muestreo, ha habido ciertos cambios y se aplica en la actualidad en una red de estaciones previamente determinadas, tanto en la zona de altamar como en la de aguas protegidas.

OBJETIVOS

305

El programa tiene entre sus objetivos, determinar en larvas, juveniles y adultos, lo siguiente:

- 1) Distribución de las especies
- 2) Densidad de las poblaciones
- 3) Abundancia relativa
- 4) Etapas del ciclo reproductor
- 5) Composición de las capturas.

Estas investigaciones proporcionarán la información necesaria para entregar a las autoridades correspondientes de la Secretaría de Pesca, las recomendaciones para decretar la apertura y el cierre de la temporada de pesca para el camarón en aguas protegidas y en altamar.

RECURSO

En la actualidad son varias las especies de camarón que se capturan en el --- Océano Pacífico por la flota camaronera, de las cuales, cuatro son las más importantes que se destinan a la exportación: camarón café (Penaeus californiensis), camarón blanco (P. vannamei), camarón azul (P. stylirostris) y camarón rojo o cristal (P. brevirostris).

Dentro de este programa, se ha establecido un código de las especies como se presenta a continuación:

CODIGO DE ESPECIES

NOMBRE COMUN	S E X O	CODIGO		NOMBRE CIENTIFICO
		ESPECIE	SEXO	
Camarón azul	machos	1	1	<u>Penaeus stylirostris</u> (Stipson, 1871)
	hembras	1	2	
Camarón blanco	machos	2	1	<u>Penaeus vannamei</u> (Boone, 1931)
	hembras	2	2	
Camarón café	machos	3	1	<u>Penaeus californiensis</u> (Holmes, 1900)
	hembras	3	2	
Camarón rojo o cristalino.	machos	4	1	<u>Penaeus brevirostris</u> (Kingsley, 1878)
	hembras	4	2	

Camarón botallón	machos	5	1	<u>Xiphopenaeus riveti</u>
	hembras	5	2	(Bouvier, 1907)
Camarón de roca o japonés	machos	6	1	<u>Sicyonia penicillata</u>
	hembras	6	2	(Lockinton, 1878)
Camarón cebra	machos	7	1	<u>Trachypenaeus faoea</u>
	hembras	7	2	(Loesch y Avila, 1964)
Camarón titi o rosadito	machos	8	1	<u>Trachypenaeus similis</u>
	hembras	8	2	<u>pacificus</u> (Burkenroad, 1934)
Camarón blanco	machos	9	1	<u>Penaeus occidentalis</u>
	hembras	9	2	(Streets, 1871)

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Camarón azul (Penaeus stylirostris). La distribución de esta especie se localiza desde Punta Abreojos en la parte occidental de la Península de Baja California hasta Tumbes, Perú. Su presencia en México se registra en todo el litoral del Pacífico, escaso en la parte occidental de la Península de Baja California Sur, con mayor abundancia en el Golfo de California desde el límite hasta la desembocadura del Río San Lorenzo en Sinaloa, ocupando el segundo lugar en las capturas de altamar.

En aguas protegidas del sur de Sonora, norte y centro de Sinaloa el camarón azul es la especie dominante, llegando a representar el 90 por ciento. Se puede afirmar que es la especie predominante que se captura al norte del Trópico de Cáncer. En la zona de altamar se captura en profundidades de 0 a 30 brazas, siendo más abundante en menos de 10 brazas.

Camarón blanco (Penaeus vannamei). Esta especie se ha registrado desde la parte norte del Golfo de California hasta Tumbes, Perú. En la actualidad está restringida su distribución en el litoral del Pacífico, hasta los límites de Sonora y Sinaloa, siendo escaso hasta el Río San Lorenzo, Sinaloa; de ahí hacia el Sur, incrementa su abundancia ocupando el segundo lugar de las capturas en altamar.

Para las aguas protegidas del sur de Sinaloa y norte de Nayarit es la especie más abundante, representando más del 90 por ciento de las capturas. Es la especie dominante en aguas protegidas al sur del Trópico de Cáncer. La Bahía de Ceuta, se considera como un área de transición, en donde se encuentran camarón azul y blanco, y dependiendo de la precipitación pluvial dominará una u otra especie.

El camarón blanco se localiza entre las 0 y 30 brazas de profundidad, siendo más abundante a menos de 10 brazas.

Camarón café (Penaeus californiensis). Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el Pacífico Mexicano, se localiza desde la Bahía de San Francisco, California, E.U.A., hasta la Bahía Sechura, Piura, Perú e Islas Galápagos. En México, su distribución se ha registrado desde la Bahía de San Sebastián -- Vizcaíno, en la parte occidental de la Península de Baja California, en el --- Golfo de California hasta la frontera con Guatemala.

En aguas protegidas, se ha registrado con cierta frecuencia en la Bahía de La Reforma en el centro de Sinaloa. también se captura en otras áreas estuarinas, sobre todo durante el estiaje.

El camarón café es la especie más abundante en las capturas de altamar, representando entre el 65 y 70 por ciento del total capturado en todo el litoral. Se localiza entre 0 y 60 brazas, es muy abundante en la zona norte, entre 10 y 30 brazas, y en la sur entre 10 y 40 brazas.

Camarón cristalino o rojo (Penaeus brevirostris). El rango de distribución de esta especie es la del norte de Sinaloa, en el Golfo de California hasta el --- Golfo de Guayaquil, Ecuador e Islas Galápagos. En México se presenta desde el Río San Lorenzo en Sinaloa hasta Puerto Madero y es abundante frente al Puerto de Mazatlán y al de Salina Cruz, Oaxaca.

La profundidad en que se localiza varía de 10 a 60 brazas, siendo capturada con mayor frecuencia sobre las 30 brazas en las zonas mencionadas.

Camarón blanco (Penaeus occidentalis). La distribución de esta especie, va desde Oaxaca, México, hasta Tumbes, Perú e Islas Galápagos, Ecuador. Esta especie se captura en Oaxaca y Chiapas, siendo casi nulo el registro en las capturas, al ser confundido con otro camarón blanco, el P. vanamei, pero se requiere realizar estudios mayores.

Con respecto a las otras especies que aparecen en el código como el botallón, roca, cebra y titi, cuyas capturas se efectúan durante algunos meses o no se registran, es necesario incrementar las investigaciones en apoyo quizá de una nueva pesquería que complementaría a la que actualmente se realiza para incrementar además la producción de camarón basándose en esas especies.

METODOLOGÍA

Con objeto de conocer el recurso en su medio natural y determinar los diversos grados de desarrollo en que se encuentran las especies, se realizan muestreos directos en el área de pesca, en estaciones previamente determinadas y con una hora de arrastre y 30 minutos de navegar a velocidad de crucero entre una y otra estación o tiempo mayor al cambiar de batimetría.

In situ, en los formatos previamente diseñados, se hace el análisis biológico y se toman parámetros físico-químicos.

Con el fin de conocer y relacionar la interacción en altamar y aguas -- protegidas, se ha buscado que los muestreos se realicen simultáneamente para poder analizar en conjunto el comportamiento del recurso, sobre todo el de las especies azul y blanco, que normalmente habitan las dos áreas delimita

das. En todas las estaciones, tanto en altamar como en aguas protegidas, se-- realizan muestreos de plancton de superficie.

MUESTREO EN ALTAMAR

Estaciones. Se trabaja en una red de estaciones para cada zona, en donde se ha considerado la desembocadura de los ríos y barras, que coinciden con la zona estuarina, bahías y lagunas. La batimetría se ha dividido en cinco ---- áreas: 1-10, 11-20, 21-30, 31-40 y 41 ó más brazas de profundidad, área en la que normalmente se realizan las actividades de pesca.

Las estaciones a profundidad inferior a 20 brazas se llevan a cabo durante las horas del día, durante la noche el muestreo se realiza en profundidades mayores siguiendo el patrón de comportamiento tanto del recurso como de la flota.

Muestreo biológico a bordo. Una vez separados los camarones azul, blanco, café, cristal, que son tradicionalmente los comerciales, también se separa el botalón, japonés, siete barbas, etc., de donde se obtiene una muestra de cinco kg., la cual se analiza y obtiene la siguiente información preliminar: proporción de especies y de sexos, frecuencia de tallas, talla modal, - grados de madurez por especie y sexo con la siguiente clasificación: para machos se utilizan dos grados de madurez: uno para petasma separado y otro con el petasma unido; para las hembras, se utilizan cuatro grados de madurez: 1 (uno) inmaduro ; 2(dos) en desarrollo; 3 (tres) madura y 4 (cuatro) desovada.

Parámetros ambientales. La toma de estos parámetros se realiza en cada estación establecida al inicio de la misma mientras se efectúa el arrastre, y son: temperatura y salinidad del agua superficial y, en caso de ser posible, del fondo.

MUESTREO EN AGUAS PROTEGIDAS

Estaciones. Existe una red de estaciones predeterminadas para cada sistema, laguna, bahía o estero.

Muestreo biológico. Se recomienda utilizar, preferentemente una atarraya. De la captura obtenida se efectúa el mismo trabajo que en altamar siguiendo las mismas claves establecidas, es frecuente que en el camarón de tallas pequeñas no sea posible observar el sexo en el campo, por lo cual se --- agrega una columna correspondiente a sexo indefinido.

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE MUESTREO

La distribución del área de muestreo está basada en las necesidades logísticas

de los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP), en el comportamiento de la flota, que además coincide en algunas zonas con la distribución del recurso, y en los proyectos de vinculación con los Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR).

a) Parte alta del Golfo de California. Esta zona está limitada geográficamente entre San Luis Gonzaga, B.C. y la parte norte de Isla Tiburón. Está subdividida en tres subzonas. Existen 49 estaciones y la plataforma continental de la zona, hasta 50 brazas de profundidad, es de 11,997 km². El punto de operación es Puerto Peñasco. Las instituciones que participan son: el CRIP de Guaymas, Son., las cooperativas de producción pesquera y en algunos casos, el CETMAR de Puerto Peñasco.

b) Zona Centro-Sur de Sonora. Esta zona está limitada geográficamente entre la parte sur de Isla Tiburón hasta Punta Ahome, límite de los estados de Sonora y Sinaloa. Está subdividida en tres subzonas, existen 50 estaciones y la plataforma continental, hasta 50 brazas de profundidad, tiene un área de 8,775 km². El Puerto de operación es Guaymas y las instituciones que participan son: el CRIP de Guaymas, las cooperativas de la zona y el CETMAR de Guaymas.

c) Norte y Centro de Sinaloa. Esta zona está limitada geográficamente entre Punta Ahome y la desembocadura del Río San Lorenzo del estado de Sinaloa. Está subdividida en cuatro subzonas. Existen 51 estaciones y la plataforma continental, hasta 40 brazas de profundidad, tiene un área de 4,000 km². El puerto de operación es Mazatlán, Sinaloa. Coordina el CRIP Mazatlán y han participado las sociedades cooperativas de producción pesquera tanto de Mazatlán como de Topolobampo y algunas veces las instituciones educativas CETMAR de Mazatlán y Topolobampo, así como el ITMAR de Mazatlán.

d) Litoral de Sinaloa y Nayarit. Los límites geográficos de esta zona están comprendidos entre la desembocadura del Río San Lorenzo en Sinaloa, hasta el Canal de Cuautla en Nayarit. Está subdividida en cuatro subzonas. Existen 45 estaciones y la plataforma continental, hasta 40 brazas de profundidad, es de 10,344 km². El puerto de operaciones es el de Mazatlán, Sinaloa y las instituciones que participan son: el CRIP de Mazatlán, cooperativas pesqueras de Mazatlán y el CETMAR de este puerto.

e) Costa Occidental de Baja California. Los límites geográficos de esta área están comprendidos entre el Morro de Santo Domingo en la parte occidental de la Península de Baja California hasta la Bahía de la Paz, B.C.S. Está subdividida en ocho subzonas.

Existen 25 estaciones y la plataforma continental, hasta 40 brazas, tiene un área de 6,370 km². El puerto de operaciones es La Paz, B.C.S. y las instituciones que participan son: el CRIP de La Paz y los CETMAR de Topolobampo y de La Paz. Recientemente la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera, Pacífico Norte de Baja California, ha solicitado investigaciones para evaluar el recurso en esa zona, por lo que el CRIP de Ensenada también se incorpora a las investigaciones sobre el camarón a partir de este año.

f) Nayarit, Cabo Corrientes. Esta zona tiene como límites geográficos La Boca de Cuautla, Nay. hasta Cabo Corrientes, Jal. Está subdividida en tres subzonas. Existen 30 estaciones y la plataforma continental, hasta 40 brazas,

es de 2,000 km². El puerto de operación es San Blas, Nay., y las instituciones participantes son: la Delegación Federal de Pesca del estado de Nayarit, con apoyo del CRIP Mazatlán y el CETMAR de La Cruz de Huanacaxtle así como la Universidad de Nayarit con la Escuela de Ingeniería Pesquera.

g) Golfo de Tehuantepec. Los límites geográficos de esta zona están comprendidos entre Punta Chipechua, Oaxaca y Puerto Madero, Chis. Está subdividida en cinco subzonas con 58 estaciones. La plataforma continental, hasta 50 brazas de profundidad, es de 14,000 km². El puerto de operación es Salina Cruz, Oax. y las instituciones participantes son: el CRIP Salina Cruz, cooperativas de producción pesquera y el CETMAR de este puerto.

h) Cabo Corrientes, Punta Chipechua. Esta zona tiene un fondo que no es apto para la captura con los equipos de pesca que tiene actualmente la flota. El recurso existe y son escasas las áreas en las que algunos patrones se arriesgan a realizar actividades pesqueras. Es una zona que prácticamente no ha sido estudiada por el Instituto Nacional de la Pesca.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Al concluir un crucero o una campaña, la información se concentra en el CRIP correspondiente y los propios técnicos y el Jefe del Proyecto efectúan el análisis de los datos en formatos previamente diseñados. Estos se comparan con los inmediatos anteriores y con los de otros años para presentar el informe correspondiente a su zona de operación, con las observaciones, conclusiones y recomendaciones, según sea el caso.

El coordinador regional recaba e integra la información de otras fuentes relacionadas con la explotación, administración y comercialización del recurso, entre las cuales están las oficinas de Pesca, los propios pescadores, las sociedades cooperativas, las federaciones que las agrupan y las empresas comercializadoras.

Con la información presentada por los Jefes de Proyecto así como los datos que se obtienen directamente de la pesquería, se integra, en colaboración con el personal del laboratorio central, el documento técnico que recomienda la apertura o cierre de la temporada de pesca, ya sea en altamar o en aguas protegidas.

RECURSOS HUMANOS

La metodología descrita para realizar los cruceros de investigación en altamar y las campañas que se realizan en las aguas protegidas, se llevan a cabo por personal con diferentes grados de especialización académica, desde quienes tienen un doctorado hasta los técnicos con nivel escolar de secundaria y preparatoria, pero que cuentan con muchos años dentro de la investigación, lo cual les ha permitido alcanzar una experiencia confiable para dominar con facilidad la metodología.

El muestreo a bordo requiere de personal capacitado para adaptarse y sobreponerse, tanto a las condiciones marinas como a las incomodidades propias de las embarcaciones. Han sido muy pocos los técnicos que no se han logrado -- sobreponer, sin embargo, de no ser por ellos sería escasa la información recabada, ya que el pescador, hasta la fecha, ha mostrado muy poco interés para colaborar en dichos estudios. Nuestro reconocimiento a ese personal.

En las aguas protegidas, el apoyo que han brindado las sociedades cooperativas de producción pesquera es fundamental para alcanzar las metas, porque ellos generalmente proporcionan la embarcación, combustible y personal que conoce la zona y realiza la operación de pesca; sin ese apoyo, difícilmente se tendrían los elementos necesarios para evaluar el recurso. Reciban esos pescadores también un reconocimiento absoluto por su apoyo desinteresado.

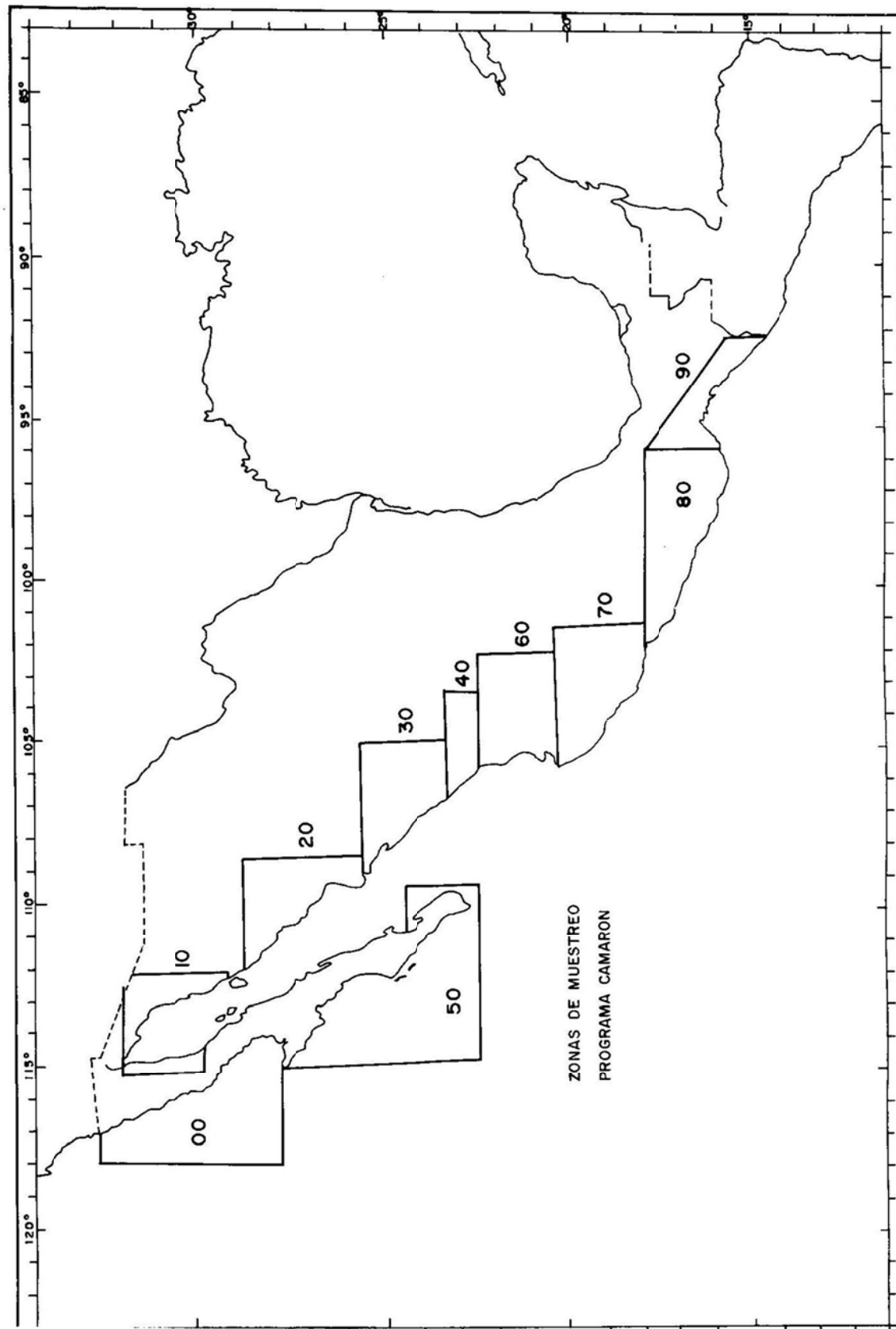
En altamar, se ha tenido la cooperación de las sociedades cooperativas, pero de manera condicionada a realizar viajes exclusivamente de recuperación -- para solventar los gastos que los cruceros les ocasionan; siempre se dispone de muchos ofrecimientos durante la época de veda, pero ninguno durante la época de pesca, temporada en la cual se tiene poca información.

El camarón es un recurso muy dinámico, por lo que es necesario realizar más investigaciones para apoyar la naciente camaronicultura; actualmente, se abre un amplio horizonte para aquellos investigadores creativos que tienen la inquietud de apoyar esta biotecnología en las áreas de dietas alimenticias, enfermedades, construcción de estanquería y manejo hidráulico, además de desarrollar nuevas técnicas para inducir al desove, no en laboratorios sofisticados, sino apoyándose en el desarrollo de las granjas y con los elementos con que se cuentan en cada región.

Existe un potencial de 700,000 hectáreas susceptibles de ser desarrolladas y no será posible mantenerlas con las postlarvas naturales, sin tener que afectar la pesquería tradicional, tanto de altamar como de aguas protegidas y hasta el mismo futuro de esta nueva biotecnología.

Debido a que la flota camaronera tiene una antigüedad de 15 años, es necesario renovarla por un barco prototipo, eficiente y cómodo, que se dedicará, en un futuro no lejano, a la captura de camarón por tallas, que la camaronicultura no alcanzará por los costos que ello representa y porque a nivel mundial siempre habrá demanda para productos que se desarrollen en condiciones naturales.

El camarón se está explotando desde hace 50 años y no se ha agotado, pero ahora se tiene nueva tecnología que podrá incrementar su producción, razón por la cual el futuro es prometedor.



INVESTIGACIONES SOBRE LAS TORTUGAS MARINAS DEL GOLFO Y CARIBE MEXICANOS

DR. RENÉ MÁRQUEZ MILLÁN.*
BIÓL. ARISTÓTELES VILLANUEVA*

INTRODUCCION

Las tortugas marinas del Atlántico Americano fueron uno de los primeros recursos pesqueros que los europeos empezaron a explotar en el Nuevo Mundo, inmediatamente después del descubrimiento de América, especialmente las del área del Caribe. Durante ese tiempo era obligado el arribo de los barcos a las zonas de anidación para abastecerse de carne fresca y huevos, por consiguiente, estas tortugas fueron las primeras en ser diezmadas. Para principios de este siglo la gran mayoría de las colonias importantes, sobre todo de tortuga blanca (Chelonia mydas) ya habían desaparecido. En nuestro país quedaron remanentes de esas abundantes colonias, solamente en el Caribe, y todavía a principios de los años 70 existía una pesquería más o menos regular y se exportaban periódicamente varias toneladas de carne de tortuga blanca congelada, principalmente a Miami, Florida.

Hay cinco especies de tortugas marinas en el Atlántico, pero cuatro son las que habitan en el Golfo de México y el Mar Caribe: la tortuga blanca (Chelonia mydas), la cahuama (Caretta caretta), la carey (Eretmochelys imbricata) y la laúd (Dermochelys coriacea), la quinta, la tortuga lora (Lepidochelys kempii, sólo se encuentra en el Golfo de México.

Aunque como se mencionó anteriormente, alguna vez fueron abundantes y se consideraron como un valioso recurso pesquero, en la actualidad ninguna de ellas forma parte de una explotación comercial establecida a pesar de que son capturadas dondequiera que se les encuentra, constituyendo por lo tanto una captura de carácter oportunista, difícil de reglamentar y evaluar.

Las cinco especies todavía anidan en estas costas, variando en sus niveles de abundancia así como en su número y se pueden ordenar de la siguiente manera (Márquez y Fritts, en prensa): tortuga blanca, tortuga de carey, tortuga-cahuama, tortuga lora y tortuga laúd. Las poblaciones reproductoras de todas ellas cada año se presentan en números más reducidos como resultado del efecto de la captura directa e incidental, del deterioro ecológico en las playas de anidación y por causa de la contaminación industrial y la proliferación indiscriminada de basura, en especial de plásticos que se arrojan al mar y que las tortugas confunden con alimentos, tal es el caso de las bolsas de polietileno que pueden ser confundidas por medusas, causando ahogamiento mecánico al ser ingeridas (Balazs, 1985).

ANTECEDENTES

Las investigaciones programadas y continuas sobre la pesquería y biología de las tortugas marinas se iniciaron poco después de la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras (1962) y se formalizaron al ser organizada la sección de herpetología dentro de la Dirección de Vertebrados Marinos en 1964.

Previamente, las investigaciones se habían empezado a realizar a través de la información estadística y mediante prospecciones en las zonas de captura. Uno de los primeros trabajos al respecto fue el de Solórzano (1963), en el cual describe las especies más importantes.

Los resultados de estas investigaciones, realizadas por varios autores (Solórzano, 1963; Fuentes, 1967; Márquez, 1965, 1970, 1976; Montoya, 1966), -- fueron en primera instancia utilizados para reglamentar la pesquería, informar sobre la situación del recurso y establecer la pauta sobre los métodos para la protección y evaluación de las tortugas a través de los campamentos tortugueros.

Con el establecimiento del Programa Nacional de Tortugas Marinas se iniciaron los trabajos en los campamentos tortugueros y simultáneamente se desarrollaron los trabajos de marcado y recaptura. Con esta iniciativa se obtuvieron óptimos resultados, tanto para el conocimiento de las tortugas marinas como para la preparación de investigadores.

En las costas orientales del país cada año se establecen campamentos en diferentes lugares, pero solamente el de Rancho Nuevo, Tamaulipas, ha tenido una verdadera continuidad, y la primera vez que se instaló fue en 1965. Los demás campamentos han tenido períodos intermitentes en su instalación. En los trabajos de estos campamentos, iniciados originalmente por el sector oficial de la pesca, intervinieron al principio los "permisionarios libres" y posteriormente, a partir de 1972, los pescadores cooperativados. La vigilancia ha sido apoyada principalmente por elementos de la Secretaría de Marina. En situaciones especiales han colaborado estudiantes universitarios cubriendo el servicio social. Los gobiernos estatales han intervenido últimamente, como es el caso del Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO). Y finalmente la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología ha iniciado sus labores en diferentes campamentos.

Con respecto a Rancho Nuevo, a partir de 1978 se inició un convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de la Pesca y el U.S. Fish and Wildlife Service y el National Marine Fisheries Service, cuyo objetivo principal es el de mejorar la situación de la población de tortuga lora en el Golfo de México y tratar de establecer una zona de anidación en la Isla del Padre en Texas. Ese mismo año el proyecto se integró al Programa MEXUS-Golfo y en el presente año se completan los primeros 10 años de trabajo.

Después de realizar dos vuelos de reconocimiento de las playas del Golfo de México y Caribe mexicano, auspiciado por el Simposio de Tortugas Marinas del Atlántico Oriental, Comisión Oceanográfica Intergubernamental para el Caribe y zonas adyacentes (IACCARIBE) en 1982 y 1983 (Márquez y Fritts, en prensa) se propuso un proyecto para tortuga de carey, apoyado por CONACYT, el cual se realizó en 1985 y 1986, y además se favoreció el interés en el área de Río La-

gartos, concretándose un programa de trabajo de investigación y conservación - (Castañeda, 1987).

RESULTADOS

De la investigación. Durante los últimos 20 años se han generado una serie de investigaciones que han producido publicaciones sobre la biología y estado poblacional de las diferentes especies en sus áreas de anidación y distribución. Es interesante observar que gran número de los trabajos publicados se relacionan con la tortuga lora (Carr, 1963; Hildebrand, 1963; Chávez *et al.* 1967; --- Márquez, 1972, 1983, 1984, en prensa; Pritchard y Márquez, 1973; Casas-Andreu, 1978; Ruiz del Junto, 1978; Klima, 1981; Márquez *et al.*, 1981, 1985, 1985a, --- 1986; Flores-Silva, 1985; Wood y Wood, en prensa) en menor número con la tortuga blanca y carey (Márquez, 1966; Garduño, 1983; Castañeda, 1987), pero una gran mayoría tratan de asuntos generales y relacionados con todas las especies (Solórzano, 1963; Montoya, 1966; Fuentes, 1967; Vargas, 1973; Márquez *et al.*, --- 1973, en prensa; Ramos, 1974; Márquez, 1976, 1977, 1978; Márquez y Fritts en --- prensa; Smith y Smith, 1979).

Por lo anterior, el conocimiento sobre la biología, abundancia y distribución de las diferentes especies en esta región es muy variable. Durante --- 1982 y 1983, con apoyo del WATS-IOCARIBE se efectuaron dos recorridos aéreos --- sobre todo el litoral de nuestras costas este, entre Matamoros, Tamaulipas y --- Chetumal, Q. Roo (Márquez y Fritts en prensa), los resultados de estos recorridos nos permitieron complementar o mejorar la información y conocimiento de --- las diferentes áreas de anidación a todo lo largo del litoral oriental.

En la Figura 1 se sintetiza parte de la información obtenida en estos --- vuelos. Es interesante hacer notar que al efectuar los reconocimientos aéreos, se observan kilómetros de costas sin huellas de anidación y repentinamente, sin causa aparente aparece la actividad anidadora esparcida o en pequeños grupos --- de tortugas. Normalmente estas actividades reproductoras se presentan alejadas de cualquier tipo de actividad humana.

Las zonas de mayor anidación, de acuerdo a la numeración de la Tabla 1, por orden de importancia, se observaron entre:

Puerto Morelos y Bahía de la Ascensión, Quintana Roo en (9), siendo según las huellas observadas, las siguientes especies: la tortuga blanca, la cahuama y la carey.

De Isla del Carmen a Champotón (6), Campeche, donde las tortugas se presentan en el siguiente orden: carey, blanca, cahuama, laúd y ocasionalmente --- la lora.

De la pesca a Cabo Rojo (2 y 3), Tamaulipas y Veracruz, en el siguiente orden: lora, blanca, cahuama y laúd.

De Celestún a la Isla de Holbox (7), Yucatán, en el siguiente orden: --- blanca, carey y cahuama.

Del Río Cazonas a la Laguna del Carmen (4 y 5), Veracruz y Tabasco: la-

TABLA 1. ABUNDANCIA RELATIVA (1-5) POR ESPECIE Y PROBLEMÁTICA MAS IMPORTANTE
EL (No.) SE IDENTIFICA CON LA FIGURA 1.

No.	AREA	Cm	Ei	Cc	Lk	Dc	PROBLEMÁTICA
1	B. Jesús Ma.- El Carrizo	1	-	3	2	4	contaminación, arrastre
2	El Carrizo - El Tordo	2	-	3	1	4	contaminación, arrastre
3	Tampachichi - Cabo Rojo	1	5	2	3	-	contaminación, arrastre
4	Río Tecolutla - El Morro	1	-	2	3	-	turismo, arrastre, contam.
5	Coatzaco.- L. El Carmen	1		2			contaminación grave
6	I. del Carmen Champotón	2	1	3	5	4	contam., erosión, contrab.
7	Dzilam I. Holbox	1	2	3			contrabando
8	I. Cozumel	1	3	2			contrabando, turismo
9	P. Carmen B. Ascención	1	3	2			turismo, contrabando

Nota: Cm - Tortuga blanca, Ei - Carey, Cc - Cahuama, Lk - Lora, Dc - Laúd.

blanca, cahuama, carey y, muy ocasionalmente, la lora y laúd; esta zona es la que mayor deterioro ecológico presenta. En la tabla 1 se anotan además de las especies que anidan, la situación que guarda el sistema ecológico.

Considerando esta misma tabla, los trabajos de investigación y mejora de las poblaciones, a través de campamentos tortugueros, sólo se han efectuado o se efectúan en las áreas (N°): 2, 6, 7, 8 y 9, pero únicamente en el área 2 -- han tenido continuidad, pues es ahí donde se establece el campamento de Rancho Nuevo. Para el área 6, durante 1985 y 1986 hubo apoyo de CONACyT; en el -- área 7 se inició un proyecto del Instituto Nacional de la Pesca en 1985 y, en el área 9 han intervenido en los últimos años tanto el Instituto como el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO).

Los trabajos que se efectúan en los campamentos consisten principalmente en la evaluación de las anidaciones o arribazones, la incubación de nidos tras plantados y la liberación de crías. En ningún campamento coordinado por el Proyecto se mantienen crías en cautiverio. También se marcan las tortugas adultas para estudios de migración y se estudian crías muertas para detectar la proporción entre hembras y machos, ya que se considera que la tasa sexual varía con la temperatura (Morreale *et al.*, 1982). Se registran los cambios ambientales -- durante toda la temporada de anidación e incubación para tratar de correlacionarlos con la conducta de anidación y el efecto sobre el sexo de las crías y -- poder predecir los resultados de la temporada. Los logros obtenidos por los -- campamentos establecidos en 1986 se presentan en la tabla 2 (Márquez *et al.*, en prensa; Márquez, Castañeda y Bravo, en prensa).

Como se puede ver, aparentemente la tortuga lora es la más abundante, sin embargo, las evidencias que se observan son principalmente el resultado de -- una mayor cobertura y eficiencia del trabajo en Rancho Nuevo, ya que en los de más campamentos, la pérdida, debida al contrabando, excede en más del 100 por ciento respecto al total de nidos recuperados y protegidos. Por ejemplo, en -- 1986, en Río Lagartos la protección fue menor que en Isla Aguada y todavía menor que en 1985 (175 nidos colectados y 11 434 crías liberadas), debido en parte a que se redujo el apoyo económico.

Además de lo anotado en la tabla 2, como resultados interesantes del marcado que se efectúa con las diferentes especies, se puede concretar con respecto a la tortuga lora y a la blanca lo siguiente:

Tortuga lora: las hembras una vez que han desovado en Rancho Nuevo, se dirigen hacia las zonas de alimentación, hacia el noreste y sureste del Golfo de México, principalmente a la boca del Río Misisipi y a la Sonda de Campeche, en proporciones más o menos similares. De acuerdo a las recapturas, el arte de pesca que interviene primeramente es la red de arrastre camaronera (75 por ciento), las redes de enmalle (7 por ciento), redes de fondo para arrastre de peces (7 por ciento), anzuelos (1.5 por ciento) y la red de cerco (1 por ciento).

Una buena parte de las tortugas muere por causas desconocidas y aparecen en la playa y, otra gran proporción debe morir y desaparecer en forma desconocida (Márquez *et al.*, 1987). De acuerdo al Sea Turtle Stranding and Salvage Network de Estados Unidos, sólo en 1985 se registraron en las costas del Golfo y en el este de Estados Unidos: 858 tortugas cahuamas, 148 loras, 97 tortugas blancas, 56 laúd, 8 de carey y 28 desconocidas.

El marcado de tortuga blanca se ha realizado en mucha menor cantidad --

TABLA 2. RESULTADO DE LOS CAMPAMENTOS TORTUGUEROS ESTABLECIDOS EN 1986.

CAMPAMENTOS	SP	NIDOS PROTEGIDOS	HUEVOS INCUBADOS	CRÍAS LIBERADAS	NIDOS PERDIDOS	TORTUGAS MARCADAS
Rancho Nuevo	Lk	671	65552	48978	81	202
	Cm	6	702	290	-	2
Isla Aguada	Ei	149	22554	14290	211	0
	Cm	79	6367	5164	16	0
Río Lagartos	Ei	82	11721	4970	?	126
	Cm	16	1949	1192	?	7
SUMAS	Lk	671	65552	48978	81	202
	Ei	231	34275	19260	?	126
	Cm	95	8316	6356	?	7
T O T A L		997	108861	74884	340	337

que el de la lora, sin embargo se han recuperado juveniles, liberados en Puerto Morelos y Ciudad del Carmen, distribuidos a lo largo de las costas de la -- Sonda de Campeche y este de la Península de Yucatán e incluso cinco han sido -- recuperados desde el sur de Cuba.

En los últimos tres años se ha incrementado el número de tortugas de ca rey marcadas en Río Lagartos y se espera tener resultados próximamente.

El programa de colaboración México - E.U. sobre "El Estudio y Mejora -- de la Población de Tortuga Lora del Golfo de México" cumple el presente año -- diez de haberse iniciado y se considera necesario continuarlo por otro período similar. Los principales objetivos son establecer una zona de anidación en el sur de Texas, en Isla Padre, como una alternativa para caso de desastre y au-- mentar el número de tortugas en el mar mediante las técnicas del "imprinting" -- (Owens et al., 1982) o aprendizaje nemotécnico del área donde nacieron las -- crías y se quiere que regresen a desovar y, el "headstarting" (Pritchard, 1979; Klima y McVey, 1981), que es el cultivo intensivo y controlado por un corto -- período, mientras las pequeñas tortugas alcanzan una talla razonable que les -- permita evitar a una buena parte de los depredadores, logrado esto, son libera-- das en zonas conocidas donde se encuentran animales de su misma talla.

De la Pesquería. Como se indicó al principio, las tortugas marinas de nuestra costa oriental se explotaron antes y con mayor intensidad que las del Pacífico. Cuando la pesquería se hizo casi incosteable por disminución de las existencias en la mayoría de los estados que nos ocupan alrededor de los años 60 coincidiendo esto con la época en que surgió el interés por la piel de tortuga, entonces la especie que surtió a la pesquería y al floreciente mercado -- fue la golfina del Pacífico, Lepidochelys olivacea, que es la que aún se conti-- núa explotando a nivel comercial.

En los últimos 20 años hubo grandes cambios en la producción, el máximo se alcanzó en el período de 1960 a 1962, con valores alrededor de 500 toneladas (Tabla 3, Fig. 2), sin embargo a partir de entonces la captura fue disminuyendo hasta valores menores a las 100 toneladas en la segunda mitad de los -- años 70 y posteriormente estos valores cayeron por debajo de las 50 toneladas, con la entrada en vigencia del acuerdo internacional de la Comisión Internacional sobre Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), sobre el comercio de especies amenazadas o en peligro de extinción, el cual cierra el mercado internacional de todas las especies de tortugas marinas, por lo que en la actualidad la producción sólo cubre la demanda del mercado interno.

La captura de tortugas marinas presenta una marcada temporalidad, aumentando numéricamente cuando se acercan a nuestras costas a reproducirse entre la primavera y el otoño, sin embargo en esta época es cuando mayor vulnerabilidad presentan, por lo que es en este tiempo cuando se aplican las vedas (mayo a septiembre) para las tortugas blanca y cahuama y, veda total para las tortugas lora, Carey y laúd (Márquez, 1974, 1976).

Se ha intentado el cultivo comercial de las tortugas marinas en varias ocasiones, principalmente por la Dirección de Acuicultura de la propia Secretaría de Pesca, pero por diversas causas esto no ha tenido continuidad, ya que -- en todas las ocasiones, después de períodos largos o cortos los proyectos han sido abandonados y las tortugas liberadas en su medio natural.

TABLA 3. CAPTURA DE TORTUGAS MARINAS DEL GOLFO DE MEXICO
Y CARIBE MEXICANO

ANUAL	VERACRUZ	TABASCO	CAMPECHE	YUCATAN	Q.ROO	TOTALES
1956	0.349	2.960	22.099	2.942	59.125	87.475
1957	0.038	3.611	24.670	18.700	101.285	148.304
1958	0.020	0.000	16.839	2.681	46.249	65.789
1959	0.046	0.000	35.676	3.660	84.141	123.523
1960	2.024	0.000	19.114	149.109	355.037	525.284
1961	0.125	0.000	1.500	207.885	236.902	446.412
1962	0.000	27.249	16.798	56.072	421.942	522.061
1963	0.020	0.000	16.540	12.602	87.430	116.592
1964	0.246	0.000	12.727	46.586	217.590	277.149
1965	0.043	0.000	4.408	42.287	246.114	292.852
1966	0.033	0.000	4.850	2.740	97.908	105.531
1967	0.230	0.000	44.936	3.496	79.193	127.855
1968	0.400	0.000	55.156	7.825	92.579	155.96
1969	0.572	0.000	19.614	2.891	88.296	111.373
1970	0.433	0.000	17.697	2.955	73.806	94.891
1971	0.058	0.000	12.840	4.210	16.000	33.108
1972	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
1973	0.000	0.008	0.000	0.000	100.506	100.514
1974	35.820	0.000	6.230	0.000	110.260	152.31
1975	0.000	0.000	30.167	0.000	86.000	116.167
1976	0.800	0.000	9.381	0.000	22.500	32.681
1977	0.000	0.000	13.677	0.000	10.000	23.677
1978	0.000	0.000	11.542	0.000	56.900	68.442
1979	0.279	0.000	0.385	0.000	50.100	50.764
1980	0.076	1.015	0.000	0.000	17.480	18.571
1981	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
1982	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
1983	0.000	1.662	6.515	0.000	0.000	8.177
1984	0.000	0.063	4.800	0.000	0.000	4.863
1985	2.704	6.871	11.900	0.000	5.415	618.47

CONCLUSIONES

En la Tabla 2, se observan los resultados de los campamentos tortugueros y se puede decir que han presentado una mejoría si se comparan con los obtenidos hace diez años, cuando se liberaban alrededor de 40 mil crías recién nacidas de las diferentes especies; en la actualidad este número asciende casi al doble.

En relación a otros trabajos de investigación, algunos están en desarrollo, como es el estudio de la tasa sexual de crías o el crecimiento en cautiverio, cuya técnica ha sido dominada en el Laboratorio de Galveston del NMFS, -- (Klima y McVey, 1981), o en la granja tortuguera de Gran Caymán (Wood y Wood, -- en prensa), la liberación de juveniles también ha dado resultados notables, ya que se ha observado una rápida adaptación al medio natural (McVey, 1984).

Sobre el ciclo de vida y la migración también se ha avanzado, pues se ha determinado la periodicidad de anidación, el ciclo de reproducción, la fecundidad y distribución espacial de las hembras en etapa postreproductora de la tortuga lora y en las demás especies el estudio está en proceso.

Puede indicarse de acuerdo a lo anterior que el avance logrado en las investigaciones sobre las tortugas marinas tanto en México como en otros países ha sido muy notorio en los últimos años, asimismo, el esfuerzo que se ha hecho con el establecimiento de campamentos y mejorías en la administración -- pesquera han sido más o menos constantes. En la actualidad con el Decreto de las Zonas de Refugios y Reservas (Anónimo, 1986), se espera tener mayor apoyo. Sin embargo, a la fecha no se ha observado ninguna mejoría en las poblaciones en estudio, en particular las tortugas carey y lora, la primera quizá porque apenas se iniciaron los trabajos y la segunda aparentemente no progresa por la presión de la captura incidental y el deterioro paulatino del hábitat.

RECOMENDACIONES

1. Continuar los trabajos de investigación y mejoramiento de las poblaciones a través del establecimiento de los campamentos tortugueros.
2. Informar al sector pesquero objetivamente cuál es la situación de las tortugas marinas en nuestras costas y el por qué de las campañas de conservación.
3. Regular la captura incidental, especialmente la ejercida por los -- barcos camaroneros.
4. Dar el máximo apoyo al Decreto de las Zonas de Refugio y Reserva -- para que se logren los objetivos de su creación.
5. Encauzar a través de una comisión el desarrollo de programas de investigación y conservación que involucren a los diferentes sectores interesados, como: SEDUE, SEP, Gobiernos Estatales y Marina, considerando además a los organismos privados conservacionistas.
6. En caso de autorizar cuotas de captura para tortuga blanca y cahuama, en Quintana Roo u otro estado, se sugiere que éstas sean reducidas al mínimo con el objetivo de no seguir afectando las poblaciones y favorecer con el

apoyo de los pescadores los proyectos de investigación y de conservación.

7. .Abandonar o desalentar proyectos de cultivo comercial, por ser muy-costosos, porque el mercado internacional está cerrado y porque las tortugas - marinas son especies de muy lento crecimiento y baja productividad, por lo menos con las tecnologías que se conocen en la actualidad.

Fig. 1.- Distribución y abundancia relativa de tortugas marinas.

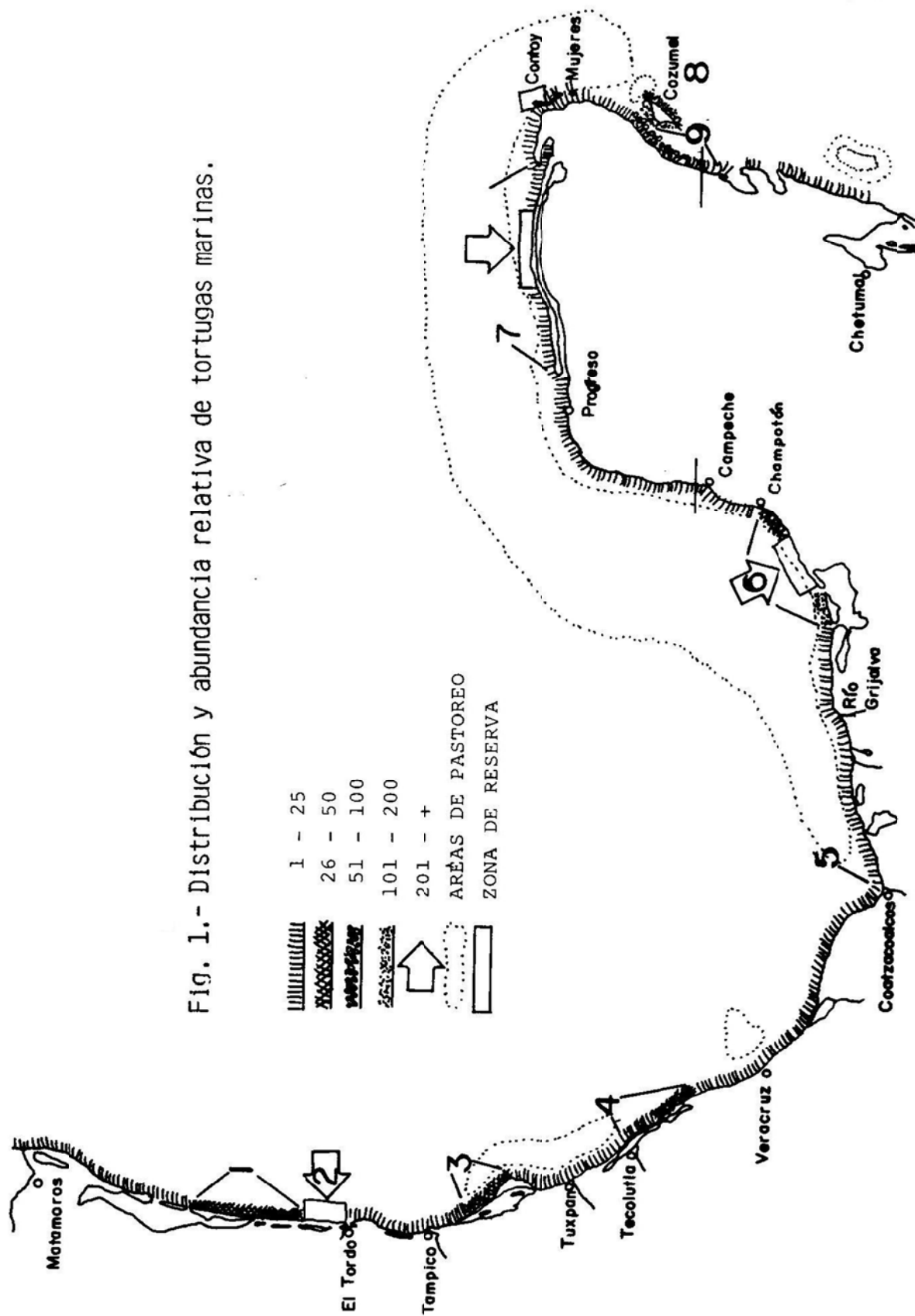
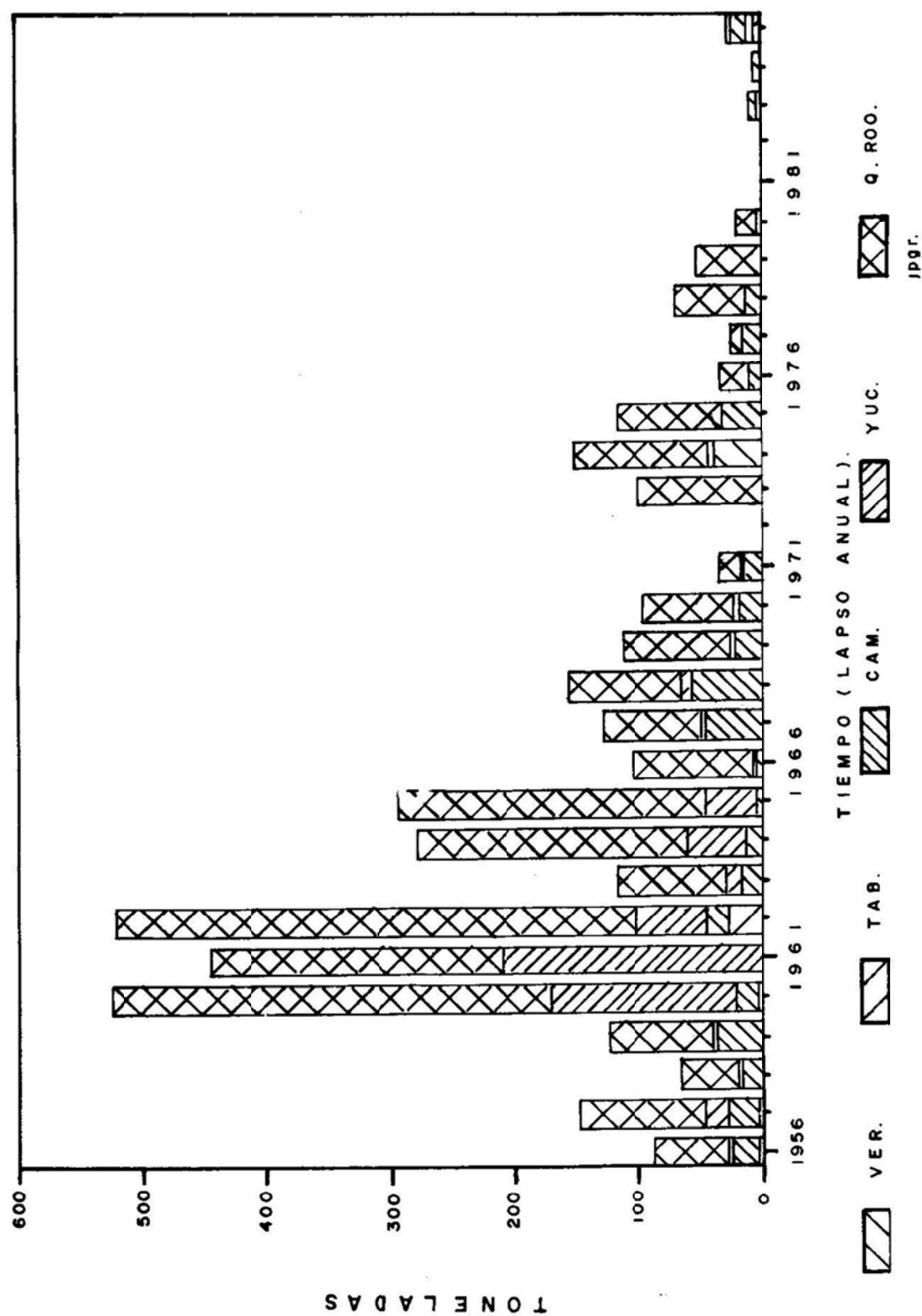


FIG. 2.- CAPTURA DE TORTUGAS MARINAS
ESTADOS DEL GOLFO DE MEXICO Y CARIBE OESTE.



LITERATURA CITADA

- Balazs, G.H., 1985. Impact of ocean debris in marine turtles: entanglement -- and ingestion. In: Proc. Workshop on Fate and Impact of Marine Debris. Honolulu, Hawaii, Nov. 27-29, 1984 (Eds., Shomura, R. & H. Yoshida), -- 1-38.
- Carr, F.H. 1963. F.H. Panspecific reproductive convergence in Lepidochelys kempii Ergebn. Biol., 26:298-303.
- Casas-Andreu, G., 1978. Análisis de la anidación de las tortugas marinas del género Lepidochelys en México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnología UNAM, 5(1): 141-157.
- Castañeda A.P., 1987. Anidación de la tortuga de carey (Eretmochelys imbricata, Linneo) en las costas de Yucatán. INP. CRIP-Yucalpetén, Contribuciones de Investigación Pesquera. Doc. Tec. 1:11-20.
- Chávez H., M. Contreras y E. Hernández D., 1967. Aspectos Biológicos y protección de la tortuga lora, Lepidochelys kempii (Garman) en la costa de Tamaulipas, México., I.N. I.B.F., Pub. 17:40p.
- Flores-Silva, I., 1985. Contribución al estudio de los nidos in situ de la -- tortuga "lora" Lepidochelys kempii (Garman, 1880) en Rancho Nuevo, Aldama, Tamp., México. Univ. del Noreste. Esc. Ciencias Biológicas, Tampico, Tamps., México. (Tesis Prof.), 77p.
- Fuentes C., D., 1967. Perspectivas del cultivo de tortugas marinas en el Caribe Mexicano. SIC, INIBP, Bol. Prog. Nal. Mercado Tortugas Marinas, -- 1(10): 10p.
- Garduño A., M., 1983. Algunos aspectos de la tortuga de carey, Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766) en las costas de Campeche, México. Esc. Sup. de Ciencias Marinas, (Tesis Prof.), 46p.
- Groombridge, B., 1982. The IUCN Amphibia - Reptilia Red Data Book. Part. 1. - Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. Int. Union Conserv. Nature -- and Nat. Res., 426p.
- Hildebrand, H., 1963. Hallazgo del área de anidación de la tortuga marina "lora" Lepidochelys kempii (Garman) en la costa occidental del Golfo de México. (Rept., Chel.). Ciencia, Mex., 22(4):105-112.
- Hillestad, H., J. Richardson, C. McVea, y J. Watson, 1981. Worldwide incidental capture of sea turtles. In: Biology and Conservation of Sea Turtles. Proc. World Conf. Sea Turtles Conserv., Wash., D.C., Nov. 26-30, 1979 -- (Ed., K. Bjorndal), 489-495.
- Klima, E. & J. McVey, 1981. Headstarting the Kemp's ridley turtle, Lepidochelys kempii. In Conservation of Sea Turtles. Proc. World Conf. Sea Turtles Conserv., Wash., D.C., Nov. 26-30, 1979 (Ed., K. Bjorndal), 481-487.
- Márquez M., R., 1965. Algunas observaciones sobre la captura comercial de las tortugas marinas de importancia comercial en México. Mem. II Congr. -

- Nal. de Oceanog., Méx., 1965, 18p.
- _____, 1966. **La cría artificial de la tortuga blanca (*Chelonia mydas mydas*, Linnaeus) en Tortuguero, Costa Rica.** I.N.I.B.P., México, 27p.
- _____, 1970. **Las tortugas marinas de México.** I.N.P., Esc. Nal. de Ciencias Biológicas (Tesis Prof.), 206p.
- _____, 1972. **Resultados preliminares sobre la edad y crecimiento de la tortuga lora, *Lepidochelys kempi* (Garman).** Mem. IV Cong. Nal. Oceanog., Méx., 1969, 419-427.
- _____, 1976. **Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México, 1974.** Inst. Nal. Pesca, S/I, 46:27p.
- _____, 1977. **Sea Turtles. Technical Terms and Principal Measurements -- Used.** FAO Sheets, Fishing Area 31, (Ed. W. Fisher), 16p.
- _____, 1978. **Natural reserves for the conservation of marine turtles of México.** Florida Marine Res. Pubs., 33: 56-60.
- _____, 1982. **Atlantic Ridley Project, 1981.** Mar. Turtle Newsletter, 21:4.
- _____, 1983. **Current status of the Kemp's ridley population.** In: Proc. - Western Gulf of Mexico Sea Turtle Workshop, Texas A&M Univ., Oct. 1983 - (Ed., D. Owens et al.), 6-11
- _____, 1984. **4.3 Kemp's ridley turtle., 4.3.1. Kemp's ridley turtle overview of Biology.** In: Western Atlantic Turtle Symp., San José, Costa Rica, July 17-22, 1983 (Eds, P. Bacon et al.), 1:96-100
- _____, (en prensa) **Synopsis of Biological data on the Kemp's ridley-sea turtle *Lepidochelys kempi* (Garman, 1880).** FAO Fisheries Synopsis, - SAST/125.
- Márquez., R.A. Villanueva & M. Sánchez P. 1981. **The population of the Kemp's ridley sea turtle in the Gulf of México *Lepidochelys olivacea*.** Proc. World Sea Turtle Conf. (Ed., K. Bjorndal), Wash., D.C., Nov. 26-30, 1979., - 159-164.
- Márquez, R., A. Villanueva y J. Contreras, 1973. **Instructivo para la protección de las tortugas marinas.** Inst. Nal. Pesca S/D, 2:34p.
- Márquez, R., A. Villanueva & P. Burchfield, 1985. **Nesting population and production of hatchlings of Kemp's ridley sea turtle.** First Int. Symp. on -- Kemp's ridley sea turtle Biology Conservation and Management. Texas A & M Univ. at Galveston, Oct. 1-4, 1985, (Eds., C. Caillouet & A. Landry), Abstract: 20.
- Márquez, R., Ríos, D., M. Sánchez & J. Díaz, 1985. **Mexico's contribution to -- Kemp's ridley sea turtle Recovery.** First Int. Symp. on Kemp's ridley -- sea turtle Biology Conservation and Management. Texas A&M Univ. at Galveston, Oct. 1-4, 1985, (Eds., C.H. Caillouet & A.M. Landry), Abstract: 16.

- _____. , 1987. **Post-nesting migration of Kemp's ridley.** VII Annual Turtle Workshop. Wekiwa Springs, Fl., Feb., 1987, Resumen, 1p.
- Márquez, R., M. Sánchez, D. Ríos, J. Díaz, A. Villanueva e I. Arguello., 1986. **Actividades realizadas en el Campo Tortuguero de Rancho Nuevo, Tamaulipas, 1986.** INP, CRIP-Manzanillo. Informe Interno, 40p.
- Márquez M., R., (en prensa). **Informe sobre la incubación de huevos "in situ"-de tortuga lora, en la playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas,** INP, CRIP-Manzanillo, 16p.
- Márquez M., R., & T. H. Fritts, (en prensa). **Prospección aérea para tortugas-marinas en la costa mexicana del Golfo de México y Caribe, 1982-1983.** -- INP, CRIP-Manzanillo, 26p.
- Márquez, R., P. Castañeda y R. Bravo., (en prensa). **Hawksbill Mexican Turtle-Project, 1985-1986.** Preliminary Report. Mar. Turtle Newsletter..
- Márquez, R., M. Sánchez, D. Ríos, J. Díaz e I. Arguello, (en prensa). **Tortugas Marinas, Informe de Actividades.** XI Reunión MEXUS-GOLFO, Yucatán, México, 9p.
- McVey, C., y R. Cayouette, 1984. **Essai de prevention de l'extinction de la tortue de Kemp.** Les Carnets de Zoologie, 44(2):28-34.
- Montoya, A. E., 1966. **Programa Nacional de Marcado de Tortugas Marinas.** -- I.N.I.B.P., México, 14:39p.
- Morreale, S., G. Ruiz, J. Spotila y E. Standora, 1982. **Temperature dependent-sex determination: current practices threaten conservation of sea turtles.** Science, Wash., 216:1245-1247.
- Owens, D., M. Grassman y J. Hendrickson, 1982. **The imprinting hypotesis and - sea turtle reproduction.** Herpetologica, 38(1): 124-135
- Pritchard, P.C.H., 1979. **"Head starting" and other conservation techniques for marine turtles Cheloniidae and Dermochelyidae.** The Internatinal Zoo - - Yearbook, 19:38-42.
- Pritchard, P.C.H., & R. Márquez, 1973. **Kemp's ridley turtle of Atlantic Ridley.** IUCN Monograph, Marine Turtle Series, 2:30p.
- Ramos P., R., 1974. **Generalidades sobre la pesquería de tortugas marinas en Isla Mujeres, Q. Roo.** Inst. Nal. Pesca S/D, 7:9p.
- Ruiz del Junco, G., 1978. **Contribución al conocimiento de la anidación de Lepidochelys kemp (Garman) (Reptilia, Chelonia).** Univ. Nal. Autónoma de México. Fac. de Ciencias. (Tesis Prof.), 64p.
- Smith, H.M., R.B. Smith, 1979. **Synopsis of the Herpetofauna of Mexico.** VI Guide to Mexican Turtles. J. Johnson North Bennington, Vt., 1044p.
- Solórzano P., A., 1963. **Prospección acerca de las tortugas marinas de México.** Mem. I - Congr. Nal. de Oceanog., Méx., Mayo, 1963, 13p.

- Vargas M., E., 1973. Resultados preliminares del marcado de tortugas marinas-- en aguas mexicanas, 1973. Inst. Nal. Pesca, Serie Inf., S/I, 12:27p.
- Wood, J.R. & F.E. Wood, (en prensa). Captive Reproduction of Kemp's ridley -- Lepidochelys kempii. British Jour. Herpet., 5p.
- Anon., 1986. DECRETO por el que se determina como zonas de reserva y sitios - de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y- control de las diversas especies de tortuga marina, lugares en que ani- y desova dicha especie. Diario Oficial, 348(40): 8-10.

PROBLEMATICA EN LA INVESTIGACION DEL RECURSO ESCAMA RIBEREÑA

BIÓL. MIRNA CRUZ ROMERO *

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La importancia que representa la escama ribereña en los litorales de nuestro -- país y en otros países de la banda tropical, radica en el papel que desempeña -- como fuente productora de alimento para consumo humano y como generadora de -- empleo en las comunidades ribereñas.

Por ello, ha sido objeto de diversos planes y programas enfocados a impulsar el desarrollo de esta actividad, sin embargo, para el logro de las metas -- que se han planteado en este sentido, es aún necesario impartir una apropiada -- capacitación y organización de los pescadores, implementar una funcional infra-estructura de recepción y mercadeo del producto, optimizar las embarcaciones y artes de pesca, así como establecer prioridades en las etapas de investigación-pesquera.

Desde el punto de vista biológico-pesquero, gran parte de los estudios en nuestro país están referidos a necesidades regionales y atacan principalmente -- problemas de índole administrativo planteados por los propios pescadores. Pautinamente, la actividad científica ha ido cubriendo aspectos biotecnológicos-tendientes a lograr una explotación óptima y racional de los recursos.

Debe señalarse que es en épocas recientes cuando cobra interés el estudio global de las pesquerías tropicales, considerando su diversidad específica y -- las interrelaciones con los procesos físicos y biológicos, que le imparten un -- carácter particular. De acuerdo con Pauly (1979, 1983), Gulland (1983), Panayotou (1983), Allsopp (1980), estas pesquerías tienen gran similitud entre los -- países en desarrollo pertenecientes a la banda tropical.

En el seno del Instituto Nacional de la Pesca, se han hecho innumerables-trabajos relacionados con la pesca ribereña, entre ellos pueden mencionarse las investigaciones sobre la fauna de acompañamiento del camarón, y los resultados-de cruceros de prospección y pesca exploratoria para peces pelágicos y demersales en la costa del Pacífico, además de los trabajos aislados que se han realizado sobre diversas especies comerciales.

Yáñez-Arancibia (1985) y un equipo de investigadores han iniciado un enfoque más amplio en el estudio de poblaciones costeras, atacando aspectos de diversidad específica y ecología de comunidades en aguas tropicales. Al respecto, Sánchez-Gil (1985) señala que: "...es urgente disponer de una pauta metodológica para diseñar experimentos, registrar datos biológicos y ambientales, obtener información de pesca de arrastre y proceder correctamente con el manejo de las-

* CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Manzanillo, Col.

capturas optimizando el uso de los datos para interpretaciones adecuadas. En México, esta es una línea nueva de desarrollo". Estos conceptos están relacionados - estudio de recursos demersales costeros tropicales y con la fauna acompañante del camarón; sin embargo, encajan en gran medida en nuestras necesidades cotidianas de investigación.

Estos antecedentes son los más cercanos a los estudios que pretendemos hacer dentro de la pesca ribereña en el litoral del Pacífico Centro, la cual se desarrolla mediante embarcaciones menores impulsadas con motor fuera de borda o remos, empleando simultáneamente dos o más artes de pesca para obtener con un elevado esfuerzo, una reducida pero constante captura.

PROBLEMÁTICA DE LAS PESQUERÍAS TROPICALES

Muchos y de diversa índole son los problemas que deben afrontarse cuando se aborda el estudio de las pesquerías tropicales. Si bien es cierto que existen antecedentes que deben tomarse en cuenta al iniciar esta investigación, también es verdad que en su generalidad están referidos a metodologías y criterios aplicados a recursos y pesquerías de países de otras latitudes y que necesariamente deben adaptarse a las condiciones particulares de esta zona.

Pauly (1979, 1983) enumera una serie de problemas comunes en el estudio sobre pesquerías tropicales, entre los que señala esencialmente: la identificación y nomenclatura de las especies que componen la captura; deficiente información estadística sobre captura y esfuerzo (series históricas de datos); una alta dependencia de métodos, conceptos y teorías desarrolladas para recursos de otras latitudes. Menciona, además, que en virtud de la dificultad para que las flotas comerciales-artesanales detallen los datos de captura y esfuerzo por especie, sobre todo cuando se trata de recursos demersales en las que ocurre un gran número de especies, es frecuente que en este tipo de pesquería se analice el conjunto de las especies capturadas como si fuera una sola.

En este sentido, Gulland (1983) especifica que: "no se ha elaborado ningún modelo o método satisfactorio de análisis hasta el momento, que trate globalmente los problemas suscitados por la pesca de múltiples especies, y los estudios de estas pesquerías constituyen uno de los sectores más importantes de las actuales investigaciones pesqueras".

Asimismo, y coincidente con Pauly (op. cit.), Gulland sugiere que cuando una pesquería está compuesta por una gran variedad de especies, sin estar dirigida a una en particular, es posible para su análisis, tratarla en conjunto como una sola población particular (se refiere a la pesca de arrastre en los trópicos). Panayotou (1983), al abordar el aspecto socioeconómico de las pesquerías en pequeña escala, señala que la tarea de un administrador en una pesca de varias especies, se ve complicada no sólo por la composición de las especies, la estructura de edad y la biomasa total, sino también por los cambios - debido a tensiones naturales y artificiales a los que se ve sometida.

Amezcu-Linares (1985) sugiere la necesidad de investigar el problema de las pesquerías en aguas costeras tropicales, con el fin de desarrollar modelos

y bases metodológicas que permitan profundizar en su evaluación, tomando en cuenta que en las áreas tropicales el 86 por ciento de la biomasa se encuentra en la zona costera.

En nuestros ensayos para llevar a cabo la evaluación del recurso escamaren la ribera colimense, hemos tropezado con los problemas antes referidos. Un aspecto importante lo constituye la información estadística de captura y esfuerzo a la que se tiene acceso, ya que es incompleta y está registrada de acuerdo con requerimientos de la Oficina de Pesca y no con las necesidades del investigador. Para superar estas deficiencias en la información, periódicamente se realizan muestreos de la captura en las zonas de descarga, tratando con ello de reforzar los resultados globales que se han obtenido en una primera instancia.

SITUACIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA

El marco regional refleja una gran similitud en el desarrollo de esta actividad extractiva, llevada a cabo de una manera tradicional por generaciones de pescadores, distribuidos geográficamente en comunidades ribereñas de los estados de Jalisco, Colima y Michoacán. De acuerdo con Ramírez (1977), el perfil de estas costas presenta una sucesión de bahías y caletas de playas arenosas, alternando con morros y cantiles, cuya principal característica geomorfológica es su limitada plataforma continental; todo ello conforma el hábitat de una gran variedad de especies susceptibles de ser capturadas con artes y métodos de pesca particulares.

La actividad extractiva netamente ribereña practicada por pescadores agrupados o libres, se desarrolla bajo un ambiente de serias limitaciones técnicas y económicas, donde se pone de manifiesto la necesidad de reforzar y hacer funcionales los principios organizativos de la cooperativa como tal; incrementar y ampliar la capacitación, atacando aspectos referentes a construcción, operación y mantenimiento de artes de pesca; mejorar y adaptar mecanismos de manejo, conservación y comercialización del producto.

La pesca de tipo ocupacional en el litoral colimense, se lleva a cabo en una limitada franja no mayor a las 12 millas de amplitud. Este campo de acción está determinado, tanto por las características fisiográficas de la costa como por el tipo de embarcaciones y artes de pesca empleados, además de la influencia que ejerce el factor socio-económico propio de estas comunidades.

Los anuarios estadísticos, indican que los volúmenes de captura ribereña para los estados de Jalisco, Colima y Michoacán, corresponden a un porcentaje considerable (mayor del 40 por ciento) en proporción con el registro que denominan "peces marinos", del cual hemos separado el renglón referente a tiburón, cazón, raya, atún, picudos y afines.

Este hecho demuestra que no obstante las dificultades cotidianas con las que se enfrenta el pescador ribereño, es posible mantener productiva esta actividad; de cualquier forma no debe perderse de vista que a pesar del impulso que se ha otorgado a este sector, no se han logrado cabalmente los objetivos de aumentar la producción, generar suficientes empleos y, sobre todo, mejorar las --

condiciones de vida de las comunidades ribereñas, relegadas aún al carácter de zonas marginadas.

El estado actual, por lo menos en el área que nos ocupa, sigue siendo casi el mismo descrito de una manera concreta y concisa en el Plan Nacional para el Desarrollo de Comunidades Rurales Pesqueras en 1970, propuesto por la Secretaría de Industria y Comercio y el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras y la Comisión Nacional Consultiva de Pesca, en el que se contemplan diferentes fases, entre ellas: estudios de carácter biológico, hidráulico, tecnológico y socioeconómico a fin de lograr la integración y mejoramiento de las comunidades ribereñas.

De acuerdo con los conceptos de ordenación de pesquerías para países en desarrollo (Panayotou, 1983), esta actividad corresponde a una pesquería en "pequeña escala" definida por una serie de factores de tipo social, económico y organizativo, donde además se conjugan problemas derivados de la pesca tropical, tipificada por capturas multiespecíficas de volúmenes variables, conformada por organismos pelágicos y demersales (Cuadro No. 1) extraídos mediante diferentes artes de pesca como son: la línea de mano (la más común), palangre escamero (en número muy reducido), red agallera (trasmallo) y chinchorro playero.

Con base en un análisis preliminar, a partir de datos de captura y esfuerzo para la temporada 1980-1985 en el litoral colimense, es posible plantear la existencia de una plataforma de producción poco mayor de la que se extrae actualmente, lo que significa la aplicación de un esfuerzo determinado y que en materia administrativa se instrumenten mecanismos ágiles y efectivos de apoyo al sector, a efecto de lograr las metas tantas veces planteadas, en el sentido de superar las deficiencias de estas comunidades. En el Cuadro 2, se resumen los estimados de rendimiento máximo sostenible (MSY) obtenidos para esa temporada (Cruz et al., 1986).

ESTRATEGIAS DE LA INVESTIGACIÓN

Si en nuestra investigación sobre la pesca de escama ribereña planteamos como objetivo medular "la evaluación del recurso para lograr su óptimo aprovechamiento", antes deberá haber realizado un análisis retrospectivo que nos muestre el panorama y las necesidades reales de la investigación. Gulland (1983) hace reflexionar a investigadores y administradores sobre lo que está en juego cuando se emprende la evaluación de una población, empezando porque: "no existe una clara definición de lo que entendemos al respecto", para lo que sugiere una aceptación bastante generalizada bajo los siguientes términos: "la evaluación de poblaciones comprende todo estudio científico para determinar la productividad de un recurso pesquero, las repercusiones de la pesca en dicho recurso y los efectos de los cambios en las modalidades de la explotación pesquera".

Debe considerarse además, que las necesidades específicas de investigación variarán según sea la fase de desarrollo de la pesquería.

Algunos de los autores a los que hemos hecho referencia cuando hablamos de pesquerías tropicales, están involucrando especialmente fauna de acompañamiento de camarón, como son Allsopp (1985), Pauly y Neal (1985), Yáñez-Arancí-

CUADRO No. 1 POSICION TAXONOMICA Y NOMBRES COMUNES
DE ALGUNAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN
LA CAPTURA COMERCIAL.

NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	CLASE COMERCIAL
<u>DEMERSALES</u>			
HUACHINANGO	LUTJANIDAE	<u>Lutjanus sp.</u>	PRIMERA
LUNAREJO		<u>L. guttatus</u>	"
ALAZAN		<u>L. argentiventris</u>	"
SANDIA		<u>L. inermis</u>	"
MULATO		<u>L. novemfasciatus</u>	SEGUNDA
TECOMATE		<u>Hoplopagrus sp.</u>	"
RONCO	HAEMULIDAE	<u>Anisotremus sp.</u>	"
"		<u>Haemulon sp.</u>	"
RASPOSA		<u>Orthostoeus sp.</u>	"
SARANGOLA		<u>Lythrulon flaviguttatum</u>	"
BERRUGATA	SCIAENIDAE	<u>Umbrina xanti</u>	"
"		<u>Micropogon ectens</u>	"
CURVINA		<u>Ophioscion sp.</u>	"
PUERCO	BALISTIDAE	<u>Balistes polylepis</u>	TERCERA
"		<u>Sufflamen verres</u>	"
VIEJITA	SERRANIDAE	<u>Paranthias colonus</u>	PRIMERA
CABRILLA		<u>Epinephelus labriformis</u>	"
GALLINA		<u>Epinephelus sp.</u>	"

<u>PELAGICOS</u>			
ROBALO	CENTROPOMIDAE	<u>Centropomus robalito</u>	PRIMERA
SIERRA	SCOMBRIDAE	<u>Scomberomorus sierra</u>	SEGUNDA
BARRILETE		<u>Euthynnus lineatus</u>	TERCERA
JUREL	CARANGIDAE	<u>Caranx hippos</u>	SEGUNDA
COCINERO		<u>Caranx caballus</u>	TERCERA
OJOTON		<u>Selar crumenophthalmus</u>	"
OJO DE PERRA		<u>Caranx marginatus</u>	"
LISA	MUGILIDAE	<u>Mugil cephalus</u>	SEGUNDA
MOJARRA	GERRIDAE	<u>Gerres cinereus</u>	TERCERA
MACABI	ALBULIDAE	<u>Dixonina nemoptera</u>	"
CHILE	ELOPIDAE	<u>Elops affinis</u>	"
CUATETE	ARIIDAE	<u>Arius seemani</u>	"

CUADRO No. 2 ESTIMADOS DEL RENDIMIENTO MAXIMO SOSTENIBLE Y ESFUERZO OPTIMO A PARTIR DE SEIS AÑOS DE DATOS DE CAPTURA Y ESFUERZO RIBEREÑOS.

RECURSOS		MODELOS		
Demersales *	SCHAFER	FOX	DOI	
	MSY= 1,043 Ton. E.O.= 4,450 viajes	1,030 Ton. 5,928 viajes	955 Ton.	
Pelágicos	MSY= 892 Ton. E.O.= 2,965 viajes	899 Ton. 4,705 viajes	763 Ton.	
TOTAL	MSY= 2,287 Ton. E.O.=10,108 viajes	2,438 Ton. 15,300 viajes	1,800 Ton.	

* = ESFUERZO OPTIMO.

bia (1985) y Sánchez-Gil (1985), entre otros, quienes visualizan el problema de la investigación en relación con una pesquería de gran importancia como lo es la del camarón. Sin embargo, las metodologías de estudio son aplicables al recurso que nos ocupa.

Los ensayos de nuestra investigación están dirigidos particularmente a las capturas de escama extraída entre 5 y 12 millas de la costa, por lo regular hasta la isobata de las 200 brazas de profundidad.

Por las peculiaridades de la actividad y considerando las implicaciones socio-económicas que representa en la región, las estrategias de la investigación, en una primera etapa, las hemos orientado a la consecución de dos grandes objetivos:

- 1°. Estimar el rendimiento máximo sostenible mediante modelos globales de producción.
- 2°. Determinar los parámetros poblacionales de las especies de mayor importancia comercial.

Hasta ahora hemos partido de un análisis deductivo, utilizando los datos de captura y esfuerzo disponibles, correspondientes a seis años de registro.

Esta información ha sido ajustada bajo determinadas consideraciones, al modelo simplificado de Schaefer citado por Pauly (1983) y Fox (1970), cuyos resultados están representados en términos de "rendimiento excedente". Una apro-

ximación más cercana se ha intentado adaptando la misma información a los criterios de Doi (1975) y Pauly (op. cit.), cuyo proceso implica la introducción de parámetros poblacionales, especialmente mortalidad y reclutamiento.

Como estrategia para este análisis se ha manejado, por un lado, la captura considerada como un sólo recurso y por otro, dividiéndola en especies pelágicas y demersales, esto con base en el arte de pesca empleado.

El resultado de este estudio indica que es posible obtener una captura -- anual mayor de la que se extrae actualmente, pero estamos ciertos de que ésta -- es una gruesa aproximación, que aún cuando nos orienta sobre la situación del -- recurso, nos obliga a hacer determinaciones más precisas para poder participar técnicamente en el manejo de los recursos y proporcionar respuestas a una serie de incógnitas que en este orden nos hacemos y que, de acuerdo con Pauly (1983), los biólogos debemos resolverlos, no obstante los problemas que ya han sido señalados, amén de los que no se han expuesto.

Retomando lo escrito por Pauly (op. cit.), algunas de estas preguntas son las siguientes:

- ¿Cuál es la magnitud del recurso en un área dada?
- ¿Cuánto debiera extraerse anualmente?
- ¿Qué artes de pesca convendría utilizar?
- ¿Cómo administrar una pesquería (qué medidas de regulación, cómo ponerla en práctica, etc.)?

No debemos soslayar el aspecto socioeconómico que involucra el estudio -- de las pesquerías ribereñas, de allí la importancia que tienen los conceptos -- vertidos por Panayotou (1983), en el sentido de iniciar un sistema práctico en -- focado a la ordenación y desarrollo de estas pesquerías costeras, quien señala también los siguientes puntos estratégicos que debieran atenderse:

- a) Observar la composición media de las capturas por especie y edades y vigilar su respuesta a los cambios en la intensidad y características de la pesca (incremento global del esfuerzo de pesca, modificación del tamaño de la malla, introducción de nuevos equipos, etc.).
- b) Elaborar un modelo de producción para diversas especies y transformarlo en términos socioeconómicos de manera análoga a la pesca de una sola especie; -- es decir, utilizar los precios de cada especie como ponderación para totalizar las capturas de especies múltiples obtenidas con distintos niveles de -- esfuerzo; luego, expresar este valor global de captura como función de la -- totalidad del esfuerzo de pesca para obtener lo que podríamos denominar un -- ingreso total o curva de rendimiento económico bruto.
- c) Examinar si esta curva de rendimiento económico bruto podría ser aumentada -- mediante la manipulación de factores controlables (modificaciones en el -- esfuerzo, cambio en el tamaño de malla, tipo de equipos, etc.).
- d) No olvidar que la variabilidad natural de la base del recurso es una característica inherente a las pesquerías, difícilmente previsible y, que es -- extremadamente difícil ajustar el volumen de pesca y el tamaño de las comunidades de pescadores a sus fluctuaciones de un año a otro.

Estos son conceptos que necesariamente iremos adoptando y adaptando en el transcurso de nuestro análisis.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es innegable que la problemática en la investigación de los recursos ribereños, estará siempre sujeta a las posibilidades y realidades con que se cuente para llevarla a cabo. No por ello dejará de reconocerse que el panorama a cubrir es demasiado extenso y salpicado de una gran variedad de obstáculos a superar, sobre todo si se toma en cuenta que tanto en México como en otros países tropicales, las iniciativas de estudio de este peculiar recurso son relativamente nuevas, la literatura y otras herramientas de trabajo no nos son accesibles en la misma medida a quienes desarrollamos esta labor.

Si se considera la situación por la que atraviesan los recursos altamente explotados en el país, como son el camarón, abulón, langosta, atún, sardina y anchoveta, que difícilmente podrían seguir soportando una explotación constante y sostener un elevado ingreso económico, resulta necesario plantear alternativas que apoyen el aprovechamiento de los recursos del mar como fuente de alimento para consumo humano y como un generador de empleos y divisas.

En este sentido, una gran posibilidad está representada por las pesquerías ribereñas artesanales, Panayotou (1983) señala el hecho de que "el incremento del precio de combustibles, los altos costos del capital importado y la abundancia de mano de obra subempleada, indujeron a los países subdesarrollados a prestar más atención a las pesquerías en pequeña escala que necesitan mucha mano de obra y apenas capital o combustible". Esto concuerda con la realidad de nuestro litoral, pero la concepción de los propósitos medulares para hacer productiva la pesca ribereña, requiere de acciones interdisciplinarias que abarquen aspectos de educación básica, higiene y salud pública, infraestructura pesquera, apoyo a la investigación, y sobre todo, asistencia técnica (capacitación y organización) al sector.

Consideramos que gran parte de las investigaciones sobre pesquería ribereña en nuestro país, se encuentran en una plataforma de despegue, por eso -- creemos pertinente mencionar los criterios de algunos estudiosos en esta materia, ya que por mucho tiempo serán nuestro punto de apoyo para lograr las metas de investigación que nos propongamos.

LITERATURA CITADA

- Allsopp, W.H.L. 1980. **Estrategias de gestión en algunas pesquerías tropicales problemáticas.** In: van Dobben, W.H. y R.H. Lowe-McConnell (Eds) P. 322-337.
- Cruz, R.M., E. Espino B., R. Macías Z. 1986. **Análisis de la captura de Escama Ribereña del Estado de Colima. Temporada 1980-1985.** CRIP Manzanillo, INP. 14 p. 8 Figs. 13 Tablas (en revisión).
- Depto. de Ing. Hidráulica Pesquera. 1970. **Plan Nacional para el Desarrollo de Comunidades Rurales Pesqueras.** Inst. Nal. de Invest. Biol. Pesq. Serie Proyectos, Proyecto 1, 48 p.
- Doi, T. 1975. **Análisis matemático de poblaciones pesqueras.** Compendio para -- uso práctico. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI: m 12: 95 p.
- Fox, W.W. 1970. **An exponential surplus-yield model for optimizing exploited -- fish populations.** Trans. Amer. Fish. Soc. No. 1: 80-88 p.
- Gulland, J.A. 1983. **El por qué de la evaluación de poblaciones.** FAO, Circ. -- Pesca, (759): 20 p.
- Panayotou, T. 1983. **Conceptos del ordenamiento para las pesquerías en pequeña-escala: Aspectos económicos y sociales.** FAO. Doc. Tec. Pesca, (228), 60p.
- Pauly, D. 1979. **Theory and management of tropical multispecies stocks. A -- review with emphasis on the Southeast Asian Demersal Fishes.** ICLARM -- Studies and Reviews, No. 1, 35 p. Manila.
1979. **Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales.** FAO. Doc. Tec. Pesca, (234): 49 p.
- Pauly, D., R. Neal. 1985. **Shrimp vs. fish in Southeast Asian fisheries: The -- biological, technological and social problems.** In Yáñez-A. (Ed) Rec. -- Pesq. Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. -- Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de Pesca, UNAM, México. Cap. 10: 487-510 p.
- Ramírez, G.R. 1977. **Estudio de Factibilidad de una Terminal Pesquera en Manzanillo, Col.** Dep. Pesca México. Tomo 2, p. 268-338.
- Sánchez-Gil, P. y A. Yáñez-A. 1985. **Evaluación Ecológica de Recursos demersales costeros tropicales: Un enfoque metodológico en el Sur del Golfo de -- México.** Cap. 7: 275-314. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed) Recursos Pesq. -- Pot. de Méx. La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alimentos. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. de la Pesca, UNAM.
- Yáñez-Arancibia, A. 1985. **Recursos demersales de alta diversidad en las costas tropicales: Perspectiva Ecológica** Cap. 1: 17-38: In. Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Rec. Pesq. Pot. de México. La pesca acompañante del camarón. -- Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Inst. Nal. de -- Pesca, UNAM.

RESULTADOS DE ACCIONES PROTECCIONISTAS PARA LAS TORTUGAS MARINAS EN EL ESTADO DE OAXACA

BIÓL. CUAUHTÉMOC PEÑAFLORES SALAZAR*
J. ERMERLI NATAREN E.*

INTRODUCCION

En aguas del Pacífico mexicano se desplazan cinco especies de tortuga marina entre las que se encuentran las mayores agrupaciones reproductoras de golfina, laúd y prieta. La tortuga carey, según reportes, anida aisladamente en playas continentales y en las Islas Clarión y Mariás. De la tortuga jabalina solamente se menciona como presente en aguas nacionales aunque no arriba a nuestras playas.

De manera general, podemos considerar que dentro del litoral de Pacífico mexicano las playas de desove de tortugas marinas se localizan desde el estado de Baja California Sur hasta el estado de Chiapas, con una tendencia a la abundancia de anidación de norte a sur, siendo Michoacán, Guerrero y Oaxaca donde aún es posible ver anidaciones sincronizadas de importancia de tortuga prieta, laúd y, principalmente, golfina.

La gran aceptación de la piel de tortuga como sustituto de las de cocodrilo en la fabricación de artículos suntuarios, ocasionó una explotación excesiva de quelonios para satisfacer las demandas del mercado peletero internacional, sobre todo a finales de la década de los sesenta. Aunado a lo anterior, el consumo tradicional de los huevecillos, fomentado por la equívoca propiedad afrodisíaca que se les atribuye y el lento crecimiento de estos organismos provocaron de inmediato una disminución considerable en el volumen de población y de captura.

Ante esta situación, el gobierno mexicano, en 1971 reforzó acciones proteccionistas y administrativas mediante el establecimiento de vedas para todas las especies, cuotas y tallas mínimas de captura y exclusividad de explotación a sociedades cooperativas. Sin embargo, las capturas clandestinas junto con la captura permitida y la destrucción de nidos continuaron disminuyendo las poblaciones.

En 1977, se invitó a los industriales a participar en la instalación y operación de campamentos de protección, llegando a establecerse en aquel año aproximadamente 25 campamentos en el litoral del Pacífico mexicano, correspondiendo a Oaxaca tres campamentos (Chacahua, La Escobilla y Morro Ayuta). En años recientes y gracias a la apertura de la carretera costera de esta entidad fue posible llegar hasta Barra de la Cruz (Playa Grande) para incorporarla al Programa, ya que resultó ser una importante zona de anidación para la tortuga laúd. En aquel año (1977), como nueva medida administrativa y con ca-

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Salina Cruz, Oax.

rácter experimental para tratar de evitar las capturas furtivas, se autorizaron capturas de quelonios en la modalidad de franquicia, mediante un convenio con el sector industrial y bajo la vigilancia de la Secretaría de Pesca. En algunas de sus cláusulas, dicho convenio planteó la creación del Centro de Investigación para Tortugas Marinas de Puerto Angel, ubicado en la playa Mazunte, Oaxaca.

AREA DE TRABAJO

En las costas de Oaxaca, las zonas de mayores anidaciones se ubican en la porción noroccidental, en una franja que tiene una longitud de 340 kilómetros -- aproximadamente, y está limitada, al norte, por la Sierra del Sur; al sureste, por la región del Istmo de Tehuantepec, y al noroeste, con el estado de Guerrero. El tipo de vegetación dominante es de bosque tropical deciduo. El clima -- varía de tropical sub-húmedo a seco; la temperatura media anual de la región -- es de 27.5°C en enero, y la máxima es de 29°C en mayo. La precipitación pluvial más alta se registra en la sierra durante los meses de mayo a octubre y la más escasa en la parte baja con precipitaciones medias de 700 a 1,200 mm -- anuales.

En materia hidrológica la región dispone de 25 ríos, siendo los más importantes: Río Verde, Colotepec, Cozoaltepec y Copalita. Secundariamente los ríos Manialtepec, Tonameca, Valdeflores, Zimatlán, Mixtepec, Coyula, Chacalapa y Coyul, entre otros. Prácticamente en todas las playas ocurre anidación -- de tortuga marina, principalmente golfina, sin embargo, solamente cuatro playas son las que cuentan con campamentos para protección y estudio de los quelonios. La Escobilla es la playa principal, a nivel nacional, donde ocurren -- desoves masivos de tortuga golfina. En ésta se viene instalando desde 1968, -- un campamento más.

Chacachua (Playa San Juan) y Morro Ayuta fueron integrados al Programa -- Nacional en el año de 1977. En Barra de la Cruz (Playa Grande) los trabajos -- se iniciaron en 1983 y según los reportes aislados del personal de la Delegación de Pesca del Estado, hace suponer que es una de las playas más importantes para el desove de la tortuga laúd, con aproximadamente 2,000 ejemplares por -- temporada.

LOCALIZACION DE CAMPAMENTOS TORTUGUEROS DE LA COSTA OAXAQUEÑA EN EL ORDEN DE IMPORTANCIA DE LA ESPECIE QUE DESOVAN

CAMPAMENTO	LONGITUD	LOCALIZACION	ESPECIE
La Escobilla	7.5 km.	15°43'N-96°45'W	<u>Lepidochelys</u> <u>olivacea</u>
Morro Ayuta	6.0 "	15°53'N-95°45'W	<u>Lepidochelys</u> <u>olivacea</u>
			<u>Dermochelys</u> <u>coriacea</u>
Chacachua	7.0 "	15°58'N-97°42'W	<u>Lepidochelys</u> <u>olivacea</u>
			<u>Dermochelys</u> <u>coriacea</u>
Barra de la Cruz	6.0 "	15°52'N-95°48'W	<u>Lepidochelys</u> <u>olivacea</u>
			<u>Dermochelys</u> <u>coriacea</u>
Palmarito	6.0 "	15°54'N-97°10'W	<u>Lepidochelys</u> <u>coriacea</u>

Por la baja frecuencia de anidaciones (300 por temporada), en Palmarito - el campamento ya no continuó operando, por lo que se optó por canalizar los recursos al de la Escobilla.

Centro Puerto Angel está localizado en la playa Mazunte a 11 kilómetros al oeste de Puerto Angel donde fue construido en 1977 por la Pesquera Industrial de Oaxaca (PIOSA). En 1979 fue entregado al Departamento de Pesca mediante contrato de Comodato. Al año siguiente, PIOSA cede sus derechos a Productos Pesqueros Mexicanos quedando juntos tanto la planta industrial como el mencionado Centro. En enero de 1985, el Centro queda integrado al Instituto Nacional de la Pesca, dependiendo administrativamente del Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Salina Cruz, Oax.

En abril de ese mismo año nuevamente se hicieron modificaciones para la operación del Centro mediante un convenio de colaboración para llevar a cabo - el Programa de Investigación y Protección de la Tortuga Marina que celebran la Secretaría de Pesca y el gobierno del estado de Oaxaca, bajo el cual continúa operando y desde donde se coordinan todas las actividades del Proyecto Regional de Investigación y Conservación.

METODO

Los trabajos en playa se inician en junio de manera simultánea en las cuatro - playas de anidación y su término varía de acuerdo a la duración de la estación de la tortuga que en ellas arriban. En La Escobilla es hasta diciembre; en Barra de la Cruz y Chacahua se prolonga hasta febrero del año siguiente, pero en ésta última la vigilancia también es permanente.

En todas las playas se destina una área junto a los campamentos para colocar los huevos colectados de hembras que anidaron solitarias y alejadas de - la zona vigilada.

En La Escobilla, donde ocurren arribazones de tortuga golfinia, para estimar el número de hembras anidadoras, se establecieron transectos cada 100 m. abarcando una franja de 10 metros perpendicular a la línea de mareas. Se levantaron censos cada hora por el tiempo que duraron las arribazones. Con el mismo fin se hicieron recorridos diarios para contar rastros entre el periodo de una a otra arribazón, al igual que en playas donde no ocurre este fenómeno (arribazones).

La playa en la que participa en forma directa y permanente el personal - del Instituto Nacional de la Pesca ha sido La Escobilla, en la que también, en los últimos tres años han intervenido investigadores de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (U.A.B.J.O.). En las otras playas apoyan inspectores de Pesca cuya información canalizan a la Coordinación de Administración de Pesquerías, por lo que la información que poseemos de ellas es fragmentaria.

En las prácticas de incubación del huevo de vientre interviene el personal del Centro apoyados por las cooperativas durante todo el año. Para la incubación de los huevecillos colectados de hembras sacrificadas, en el rastro se utilizan cajas de unicel, mismas que son trasladadas al Centro, donde permanecen hasta el surgimiento de las crías en galerones abiertos lateralmente techa

dos con palma y en algunas ocasiones se ha practicado en playas junto al Centro.

El marcaje de tortugas se realiza durante la temporada de anidaciones-- en Escobilla y Chacahua cuando la hembra arriba; regularmente se escoge el momento del desove o cuando la hembra regresa al mar para colocar la marca. Se utilizan marcas de acero Monel en tortuga golfina y laúd. En estas labores ha sido valiosa la participación de investigadores de la U.A.B.J.O. en los últimos tres años.

RESULTADOS

Anidaciones y nidos protegidos. La estación reproductiva para la tortuga golfina en las playas de Oaxaca abarca seis meses (de junio a noviembre), mientras que para la laúd es de cinco (de octubre a febrero del año siguiente). El mecanismo que dispara el fenómeno de las arribazones aún no está plenamente definido, por lo que las relacionan con temperaturas, salinidad, corrientes oceánicas, vientos, mareas y densidad óptima de hembras.

Respecto a preferencia de playas se argumenta que son las de grano fino y medio (.12 mm - .50 mm) así como las de alta energía. Para el caso de la tortuga golfina, los factores ambientales que parecen tener más relación con las arribadas son las temperaturas, vientos y los ciclos lunares (mareas). De 25 arribos masivos de siete años analizados entre 1977 y 1986, 19 (76 por ciento) fueron en fases de cuarto menguante y creciente, siendo un 10 por ciento mayores el número de casos en cuarto menguante; en luna nueva hubo cinco casos y solamente una arribazón en luna llena. El lapso entre las arribazones en una misma temporada en los siete años analizados, el más corto fue de 12 días y el más largo de 57 días.

Las arribazones de tortuga golfina en Escobilla, Oax. de 1977 a 1986 se presentan a continuación:

	FECHA	FASE LUNAR	PERIODO ENTRE ARRIBAZONES
1977	11-12 agosto	Luna Nueva	-
	7-10 octubre	Cuarto Menguante	56 días
1978	27-28 julio	Cuarto Menguante	-
	26-27 agosto	Cuarto Menguante	29 días
	23-24 octubre	Cuarto Menguante	57 días
1979	11-13 agosto	Cuarto Menguante	-
	29 sept.-02 octubre	Cuarto Creciente	47 días
	26-27 octubre	Cuarto Creciente	23 días
1980	21-23 julio	Cuarto Creciente	-
	17-19 agosto	Cuarto Creciente	25 días
	01-05 sept.	Cuarto Menguante	12 días
	01-02 noviembre	Cuarto Menguante	56 días

1981	23-25 julio		-
	07-11 agosto		13 días
	23-25 septiembre		42 días
1982			
1983	12 julio		-
	01-02 agosto		20 días
	26-28 agosto		24 días
	03-04 octubre		36 días
1984	04-05 agosto	Cuarto Creciente	-
	25-27 septiembre	Luna Nueva	50 días
	27-29 octubre	Cuarto Creciente	30 días
1985	07-10 julio	Cuarto Menguante	-
	06-09 agosto	Cuarto Menguante	28 días
	02-04 sept.	Cuarto Menguante	28 días
	22-25 sept.	Cuarto Creciente	18 días
	16-18 octubre	Cuarto Creciente	21 días
1986	27-30 julio	Cuarto Menguante	-
	15-17 agosto	Luna Llena	18 días
	04-05 sept.	Luna Nueva	18 días
	30 oct.-1° nov.	Luna Nueva	55 días
	28-30 noviembre	Luna Nueva	27 días

La menor frecuencia de arribazones en la Escobilla, Oax., se registró en 1977, con dos, mientras que la mayor fue de cinco en los años de 1985 a 1986.

Las playas que tuvieron importantes anidaciones de tortuga laúd se localizan en los estados de Michoacán (Mexiquillo, Colola, Maruata y Chimapa); en Guerrero (Tierra Colorada, Punta Maldonado y Tlacoyunque), y en Oaxaca (Chacahua, Barra de la Cruz). De estas playas, en las que se registran anidaciones de entre mil y cinco mil por temporada son las de Mexiquillo, Tierra Colorada, Barra de la Cruz y Chacahua. Los factores que se relacionan con las arribadas no están definidos con certeza, para la playa de Tierra Colorada se reporta un incremento de anidaciones en fase de luna nueva.

En Oaxaca, la tortuga prieta *Chelonia agassizi* anida ocasionalmente en las mismas playas en donde lo hace la tortuga golfina. De la tortuga Carey - *Eretmochelis i. bissa* no se han presentado anidaciones, sin embargo, se tiene conocimiento de su presencia en el estado por las capturas furtivas en las Bahías de Huatulco, principalmente.

ANIDACIONES MASIVAS Y NIDOS PROTEGIDOS DE TORTUGA GOLFINA EN ESCOBILLA, OAXACA

AÑO	Nº DE ARRI- BAZONES	HEMBRAS ANIDA- DORAS (MILES)	Nº DE NIDOS (MILES)	HUEVOS PROTE- GIDOS (MILLO- NES)	CRÍAS LIBE- RADAS (MI- LLONES)
1980	4	70.3	117.2	11.72	4.7

1981	4	109.6	182.6	18.26	7.3
1982	4	91.6	153.3	15.33	6.13
1983	4	90.0	150.0	15.00	6.0
1984	3	68.0	102.0	10.2	4.1
1985	5	95.0	185.0	18.5	7.4
1986	5	80.0	130.0	13.0	5.2

De acuerdo con los datos presentados en el cuadro anterior (anidaciones masivas y nidios protegidos en la playa Escobilla, Oax.), las anidaciones de tortuga golfina de 1980 a 1986 manifiesta una tendencia moderada hacia la disminución. De mantenerse esta tendencia llegará el tiempo que la más importante agrupación reproductora de tortuga golfina desaparezca como ha ocurrido en el Playón de Mis-molaya, Jal. y Piedra de Tlacoyunque, Gro.

Incubación de huevo de vientre. La metodología practicada es la ya ampliamente difundida por la literatura e investigadores dedicados a ello. A partir de 1977, con la creación del Centro de Investigación de Tortugas Marinas y previas experiencias en la técnica de incubación utilizando cajas de unicel, se -- inició en forma masiva la incubación del llamado huevo de vientre. Desde ese -- año a diciembre de 1986 se han logrado incubar 17'299,800 huevecillos y obte-- ner de ellos 4'041,200 crías (23 por ciento avivamiento), mismas que fueron li-- beradas.

En 1986, se practicó la incubación en playa con 744,700 huevos, logrando obtener 339,900 crías que representan un 45.6 por ciento. Los porcentajes de -- avivamientos anuales en las cajas han variado de 14 a 33.7 por ciento (ver cua-- dro de incubación del huevo de vientre de tortuga golfina en el estado de Oaxa-- ca 1977-1986).

De acuerdo a nuestros registros del porcentaje de avivamiento mensual en -- contramos que los mayores se presentan durante los meses de julio a octubre, -- coincidiendo con la estación reproductiva de la tortuga golfina (ver gráficas-- de porcentaje mensual de avivamientos de huevo de vientre incubado en cajas de -- unicel).

El periodo de incubación en las cajas varía de 60 a 80 días a temperatu-- ras extremas de 25 a 29° C para los meses fríos y cálidos, respectivamente; en -- condiciones naturales, la temperatura de incubación se encuentra entre los 30° -- y 32° C. Mejorar los actuales resultados, requiere de lograr estas temperatu-- ras en las cajas de unicel, utilizar arena estéril, hacer pequeñas modificacio-- nes en el área de colecta del huevo, así como realizar bioensayos e investigar -- el comportamiento de las temperaturas en áreas de incubación construidas con -- diversos materiales que permitan mantener una temperatura semejante a la de -- condiciones naturales aprovechando la alta insolación de la zona.

Captura. El inicio de la pesca comercial de tortugas marinas, tuvo como -- finalidad primordial aprovechar las pieles y el consumo del huevo y posterior-- mente se condicionó su explotación al aprovechamiento integral.

En el estado de Oaxaca, desde 1980 a la fecha, de acuerdo con la informa-- ción recogida en la planta industrial y en la oficina de Pesca en Puerto Angel, -- se han capturado aproximadamente 250,000 ejemplares, de los cuales el 86 por -- ciento han sido hembras (ver cuadro de captura de tortuga golfina en el estado -- de Oaxaca 1980-1986), bajo el régimen de cuotas y franquicias autorizadas por --

la Secretaría de Pesca a sociedades cooperativas permisionarias, obteniéndose como subproductos carne en canal y pulpa, piel, aceite y harina.

Las áreas en donde se practica la captura de la tortuga golfina dentro del estado, se localizan frente a las playas donde se presentan las mayores arribaciones de la especie (Escobilla y Morro Ayuta), siendolas primeras en la que se obtiene un 90 por ciento del total capturado.

La captura de tortuga laúd, carey y prieta está prohibida, sin embargo, la carey es capturada en cantidades que se consideran altas, dada la escasez de ellas.

Marcado. Desde el año de 1977 a 1986, en el estado de Oaxaca se han aplicado alrededor de 21,000 marcas a tortugas adultas que arriban a playas. En un principio hubo un buen número de animales marcados por temporada, pero debido a la falta de recursos suficientes, disminuyó considerablemente el marcaje y es hasta 1985 y 1986 cuando se regulariza el ritmo de marcado con la participación de investigadores de la UABJO. La continuidad en el ritmo de marcado de ejemplares es de gran importancia para obtener mejor información para el conocimiento de los hábitos migratorios, reproductivos, distribución, mortalidad y crecimiento, entre otros. Respecto a la recuperación de marcas es prácticamente nula, pues ninguna motivación existe para el pescador al entregar una marca o tortuga marcada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las agrupaciones de tortuga marina continúan disminuyendo a pesar de los grandes esfuerzos desplegados por el sector. En este deterioro intervienen adicionalmente a la captura legal, la furtiva, de cuyas cifras no existen registros, pero se comenta que la cantidad es considerable tanto en mar como en playa, donde también ocurren depredaciones de los huevos, principalmente por el hombre.

La creación de centros turísticos, las zonas industriales, la contaminación, la apertura de carreteras, también son factores que deterioran su hábitat, contribuyendo a la declinación de las poblaciones, que aparentemente han tenido un sentido de norte a sur.

En la costa de Michoacán, en Oaxaca y en una porción del sureste de Guerrero (Costa Chica) la carretera costera es de reciente apertura y, en el caso de Guerrero pasa a más de 20 km de las zonas de anidación. Casual o justificadamente pareciera ser que el desarrollo de la costa no ha podido ser armónico con el de las poblaciones de las tortugas marinas.

De ser cierto esto, con la apertura del nuevo complejo turístico Bahías de Huatulco, Oax., localizado a unos 60 km de una de las más importantes zonas de anidación para tortuga golfina (Escobilla y Morro Ayuta) y a menos de 20 km a la de tortuga laúd (Barra de la Cruz), irá en detrimento de su conservación.

Finalmente, factores tales como limitación de recursos humanos, materiales, financieros y culturales no han permitido la adecuada aplicación de las disposiciones legales, por lo que los resultados de las acciones proteccionis-

INCUBACION DEL HUEVO DE VIENTRE DE TORTUGA GOLFINA *Lepidochelys*
olivacea EN EL ESTADO DE OAXACA. 1977-1986.

AÑO	HUEVO DE VIENTRE INCUBADO EN CAJAS x 1000	HUEVO DE VIENTRE INCUBADO EN PLAYA x 1000	CRÍAS NACIDAS EN CAJAS x 1000	CRÍAS NACIDAS EN PLAYA x 1000	% AVIVAMIENTO EN CAJAS	% AVIVAMIENT TO EN PLA- YA
1977	1,730.0		341.0		19.7	
1978	1,705.0		426.0		24.9	
1979	2,192.9		487.0		22.2	
1980	2,651.0		373.0		14.0	
1981	2,339.0		535.5		22.8	
1982	1,849.0		607.5		32.8	
1983	1,498.0		506.5		33.7	
1984	1,318.9		259.2		19.6	
1985	1,112.7	744.7	278.1		25.0	
1986	903.3		227.4	339.9	25.1	45.6

tas parecen solamente lograr disminuir el ritmo decreciente de las poblaciones de tortugas marinas.

Administrar adecuadamente el recurso tortuguero y aplicar todas las reglamentaciones, requiere del incremento de recursos, la participación de más instituciones en acciones proteccionistas y proyectos de investigación básica y de ecología.

**MARCAO DE TORTUGAS MARINAS DEL ESTADO
DE OAXACA. 1977-1986.**

AÑO	GOLFINA	LAUD	PRIETA	CAREY
1977	2,472			
1978	3,500			
1979	6,800			
1980	1,200			
1981	275			
1982	850	230	40	1
1983	600	50		
1984	100			
1985	1,042			
1986	*4,000			

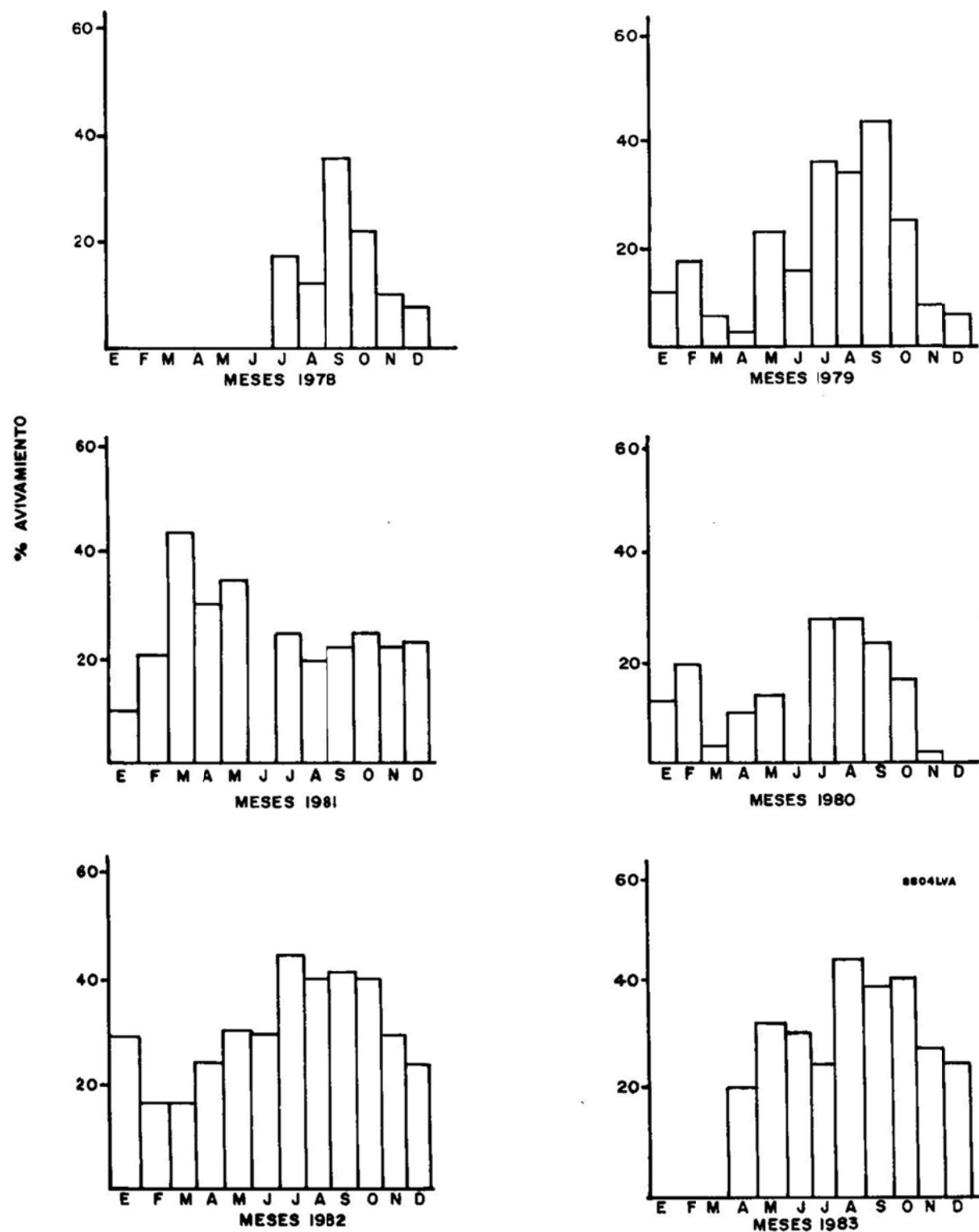
*Aún falta recabar información que obra en poder del personal de la UABJO.

**CAPTURA COMERCIAL DE TORTUGA GOLFINA Lepidochelys olivacea
EN EL ESTADO DE OAXACA. 1980-1986.**

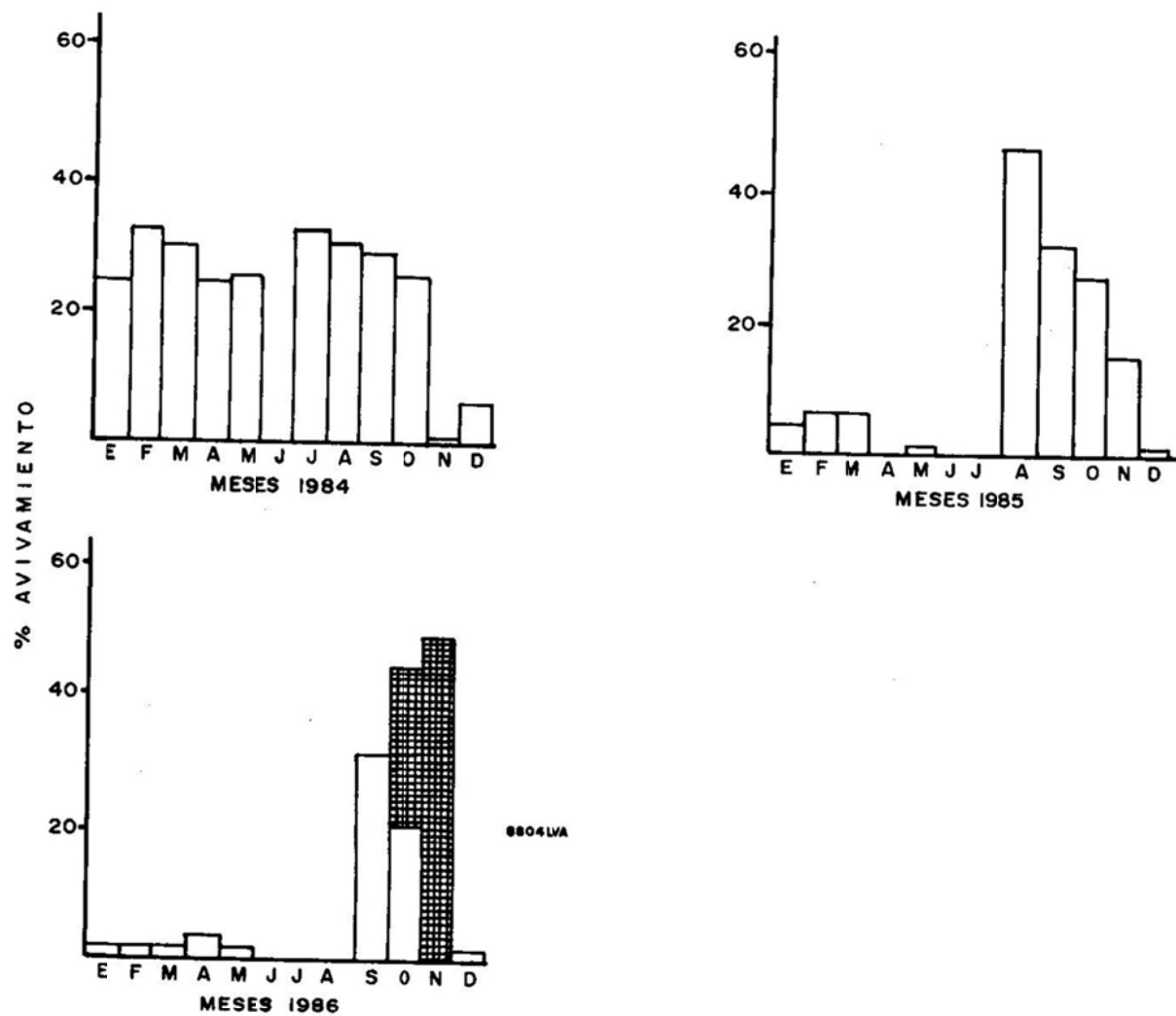
AÑO	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
1980	43,350	5,594	48,944
1981	27,905	5,009	32,914
1982	37,281	6,579	43,860*
1983	27,532	4,858	32,390*
1984	19,154	5,812	24,966
1985	17,006	3,002	20,008*
1986	21,684	1,636	23,320
Totales	193,912	32,490	226,402

* El número de hembras y machos se estima de acuerdo al porcentaje de los muestreos de la captura comercial.

PORCENTAJE MENSUAL DE AVIVAMIENTO DEL HUEVO DE VIENTRE INCUBADO EN CAJAS DE UNICEL.
OAXACA 1978/1983.



PORCENTAJE MENSUAL DE AVIVAMIENTO DEL HUEVO DE VIENTRE EN CAJAS DE UNICEL.
OAXACA 1984/1986.



INCUBACION EN PLAYA

LITERATURA CITADA

- Alvarado J., Alfredo Figueroa y Humberto G. 1985. **Ecología y conservación de las tortugas marinas de Michoacán, México, temporada 1984-1985.** Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Cuadernos de Investigación (4):44p.
- Calderón Ma. de L., González N. 1981. **Las arribazones para reproducción de la tortuga golfina Lepidochelys olivacea en la playa de la Escobilla, Oax.- en el Pacífico.** UNAM. Tesis prof. 67 p.
- Márquez, M.R., A. Villanueva y C. Peñaflores S. 1976. **Sinópsis de datos biológicos sobre la tortuga golfina Lepidochelys olivacea.** I.N.P./52: 1-61.
- _____, A. Villanueva y C. Peñaflores S. 1981. **Anidación de la tortuga - laúd Dermochelys coriacea shlegelii en el Pacífico Mexicano.** Ciencia Pesquera, 1 (1): 45-51
- _____, and Han G. Van Dissel. 1982. **A method for evaluating the number of massed Nesting Olive Ridley Sea Turtles, Lepidochelys olivacea during an arribazon with comments on arribazon behaviour.** Netherlands Journal of Zoology 32 (3): 419-425
- _____, A. Villanueva O. 1982. **Situación actual y recomendaciones para el manejo de las tortugas marinas de la costa occidental mexicana, en especial la tortuga golfina Lepidochelys olivacea.** Ciencia Pesquera (3): 83-91
- Martínez G.A. (En prensa). **Biología, ecología y pesquería de las tortugas marinas Lepidochelys olivacea (golfina) y Chelonia Mydas agassizi (prieta) en la costa sur del Pacífico Mexicano.** UNAM (tesis). 79 p.
- Peñaflores S.C., Manuel S. y R. Márquez. 1976. **Notas sobre el cultivo artificial del huevo de vientre de tortuga golfina.** I.N.P. pp. 221-236

ANÁLISIS POBLACIONAL DEL RECURSO CAMARON EN EL NOROESTE DEL GOLFO DE MEXICO

BIÓL. REFUGIO GUILLERMO CASTRO M.*
BIÓL. MARGARITA MEDELLÍN A.*
AUX. TÉC. ESTEBAN ROSAS TORRES*
AUX. TÉC. ROLANDO ORTA NÚÑEZ*
AUX. TÉC. ENRIQUE CONDE GALAVIZ*

INTRODUCCION

El camarón café Penaeus aztecus aztecus (Ives, 1891), es un crustáceo del orden de los decápodos que constituye una de las tres especies de mayor importancia comercial en el Golfo de México. Su importancia tanto biológica como económica deriva de los volúmenes de captura obtenidos en las aguas del noroeste del Golfo de México y en las lagunas litorales de los estados de Tamaulipas, México y Texas, E.U. De las poblaciones de camarón café, principalmente, dependen las flotas camaroneras con base en los puertos existentes en el noreste del Golfo de México.

El camarón café predomina en un 95 por ciento en las capturas de altamar en las costas del noreste del país, su distribución comprende de acuerdo con -- Pérez-Farfante (Cook y Lindner 1965), desde Nueva Jersey, E.U. a través del Golfo de México hasta Campeche, México. La costa del Atlántico norteamericano es más abundante en Carolina del Norte y Carolina del Sur, y, en el Golfo de México el centro de la abundancia está frente a Texas, E.U. y Tamaulipas, México. Actualmente, Tamaulipas ocupa el cuarto lugar en la producción nacional de camarón, constituyendo en aguas mexicanas del Golfo de México la segunda región de mayor importancia comercial después del Banco de Campeche.

SISTEMATICA

Nomenclatura

Nombre válido: Penaeus aztecus aztecus (Ives, 1981).
Sinonimia objetiva:

Penaeus brasiliensis, var. aztecus (Ives, 1981), Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia, XLIII: 190.

Penaeus aztecus Ives, "Form A", Burkenroad, 1939, Bull. Bingham Oceanogr. Colln. 6(6): 26, 27, 34-45, Figs. 20, 21, 24, 30, 31.

Penaeus aztecus aztecus (Ives, Pérez-Farfante, 1967), Proc. Biol. Soc. -- Wash. (8):87, 93.

Taxonomía

Phylum	Arthropoda
Clase	Crustácea
Subclase	Malacostraca
Serie	Eumalacostraca
Superorden	Eucarida
Orden	Decápoda
Suborden	Natantia
Sección	Penaeidea
Familia	Penaeidae
Subfamilia	Penaeinae

CICLO DE VIDA DE Penaeus aztecus aztecus (Ives, 1981)

El camarón café, (Cook y Lindner, 1965) se caracteriza por presentar dos fases de desarrollo, una de ellas en altamar, donde se lleva a cabo la maduración y reproducción del camarón. El desove se realiza en profundidades mayores de 8 brazas, desde la primavera hasta principios del invierno. Se reporta además, (Renfro, 1964), que en profundidades mayores de 25 brazas el desove ocurre a través de todo el año y que en esta profundidad se encuentra el mayor porcentaje de hembras maduras.

Los huevecillos son demersales y tienen un diámetro de 0.26 mm, al eclosionar entre las 14 y 18 horas después del desove; enseguida se desarrollan los 11 estadios larvarios que son cinco subestadios de nauplio, tres de protozoa y tres de mysis. Dependiendo de la temperatura, el tiempo de desarrollo de la fase larvaria es de 11 a 15 días.

Durante los primeros estadios postlarvales, el camarón café es planctónico en altamar. Al alcanzar una longitud total entre 10 y 14 mm las postlarvas emigran hacia los estuarios. En el noroeste del Golfo de México, las larvas y postlarvas se encuentran en abundancia en aguas de la Plataforma Continental a fines del invierno y entran a los estuarios al inicio de la primavera (Temple y Fisher, 1968). Después de entrar a las aguas estuarinas, donde llevan a cabo el desarrollo de la segunda fase de su ciclo vital, las postlarvas se concentran en las áreas marginales, usualmente a menos de 0.9 m. de profundidad, donde existe vegetación y detritus orgánicos en abundancia. El camarón juvenil permanece en estas áreas protegidas de dos a cuatro semanas y se desplaza hacia las aguas más profundas del estuario, antes de retornar a las aguas marinas.

MARCADO Y RECAPTURA DE CAMARON

A partir de 1978 se iniciaron en el Golfo de México los estudios del recurso camaronero sobre sus hábitos migratorios, crecimiento y mortalidad como parte del convenio conjunto de investigación pesquera en el Golfo de México, suscrito entre México y E.U. De 1978 a 1981 y en 1986 se llevaron a cabo siete operaciones de marcado y recaptura en altamar en las costas de Texas, Tamaulipas y Campeche marcándose en total 68,307 camarones de los cuales se obtuvieron un total de 8,581 recapturas (14.4 por ciento). En un informe anterior (Castro, Torres,

y Orta 1985) presentan los resultados obtenidos durante el período de estudios de 1978 a 1981 y en este reporte se presenta un resumen de lo anterior, así como los resultados complementarios del mismo período y de los estudios realizados en 1986.

Migraciones

Durante el período de recaptura registrado en el invierno de 1978 se ha localizado un mayor porcentaje de recapturas (68 por ciento) hacia el sur del sitio de liberación. El porcentaje de recapturas que presentan movimientos hacia el norte y cerca del sitio de liberación son semejantes.

Las recapturas obtenidas en las temporadas de verano-otoño en 1979 y 1980 se localizan en un mayor porcentaje (50 y 70 por ciento) en el área cercana al sitio de liberación y las marcas recuperadas al norte y sur del sitio de liberación son casi iguales.

De lo anterior, se puede establecer preliminarmente que el camarón marcado durante la temporada de invierno presenta una migración predominante hacia el sur hasta una latitud máxima localizada entre 20' y 21' de latitud norte (LN). En cambio, durante el verano-otoño el comportamiento cambia significativamente y el movimiento del camarón es menos intenso y/o activo, ya que las áreas próximas al sitio de marcado y liberación resultan las de mayor localización de camarón recapturado.

Se considera que durante el invierno, la disminución de la temperatura es el factor principal que influye en el proceso migratorio de la especie, provocando su movimiento hacia aguas más cálidas localizadas al sur, donde podrán encontrar condiciones de alimentación y sobrevivencia más propicias.

De los sitios de liberación cercanos a la frontera se registran migraciones hacia las costas de Texas, E.U., principalmente en las temporadas de verano-otoño que constituyen alrededor de un 20 por ciento de las recapturas obtenidas. La máxima migración en distancia se localiza frente a la Bahía de Corpus Cristi en un período de 20 a 40 días a partir de la fecha de liberación (junio-julio), no obstante, el alto índice de esfuerzo pesquero existente en este tiempo en aguas mexicanas.

Recapturas por area

Durante el período de invierno, la mayor distribución de recapturas (45.5 por ciento) se registró en el área de 23' a 26' LN, le siguen en importancia en cuanto a la densidad de marcas recuperadas (33 y 15 por ciento respectivamente) sin considerar que entre los 24' y 25' LN se localizaron la mayor parte de los sitios de liberación en septiembre de 1978.

En el período de verano-otoño se registra una mayor distribución de las recapturas en las áreas 23' y 24' LN, así como 25' y 26' LN con la localización de un 30 por ciento de las marcas en cada área; en la latitud de 24' a 25' LN se localizaron un 20 por ciento de las marcas recuperadas. En la temporada de 1980 en la zona de 22' a 23' LN se localiza un 40 por ciento de las recapturas, solamente que esto se debe principalmente a la localización de tres sitios de liberación en esta misma latitud.

Recapturas por Profundidad

En el invierno de 1978 cuando la mayoría de camarones marcados fueron liberados en profundidades menores de 20 brazas, la mayor proporción de recaptura -- (74 por ciento) se localizó entre 20 y 30 brazas de profundidad.

En los estudios de marcado de 1979 y 1980 la liberación de camarón marcado se realizó principalmente entre 10 y 15 brazas y las recapturas obtenidas se reportaron en mayor proporción entre las 13 y 24 brazas de profundidad.

Frecuencia de Tamaños por Profundidad

Durante el período de recapturas en el invierno de 1978, a profundidades menores de 24 brazas se reportaron camarones con una talla promedio (longitud abdominal) de 94.2 mm. en hembras y de 82.4 mm. en machos que corresponden a las categorías comerciales de 26/30 y 31/35 camarones por libra respectivamente. Desde 25 hasta 42 brazas la talla promedio de la población recapturada fue de 99.3 mm. para hembras y de 81.9 mm. para machos correspondientes a las categorías 15/20 y 31/35 respectivamente. (Fig. 1).

En el verano a menos de 15 brazas de profundidad, las tallas promedio de la población resulta de 80.5 mm para hembras y de 71.8 mm para machos correspondientes a las categorías 36/42 y 51/65 respectivamente. De 16 a 21 brazas el tamaño promedio resulta de 86.2 mm para hembras y 77.4 mm para machos correspondientes a las categorías 31/35 y 43/50 respectivamente.

De 22 a 33 brazas la talla promedio en la población recapturada fue de 94.3 mm para hembras y 80.3 mm para machos correspondientes a las categorías 21/25 y 36/42 respectivamente (Figs. 2 y 3).

Crecimiento

Los resultados preliminares sobre el crecimiento diario promedio observado a partir de las recapturas, se obtuvo por la diferencia de tiempo y de tamaño desarrollado entre marcado y recaptura de camarón café para obtener un promedio de crecimiento diario. Se observa un crecimiento menor de la población en la temporada de invierno de 1978 que en la de verano y otoño de 1979 y 1980, y, por sexos se observa un mayor crecimiento relativo desarrollado por las hembras. En términos generales se observa preliminarmente que existe entre 0.3 y 0.4 mm de crecimiento promedio diario en la longitud abdominal.

Análisis de las Recapturas Durante 1986

Las recapturas de camarón liberado en las costas de Tamaulipas, México fueron en total 1,101 que corresponden a un 7.9 por ciento de marcas recuperadas. El 10 por ciento de estas marcas recuperadas que corresponden a 112 camarones marcados fueron pescados frente a las costas de Texas por embarcaciones camaroneras de E.U.A. Dos de los sitios de liberación más próximos a la frontera con el Estado de Texas, E.U.A. registraron migraciones del camarón hacia las costas de Texas en proporciones importantes. Del camarón marcado en la latitud 25 57' N y 97 04' LO el 100 por ciento (48 marcas) de las recapturas fueron obtenidas en aguas de Texas (Fig. 4). Del camarón marcado en la latitud 25 45' N y 97 14' LO (Fig. 5) el 39 por ciento (64 marcas) del camarón emigró hacia el norte cruzando los límites fronterizos para ser recapturados en aguas texa-

nas del Golfo de México (Tabla 1).

En términos generales, el camarón liberado en sitios más distantes de la-

TABLA 1. MIGRACIONES DEL CAMARON MARCADO EN LAS COSTAS DE TEXAS, E.U. Y TAMAULIPAS, MEXICO DURANTE 1986.

FECHA	AL NORTE	SIN MOVIMIENTO	AL SUR	TOTAL RECAPTURADOS
COSTAS DE TAMAULIPAS, MEXICO				
300586	11	11	94	116
310586	49	52	25	126
01-070686	27	28	218	273
020686	48*	-	-	48*
030686	14	2	49	65
040686	32	6	8	46
05-060686	77	109	73	259
080686	64*	17	85	166
TOTAL:	322	225	552	1,099
COSTAS DE TEXAS, E.U.				
210686	12	73	63	148
220686	163	175	57	395
230686	173	191	102	466
240686	36	80	12	128
250686	367	399	84	850
260686	77	161	59	297
270686	61	192	45	298
280686	2	4	5	11
TOTAL:	891	1,275	427	2,593
070786	31	146	30	207
080786	42	151	44	237
090786	204	221	6	431
100786	153	188	41	382
110786	47	115	117	279
TOTAL:	477	821	238	1,536

*Camarón liberado frente a Tamaulipas y recapturado en aguas frente a las costas de Texas E.U.

frontera con E.U. registró migraciones con movimientos predominantes hacia el sur en un 50 por ciento y al norte sólo en un 29 por ciento sin llegar a cruzar hasta las aguas de Texas, E.U.

PARAMETROS POBLACIONALES.

Los estudios sobre los parámetros poblacionales del recurso que comprenden las estimaciones de las tasas de crecimiento, mortalidad, reclutamiento, rendimiento óptimo sostenible y evaluación de las poblaciones fueron estimados en un análisis amplio de la población, realizado mediante el desarrollo del proyecto CONACYT-INP PCIEC-BNA 021228 denominado "Análisis Regional de Recurso Camarón del Noroeste del Golfo de México", (Castro, Arreguín y Chávez, 1986).

El estudio antes mencionado ha sido el más extenso realizado sobre camarón en el Golfo de México, ya que contempla la revisión y el análisis de la información mensual recopilada durante 9 temporadas de pesca (1974 a 1982). La información analizada comprende la obtención mensual de: la estructura para cada año por talla y edad de la población capturada; registro de la maquila por categoría comercial; registro del esfuerzo en número de barcos y viajes de la flota camaronera en la región. Este estudio fue apoyado en forma financiera por CONACYT durante 1985 y 1986.

La metodología aplicada y los resultados obtenidos sobre el análisis poblacional del camarón café (*P. aztecus*) se presentan en forma detallada en el informe final de investigación del proyecto antes mencionado. En este informe sólo se presenta un resumen de los resultados (tablas 2, 3 y 4), (figuras 6, 7, 8 y 9) sobre crecimiento, mortalidad, tasa de explotación, tamaño de la población y rendimiento máximo sostenible realizado por medio de los modelos de evaluación dinámicos.

A continuación se presentan solamente los valores promedios de cada uno de los parámetros poblacionales estimados para las temporadas de pesca del período comprendido entre 1974 y 1982.

PARAMETROS	PROMEDIO
Crecimiento	(1974-1982)
K	0.163
L (mm)	229.0
Mortalidad	
Total (Z)	0.996
Por pesca (F)	0.517
Natural (M)	0.479
Capturabilidad (q)	0.0016
Tasa de explotación (E)	0.326

La evaluación del máximo rendimiento sostenible (RMS) por medio del método de rendimiento por recluta de Beverton y Holt (1957) se presenta en la tabla 4 y figuras 8 y 9. Según este modelo la edad de primera captura actualvaría entre cuatro y seis meses de edad y los rendimientos máximos fluctúan entre $Y=1700$ tons y $Y=2700$, con un promedio de $Y=211$ ton, que corresponden a una F media de 0.517 y un esfuerzo de 3751 viajes al año. Para las condiciones que define el rendimiento óptimo, la edad de primera captura varía entre tres-

TABLA 2. VALORES PROMEDIO DE MORTALIDAD TOTAL (Z) Y ESFUERZO (F) CORRESPONDIENTE
OBTENIDOS POR COHORTES DE CAMARON CAFE PENAEUS AZTECUS.

	1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982	
	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f	Z	f
-0.937	312	0.880	283	1.320	345	0.790	312	0.948	264	0.586	178	1.146	345	0.905	217	0.755		
-1.254	322	0.680	295	0.840	360	1.030	318	0.960	256	1.179	220	0.848	345	0.745	215	0.821	214	
-1.174	325	0.780	329	0.830	360	0.940	297	1.140	282	0.724	200	1.070	401	0.935	231	0.801	214	
-1.315	325	0.740	324	0.970	348	0.880	311	1.030	292	0.628	248	0.848	365	0.825	215	1.048	214	
-1.005	364	0.880	330	0.970	353	1.200	330	0.994	302	0.846	303	1.385	367	0.862	207	1.245	261	
-1.089	395	1.460	383	0.920	356	1.260	356	0.874	300	0.968	346			0.967	236			
-1.480	399	0.890	384	0.910	342	1.230	365	1.120	326	1.419	351			0.707	233			
-1.300	399	0.820	429	0.890	301	1.030	414	1.400	368	0.894	378							
		0.810	429	0.780	295	1.000	332	1.012	373	0.941	395							
		1.030	433	0.910	323	1.110	436			1.154	383							
		0.960	444							1.099	398							
\bar{Z} =	-1.240	0.9027		0.9340		2.0470		1.0530		0.9430		1.0590		0.8494		0.9340		
M =	-0.594	0.4736		0.4383		0.5291		0.4150		0.4310		0.4465		0.4708		0.5099		
F =	-0.646	0.4291		0.4957		0.5179		0.6380		0.5120		0.6129		0.3786		0.4241		
q =	-0.0017	0.0012		0.0015		0.0015		0.0021		0.0017		0.0017		0.0017				

TABLA 3. RESUMEN DE PARAMETROS POBLACIONALES DE MORTALIDAD, TASA DE EXPLOTACION Y TAMAÑO DE LA POBLACION ACTUAL Y CAPTURABLE DE CAMARON CAFE (PENAEUS AZTECUS).

PARA- METROS	AÑO	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Z		1.240	0.9027	0.9340	1.0470	1.0530	0.9430	1.059	0.8494	0.934
M		0.594	0.4736	0.4383	0.5291	0.4150	0.4310	0.4465	0.4708	0.509
F		0.646	0.4291	0.4957	0.5179	0.6380	0.5120	0.6129	0.3786	0.424
q		0.0017	0.0012	0.0015	0.0015	0.0021	0.0017	0.0017	0.0017	-
E		0.3702	0.2826	0.3222	0.3210	0.3945	0.3315	0.3780	0.2549	0.275
1/Captura (N°)		133,498	159,891	151,166	177,782	110,420	138,652	125,230	170,720	98.70
2/ " (peso)		2,054	2,073	2,244	2,356	1,678	2,039	2,088	2,714	1,68
1/Np (N°)		360,609	565,786	469,168	553,838	279,898	418,256	331,296	669,751	358,13
2/Np (peso)		5,549	7,336	6,964	7,338	4,252	6,151	5,524	10,649	6,12
1/Rc		55,938	65,623	53,577	70,029	46,600	50,243	46,319	59,412	41,19
1/Rp		151,101	232,212	166,285	218,158	118,123	151,564	122,538	233,078	149,48
tr		4.25	4.4	4.67	4.34	4.25	4.83	5.30	6.44	5.0
1/N°		2,083,293	2,007,054	1,389,646	2,372,062	670,392	1,218,164	1,326,169	3,968,638	1,690,99

1/ miles de individuos

2/ toneladas

Np = Número de individuos en la población.

Rc = Número de reclutas en la captura.

Rp = Número de reclutas en la población.

tr = Edad de reclutamiento.

N° = Población inicial en el mar.

y cuatro meses de edad; los rendimientos máximos (óptimos) fluctúan de $Y=4000$ ton (Fig. 3) a $Y=1700$ (Fig. 4) con una media de $Y=2700$ ton que corresponde a la aplicación de una intensidad de pesca media de $F=0.746$ y una tasa de explotación de 0.43. Estos niveles de rendimientos serán obtenidos manteniendo un esfuerzo de pesca de 5,476 viajes en promedio por año, (Castro, Arreguín y Chávez 1987), (Tabla 4).

TABLA 4. RENDIMIENTO MAXIMO SOSTENIBLE PARA CAMARON CAFE P. aztecus.

PARAMETROS	Rc. 41.2 - 70.0	Millones de individuos			tc	E
	No. 670 - 3969	"	"	"		
Y	F	f				
A C T U A L	1700-2700	0.38-0.65	2533-4475	4-6	0.33	
PROMEDIO	2 111	0.52	3 751			
O P T I M O	1700-4000	0.58-0.98	4350-6750	3-4	0.43	
PROMEDIO	2 700	0.75	5 476			

Una de las dificultades para el estudio y evaluación de las poblaciones de camarón café en el Golfo de México ha sido la propia distribución del recurso, la variabilidad de las flotas que existen a lo largo de las costas, tanto de Estados Unidos como de México, y por consiguiente la dispersión de la información básica respectiva.

Las características de las embarcaciones que dependen del recurso camaronero presentan diferencias que comprenden los aspectos físicos de las mismas, además de las diferencias que se presentan en el régimen de operación a lo largo de las diferentes localidades existentes en las costas del Golfo de México.

Aparte de las condiciones anteriores, se ha contado con la dificultad de conjuntar la información básica de captura y esfuerzo sobre la misma especie P. aztecus obtenida por las diferentes flotas a nivel regional, (Castro, Arreguín, Chávez 1985), relacionado a su vez con la propia distribución del recurso en el medio natural. Regionalmente de acuerdo con la abundancia y distribución de la especie, se han generado pesquerías sobre el mismo recurso de características particulares relacionadas con la magnitud de las poblaciones y el desarrollo tecnológico, lo cual ha determinado en parte las condiciones existentes sobre la operación y el régimen de pesca de las diferentes flotas existentes en el Golfo de México.

Tomando en cuenta lo anterior, en un trabajo realizado por Castro, Medellín y Alarcón (1987), se ha conjuntado la información básica registrada sobre captura y esfuerzo de 1974 y 1985 de cada uno de los puertos en que tienen su base las flotas camaroneras existentes en las costas mexicanas del Golfo de México. La información corresponde a los registros de captura (ton) y esfuerzo (número de viajes/año) de camarón café (P. aztecus) para un período de 12 --

años recopilada de los Puertos de Tampico, Tamps.; Tuxpan y Alvarado, Ver.; -- Campeche y Cd. del Carmen, Campeche.

Para las estimaciones del rendimiento y potencial de explotación se utilizan los modelos simples de rendimiento excedente que se basan exclusivamente en el análisis de registros de captura e intensidad de pesca; para esto se aplican el modelo de Schaefer (1954, 1957), el de Fox (1970) y el ajuste de Walter (1975) al equilibrio para el modelo de Schaefer.

De esta forma se calcula el RMS para la pesquería de TAMPICO; la de TUXPAN-ALVARADO; y el conjunto de las pesquerías que componen las capturas y esfuerzos de las flotas camaroneras de TAMAULIPAS-VERACRUZ-CAMPECHE. También se aplican los mismos modelos considerando las características de la flota y régimen de pesca a la información conjunta de las pesquerías de TAMPICO-TUXPAN; -- TAMPICO-CAMPECHE y TAMPICO-TUXPAN-CAMPECHE, sin incluir la pesquería de Alvarado, Ver., (Castro, Medellín y Alarcón, 1987).

La captura total promedio por año de camarón café en aguas mexicanas del Golfo de México asciende a 4,284 ton. de camarón fresco descabezado; de esta captura un 58 por ciento es registrada en el Puerto de Tampico, Tamps., un 16 por ciento en los Puertos de Tuxpan y Alvarado, Ver., y un 26 por ciento se registra en los puertos del estado de Campeche (Tabla 2). Durante el período de 1974 a 1985 la captura máxima de camarón se presentó en 1981 con una producción de 5,920 ton; el mínimo de producción se registró en 1978 con la captura de 3,220 ton. El esfuerzo máximo se presentó en 1980 con 11,850 viajes y el mínimo en 1985 con 6,612 viajes; a partir de 1981 se observa la disminución en el esfuerzo de 11,150 viajes a 6,612 viajes en 1985.

RENDIMIENTO MAXIMO SOSTENIBLE (RMS)

Los valores para la pesquería de Tampico resultan en un RMS de 2,600 ton anuales correspondientes a un esfuerzo óptimo ($f_{opt.}$) de 3,345 y una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) óptima de 0.780 ton (Fig. 10).

Las pesquerías de Tampico, Tuxpan y Campeche parecen reflejar una mayor relación y tendencia en su serie histórica de captura y esfuerzo, por lo cual se conjuntaron los datos y se aplicaron los mismos modelos (figura 11). La estimación del RMS para estas pesquerías sin incluir Alvarado, Ver. fluctúa entre 3,988 y 4,945 ton anuales con un $f_{opt.}$ de 8,923 a 12,865 viajes, (Castro, Medellín y Alarcón, 1987).

Las pesquerías de camarón café analizadas presentan una tendencia poco definida, se observan incrementos de las capturas en los años de 1977, 1980, -- 1981 y 1984 con la aplicación de niveles de esfuerzo variables y disminuyentes; igualmente 1978 y 1979 en términos generales presentan valores bajos de captura con niveles de esfuerzo semejantes a los años de producciones máximas. A partir de 1981 se observa una disminución sistemática de la intensidad de pesca en un 41 por ciento hasta 1985 con registros variables de captura.

Se considera que la pesquería de camarón café se encuentra actualmente en la fase de estabilización y se observa una relación baja entre el esfuerzo de pesca y la abundancia de la población por lo cual las estimaciones del RMS se pueden considerar también bajo el criterio de "curvas de rendimiento promedio". Aplicando el criterio anterior, los niveles de captura y esfuerzo deben mante--

nerse semejantes a los niveles presentes en la temporada de 1980. Para lo anterior, es necesario reestablecer el nivel de captura de 1985 en un 35 por ciento que corresponde a 1,865 ton y el nivel de esfuerzo en un 44 por ciento.

Las estimaciones de la tasa de crecimiento individual muestran que el camarón café (*P. aztecus*) presenta un crecimiento más lento y alcanza tamaños máximos menores, comparativamente a otras especies del litoral del Golfo de México y Caribe, (Arreguin-Sánchez y Chávez 1985).

Por lo que se refiere al modelo de Beverton y Holt, en términos generales la edad de primera captura en la actualidad es una edad mayor que aquella indicada como más conveniente para el rendimiento óptimo en volumen de acuerdo con los resultados que arroja el modelo.

En esta especie de camarón, que alcanza tamaños máximos relativamente menores a las otras especies, además de que su precio en el mercado de exportación es diferencial de acuerdo a su tamaño, la situación definida para el rendimiento óptimo en volumen puede no ser, la más atractiva o adecuada, ya que indica disminuir un mes la edad de primera captura. En este sentido es conveniente considerar para esto un análisis socio-económico relacionado al biológico--pesquero, para integrar las opciones económicas en la administración del recurso.

En términos generales, se puede considerar en promedio que la explotación del recurso cada temporada ha estado debajo del nivel del rendimiento óptimo, -- con excepción clara en los años de 1974, 1976 y 1980 en que la diferencia entre el nivel actual y óptimo correspondiente es relativamente pequeña.

En términos de dinámica de poblaciones, y las consideraciones hechas para la aplicación de los modelos, se presupone que las capturas son representativas de la estructura de la población en el mar. Sin embargo, si las operaciones de la flota son muy cercanas a la costa y la segregación por tallas de acuerdo a la profundidad (lo cual es habitual en peneidos) es acentuada, las capturas en este caso, solamente representan la estructura de la población predominante en el área de pesca, con lo cual muy probablemente se encuentra subestimada la -- abundancia real de edades mayores a la del reclutamiento, así como sobre estimación de esta última.

En el período de estudio, la tasa de explotación indica que la porción de la población que se extrae por pesca fue del 26 por ciento al 40 por ciento, -- lo que indica un ligero nivel de subexplotación. La mortalidad por pesca y la tasa de explotación reflejan desde 1980, y más claramente en 1981 y 1982 una -- disminución de la intensidad de pesca ejercida sobre el recurso, observándose -- una tendencia decreciente en la explotación del mismo.

RENDIMIENTOS

Entrevistas en Embarcaciones Camaroneras

A partir de 1978 se ha establecido un plan de entrevistas en puerto en embarcaciones camaroneras con el objetivo de conocer las características de operación de la flota camaronera, registrando por medio de las entrevistas en forma más --

precisa, la duración de los viajes, el número de días efectivos de pesca por viaje, anotando además cantidad, lugar y profundidad de captura.

De 1970 a 1986 se han realizado en total 1,898 entrevistas; en la tabla 5 se presenta la relación de resultados obtenidos sobre el promedio anual de los rendimientos efectivos por viaje registrados por la flota camaronera de Tampico, Tamps.; también se presenta el número total de viajes realizados por año y la producción promedio por embarcación al año.

Según las entrevistas realizadas entre 1978 y 1981, en términos generales se observa que la duración de los viajes de pesca en promedio comprenden entre 10 y 13 días, de los cuales los días efectivos de pesca van de nueve a 11. Considerando que cada barco realiza 1.7 viajes por mes, se calcula que los días efectivos de pesca de cada embarcación van en promedio de 14 hasta 19 y la diferencia con 30 días es el tiempo que corresponde a los de no pesca (17 por ciento) y estancia en puerto por mes (20 por ciento).

Los registros obtenidos sobre el esfuerzo anual aplicado al recurso camaronero en el Golfo de México corresponden a un promedio de 3,360 viajes por año en el período de 1974 a 1986. Los rendimientos "efectivos" por viaje ascienden a 812 kg en promedio y la producción anual por embarcación al año es de 11,783 kg de camarón fresco descabezado. (Véase Tabla 5).

TABLA 5. RENDIMIENTOS EFECTIVOS POR VIAJE Y ESFUERZO EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS, MEXICO

A Ñ O	No. DE VIAJES	REND. EFECTIVOS POR VIAJE	PROD. PROM. ANUAL X BARCO
1974	4,475	580	11,044
1975	4,382	580	10,317
1976	4,365	670	11,269
1977	4,260	716	12,085
1978	3,923	590	8,818
1979	3,846	779	11,145
1980	3,318	879	11,506
1981	2,661	1,289	21,584
1982	2,532	746	10,347
1983	3,101	990	9,348
1984	2,473	1,004	12,132
1985	1,942	836	11,580
1986	2,403	896	12,000

En los últimos seis años, de 1981 a 1986, se ha registrado una disminución significativa (variable) del esfuerzo aplicado, con lo cual el promedio de viaje realizados en este período es de 2,519 a diferencia del promedio anual de 4,081 viajes por año registrados en el período precedente de 1974 a 1980. De esta forma tenemos que el esfuerzo en los últimos seis años ha disminuído en un 38 por ciento en relación al promedio del esfuerzo registrado entre 1974 y 1980.

Analizando los niveles de abundancia durante los mismos períodos, se puede observar que en los últimos seis años los promedios de los rendimientos -- efectivos por viajes registrados son de 960 kg de 1981 a 1986. En el período de 1974 a 1980 los promedios de los rendimientos por viaje son de 685 kg. De esta forma tenemos que los rendimientos promedio por viaje han aumentado en un 40 por ciento en los últimos seis años en comparación al período de 1974 a -- 1980. También tenemos que los años de mayor abundancia y/o rendimiento se han presentado en 1981, 1983 y 1984.

A partir de los rendimientos promedio por mes y barco se observa que la abundancia del recurso ha sufrido variaciones favorables, ya que éstos han aumentado hasta en un 100 por ciento en 1981 (2,055 kg por barco mensualmente) -- independientemente de la disminución registrada en el esfuerzo pesquero. Así-- tenemos que hasta 1986 los rendimientos promedio por viaje se mantienen normales en un nivel de 895 kg.

LA FLOTA CAMARONERA DE TAMPICO EN 1986

En un análisis detallado sobre la operación de la flota camaronera en 1986 se incluye un diagnóstico del estado actual de la flota local y foránea, el análisis se basa en los registros de producción por viaje y por mes de las embarcaciones que descargan en el puerto de Tampico, donde se identifican las forá-- neas y locales, comparándose el régimen de pesca, los rendimientos por viaje y por año. La información es obtenida de los avisos de arribo, recabados por la Oficina de Pesca y por lo mismo en este inciso los datos de producción están -- presentados como camarón entero fresco.

En la tabla 6 se presenta una relación de la producción mensual y operación de las flotas local y foránea, la producción total registrada asciende a 2,611.315 kilogramos de camarón entero fresco. La flota local capturó ----- 1'601,731 kg (60 por ciento) y la flota foránea 1'009,584 kg.

Tomando como base la información de la tabla 7, obtenemos que las embarcaciones de la flota local registraron un promedio de operación mensual de 87-- barcos que corresponde a una realización de 140 viajes por mes en promedio. -- Así tenemos que la producción promedio por barco en este año resulta de 18.4 -- ton y por viaje de 955.0 kg. El promedio global de viajes mensuales por barco fue de 1.6 y el promedio de producción mensual fue equivalente a 1.53 ton. El promedio general de días por viaje por barco resultó de 10 días.

Las embarcaciones de la flota foránea registraron un promedio de opera-- ción mensual de 27 barcos que corresponde a una realización promedio de 29 via-- jes por mes. La producción promedio anual por barco de la flota foránea fue -- de 38.6 ton con una producción promedio por viaje de 2,968 kg. El promedio -- global de viajes por mes por barco fue de 1.1 y el promedio de días de pesca -- por viaje al mes fue de 18 días.

De acuerdo a los meses operados durante el año de 1986, de las 140 diferentes embarcaciones locales que trabajaron, 53 lo hicieron en un período no -- mayor a seis meses y 87 en un período comprendido entre seis y 12 meses del -- año.

La flota foránea que operó en las costas de Tamaulipas y norte de Vera--

TABLA 6. REGIMEN DE PESCA Y PRODUCCION DE CAMARON DE ALTAMAR
OBTENIDA POR LA FLOTA LOCAL Y FORANEA EN TAMPICO,
TAMPS. DURANTE 1986.

F L O T A L O C A L					F L O T A F O R A N E A				
MES	# DE BARCO	# DE VIAJES	DIAS VIAJE	TOTAL PROD. (KG.)*	MES	# DE BARCO	# DE VIAJES	DIAS VIAJE	TOTAL PROD. (KG.)*
E	58	83	397	58,138	E	7	7	14	12,630
F	78	157	668	105,557	F	5	7	42	18,071
M	91	177	1,018	156,192	M	13	16	233	44,199
A	83	145	922	125,202	A	20	20	352	65,186
M	86	148	1,107	150,279	M	25	28	481	70,618
J	99	176	1,227	156,680	J	56	63	1,066	182,973
J	91	150	1,073	159,511	J	60	68	1,195	200,188
A	95	136	1,280	215,392	A	46	47	934	179,333
S	75	120	956	172,591	S	35	40	685	121,094
O	78	130	729	106,269	O	27	32	437	65,042
N	74	117	673	92,223	N	11	12	169	27,128
D	82	139	777	103,697	D	10	14	137	23,122
T: 140 1,678 10,827 1601,731					T: 114 354 5,745 1009,584				

* kilogramos de camarón fresco entero.

cruz, estuvo compuesta por 111 embarcaciones diferentes que operaron en distintos período y meses del año. De éstas, 81 operaron en la región en períodos -- no mayores de tres meses, 27 registraron un período de trabajo no mayor de -- seis meses y tres embarcaciones solamente entre los seis y 12 meses del año.

Haciendo un análisis de los rendimientos, de acuerdo a los niveles de -- producción promedio por viaje, se considera clasificar las embarcaciones en -- cuatro categorías de rendimiento:

En el aspecto de los rendimientos tenemos de acuerdo a la tabla anterior que un 46 por ciento de las embarcaciones de la flota local que operaron en -- 1986 obtuvieron rendimientos promedios por abajo de los niveles registrados en el mismo año.

Durante 1986, por diferentes causas, 82 embarcaciones en total se encuen

TABLA 7. RENDIMIENTOS EN CATEGORIAS DE PRODUCCION
PROMEDIO POR VIAJE DE LA FLOTA CAMARONERA

FLOTA LOCAL

RENDIMIENTOS	CAPTURA PROMEDIO POR VIAJE	# DE BARCOS	%
MAXIMOS	2,000 a 4,999 kg	15	11.0
ALTOS	1,000 a 1,999 kg	28	21.0
PROMEDIO	700 a 999 kg	30	22.0
ABAJO DEL PROMEDIO	50 a 699 kg	62	46.0

FLOTA FORANEA

SOBRESALIENTES	5,000 a 12,999 kg	7	6.0
MAXIMOS	2,000 a 4,999 kg	78	68.0
ALTOS	1,000 a 1,999 kg	23	20.0
PROMEDIO	700 a 999 kg	3	3.0
ABAJO DEL PROMEDIO	50 a 6999 kg	3	3.0

tran fuera de operación, de las cuales 11 son reportadas como hundidas o dadas de baja; 28 se reportan sin información o en situación desconocida; 25 se reportan bajo la situación de descompuesto, en reparación o demanda legal.

De acuerdo a lo anterior se conoce que las cooperativas pesqueras locales presentan un registro total de 217 embarcaciones, de las cuales 135 (62 por ciento) operaron durante 1986 y el resto que corresponde a 82 embarcaciones (38 por ciento) se encontraron fuera de operación el mismo año.

LAGUNAS LITORALES

Las pesquerías de camarón en las lagunas litorales del país se localizan en la Laguna Madre, Tamps. y en las Lagunas de Pueblo Viejo y Tamiahua, Ver. La Laguna Madre se localiza entre los 25°29' y 23° 53' LN y 97°24' y 97°48' LO, con una extensión de 2,340 kilómetros cuadrados. La Laguna de Tamiahua se localiza en los 21°17' y 22°08' LN y 97°52' y 97°22' LO con una extensión de 930 kilómetros cuadrados.

La captura de camarón en aguas interiores se obtiene por "Charangas" o arte de pesca fijas, que consiste en trampas fijas en forma de V, hechas por varas y ramas de mangle, pudiéndose reforzar contra travesaños horizontales. Los aleros de las charangas miden de 20 a 50 metros, la boca mide 30 metros aproximadamente y el matadero un metro. Los vértices de las charangas permanecen abiertos, en cambio los opuestos permanecen cerrados por la misma cortina de varas. En la abertura de los vértices no cerrados, se coloca una red llamada "Yagual" que impide la salida del camarón, capturándose esta por medio de

una red llamada "cuchara". Estas trampas operan a través de la parte más estrecha del estero en donde las corrientes de flujo y reflujo son más pronunciadas por la misma estrechez del estero.

En la Laguna Madre se registra una producción promedio anual de 2,975 ton de camarón fresco entero. La temporalidad de las capturas se presenta de mayo a agosto, habiéndose obtenido en el mes de junio de 1980 el máximo de producción que constituyó un 48 por ciento de la captura anual. La distribución de tamaños en la población es de 43.0 a 120.0 mm de longitud total con promedios de 63.0 a 78.0 mm. La especie predominante es el camarón café (P. aztecus) que se encuentra en una proporción de 71 por ciento; el camarón rosado (P. duorarum) y el blanco (P. setiferus) que se encuentra en un 15 y 14 por ciento respectivamente.

Las variaciones de la temperatura tomada durante los muestreos fue de 24°C hasta 31°C y la salinidad de 17 ‰ hasta 36 ‰, con un promedio de 29°C y 31 ‰ de salinidad respectivamente.

En la Laguna de Tamiahua, Ver. se registra una producción promedio anual de 1,231 ton de camarón entero fresco, presentándose de febrero a agosto la temporada principal de captura. La distribución de tamaños de la población capturada comprende individuos de 43 a 145 mm de longitud total con promedios de 75 a 90 mm.

De acuerdo a los registros de la producción por día recopilados de la Laguna de Tamiahua, Ver., se observa que durante el mes se presentan dos "corridos" importantes del camarón que están relacionadas con los movimientos del recurso dentro de la misma laguna y los movimientos migratorios hacia el mar, del camarón café principalmente. (Fig. 12).

Los movimientos migratorios de mayor cantidad y mayor frecuencia del camarón se presentan durante los períodos máximos de pleamar y mínimos de bajamar del ciclo diario de mareas que provocan un mayor movimiento de las aguas y reforzamiento de las corrientes dentro de la laguna que son utilizadas por el camarón para su orientación y emigración al mar. Las fases lunares de llena y nueva ejercen un efecto directo sobre las mareas que a su vez influyen en los movimientos del recurso que son aprovechados por los pescadores para su captura mediante las artes de pesca fijas denominadas "charangas" las cuales en su mayoría son orientadas hacia la boca de comunicación de la laguna y el mar.

INCIDENCIA DE POST-LARVAS.

En la Laguna Almagre, Tamps. se realizó un estudio de muestreos sobre la incidencia de post-larvas y emigración de juveniles de camarón durante 1985 y 1986 (Castro, Medellín y Bonilla 1986). En este trabajo fueron realizados un total de 259 arrastres, con una duración de siete minutos cada uno en el "Esterio Almagre Oriente", se colectaron en total 41,334 post-larvas de camarón entre marzo de 1985 y mayo de 1986, obteniéndose un promedio de 160 post-larvas por arrastre.

Durante el estudio realizado se observa la presencia de post-larvas a lo largo del período de muestreo con fluctuaciones en la abundancia. En resumen, la incidencia de post-larvas se presenta con niveles altos y máximos durante -

el período comprendido entre enero y septiembre con promedios de 243 a 493 -- post-larvas por arrastre. Durante el período de octubre a diciembre no es detectada ninguna incidencia masiva de post-larvas, registrándose las menores -- abundancias con un promedio de 46 post-larvas por arrastre (Fig. 13). El 87 -- por ciento de las post-larvas colectadas pertenecen a la especie de camarón café (P. aztecus).

La emigración de juveniles de camarón café se observa durante todo el -- año a excepción del mes de marzo, presentándose períodos masivos de emigración, uno más alto de abril a julio y el segundo de menor magnitud entre octubre y -- diciembre; los meses de menor abundancia se registran de enero a marzo.

En la figura 13 se relacionan también los resultados obtenidos sobre la -- abundancia de post-larvas y pre-juveniles en la laguna, y adultos en altamar, -- entre los cuales se puede observar diferencias de tiempo que van de 30 a 60 -- días entre post-larvas y juveniles y desde 90 días entre post-larvas y juveni -- les a adultos en altamar. La talla promedio de emigración fluctúa de 64 a 91 -- mm de longitud total entre julio y septiembre de 1985 con la presencia de indi -- viduos desde un mínimo de 40 mm hasta 115 mm máximo.

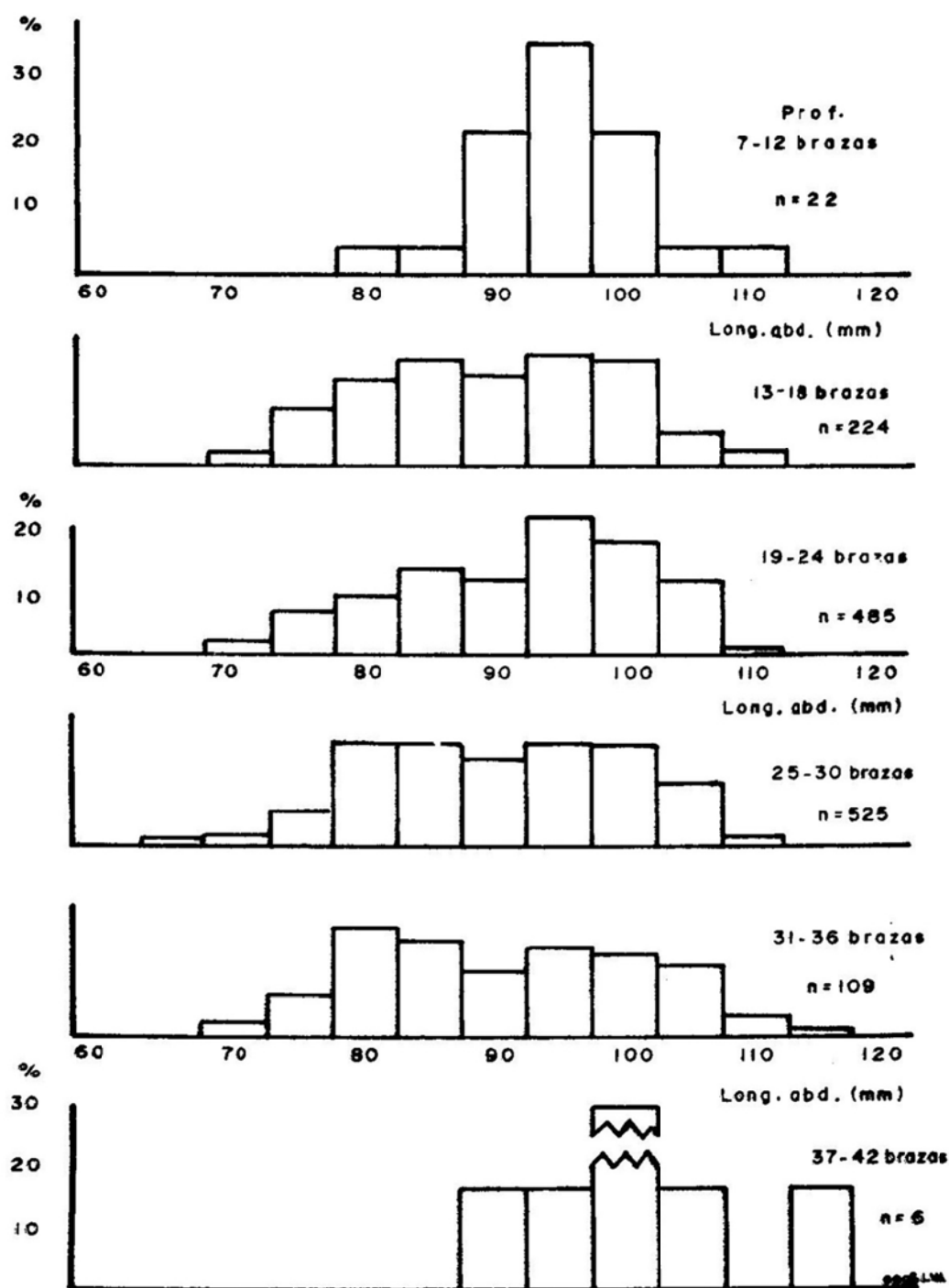


FIG.1 RECAPTURAS DE CAMARON POR PROFUNDIDAD Y TAMAÑOS EN INVIERNO DE 1978 EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS.

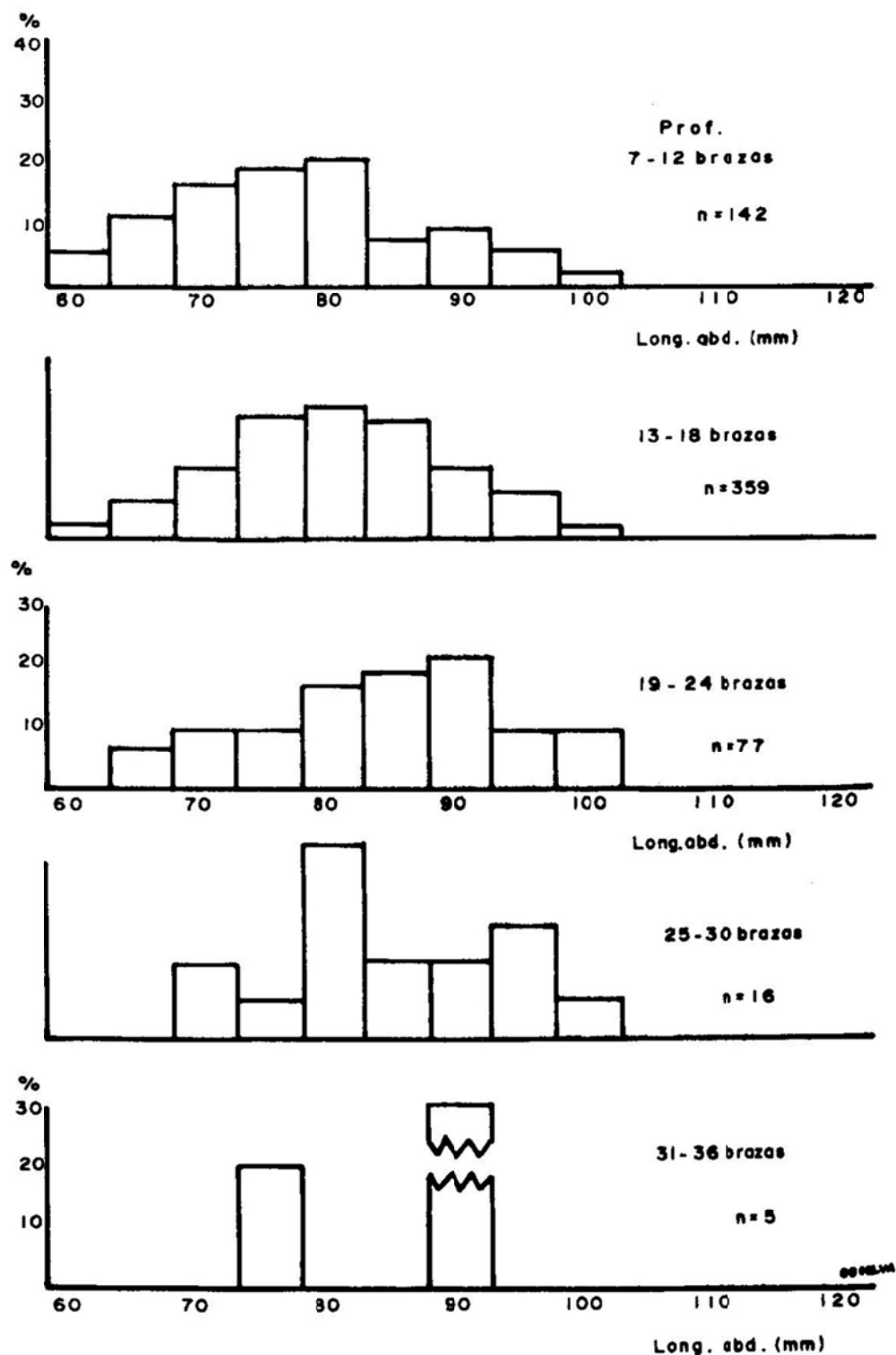


FIG.2 RECAPTURAS DE CAMARON POR PROFUNDIDAD Y TAMAÑOS EN EL VERANO DE 1979 EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS.

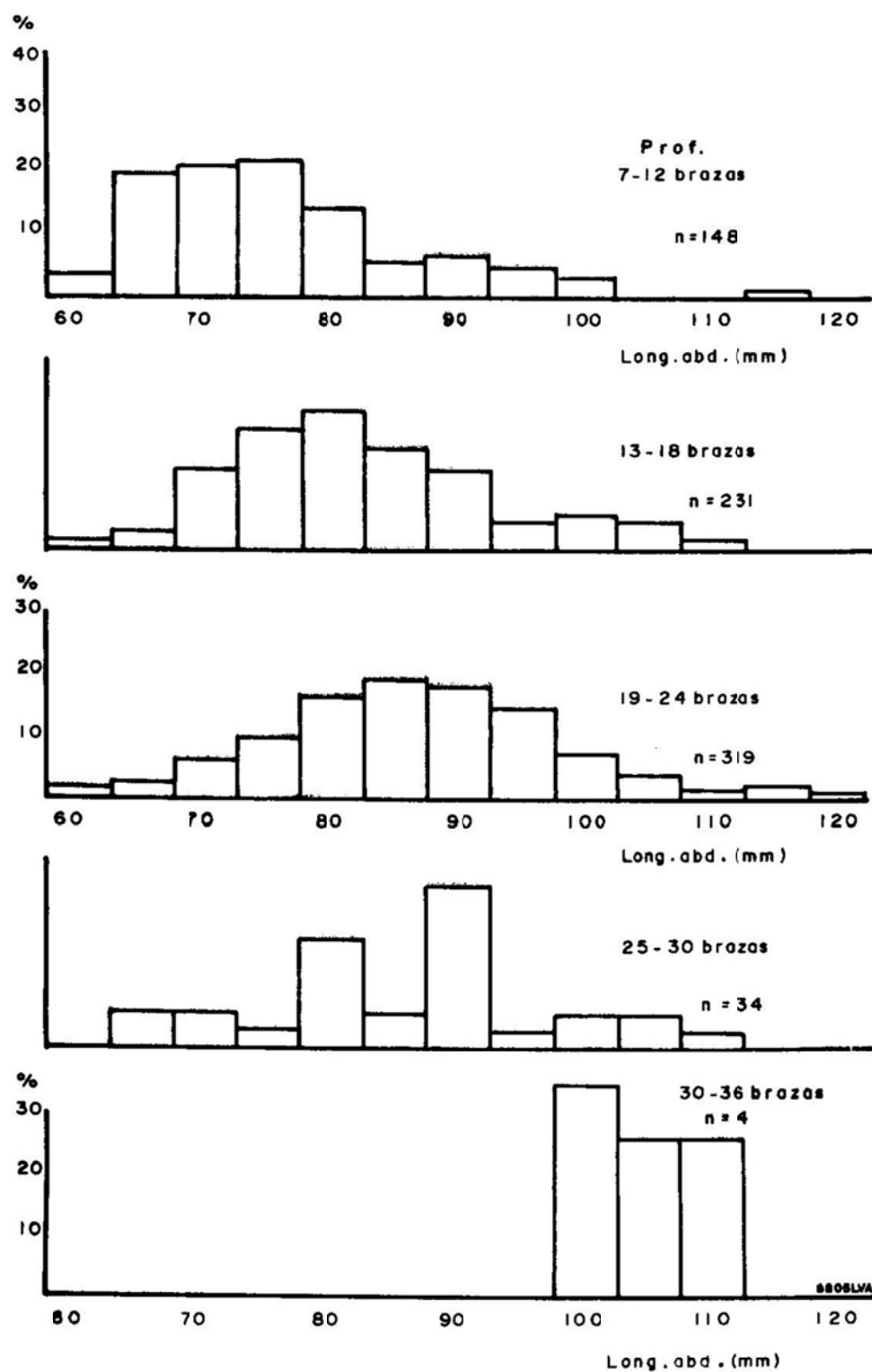
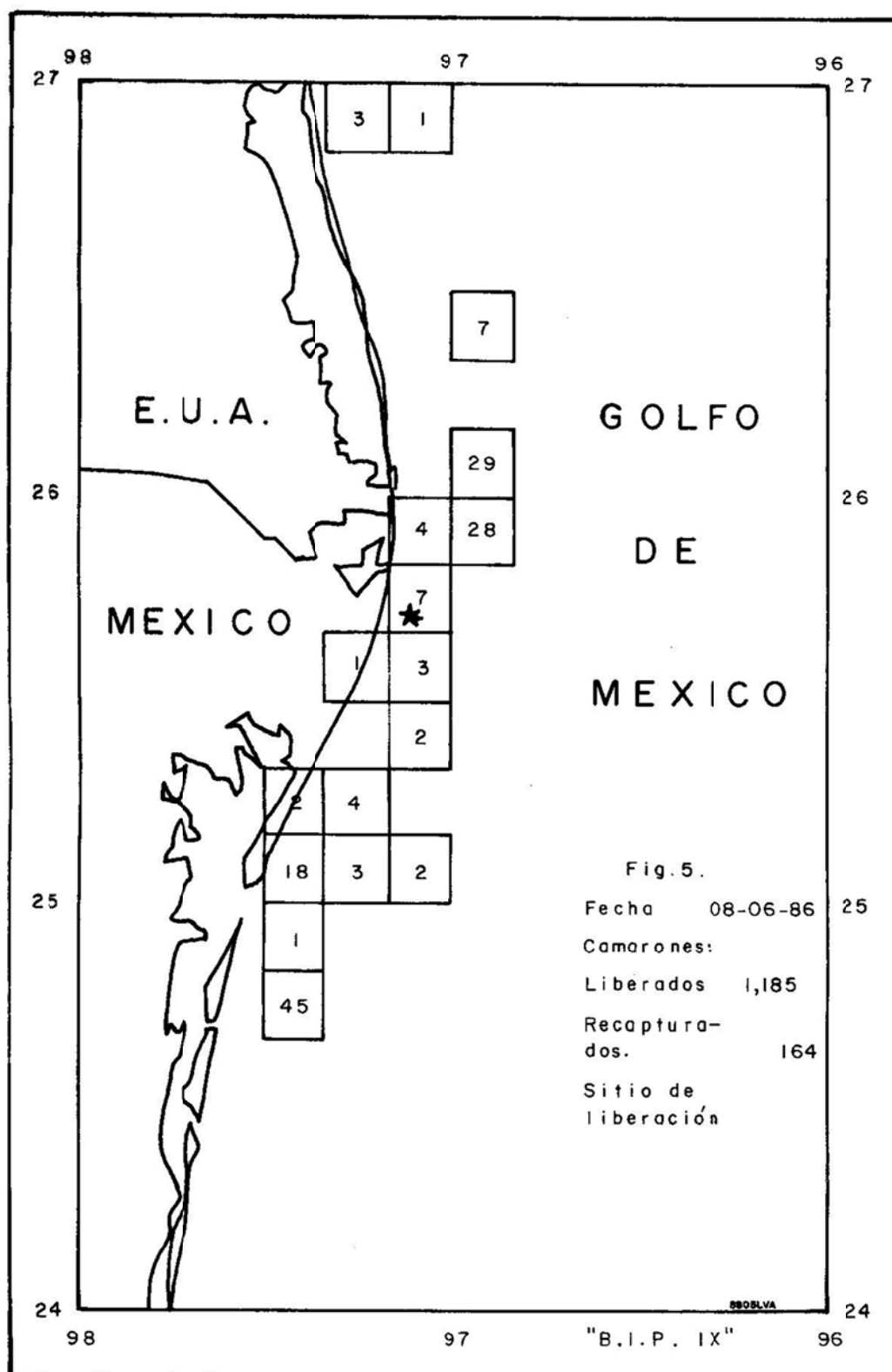
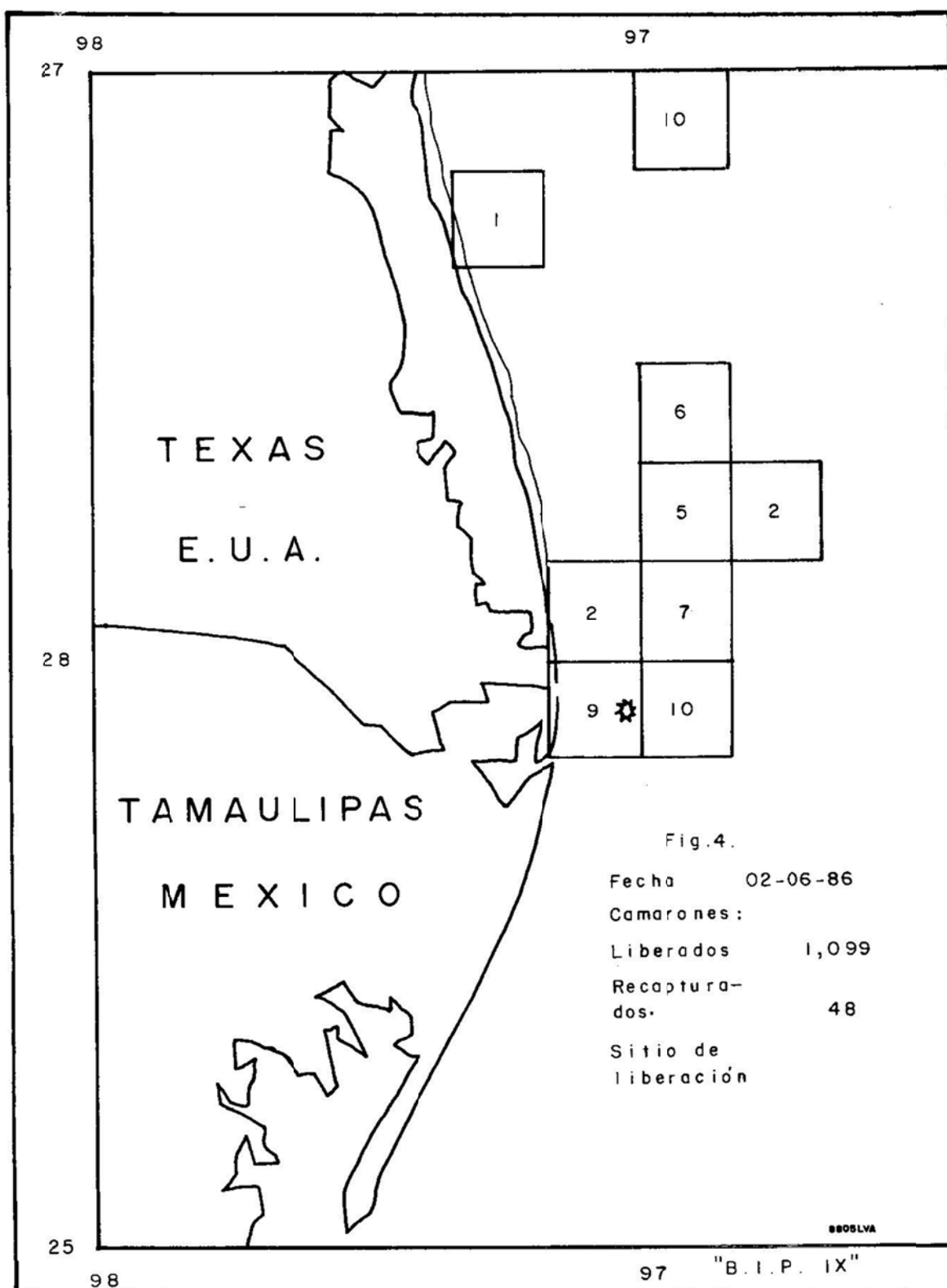


FIG.3 RECAPTURAS DE CAMARON POR PROFUNDIDAD Y TAMAÑOS EN EL VERANO DE 1980 EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS.





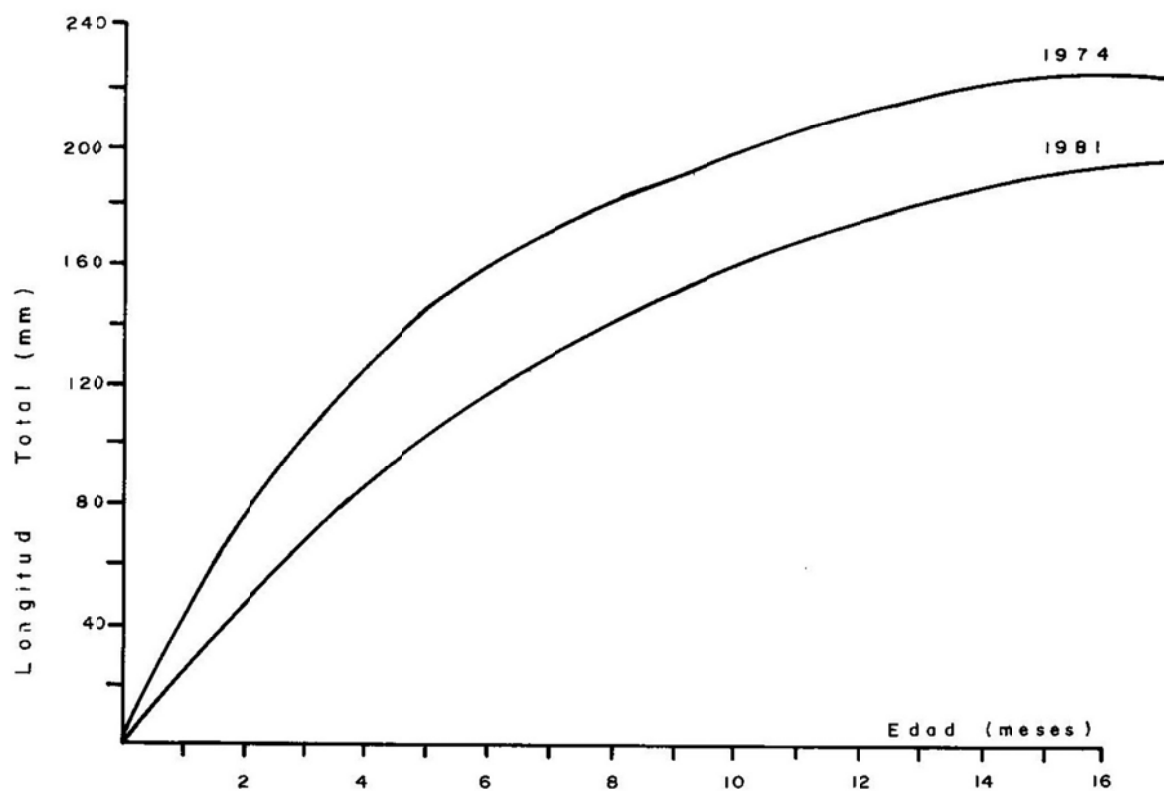


FIG. 6 CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD DE CAMARON CAFE (*P. aztecus*.)

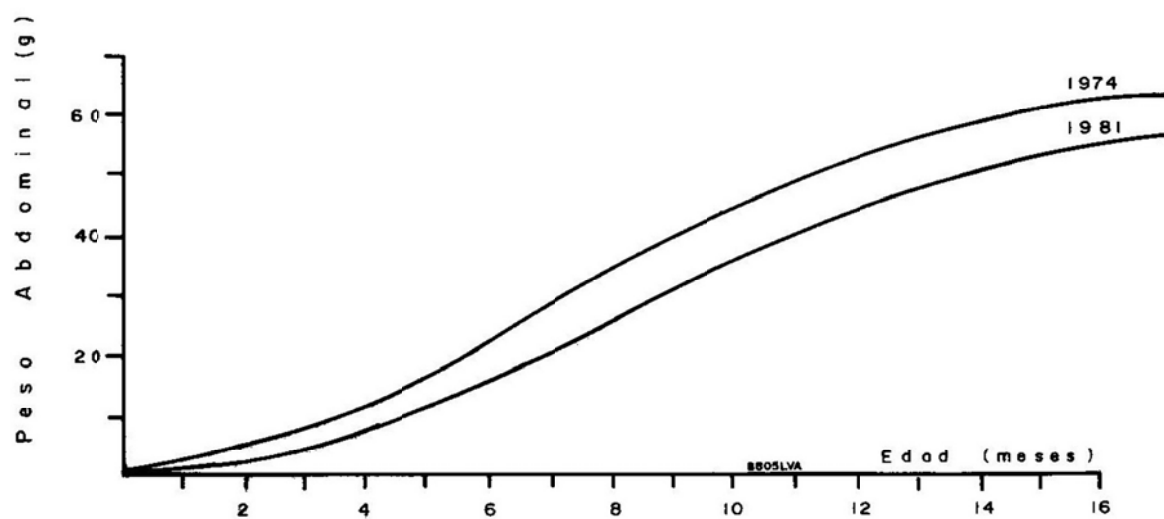


FIG. 7 CURVA DE CRECIMIENTO EN PESO ABDOMINAL DE CAMARON CAFE. (*P. aztecus*.)

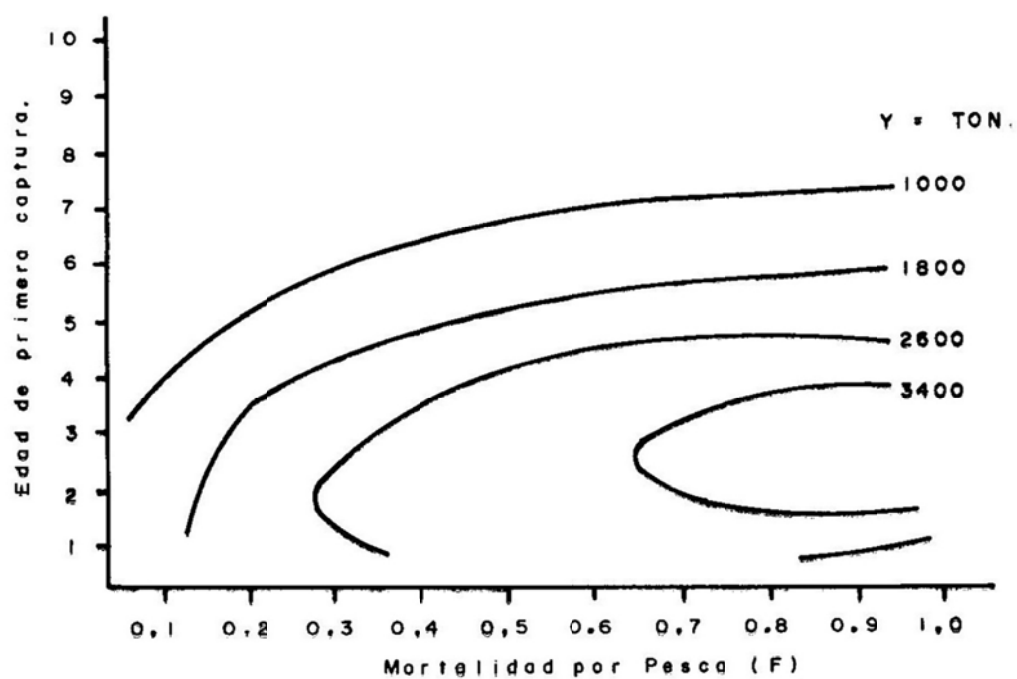


FIG. 8 TEMPORADA DE 1974.

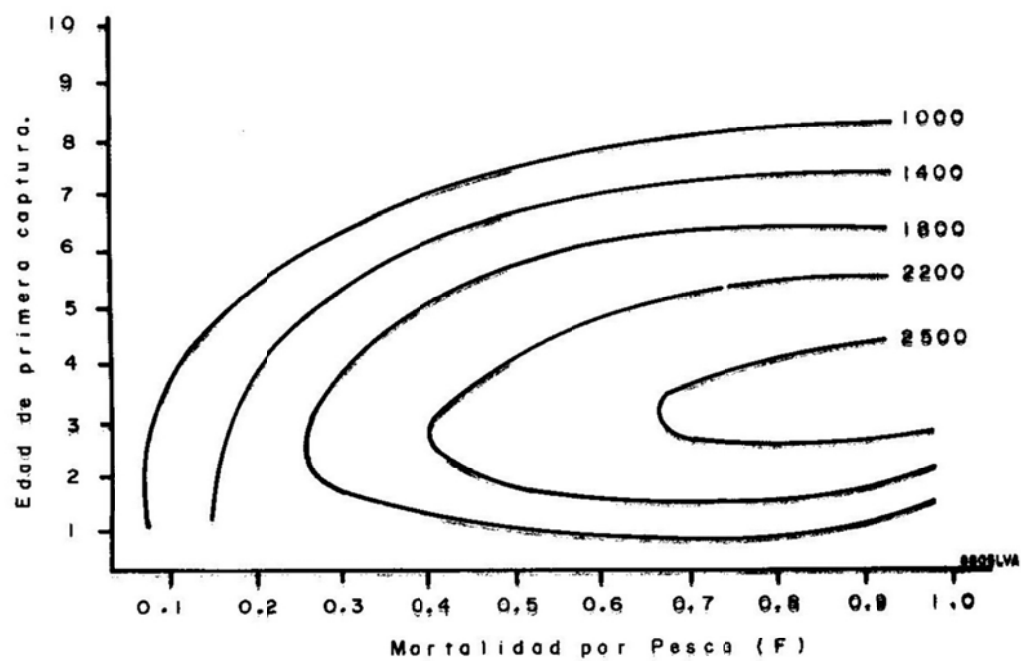
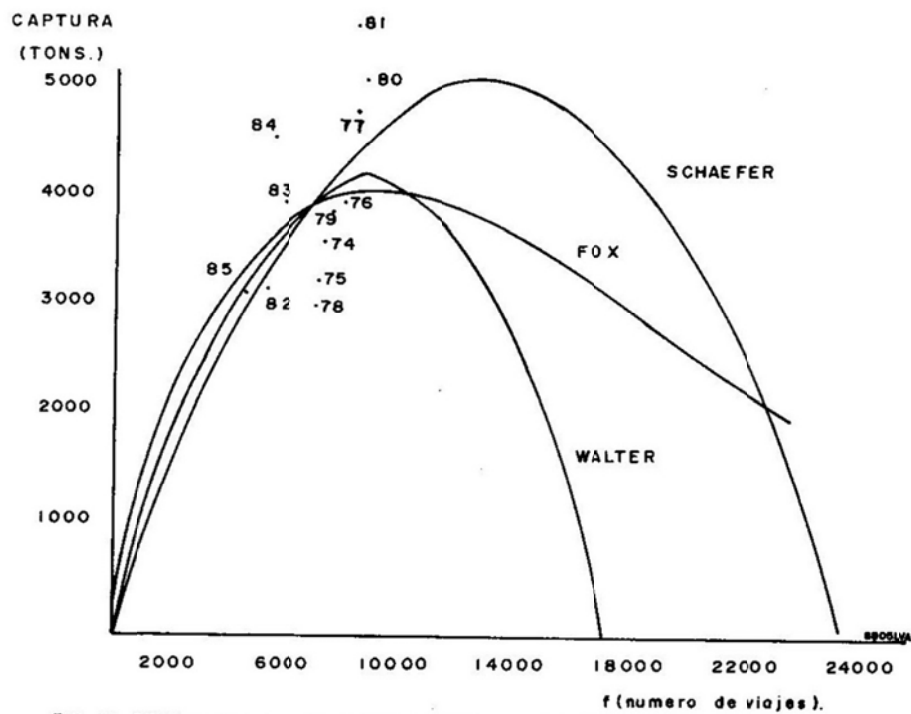
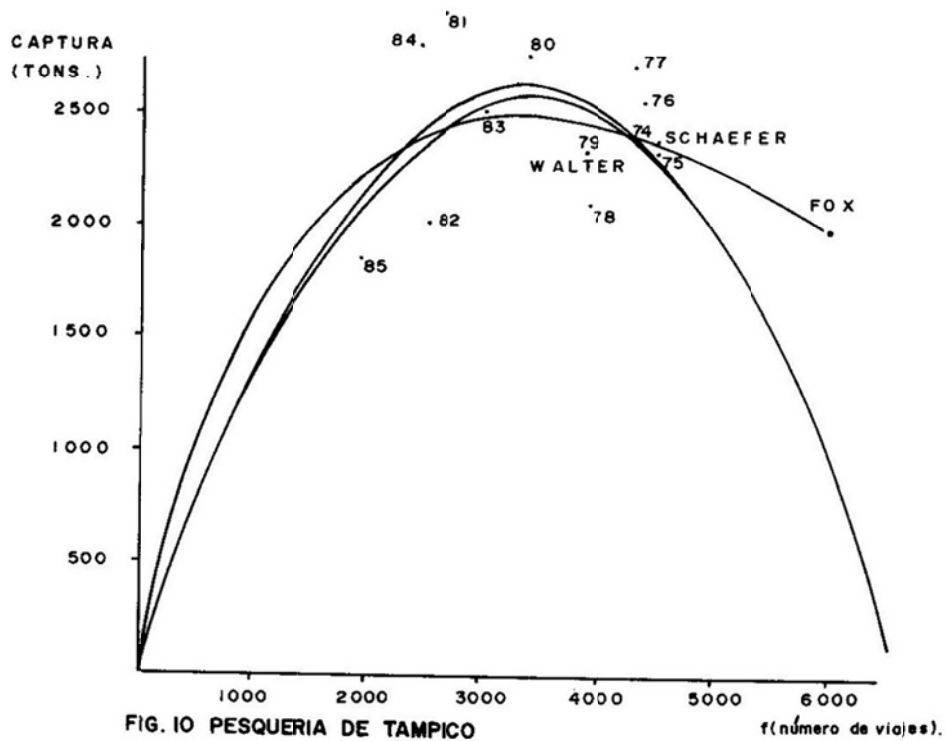


FIG. 9 TEMPORADA DE 1975.

ISOPLETAS DE RENDIMIENTO POR TEMPORADA DE CAMARON
CAFE (Penaeus aztecus.)



ESTIMACION DE LA CAPTURA MAXIMA DE EQUILIBRIO DE CAMARON CAFE (*P. aztecus*) OBTENIDA MEDIANTE EL MODELO DE SCHAEFER. EL AJUSTE DE WALTER Y EL MODELO DE FOX.

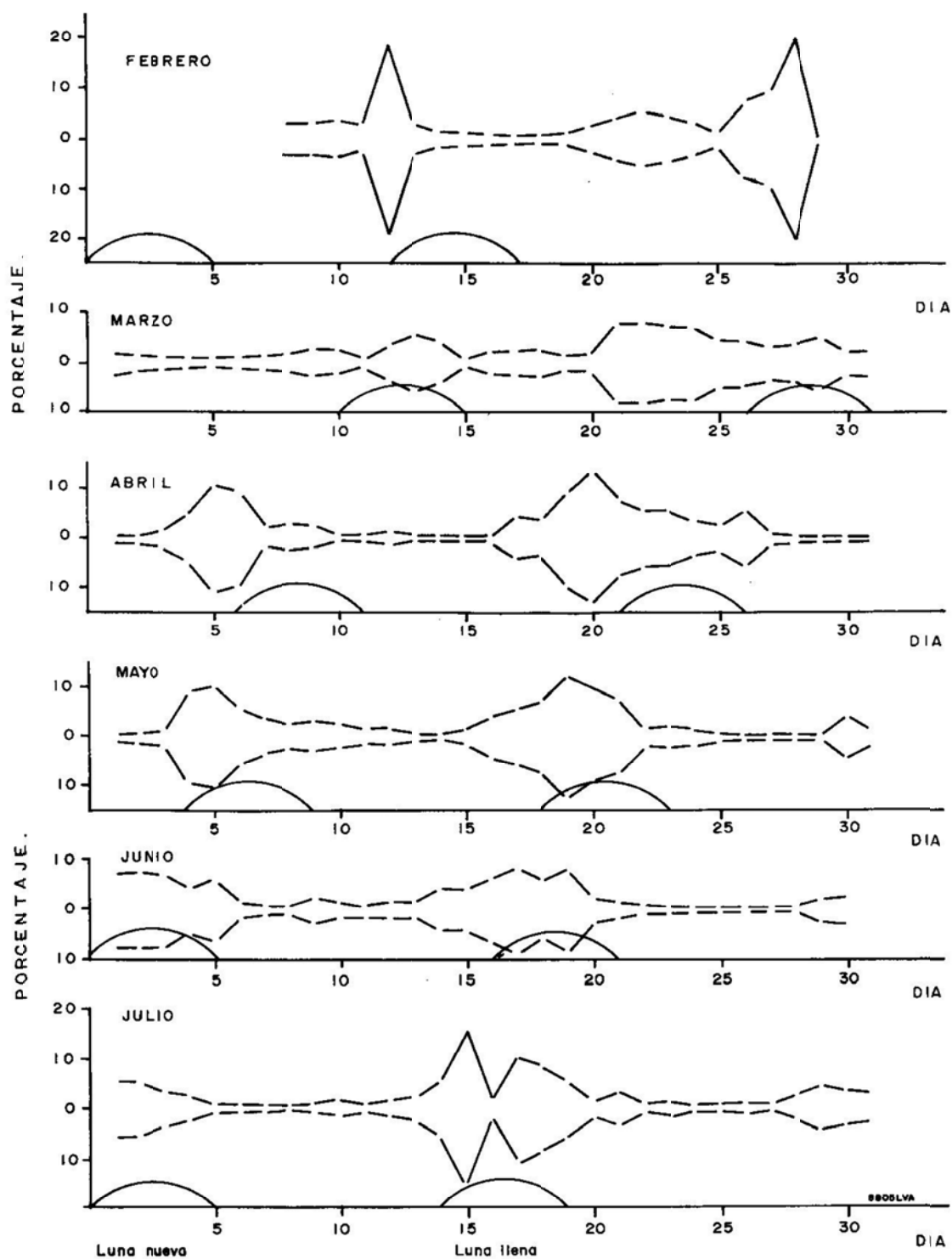


FIG. 12 PRODUCCION DIARIA DE CAMARON *Penaeus* sp. EN LA ZONA DE TAMIAHUA, VER. DURANTE 1981.

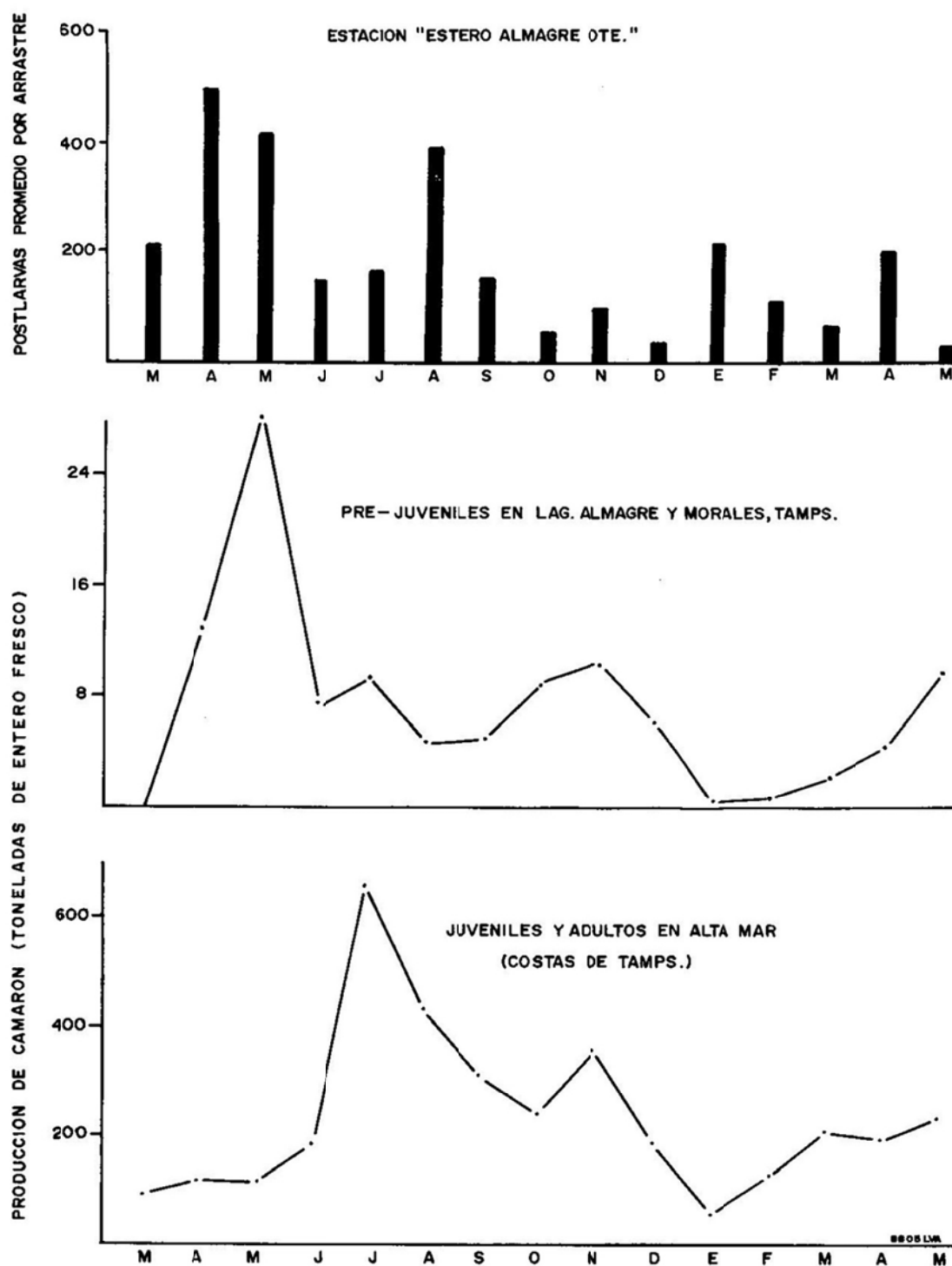


FIG. 13 CAMBIOS EN ABUNDANCIA DE POST-LARVAS Y ADULTOS DE CAMARON EN LAGUNA Y ALTA-MAR EN LAS COSTA DE TAMAULIPAS DE MARZO DE 1985 A MAYO DE 1986.

LITERATURA CITADA

- Arreguín-Sánchez y E. Chávez 1985. Estado del conocimiento de las pesquerías de camarón en el Golfo de México. Inv. Mar. CICIMAR. Vol. 2 No. 2:23 - 42.
- Bertalanffy, L. Von 1938. A Quantitative Theory of Organic . Organic Growth. Hum. Biol. 10: 181-213.
- Beverton, J.H. y S.J. Holt. 1957. On Dynamics of Exploited Fish. Populations. Fish. Invest. London, Ser. II. 19:1-533.
- Castro M.R.G. 1982. Análisis Biológico-Pesquero del Camarón Café Penaeus aztecus en las Costas de Tamaulipas, México. Sec. Pesca. INP. México. 87 pp.
- Castro, M.R. E. Rosas T., R. Orta N. 1985. Comisión de pesca para el Atlántico Centro-Occidental. Informes Nacionales y documentos seleccionados presentados en la cuarta reunión del Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Recursos Pesqueros Marinos. Paipa, Departamento de Boyaca, Colombia, 29 -- Octubre - 2 Noviembre 1984. FAO Inf. Pesca (327) / Supl.: 290 p.
- Castro M.R.G., F. Arreguin S. y E. Chávez O. 1986. Análisis regional del recurso camarón en aguas NW. del Golfo de México, (Tamaulipas y Veracruz, - México). Inf. de Invest. INP-CONACYT clave PCECBNA-021228.
- Chávez, E.A. 1973. A study on a Growth Rate of Brown Shrimp (Penaeus aztecus - aztecus (Ives, 1891) from the coast of Veracruz and Tamaulipas, México. Gulf. Res. Rep. 4(2): 278-299.
- Cook, H.L. y Milton J. Lindner. 1965. Synopsis of Biological data on the Brown Shrimp (Penaeus aztecus aztecus) Ives, 1891. FAO Fisheries Synopsis No. 102, 1471-1497.
- Doi, T. 1975. Análisis matemático de poblaciones pesqueras/Compendio para uso práctico. Inst. Nal. de la Pesca/SI:ml2. México, 95 pp.
- Fox, W.W. 1970. An exponential surplus-yield model for optimizing exploited - fish populations. Trans. Amer. Fish. Soc. 1: 80-88.
- Mendizábal D.O., L. Schultz R., J. Sánchez D., I. Aguirre C., M. Oropeza F. -- 1986. Estimación del rendimiento máximo sostenible del camarón café -- (Penaeus aztecus Ives), capturado por la flota de Alvarado, Ver. Inf.-Int. C.R.I.P. Alvarado INP.
- Pauly, D. and N. David. 1981. ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. Meeresforsch 28(4): 205-211.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191.
- Schaefer, M.B. 1957. A study of the dynamics of the fishery for yellow-fin -- tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean. Int. Amer. Trop. Tunna Comm. 2(6): 247-285.
- Walter, G.G. 1975. Graphical methods for estimating parameters in simple models of fisheries. J. Fish. Res. Board Can 32(11):2163-2168.

MARICULTIVO: ALGUNOS ASPECTOS DE LA OSTRICULTURA EN MEXICO

BIÓL. SERGIO GARCÍA SANDOVAL*
BIÓL. ARACELI ORBE**

INTRODUCCION

En el panorama ostrícola nacional, el incremento de productores de ostión en la zona del Pacífico norte así como en el sureste del Golfo de México, nos colocan en el inicio de una nueva era en el cultivo del ostión. Esta nueva era considera la producción de ostras sobre bases de investigación mucho más controladas, en las cuales cada paso o etapa está diseñada para rendimientos pronosticables y también representa la utilización de áreas completas y nuevas para la producción ostrícola.

Existen muchas áreas estuarinas donde los ostiones pueden crecer adecuadamente, pero que hoy nada producen o en donde por alteración de las condiciones naturales las poblaciones de ostras son limitadas severamente. Hay zonas que no tienen poblaciones naturales de ostión y obviamente no hay reclutamiento, sin embargo, con siembras adecuadas, los ostiones bien podrían crecer en forma excelente. También hay lugares donde la explotación comercial irracional ha diezmando a las poblaciones silvestres o de bancos cultivados sin beneficio para el que sembró.

En otras áreas que históricamente habían sido excelentes criaderos naturales de ostión como Guaymas, Son., Teacapan, Sin., Mandinga, Tamiahua, Alvarado, Ver., Morón, Tamps., y otros, por drásticos cambios ambientales los bancos se han agotado. Por el afán del hombre en crecer hacia la industrialización, entre esas modificaciones se encuentran la calidad del agua estuarina con respecto a sus factores químicos y físicos, reduciendo el reclutamiento o entrada del ostión a la pesca comercial. No obstante, el crecimiento de la semilla a tallas de mercado es factible. Se considera que las modernas instalaciones para la crianza de ostiones ofrece un método regular y tiene favorables perspectivas para producir semilla que abastezca aquellas áreas.

Según Palacios (1983), en el litoral del Pacífico, la extracción ostrícola es secundaria, pues se cuenta con otros recursos como anchoveta, sardina, atún, camarón y otros que son la base pesquera de este litoral; sin embargo, en éste se explotan tres especies de ostión en forma comercial: ostión de placer (*Crassostrea corteziensis*), ostión de piedra (*Crassostrea iridescens*), ostión de roca (*Crassostrea palmula*) y se está introduciendo el ostión japonés (*Crassostrea gigas*) el cual, posiblemente llegue a ser un recurso importante en nuestro país.

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Tampico, Tamps.

**CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Pátzcuaro, Mich.

Debido a las pesqueñas variaciones que la producción ostrícola nacional ha tenido en los dos lustros pasados con respecto a la mundial, Palacios (op. cit.) hace una relación de seis años de registros de ostión tomados del anuario estadístico de la Organizaciones de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1975, 1979):

PAIS	1979 (año)	%
E.U.A.	290	33.3
Japón	205	23.5
Corea	171	10.6
Francia	105	12.0
México	38	4.3
Otros	61	7.0

TOTAL: 873 (miles de ton.)

Por lo anterior, se considera importante señalar lo indicado por Rafful en 1982, citado a su vez por Garci-Crespo et al. (1986): "es necesaria la investigación y desarrollo experimental vinculados éstos a los procesos productivos para tener un rango similar al de las economías avanzadas donde la aplicación científica y de recursos básicos valga para desarrollar la explotación y de esta manera se monten actividades secundarias y terciarias de su aprovechamiento".

DISTRIBUCION DE LA PRODUCCION OSTRICOLA NACIONAL

La explotación ostrícola en México registrada en los anuarios estadísticos -- editados por la Secretaría de Pesca (Cuadro 1) indican que el estado de Veracruz contribuye con 20,000 toneladas, representando el 54.7 por ciento; Tabasco registró 10,000 ton. con 27.39 por ciento; Guerrero 1,000 ton. y el 2.73 por ciento. Entre el resto de las entidades sumaron 5,500 ton. y 15.06 por ciento, estando entre ellas: Tamaulipas, Sinaloa, Oaxaca, Sonora, Campeche y Chiapas. Aún cuando se desconoce qué volumen por especie se extrae, sí se informa sobre las especies que componen el recurso por entidad (Cuadro 2).

SINTESIS DE LA PROBLEMÁTICA

Campeche. Las transformaciones que la industria petrolera ha provocado en la Laguna de Términos ocasionó alteraciones irreversibles en los parques ostrícolas, de tal modo que los ha dejado inutilizados, siendo imposible la aplicación de la ostricultura en esa área. Lo anterior se debe principalmente a que los trabajos de dragado con fines de investigación cambiaron los patrones de circulación de agua salobre. También, la contratación de socios cooperativistas para las labores petroleras que se desarrollan en la región han provocado una caída en la producción ostrícola del estado.

Tabasco. La apertura de la Boca-Barra de Panteones en Laguna Machona alteró el ecosistema lagunario y combinado con el problema de contaminación pe-

trolera vino a causar una seria disminución de la producción ostrícola en esta entidad, a pesar de la buena organización que había entre las cooperativas para esa actividad.

Veracruz. El principal problema en esta entidad es el administrativo, por que la explotación ostrícola sólo se basa en la extracción silvestre, habiéndose olvidado que para garantizar la producción de ostras es necesaria la ostricultura, ya que el recurso ha sido explotado incesantemente. El medio ambiente de las tres lagunas principales ha tenido serias alteraciones en el lustro pasado. Algunas como la de Tamiahua, gracias a su patrón de circulación de corrientes pudo rehabilitarse aún cuando requiere de una intensa siembra de ostión.

La contaminación industrial, urbana y doméstica está dañando otra porción de esas lagunas, principalmente Pueblo Viejo; el saqueo realizado por la sobrepesca también ha diezmado una gran cantidad de bancos. Los azolves anuales, a falta de trabajos ostrícolas, han dañado los pisos que antes servían de soporte para crear bancos. Hoy son numerosas las áreas sepultadas bajo el limo lo que hace difícil esa tarea de repoblación de ostión. La pesca furtiva o ilegal se considera que daña cualquier zona dedicada al cultivo y como en ella se involucran casi todos los elementos de la misma producción es difícil erradicar dicha práctica nociva.

Las inundaciones en casi toda el área son temporales, sólo en una laguna es permanente y en años de prolongado estiaje la invasión de agua dulce causa serios problemas a los bancos de ostión.

Tamaulipas. La mayoría de los ríos que desembocan a las lagunas ostrícolas están controlados por presas o diques y la consecuencia es una alteración ecológica que provoca la hipersalinidad. Esto modifica el comportamiento del ostión y por tanto, de toda la comunidad estuarina requiriéndose de mayores esfuerzos en la ostricultura. También hay problemas de comunicación entre el mar y las lagunas, creándose serias situaciones ambientales, aunadas a problemas administrativos que no aplican metodologías Ad hoc en la entidad.

Esa es la principal problemática del litoral del Golfo de México, agregándose la falta de una adecuada política de mercado que difunda y conserve un mejor nivel de rendimiento a las cooperativas que procuran estar mejor organizadas.

Debe recalcarse que fue en el Golfo donde se iniciaron los estudios ostrícolas y que los biólogos Rodolfo Ramírez Granados y Ernesto Ramírez Hernández fueron quienes personalmente dirigieron los primeros trabajos de ostricultura en 1960. Asimismo, planificaron las actividades de las cooperativas para que ellas se hicieran cargo de casi todos los gastos de los semicultivos a través del Fondo Ostrícola manejado por cada cooperativa en forma mancomunada con el sector oficial. Todo lo anterior fue cancelado en 1970 y los cooperativistas olvidaron la técnica en 1977. Por ello, en 1987 se vive en una etapa primitiva de recolecta de frutos silvestres con las consecuencias que esto acarrea al país.

En el **Pacífico** la problemática está basada en la falta de conocimiento de los factores bióticos y abióticos que influyen en el desarrollo de una población. Sin embargo, las investigaciones sobre crecimiento tienen que estar orientadas hacia lo experimental con sentido práctico, de tal manera que las coope--

rativas observen la eficacia del método empleado y así puedan adoptarlo posteriormente a niveles comerciales siguiendo el ejemplo de las organizaciones de Baja California.

ACTUALES MECANISMOS DE PRODUCCION

Como puede observarse en el cuadro 2, en México todavía hay diversidad de métodos y grados de desarrollo en esta biotecnia. Paradójicamente donde se iniciaron las actividades, hoy se encuentran estancadas en prácticas silvestres, en tanto que en entidades recién utilizadas lo están haciendo con metodología moderna.

En general, en el Golfo se utilizan estantes y sartas de concha, así como la conformación de pisos para la fijación de larvas y producción de semillas; la engorda se hace en el piso después de los correspondientes trasplantes.

En otros lugares se emplea la continua siembra de concha procedente del desconchado, aprovechando las crías sobrantes y reclutando en los bancos las ostrillas juveniles. Asimismo, en algunas áreas ostrícolas, sólo mediante la explotación silvestre se logra la producción con deficiente selección de clases y normalmente se sobre-explotan los bancos. Debe señalarse que, aún cuando ya se conoce de antaño la metodología ostrícola, sólo aplican ciertas medidas, generalmente las que menor esfuerzo les representan, a pesar de que éstos sean los de menor rendimiento.

Mientras que en el Pacífico ya existen en tres entidades áreas ostrícolas, curiosamente en Baja California, Sonora y Chiapas es donde se está aplicando la metodología japonesa con el ostión exótico Crassostrea gigas, obteniéndose resultados altamente satisfactorios como era de esperarse, gracias al empeño de los pescadores y técnicos asesores, quienes en forma conjunta participan en esa actividad.

Por otra parte, en las demás entidades (Cuadro 2), la explotación se realiza sobre las existencias de las especies silvestres, de las cuales, sólo C. corteziensis es la más conocida aún cuando actualmente los rendimientos de producción son pequeños debido a múltiples factores que han detenido el avance esperado; de C. iridescens se extrae un cierto volumen en forma silvestre, justificándose con ello la necesidad de ampliar los conocimientos bióticos que permitan estructurar a corto plazo proyectos para su cultivo.

MECANISMOS DE PRODUCCION

Pacífico. El cultivo extensivo en este litoral va orientado hacia la creación de granjas de engorda, ya sea en balsa, estante o palangre, suspendiendo el ostión en bolsa, canasta, sarta y cajas, siempre y cuando esté apoyado por un intenso programa de producción de semilla en laboratorio. La investigación de los parámetros biológicos y ambientales tiene que realizarse con suficiente apoyo logístico, tomando en consideración que hay especies nativas, cuya información se desconoce en la actualidad.

En Baja California debe predominar la engorda de ostión Crassostrea gi--
gas utilizando bolsas o estantes con cajas, buscando proyectar la producción -
 hacia el mercado norteamericano, aprovechando al máximo la calidad inigualable
 de las aguas salobres de la entidad.

En Sonora, Sinaloa y Nayarit, es importante recuperar a la brevedad posi-
 ble la producción ostrícola cuya calidad de ostión ya estaba probada, pero ---
 ello se debe hacer en base al ostión nativo C. corteziensis. La ostra japonse-
 sa se ha introducido y se espera que los resultados sean satisfactorios para -
 que se promuevan inversiones en proyectos de engorda.

En Guerrero, Oaxaca y Chiapas, la explotación ostrícola basada en la es-
 pecie nativa Crassostrea iridescens, de la cual se desconocen sus patrones bió-
 lógicos, dificulta la práctica de cultivos. La engorda de ostión japonés puede
 ser segura, pero requiere de una fuente garantizada de materia prima, que es -
 factible de lograrse si funciona adecuadamente la granja de San Blas, Nay, don-
 de pueden producir C. corteziensis y C. gigas para no depender del mercado ex-
 tranjero porque el C. gigas de ha traído de Norteamérica, Japón, Inglaterra y -
 Chile, además es importante apoyar financieramente las actividades de los labo-
 ratorios productores de ostión semilla.

Las granjas ostrícolas actualmente operan con los siguientes porcenta--
 jes:

Bahía Kino	70%
B. San Quintín	50
B. Tortugas	30
La Paz	30
San Blas	no opera
Barra del Tordo	" "

ANALISIS DE LA PRODUCCION

De las aguas estuarinas de Veracruz, aún cuando sólo se aprovechan pequeñas --
 extensiones, se sigue extrayendo de ellas en forma silvestre el mayor volumen.
 De Tamiahua y Laguna Pueblo Viejo, en particular, se explotan bancos que de --
 una manera real se encuentran en cierto grado de sobre-explotación debido a --
 que hay áreas que apenas se están recuperando de una crítica etapa de contami-
 nación industrial.

La producción en Tamaulipas también ha estado basada en existencias sil-
 vestres, pero con mayor grado de dificultad, porque la falta de escurrimientos
 fluviales impide el adecuado desarrollo de las comunidades ostrícolas, sumándo-
 se a esto la extracción indiscriminada en cuanto a talla reglamentaria ocasio-
 nada por la ausencia de trabajos de ostricultivo.

En Tabasco y Campeche las actividades industriales han transformado ne--
 gativamente los sistemas lagunarios impidiendo la producción de ostión, obli--
 gando a las cooperativas a redoblar esfuerzos en la aplicación de métodos in--
 tensivos que ocupan pequeñas, pero limpias extensiones de agua estuarina.

En el Pacífico, la explotación silvestre ha estado basada en la extrac--
 ción de los bancos ostrícolas de Crassostrea iridescens, principalmente en Gue-
 rrero, Oaxaca y Michoacán.

Paulatinamente crece la inversión en granjas ostrícolas con base en la engorda de Crassostrea gigas debido a su adecuada adaptación y excelentes rendimientos de producción. Generalmente, la producción en este litoral abastece cada mercado regional cercano al centro de producción, aún cuando relativamente se considere que es alto el precio de venta del ostión.

En el cuadro 3 se observan los rendimientos obtenidos en la producción ostrícola de 1984 en el país, mostrándose lo reducido de la productividad en función de las aguas estuarinas disponibles.

PERSPECTIVAS DE DESARROLLO EXTENSIVO

Aún cuando en el Golfo es donde más se había empleado el desarrollo extensivo, desde 1965 a 1978, el deterioro de todos los factores de la producción (ambientales y humanos, principalmente) ha traído como consecuencia una etapa de producción a base de colecta de ostión silvestre, por lo que es necesario reordenar la pesquería, susceptible de cultivarse.

En lo que se refiere al mejoramiento genético, éste tendrá que emplearse principalmente en los laboratorios productores de ostión-semilla, al haberse reducido las posibilidades de obtención de semillas en bancos naturales y también en algunas áreas, deberán hacerse adaptaciones ambientales como en Tamaulipas y en el norte de Veracruz.

Las nuevas razas deberán tener una elevada tasa de crecimiento, resistencia a las enfermedades (provocadas por la contaminación), elevado factor de condición, tolerancia a un amplio rango de factores físicos (salinidad y temperatura, principalmente).

Cuando menos cada cooperativa ostionera deberá ser solidaria en un 100 por ciento con los programas de ostricultura integral que, de acuerdo con las necesidades del país deben cumplir todas aquellas empresas que tienen como objetivo producir alimentos y empleos directos e indirectos.

Los laboratorios productores de semillas sólo podrán alcanzar su óptima eficiencia y operatividad si todas las cooperativas potencialmente compradoras unifican criterios de mercado en la base de fijar patrones de calidad, de tal modo que lleguen al consumidor ostras cuya calidad sea uniforme y buena.

La libre competencia entre las cooperativas debe establecerse en la oferta del ostión que tiene un tamaño apegado al reglamento que el propio mercado indica.

La investigación de los factores naturales bióticos y abióticos de las áreas de crecimiento deben ser constantes y permanentes, de otra manera se pierde el control de la aparición de problemas que afectan a toda la comunidad de ostras, como sucedió en Tamiahua en 1985.

Por la riqueza potencial de las lagunas costeras, bien vale la pena que los sectores social y oficial hagan un esfuerzo para alcanzar los fines antes señalados.

La producción de semillas en parques naturales tiene que complementar la del laboratorio, principalmente en aquellas áreas donde los costos sean bajos en relación al alto rendimiento de producción.

La engorda tiene que lograrse tanto en el piso como en suspensión (cajas y sartas) mediante estantes, según sea el método que garantice mejores rendimientos económicos, previo ensayo.

La calendarización de las cosechas debe tomar en cuenta el hábito de consumo del mercado, de tal modo que se obtenga el máximo provecho en beneficio de todos (si es que esto es posible).

Los comerciantes dedicados al mercado del ostión tendrán que contribuir más estrechamente con las cooperativas para lograr el éxito de los programas de cultivo.

A continuación se mencionan, en orden de importancia, los problemas que tendrán que afrontarse para que las granjas ostrícolas en el Golfo tengan éxito:

1. Producción suficiente y reserva oportuna de ostión semilla mejorado.
2. Monitoreo constante en el ambiente para controlar eventualidades que podrían perjudicar los parques.
3. Reorganizar al recurso humano marginal, evitando el contrabando en su propio origen que tanto daña a la industria. En las condiciones actuales las vigilancias suelen ser contraproducentes y onerosas para los productores y consumidores.
4. Reorganizar nuevamente el funcionamiento de las cooperativas ostrícolas, a fin de que cada una de ellas cumpla financieramente un programa anual de cultivo y que esté relacionado con las cooperativas vecinas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No obstante que las prácticas de explotación ostrícolas en México tienen 40 años de llevarse a cabo, con 22 de relativo asesoramiento técnico, la producción de ostión se mantiene muy por debajo de sus reales posibilidades.

El consumo aparente de 0.450 kg per cápita al año, sitúa el mercado en una verdadera ventaja porque así está cautivo. En el Golfo, el extensionismo ostrícola muestra una producción a bajo costo y quizá ello provoca desinterés en los propios productores para impulsar la pesquería a los niveles señalados por las necesidades del país.

En cambio, en el Pacífico, el crecimiento bien orientado asegura que a mediano plazo, la ostricultura en el litoral ocupará un lugar preponderante en la pesca mexicana.

Por lo anterior, se puede señalar que falta reordenar la pesquería del ostión bajo las siguientes líneas de acción:

Elaborar programas conjuntos para cultivar ostión semilla en forma -
extensiva e intensiva.

Acondicionamiento y adecuada administración de los laboratorios pro-
ductores de semilla para que operen a su real capacidad.

Capacitación continua de personal técnico de nivel medio y superior-
para que en futuro mediano oriente los trabajos ostrícolas con perso-
nal propio de cada cooperativa.

Cada zona ostrícola por entidad, debe contar con la debida atención-
de monitoreo ambiental y así conducir las actividades del correspon-
diente programa en forma eficaz y oportuna.

Los planes de cultivo deben incluir los medios necesarios para evi-
tar al máximo la pesca ilegal, así como la garantía de ofrecer un --
ostión de excelente calidad.

Fomentar la producción para abastecer el mercado de ostión fresco y
transformado (ahumado, salmuera, escabeche, etc.).

La investigación pesquera sobre este recurso debe continuar para es-
tar en posibilidades de aumentar en volumen y calidad la producción-
de ostión, tanto el nativo como el exótico, principalmente en la ---
adopción regional de un óptimo sistema de engorda.

La exportación del molusco debe tener prioridad y suficiente apoyo -
financiero en aquellas zonas donde la calidad del ambiente ha permi-
tido la aprobación del mercado.

CUADRO 1. EXPLOTACION OSTRICOLA NACIONAL POR LITORAL
Y PRINCIPALES ENTIDADES (1984)

GOLFO DE MEXICO ENTIDAD	VOLUMEN TONELADAS	%
VERACRUZ	20,000	54.7
TABASCO	10,000	27.39
PACIFICO ENTIDAD		
GUERRERO	1,000	2.73
*OTROS	5,500	15.06
TOTAL	36,500	

Fuente: Centro Regional de Investigación Pesquera de Tampico, Tamps.

*Otros : Tamaulipas, Campeche, Chiapas, Oaxaca, Sinaloa y Sonora.

CUADRO 2. ALGUNOS FACTORES DE PRODUCCION OSTRICOLA POR ENTIDAD
EN AMBOS LITORALES DE MEXICO

	ESTADO	SUP. DE AGUAS PROTEGIDAS	SCPP RIBEREÑOS Y ACUICOLAS	No. DE SOCIOS	ESPECIES	ORIGEN PROD. PORCENTUAL	LABS. PROD. DE O. SEMILLA
P	BC	74,800	6	570	A.B.C.D.E	10C y 90S	Eréndira, Bahía Falsa
A	BCS	224,000	40	1875	idem	10C y 90S	S. Quintín, B. Tortugas
C							B. Magdalena La Paz.
I	SONORA	51,700	51	3552	idem	20C y 80S	B. Kino
	SINALOA	221,600	123	11216	idem	5C, 45SC y 50S	
F	NAYARIT	92,400	14	6710	idem	50SC, y 50S	
I	JALISCO	3,200	25	1473	A.B. y D	S	
	COLIMA	8,000	13	627	idem	S	
C	MICHOACAN	500	18	789	idem	S	
	GUERRERO	22,700	38	2720	A.B.C.D.	1C y 99S	
O	OAXACA	106,900	27	1969	idem	S	
	CHIAPAS	?	26	3249	idem	S	
G	TAMAULIPAS	231,200	37	2551	F	30SC y 70S	Punta Jerez
	VERACRUZ	116,600	46	4293	F	30SC y 70S	
O	TABASCO	29,800	34	2654	F y G	50SC y 50S	
L	CAMPECHE	196,000	37	1771	F y G	10SC y 90S	
F	YUCATAN	13,600	17	957	-	-	
Q	Q. ROO	87,300	9	476	-	-	
Y	TOTAL	1'480,300+CH.	555	47,097		C CULTIVO SC SEMICULTIVO S SILVESTRE	A-Crassostrea cortesiensis B-C. iridescens C-C. gigas* D-C. palmula E-C. angelica F-C. virginica G-C. rhizophora *EXOTICA

Fuente: Palacios (1987).

CUADRO 3. RENDIMIENTO POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LA
PRODUCCION OSTRICOLA NACIONAL EN 1984

PRODUCCION OSTRICOLA 84	TONELADAS C/C 36,554
Rendimiento Anual Medio por Ha.*	0,040 kg.
Rendimiento Anual Medio por SCPP	65,845 kg
Idem Por Socio	775 kg.
Idem Por Día	2.8 kg/día/Ha.

* De Total Nacional 1,500,000 Has. +

AGRADECIMIENTOS

A la bióloga Martha R. Palacios Fest, por su buena disposición para revisar el manuscrito y orientar la organización del documento, aportando su vasta experiencia en el tema.

LITERATURA CITADA

Garci-Crespo-Regina, Pierre J. y Paloma Mora. 1986. **La investigación pesquera en México.** Revista Técnica Pesquera 222:20. México.

Palacios F. Martha Rosa. 1983. **Experimentación al semicultivo del ostión — Crassostrea virginica (6 m) en la Laguna de San Andrés, Tamps., México.** Tesis profesional de la Facultad de Ciencias de la UNAM, México.

HISTORIA Y SITUACION ACTUAL DE LAS PESQUERIAS DE ALMEJAS Y CARACOLES EN EL GOLFO DE MEXICO

BIÓL. CARLOS CASTILLO RAMÍREZ*
DR. ERIK BAQUEIRO CÁRDENAS*
TÉC. ACUA. MIGUEL HUCHIN MATUREL*
TÉC. ACUA. CARMEN MANUEL MEDINA MARTÍNEZ*

SINOPSIS

En el presente trabajo se hace una descripción histórica de los principales moluscos potenciales y comerciales del Golfo de México, se menciona el estado actual de explotación que presentan, explicando las causas de su alto o bajo nivel de capturas, así como los aspectos metodológicos que hay que implementar para el cuidado, desarrollo y explotación óptima de estos recursos bentónicos.

INTRODUCCION

Las pesquerías de bivalvos y gasterópodos aportan aproximadamente el tres por ciento de la producción pesquera nacional, capturándose en el Golfo de México, principalmente en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Campeche, significando en parte, una solución a los problemas del desempleo en la región.

Las capturas son fundamentalmente artesanales y han carecido de una regulación y manejo adecuado debido a su fácil acceso y a su poca movilidad, mostrando en sus estadísticas de captura fluctuaciones muy marcadas y sobre todo reducciones en los niveles de producción como ha sucedido con el caracol del caribe (Strombus gigas), el caracol negro (Melongena melongena y M. corona), la lanceta (Strombus costatus) en Campeche, especies que han llegado a niveles muy altos de sobre-explotación, utilizándose en muchas ocasiones sólo para subsistencia.

Con la finalidad de combatir la explotación irracional de los recursos, se inició en Veracruz y en Campeche un proyecto tendiente a conocer las existencias y el potencial de estos moluscos, siendo fundamental que los pescadores y permisionarios comuniquen de la existencia de los bancos para evaluarlos y tomar medidas para la explotación óptima y racional de los mismos, manteniendo con esto la fuente de trabajo y el sustento de los pescadores.

De la misma forma, se han implementado estudios para conocer los aspectos básicos de la biología de las especies y el desarrollo de técnicas acuaculturales para el mejor manejo de las existencias naturales, manejándose en la actualidad técnicas de semi-cultivo como una alternativa a la explotación de los bancos de Rangia cuneata y Crassostrea virginica).

* CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Campeche, Camp.

HISTORIA Y SITUACION ACTUAL DE LAS PESQUERIAS DE ALMEJAS Y CARACOLES EN EL GOLFO DE MEXICO

Desde hace varios años se han venido realizando evaluaciones de las existencias de almejas y caracoles en el Golfo de México, sobresaliendo los trabajos de Crassostrea virginica y de Rangia cuneata, recursos que gracias a la información obtenida han logrado mantener y hasta aumentar sus niveles de producción como ocurre con el ostión de banco del estado de Campeche (Tabla 1).

Con respecto a los bancos de R. cuneata localizados en la Laguna de Pom, ha sido posible establecer cuotas de captura para las cuatro cooperativas existentes que tienen más de 300 pescadores como socios con niveles de producción de 2,000 toneladas al año, aproximadamente (Tabla 2). Sin embargo, para otras especies no ha sido posible un manejo adecuado, debido a la falta de control sobre las capturas y la explotación temprana sin evaluaciones previas que nos permitan el establecimiento de medidas regulatorias.

En la tabla 1 se presenta la producción de bivalvos y gasterópodos en el Golfo de México para los periodos 1970-1975 y 1980-1984. En ella se constata un incremento de 19 toneladas de almejas de mar en 1970 producidas en el estado de Veracruz, incrementándose a 62 toneladas en 1975, que sin embargo, en 1980 descendieron a sólo 16 toneladas, recuperándose sólo a 21 en 1984; no obstante, en 1985 la producción registrada fue de 76 ton. de la almeja Asaphis deflorata de los arrecifes que están frente al puerto de Veracruz.

La extracción se hace durante la bajamar con rastrillos y palas, colectando los ejemplares a mano en costales. Aunque no se encuentran registradas en las estadísticas, en otros estados como Tamaulipas, Campeche y Yucatán se explotan algunas almejas en forma irregular, las cuales se encuentran registradas en el rubro de otros, pero en este concepto también se incluyen en ocasiones a los caracoles o capturas irregulares de calamar y pulpo, por lo que no es posible diferenciar el componente principal, como en los años de 1983 y 1984 cuando en algunos estados no se registró captura de caracol y sí grandes volúmenes de otras especies, en las cuales seguramente se incluyó a éste.

En relación a la almeja de río, la producción proviene básicamente de la Laguna de Pom en Campeche y parte de Alvarado, Veracruz, aunque hay constancia de su explotación en el estado de Tamaulipas. La producción en Campeche se ha mantenido gracias al establecimiento de una cuota desde 1980 y los incrementos que se registran a nivel regional se deben a la incorporación de nuevas zonas de captura en Veracruz y Tamaulipas, existiendo aún zonas con potencial por determinar en ambos estados así como en Tabasco de donde no se tiene registro alguno.

Las actividades de prospección han determinado existencias comerciales de Chione cancellata, Mercenaria campechensis, Codakia orbicularis y Geukensia demissa en las costas de Yucatán y Campeche, mas esto no significa que en otros estados no existan recursos potenciales, sino que no se ha hecho nada por fomentar y desarrollar esta pesquería.

TABLA 1. PRODUCCION ANUAL DE ALMEJAS Y CARACOLES EN LAS COSTAS
DEL GOLFO Y CARIBE DE MEXICO (Tons.)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1981	1982	1983	1984
TAMAULIPAS	1,067	928	994	1,268	2,122	2,205	3,635	8,658	3,794	1,747	2,385
VERACRUZ	26,856	17,880	11,786	13,178	14,943	13,378	31,268	23,078	21,525	13,747	25,796
TABASCO	4,012	8,690	13,242	9,843	9,408	10,541	11,229	14,695	9,112	10,170	14,036
CAMPECHE	1,747	3,286	4,528	3,127	2,856	3,160	2,015	4,939	5,021	3,424	5,162
YUCATAN	547	812	1,057	902	1,717	2,091	3,164	4,428	1,416	70	355
QUINTANA ROO	24	84	89	184	219	345	445	1,435	1,073	131	720
ALMEJA DE MAR	20	34	37	527	53	62	16	20	26	22	21
ALMEJA DE RIO	1,012	1,103	1,076	903	1,504	1,608	1,763	1,795	1,768	2,035	2,049
OSTION	31,228	27,600	26,514	24,864	26,227	26,261	41,036	37,706	30,398	26,496	31,010
CARACOL		174	2	225	257	403	2,340	3,195	4,239	202	419
OTROS							6,481	13,695	4,886	581	4,535
CONCHAS	22	47	62	28	82	360					
TOTAL											
PACIFICO	2,700	2,138	3,583	2,660	3,022	2,944	29,160	23,483	14,130	9,490	12,401
TOTAL											
GOLFO	66,535	60,639	59,387	55,049	59,385	60,090	51,636	56,411	41,317	29,230	38,034
N.A.C.	69,235	62,777	62,970	57,705	62,407	63,034	80,796	79,894	55,447	38,726	50,435

Las pesquerías de almejas, nejillones, hachas y caracoles han tenido un desarrollo regional con mayor o menor importancia, dependiendo del desarrollo socio-económico y pesquero de la región. Al hacer un análisis de la producción de moluscos en el Golfo y el Caribe, se observa que mientras que en éste se desarrolló la pesquería del caracol, en el Golfo ha sido un recurso subexplotado, y, en tanto que en las costas del Pacífico la pesquería de almejas ha tenido un fuerte impulso, en el Golfo, sólo en Campeche y Veracruz se explotan algunas de sus existencias en forma regular: la almeja de río, en Campeche y Alvarado, y las almejas de arrecife en Veracruz.

A pesar de lo anterior, a lo largo de toda la costa del Golfo es posible detectar varias especies (Tabla 3) cuya explotación se realiza para consumo doméstico o bien, se han llegado a explotar esporádicamente para el comercio. Esta explotación eventual, pero intensiva, ha conducido al agotamiento de los bancos, los que se saquean sin medida hasta que la extracción resulta incosteable

MÉTODOS DE ESTUDIO Y EVALUACION

Para el estudio de las existencias y volúmenes de explotación de este recurso, se han seleccionado una serie de técnicas con alta confiabilidad, las cuales se describen con detalle en el Manual de Métodos de Evaluación de Recursos Bentónicos que próximamente será editado por la Secretaría de Pesca (Baquero *et al.*, 1985), producto de las experiencias de ocho años de trabajo del equipo de prospecciones y evaluaciones en Baja California Sur.

A continuación se describen en forma somera las actividades y técnicas empleadas en las evaluaciones y prospecciones del recurso:

1. Prospección

- 1.1 Entrevistas y encuestas a pescadores
- 1.2 Reconocimiento topográfico y geográfico
- 1.3 Recopilación bibliográfica del área
- 1.4 Visita de reconocimiento y ubicación de bancos
- 1.5 Plan de muestreo de prospección cualitativa
- 1.6 Evaluación de bancos
 - 1.6.1 Determinación del tamaño de los bancos
 - 1.6.2 Evaluación cuantitativa y cualitativa
 - 1.6.3 Estructura de tallas de las poblaciones
- 1.7 Evaluación de resultados

2. Estudios poblacionales

- 2.1 Variación de la estructura poblacional en el tiempo
- 2.2 Determinación de parámetros biológicos

TABLA N° 2. CAPTURA DE ALMEJA DE RIO EN LA LAGUNA DE POM, CAMPECHE.

NOMBRE DE LA COOPERATIVA	CUOTA DE EX TRACCION (KGS)	NUMERO DE SOCIOS	KGS/SOCIO/SEMANA
El Carrizal	13,000	100	130
Laguna de Pom	7,000	80	87.5
Atasteca	5,000	74	67.5
Xicalango	3,000	56	53.5

TABLA N° 3. MOLUSCOS DETECTADOS EN LA COSTA DEL GOLFO DE MEXICO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	LOCALIZACION
Almeja de mar	<u>Asaphis deflorata</u> <u>Codakia orbicularis</u> <u>Mercenaria campechensis</u> <u>Chione cancellata</u> <u>Anodontia alba</u> <u>Semele proficua</u>	Arrecifes de Veracruz Campeche a Yucatán Tamaulipas a Yucatán Campeche a Quintana R. Tamaulipas a Tabasco Tamaulipas a Yucatán
Callo de hacha	<u>Atrina rígida</u>	Campeche a Yucatán
Almeja de río	<u>Rangia cuneata</u> <u>Rangia flexuosa</u> <u>Polimesoda carolineana</u>	Tamaulipas a Campeche
Concha nácar de río	<u>Quadrulla tulcata</u>	Tamaulipas y Veracruz
Calamar	<u>Loligo pealei</u>	Golfo de México
Caracol reina	<u>Strombus gigas</u>	Yucatán y Quintana R.
Lanceta	<u>Strombus costatus</u>	Yucatán y Campeche
Chivito	<u>S. pugilis</u>	Yucatán a Campeche
Caracol negro	<u>Melongena melongena</u> <u>M. corona</u>	Tamaulipas y Campeche
Ostión de laguna	<u>Crassostrea virginica</u>	Tamaulipas y Campeche
Ostión de mangle	<u>C. rhizophorae</u>	Campeche y Quintana R.

- 2.3 Determinación de fecundidad y ciclo reproductor
- 2.4 Evaluación de resultados

3. Estudios Ecológicos

- 3.1 Requerimientos ambientales de adultos
- 3.2 Métodos de acondicionamiento gonadal en el laboratorio
- 3.3 Requerimientos ambientales de huevos, larvas y juveniles
- 3.4 Ciclos larvarios
- 3.5 Evaluación de resultados para las pesquerías
- 3.6 Determinación de técnicas de cultivo

ESTADO ACTUAL DE LAS INVESTIGACIONES DE ALMEJAS Y CARACOLES EN EL GOLFO DE MEXICO

Como ya se mencionó, la causa del mal manejo de las existencias se debe al desconocimiento de la biología de las especies que componen al recurso, que en el caso de almejas y caracoles es multiespecífico.

De las especies comerciales del Golfo de México y el Caribe, algunas han sido ampliamente estudiadas en su biología por investigadores de los Estados Unidos como es el caso de Rangia cuneata, Mercenaria campechensis y Strombus gigas, de los cuales podemos tomar como referencia aquellos estudios sobre biología básica de la especie, mas no los estudios sobre su biología poblacional, ya que éstos son característicos por localidad.

En la Reunión Nacional sobre Investigación Pesquera que organizó la Secretaría de Pesca en 1982, se hizo un análisis exhaustivo del conocimiento sobre los moluscos comerciales en México, avanzando relativamente poco desde aquellos días a la fecha en el conocimiento de la biología poblacional del caracol del caribe Strombus gigas y de las almejas de la costa de Campeche y Yucatán, Mercenaria campechensis, Chione cancellata y Geukensia demissa, de las que se ha determinado su ritmo de crecimiento, tasas de mortalidad y ciclo reproductor, así como el potencial para explotación de los bancos de Campeche y Yucatán.

De las especies potenciales que se están investigando actualmente, se han detectado bancos de Mercenaria campechensis con 1'348,000 almejas equivalentes a 18.23 ton siendo explotables 7.3 ton sin poner en peligro a la población, estableciendo una talla mínima de captura de 73 mm. Para Chione cancellata se estima una población de 111,210 millones de almejas, equivalentes a 93.34 ton, de las cuales son susceptibles de explotación 37.33 ton sin afectar a la población, fijándose una talla mínima de 25 mm. Por lo que se refiere a Geukensia demissa, la densidad media fue de 335 individuos/m². Se determinó un área aproximada de 5,400 m² con una biomasa total de 3.48 ton.

En el estado de Veracruz estos estudios se encuentran en proceso y se espera iniciarlos en Tabasco y Tamaulipas, además de extenderse a otras especies de almejas y caracoles en el Estado de Campeche.

LITERATURA CITADA

- Baqueiro, C.E. y Kensler, C.B. 1975. **Mexican molluscan fisheries of the Gulf of Mexico and the Caribbean: 1970-1975.** Nat. Shell fish. Ass. 68 (1978): 75
- Baqueiro, C.E., García-Cubas, A., De la Torre, A.R. y Zamacona, E.J. 1982. **Diagnóstico del conocimiento de la pesquería de caracoles y almejas.** Reunión Nal. Inv. Cient. Pesq. Cocoyoc, Mor., México.
- Baqueiro, C.E. (Ed.). 1985. **Manual de Técnicas de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos.** Inst. Nal. de la Pesca, Sría. de Pesca. México (en prep.).
- Baqueiro, C.E. y Castillo, R.C. (en prep.). **Parámetros poblacionales de Merccenaria campechensis y Chione cancellata de un banco con potencial para explotación comercial en Isla Arenas, Campeche.**
- Baqueiro, C.E. y Castillo, R.E. (en prep.). **Características de una población - de Geukensia demissa (Mejillón de lodo), recurso potencial de las costas de Campeche-Yucatán.**

GRADO DE CONOCIMIENTO DEL RECURSO CAMARON DEL GOLFO DE MEXICO. UNA PERSPECTIVA EN LA OCASION DEL XXV ANIVERSARIO DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

M. EN C. KIMBERLY SMITH*

INTRODUCCION

Los peneidos son una familia de camarón bentónicos que se alimentan principalmente de los desperdicios del ecosistema. Son omnívoros que ingieren plantas en descomposición, aprovechando la proteína proveniente de los artrópodos y las bacterias que colonizan las hojas (Dall, 1969). Comen poliquetos, otros invertebrados y materia orgánica particulada que se encuentra en los sedimentos, convirtiendo éstos en una proteína de alto contenido calórico y amplia preferencia en la dieta del ser humano. Además, los peneidos comen peces, invertebrados pequeños e inclusive otros camarones, estos últimos bajo condiciones de alta densidad o cuando se encuentran heridos o mudando (Edwards, 1976; Smith, 1984).

Las características de esta familia de camarones de zonas tropicales son las migraciones asociadas con su reproducción en aguas de la plataforma continental y períodos de engorda en esteros y lagunas costeras (Allen, 1972; Wickins, 1976). El ciclo de vida incluye la cópula y el desove de adultos en altamar, la migración de postlarvas planctónicas hacia la costa, un período de dos a seis meses de crianza en lagunas costeras o zonas de baja profundidad con mucha vegetación y la subsiguiente emigración de sub-adultos costa afuera para reunirse con la población adulta (Burkenroad, 1934; Allen, 1972; Edwards, 1976). Estas migraciones son reguladas por el flujo de corrientes y mareas, así como por la presencia de gradientes de salinidad, sobre todo en las bocas de ríos y lagunas costeras (Hughes, 1969). Cambios de temperatura también estimulan tanto el desove de adultos (Lindner y Anderson, 1956) como la emigración de juveniles y sub-adultos de los esteros (Temple y Fischer, 1967; Pullen y Trent, 1969).

La familia Peneidae es representada por más de 200 especies en zonas tropicales. Los peneidos son el segundo grupo de camarones comerciales más importantes mundialmente, rebasados en biomasa explotada solamente por los pandálidos (un camarón hermafrodítico protandro boreal). De los dos grupos en conjunto se explota arriba de 2 millones de toneladas de camarón al año mundialmente. La preferencia para este producto en los mercados norteamericano y japonés contribuyen a su proporcionado alto valor por unidad de peso (Peckham, 1971; Wickins, 1976). En México, el precio del dólar y las divisas generadas por la venta de camarón dictan la elevada presión de explotación sobre este recurso. Dada la infatigable deuda externa y las limitaciones biológicas sobre la producción de camarón, México como otros países que explotan este recurso enfrenta la necesidad de establecer normas para la pesca del camarón que puedan prevenir su sobreexplotación biológica y/o la reducción de niveles económicamente viables para la explotación comercial.

* CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, CIUDAD DEL CARMEN, CAMP.

LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL RECURSO CAMARON EN EL GOLFO DE MEXICO Y SU RELACION CON FACTORES FISICOS

Durante el inicio de la pesquería de peneidos en el Golfo de México, ésta ha representado una proporción significativa de la producción nacional de estos crustáceos. Se registró un incremento de 65.6 por ciento en la producción total (exportación más consumo nacional) de camarón en México de 1947 a 1948, cuando empezó formalmente la pesquería del Golfo en la zona de Ciudad del Carmen, Campeche (según Nacional Financiera/Banco Mundial en Leriche Guzmán, 1982). Este incremento se debe en gran parte a la producción camaronesa del Golfo de México, aunque también se registraron incrementos en las capturas de camarón del Pacífico en estos años. No ha disminuido la importancia de las pesquerías de camarón del Golfo desde aquél entonces. Schultz Ruiz y Chávez (1976) atribuyen el 45 por ciento de la producción nacional de peneidos a las actividades de la flota del Golfo. El 65 por ciento de esta producción es camarón rosado (Soto, et al. 1982).

Hay 19 especies de peneidos en el Golfo de México (Gunter, et al., 1964). Soto, et al. (1982) enlistan las siguientes especies comerciales principales en orden de importancia: camarón rosado (*Penaeus duorarum* Burkenroad), camarón café (*Penaeus aztecus* Ives), camarón blanco (*Penaeus setiferus* Linnaeus), camarón rosado del Caribe (*Penaeus brasiliensis* Latreille), camarón roca (*Sicyonia brevirostris* Stimpson), siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller), "sintético" (*Trachypenaeus constrictus* Stimpson), y camarón rojo o gigante (*Hymenopenaeus robustus* Smith). En este resumen se tratarán las primeras seis especies antes mencionadas, que en conjunto constituyen más del 95 por ciento de las capturas comerciales del Golfo y Caribe Mexicano, con énfasis en las especies principales del Golfo y de la Sonda de Campeche (el camarón rosado, café y blanco) donde existe más información. Se explotan también los camarones siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) y roca (*Sicyonia brevirostris*) en cantidades significativas en el Golfo pero el tratamiento de estas pesquerías en la literatura es muy superficial e incompleta. Aunque se han realizado algunas investigaciones de las pesquerías de peneidos del Caribe (el camarón rojo, el rosado del Caribe y sintético) son relativamente nuevas y tampoco se cuenta con la suficiente información para hacer justicia a la discusión de estas pesquerías.

Los factores ambientales más importantes en la determinación de la distribución y abundancia de estas especies son la disponibilidad de alimentos, tipo de substrato, cobertura vegetativa, temperatura y salinidad. El grado de utilización de las lagunas costeras por parte de organismos juveniles es una función de las preferencias y tolerancias para estos factores de las diferentes especies de peneidos, como es también su repartición del medio ambiente del Golfo para subsistencia, desove, y engorda (Pearse y Gunter, 1956; Williams, 1958; Gunter, 1961; Gunter, et al. 1964). Aldrich et al. (1968) interpretaron el comportamiento de postlarvas de camarón blanco y café con respecto a temperatura como una respuesta a las condiciones ambientales encontradas en el estero. El camarón café, que ocupa los esteros de la zona de Texas y Louisiana durante el invierno, se entierra en los sedimentos cuando la temperatura baja a 12-17 grados, estando activos sobre el substrato arriba de estas temperaturas. El camarón blanco no demuestra este comportamiento y tampoco se presenta en los esteros durante las temporadas de mucho frío.

Más que con otros factores, la distribución de especies de peneidos se relaciona con la distribución de salinidad y sedimentos en el Golfo. En la Tabla 1 se pre

senta un resumen de las condiciones ambientales óptimas registradas para las especies principales:

**TABLA 1: PREFERENCIAS Y/O TOLERANCIAS AMBIENTALES DE
LOS CAMARONES COMERCIALES DEL GOLFO DE MEXICO**

<u>Especie</u>	<u>Preferencia (P)/Tolerancia(T)Ambiental*</u>
<u>Penaeus duorarum</u>	Substrato: arena lodoso(P),(Tabb, 1971). vegetación (Sánchez M., 1981). Temperatura (C): 4-34 (T) (Williams, 1955a,b) Salinidad (o/oo): 0-70 (T) (Tabb, et al.,1962)
<u>Penaeus aztecus</u>	Substrato: arena (P), (Tabb, 1971) lodo (P). (Williams, 1958) lodo con vegetación (Williams, 1955) vegetación (Giles y Zamora, 1973); Zimmerman y Minello, 1984a,b; Minello y Zimmerman, 1985). Temperatura (C): mín 12-17 (T) Williams, 1955) 11 (M), Zein-Eldin y Aldrich, 1965). máx 32.5-35 (T-M) (Zein Eldin y Griffith, 1966). Salinidad (o/oo): mín 0.22 (T),(Gunter, Hall, 1963). máx 69 (T) (Simmons, 1957).
<u>Penaeus setiferus</u>	Substrato: lodo fino (Williams, 1955; Tabb, 1971) sin vegetación (Giles y Zamora, 1973) con vegetación (Minello y Zimm. 1985) Temperatura (C): mín 2.6(S), (Pullen y Trent, pers. com.en Lindner y Cook, 1970). máx 35.5 (T) (IDEM) Salinidad (o/oo); mín 0 (T) (Smith, 1984). máx 10 (P) (Gunter, 1961). máx 54 (T) (Zein-Eldin y Griffith, 1966).

Las especies comerciales del Golfo presentan diferentes grados de dependencia, o al menos de utilización en las lagunas costeras (Loesch, 1965; Mock, 1966; -- Soto, et al.,1982; Smith, 1984). Algunos autores han sugerido que la fase estuarina es un requisito durante la etapa juvenil de los peneidos (Pearse y Gunter, 1957; Costello y Allen, 1971), pero nunca se ha comprobado experimentalmente. - El camarón blanco aparentemente pasa una mayor proporción de su vida juvenil en los esteros que las otras especies. El camarón rosado y café migran costa afuera cuando están todavía relativamente pequeños (Cook y Lindner, 1970; Costello y Allen, 1971). El siete barbas realmente no se cría en los esteros, sino en zonas marinas de baja profundidad. Estos entran en la Laguna de Términos, solamente cuando los vientos del norte cambian las corrientes costeras y se inunda esta laguna con agua de salinidad mayor de 20 o/oo (Smith, 1984).

Varios autores han descrito la distribución de las principales especies comer--

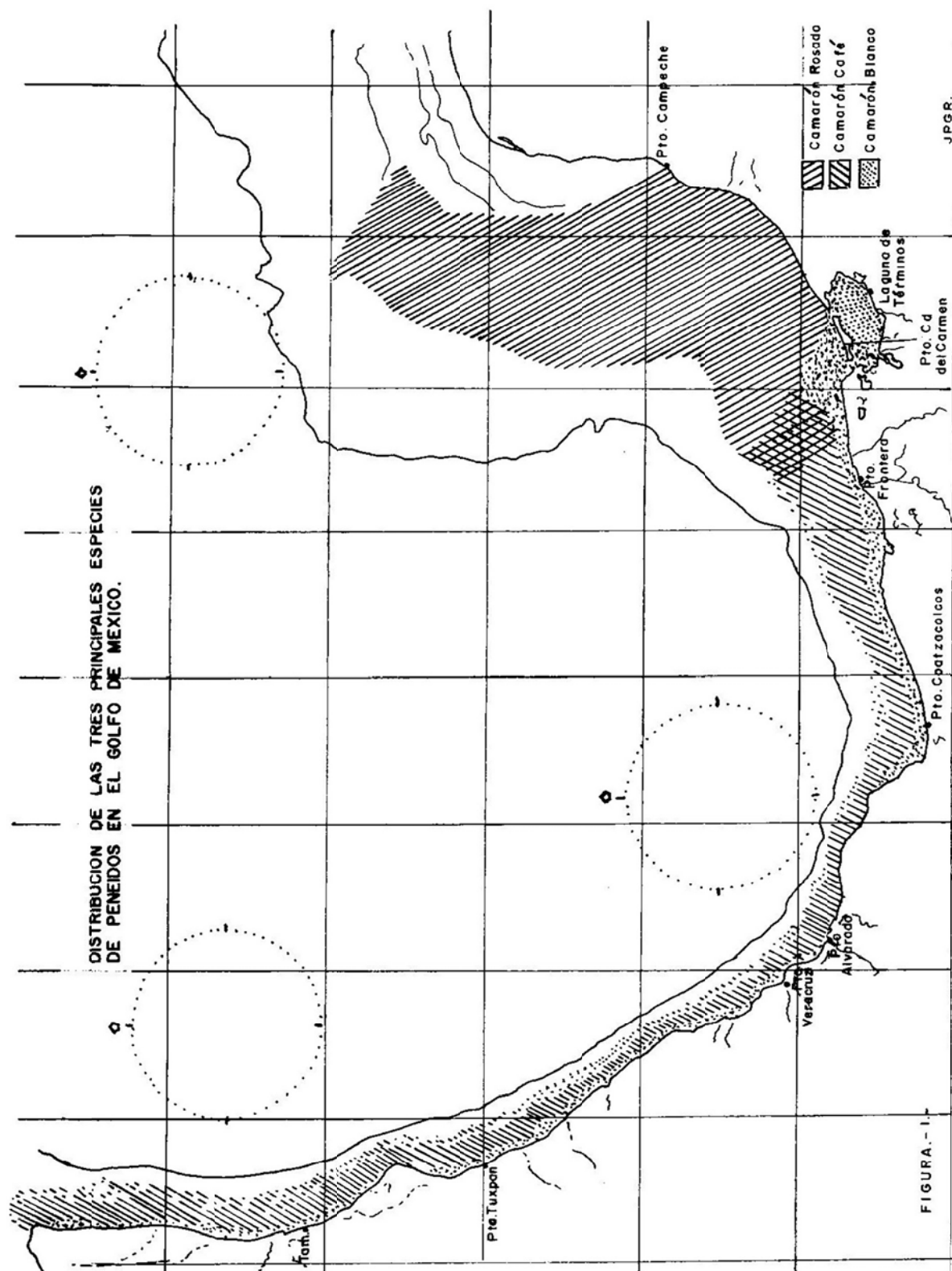
*NOTA: M = LIMITE MORTAL, S = SOBREVIVENCIA.

ciales de peneidos propias del Golfo, sobre todo en la Sonda de Campeche (F.A.O. en Gulland, 1971; Fuentes, et al. 1976; NOAA, en Leriche Guzmán, 1982; Soto, et al., 1982; Smith y Santos, 1986a; Soto y Gracia, 1987). Se presenta cierta repartición del medio ambiente del Golfo por parte de las especies comerciales de peneidos. En la Figura 1, se presenta un mapa del Golfo de México con la distribución de los principales peneidos comerciales provenientes de evaluaciones de cruceros de prospección en el Golfo y datos obtenidos en las bitácoras de la flota camaronera del estado de Campeche, estas evaluaciones están limitadas por el alcance del arte de pesca de arrastre.

El camarón rosado y el camarón roca se encuentran principalmente de 6-50 brazas, en la Sonda de Campeche entre Frontera, Tabasco y la zona petrolera cerca de las Islas Cayo Arcas y Banco Pera. No se han descrito las zonas de captura del camarón roca del litoral del Caribe, pero se explota también en la porción noreste de la península de Yucatán. El camarón café tiene su abundancia principal entre costa de Laguna Madre y Frontera, Tabasco, de 8-50 brazas, siendo muy raro en las capturas de la zona de Carmen-Cayo Arcas (Smith y Santos, 1986; Smith, et al. 1987), al contrario de lo que sugiere la F.A.O. en su mapa de recursos vivientes del Golfo (en Gulland, 1971). Se encuentra el camarón blanco cerca de la costa, donde la descarga de los ríos desde zonas de alta precipitación produce una serie de deltas y lagunas con carácter estuarino. Su zona principal de captura es de 1-12 brazas a lo largo de la costa del Golfo Mexicano (Smith y Santos, 1986a). El camarón siete barbas se encuentra aún más cerca de la orilla, de 1-4 brazas, en zonas de mayor salinidad que las del camarón blanco. En la zona costera de Yucatán hasta la frontera con Belice se capturan las otras especies de camarón, el rosado del Caribe y el camarón rojo.

Además de la repartición geográfica del Golfo y sus esteros, los peneidos ocupan las zonas de crianza y desove en diferentes temporadas del año. Williams (1955) reporta diferencias en las temporadas, zonas y tallas de las tres especies principales comerciales de peneidos en los esteros de Norte de Carolina (las mismas del sur del Golfo de México). Varios autores trabajando en la Laguna de Términos, Campeche, han reportado la repartición del hábitat por postlarvas y juveniles de estas tres especies: el camarón rosado (Penaeus duorarum), el camarón café (Penaeus aztecus) y el camarón blanco (Penaeus setiferus) (Signoret, 1974; Paulino J., 1979; Gracia y Soto, 1986; Smith, 1984). El 80-90 por ciento del camarón juvenil encontrado en esta Laguna es el llamado camarón blanco. El camarón rosado habita principalmente el estero Sabancuy de esta Laguna, que ocupa un 5 por ciento de su área (aunque se encuentra en bajas densidades en otras zonas marinas con vegetación), mientras que el camarón café se encuentra con frecuencia solamente en esteros del lado lagunar de la Isla del Carmen, que representa menos del 1 por ciento del área de la Laguna de Términos. Las proporciones de juveniles de estas especies son diferentes en la zona Tamaulipas-Veracruz (donde predomina el camarón café) y en el noreste de Campeche (donde predomina el camarón rosado).

La producción de algunas especies de peneidos está relacionada con la precipitación pluvial (Hildebrand y Gunter, 1953; Gunter e Hildebrand, 1954; Gunter y Edwards, 1969) y/o en menor grado con la abundancia de vegetación en las costas (Turner, 1977; Pauley e Ingles, 1986). Por lo tanto, medidas que afecten la zona de inundación en la costa, como obras de construcción, irrigación y represas, puedan afectar la producción de camarón, sobre todo de Penaeus setiferus que están más asociados con la zona costera. Gunter (1961), relaciona la recuperación en 1958 de las capturas de esta especie en la costa de Texas con el término de un período de sequía en el continente. También se presenta este patrón en la



producción de camarón blanco con la precipitación del sur del Golfo (Smith y Borges, 1987) y como en el norte, la relación no es significativa para la producción de los camarones rosados y cafés.

Aunque correlación no necesariamente indique casualidad, no se tiene que esforzar uno para encontrar mecanismos que expliquen este efecto, dado la atracción que provee el gradiente de salinidad para la inmigración de peneidos a zonas estuarinas del Golfo (Hughes, 1969) y el uso de zonas de vegetación para refugio y alimentación (Minello y Zimmerman, 1985). En la Laguna de Términos la mayor abundancia de post-larvas de Penaeus setiferus y de Penaeus duorarum se presenta durante la época de lluvias (Arenas-Mendieta y Yáñez-Martínez, 1981; Sánchez Martínez, 1981). El último autor también señala la relación positiva entre las zonas de abundancia de postlarvas bentónicas de Penaeus duorarum y la abundancia de vegetación. Minello y Zimmerman (1984a, b) y Zimmerman y Minello (1985), demostraron en el campo que las mayores densidades de juveniles del camarón café y blanco también se encuentran en las partes donde existe vegetación.

Los factores que regulan la producción del camarón siete barbas son poco conocidos dado que esta especie temporalmente alcanza densidades más altas que cualquier otra en el Golfo. Las capturas masivas del camarón siete barbas en las costas del estado de Campeche están fuertemente relacionadas con los vientos del sureste. En el norte del Golfo estas capturas se relacionan con vientos del noreste (Loesch, 1960, 1975), indicando que el factor importante tal vez sea el que los vientos provengan del continente.

Migraciones

Se conocen las migraciones de los peneidos comerciales del Golfo por estudios realizados en las zonas de crianza y desove, así como de marcado y recaptura. Las larvas de peneidos son planctónicas y realizan migraciones verticales en la columna de agua (Jones, et al., 1971; Arenas Mendieta y Yáñez Martínez, 1981). En general, los juveniles permanecen en aguas interiores y costeras de dos a seis meses, hasta alcanzar tallas de 70-120 cm, cuando emigran hacia el Golfo. Soto, et al. (1982) estiman este tiempo de residencia de dos a cuatro meses.

El camarón rosado de la zona Sanibel-Tortugas migra entre esteros y lagunas costeras de Florida (Eldred, 1958, 1962; Costello y Allen, 1966). Larvas planctónicas de esta especie se desplazan hacia la costa siguiendo las corrientes costeras (Munro, et al., 1968). Como juveniles estos organismos empiezan a migrar hacia mayor profundidad (Iversen e Idyll, 1960), desovando a profundidades de 17-44 metros (Allen y Costello, 1966). La población de la Sonda de Campeche se movilizaba entre sus criaderos en el estero de Progreso, Yucatán y en los esteros de Celestún, Isla Arenas, Champotón y Sabancuy del estado de Campeche (C.I.P.-Cuba e I.N.P.-México, 1975; Re Regis, 1982).

Detalles de las migraciones del camarón café son poco conocidos. Gunter (1962), indicaba que esta especie migra paralela a la costa en adición a sus migraciones costa afuera con la población adulta. Estudios de marcado y recaptura (Klima, 1963; McCoy y Brown, 1967; Castro, et al., 1986), averiguan esta hipótesis. Se han recuperado camarones marcados a más de 314 km. desde su punto de primera captura (Klima, 1963; Castro, et al., 1986).

Utilizando el método de marcado y recaptura con discos, Petersen, Lindner y Anderson (1956) describieron las migraciones generales de camarón blanco en la zona costera del noroeste del Golfo. Postlarvas planctónicas de esta especie se mantienen en aguas costeras. Individuos con tallas de 7 mm entran a los esteros y lagunas costeras (Lindner y Cook, 1970); después de tres o cuatro meses de crecimiento empiezan a migrar hacia aguas más profundas, y cuando rebasan los 130 mm en longitud total se reúnen con la población adulta para participar en su primer desove, (Smith, 1986; y datos no publicados). La máxima distancia de migración registrada para el camarón blanco fue de 667 km. en 97 días (Lindner y Anderson 1956).

Aparentemente, en adición a los efectos de gradientes de salinidad, los peneidos se atraen a los esteros y lagunas costeras por medio de una feromona presente en el agua, ya sea materia orgánica o alguna sustancia secreta por otros organismos. Kristensen (1964) encontró que juveniles de Penaeus aztecus tienen una atracción más fuerte para agua de estero que para agua de mar. Al filtrar el agua, éste pierde su atractivo.

REPRODUCCION

Los peneidos presentan sexos separados. Son sexualmente dimórficos, siendo un poco mas larga y gorda la hembra. La fecundación es semi-interna, las cópulas suceden después de la muda y antes de endurecer el exoesqueleto de la hembra (Pérez-Farfante, 1969). El macho transfiere un espermatóforo a la hembra, sellando el thelycum con un cemento gelatinoso que produce. La hembra desova en un período de 48 horas (Burkenroad, 1934), soltando a la vez el contenido del espermatóforo para fecundar los cerca de un millón de huevos que produce.

El ovario de la hembra, que se extiende desde el cefalotórax hasta el nivel medio del intestino, presenta un color variable que se observa por fuera sin necesidad de un microscopio. El color constituye un índice de la madurez gonadal. Los peneidos como muchos organismos marinos y dulceacuícolas, presentan dos tipos su maduración gonadal: la maduración sexual asociada con el alcance de la talla de primera reproducción y otros múltiples períodos de maduración de los óvulos que señalan las temporadas (normalmente dos al año) en que la hembra puede ser fecundada. La Tabla 2 presenta un resumen de los datos disponibles con respecto al color de la gónada durante la maduración, fecundidad y talla de primera reproducción para los peneidos del Golfo.

TABLA 2: DATOS PERTINENTES A LA REPRODUCCION DE LOS PENEIDOS COMERCIALES DEL GOLFO DE MEXICO Y CARIBE

Especie	Talla (mm) de	Color del Ovario			Fecundidad (Millones) de Huevos
	Primera Reproducción	Inmad.	Mad.	Gastado	
<u>Penaeus duorarum</u>	127	trans*	verde	lechoso	0.2-0.45
<u>Penaeus setiferus</u>	119-130	trans*	ámbar	gris-ver.	0.5-1.0
<u>Penaeus aztecus</u>	140	trans.	dorado	café	
<u>P. brasiliensis</u>	> 90	-	-	-	-
<u>Xiphopenaeus kroyeri</u>	50-60	trans*	blanco	café	-

transl*=translúcido

- Referencias: Burkenroad, (1934).
 King y Lindner, (1949).
 Perez Farfante, (1969).
 Cook y Lindner, (1970).
 Costello y Allen, (1971).
 Re Regis, (1982).
 Smith, (datos no publicados).
 Lindner y Cook, (1970).

Las zonas y temporadas de reproducción de los peneidos del Golfo son distintas, reflejando la separación de las áreas y épocas de crecimiento juvenil en las costas. El camarón rosado desova en las zonas de Sanibel-Tortugas, cerca de Florida y en Cayo Arcas-Banco Pera (una activa zona petrolera) en la Sonda de Campeche. Esta especie desova durante todo el año con picos en los meses de calor y lluvias. En las costas de Campeche hay un desove prolongado de abril a septiembre con picos entre los meses de junio a julio (Re Regis, 1982) a profundidades de 20-30 brazas. Se han reportado varias temporadas de desove para el camarón café en diferentes partes del Golfo (Williams, 1959; Bearden, 1961; Joyce, 1965; Kutkuhn, 1962; Temple y Fischer, 1968). Aparentemente el período de desove se extiende durante más tiempo a mayor profundidad, siendo casi continuo a profundidades mayores de 30 brazas. Hay uno o dos pulsos en el desove, de marzo a mayo y de octubre a diciembre. Estimulados por cambios abruptos de temperatura (entre 17-28.5°C), los desoves ocurren más temprano y duran menos mientras se prosiga hacia el norte, culminando en un sólo desove (de febrero a marzo) en el extremo norte de la distribución. Se presentan dos pulsos en el desove del camarón blanco de la Sonda de Campeche y las costas de Veracruz de abril a mayo y de septiembre a agosto (Smith, *et al.*, 1987b). Estas temporadas se atrasan aparentemente en años de bajas temperaturas. En el norte del Golfo esta especie desova de marzo a fines de abril o principios de mayo, y de octubre a noviembre (Lindner y Anderson, 1956; Renfro y Brusher, 1964). El camarón blanco desova a profundidades de 4.5-17 brazas en el norte del Golfo (IDEM) y de 3-6 brazas en la zona de Campeche y Tabasco (Smith, *et al.*, 1987b).

Las Pesquerías de Camarón del Golfo y Caribe

Principios de la Explotación Pesquera en el Golfo

La explotación del camarón por barcos de arrastre tuvo lugar en el Pacífico antes que en el Golfo de México. La presencia de embarcaciones japonesas en el litoral del Pacífico de 1935 a 1938 promovieron el desarrollo de esta pesquería desde 1940 (Leriche Guzmán, 1982). La flota norteamericana empezó a explorar el camarón del Golfo con barcos de arrastre en 1917 (Gunter y Edwards, 1969). En los años cuarentas las cooperativas de Tampico enviaban solicitudes a la Secretaría de Economía y a la de Marina para que se les permitiera contratar embarcaciones extranjeras. En 1946 habían varios empresarios mexicanos involucrados en la renta ilegal de barcos camaroneros extranjeros y la exportación del crustáceo a Norteamérica. En la misma forma (Leriche Guzmán, 1982), las cooperativas de Tampico amparaban los barcos norteamericanos que pescaban en aguas mexicanas.

En 1947, la explotación de camarón por parte de la flota del estado de Campeche empezó formalmente, aunque embarcaciones extranjeras ya pescaban en esta zona. Esta pesquería se basaba principalmente en la explotación de la población costera de camarón blanco hasta 1949, cuando se enfrentó la primera escasez de esta especie. En aquel entonces existían organismos muy grandes de camarón blanco que se llamaba "camarón azul" por su pigmentación. Debido a que eran los organismos de mayor talla, fueron los primeros en disminuir en abundancia y la industria experimentó su primera "crisis" debido a la preferencia para este tama-

ño en el mercado. Alejándose de la costa, en poco tiempo se descubrieron los stocks de camarón rosado y café en las zonas frente a Campeche y Tabasco, respectivamente, dando lugar al desarrollo de una pesquería que hasta la fecha sigue siendo la más importante en la región si no siempre en volumen sí en valor económico. De dos cooperativas existentes en 1947, en menos de un año la región de Campeche y Tabasco contaba con aproximadamente 900 pescadores organizados en 16 cooperativas camaroneras y unas 500 en industrias conexas (Leriche - Guzmán, 1982).

La Flota: Sus Capturas, Operación y Eficiencia

El Golfo de México cuenta con una flota de aproximadamente 1035 embarcaciones mayores que pescan en todo el litoral hasta 60 brazas (Secretaría de Pesca, 1987). Esta flota registró una captura total de 23,856 toneladas de camarón fresco entero (IDEM) en 1984, de la cual las flotas de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo capturaron el 36.38, 8.64, 1.86, 48.83, 1.65 y 2.63 por ciento, respectivamente. Para las flotas de ambos litorales, en el mismo período se registró un total de 74,631 toneladas de camarón fresco entero. Por lo tanto, la captura del Golfo representa aproximadamente el 32 por ciento de la producción nacional hoy en día.

Soto *et al.* (1982) señalan tres principales áreas en el Golfo de México y el Caribe en las cuales se concentra la actividad pesquera de camarón: de Tamaulipas a Veracruz, el Banco de Campeche y la zona de Contoy (la porción norte del estado de Quintana Roo entre Holbox e Isla Mujeres). Estas zonas corresponden a las zonas de captura de los siguientes pares de especies de camarones: 1) café con blanco, 2) rosado con blanco y 3) rosado del Caribe con roca, que constituyen las especies principales explotadas por las flotas de Tampico, Campeche Tabasco y del Caribe Mexicano, respectivamente.

La pesquería de la región Tamaulipas-Veracruz, representa alrededor del 36 por ciento de los recursos camaroneros del Golfo. Desde su inicio la pesquería de la región de Tamaulipas a Veracruz ha explotado principalmente el camarón café, debido a la distribución del recurso en el Golfo. Esta especie representa el 95 por ciento de las capturas de la flota del noroeste del Golfo (Castro, *et al.* 1986). La zona cuenta con aproximadamente 200 barcos que trabajan en el litoral hasta las 50 brazas durante todo el año. Aunque algunas embarcaciones de la flota del sur del Golfo frecuentan las costas de Tamaulipas durante varios meses del año (de mayo a julio) los barcos de Tamaulipas raras veces viajan -- hasta la Sonda de Campeche para pescar.

La flota de la Sonda de Campeche consta de unas 700 embarcaciones, de las cuales el 50 por ciento están activas (SEPESCA; Smith y Santos, 1986b). Esta flota opera prácticamente todo el año, capturando principalmente el camarón rosado de la zona de Cayo Arcas-Banco Pera y sus alrededores, aunque de mayo a julio un 10 por ciento de los barcos en operación van a pescar el camarón café en las costas del norte de Veracruz durante la temporada de emigración de juveniles y sub-adultos de las lagunas costeras. Los barcos de Tabasco y de Ciudad del Carmen también pescan camarón café y blanco en la costa entre Frontera, Tabasco, y Alvarado, Veracruz. La flota de la ciudad de Campeche pesca casi en su totalidad camarón rosado, o así lo reportan a la Delegación de Pesca en sus bitácoras (Smith, *et al.* en proceso). Muestreos biológicos (C.R.I.P. de Cd. del Carmen, 1985, 1987 en proceso) indican que el camarón blanco representa del 5-15 por ciento de las capturas del Banco de Campeche, pero los pescadores y procesadores del producto

tienden a agrupar toda la captura bajo el nombre de la especie predominante.- Este problema refleja el inadecuado registro de las capturas de camarón en esta región. Varios autores han dado las proporciones de las tres especies principales en la captura de la flota de la región de Campeche. Para escoger un registro representativo, Schultz-Ruiz y Chávez (1976) estiman que el 90.96 por ciento de esta captura es camarón rosado, el 5.16 por ciento café, y el 3.88 por ciento camarón blanco. Además, esta flota explota el camarón siete barbas en la zona costera entre 1.5-6 brazas. En 1986, esta especie representó aproximadamente el uno por ciento de la captura de las flotas de Tabasco y Campeche, aunque por su proximidad a la costa se realizan muchas capturas por parte de ciudadanos no registrados formalmente como pescadores.

La pesquería de camarón en el Caribe mexicano es la más reciente. La explotación comercial de estos bancos empezó, por parte de la flota norteamericana, de 1965 a 1971. Durante este periodo, esta flota mantuvo capturas de 520 a 1 360 toneladas anuales de camarón entero (Mistakidis, 1972). Se iniciaron las actividades de la flota mexicana en 1966 y hoy en día sostiene una flota de 54 embarcaciones (Secretaría de Pesca, 1987). Las capturas registradas por la flota mexicana, específicamente la de Yucatán y Quintana Roo, fue de 1 022 toneladas en 1987, que consiste principalmente de camarón rojo y roca (Arreguín-Sánchez, 1981a). Existe muy poca información básica sobre esta pesquería. Arreguín-Sánchez (1981a) reporta que el camarón roca (*Sicyonia brevirostris*) constituye el 70 por ciento de las capturas comerciales, pero el mismo autor (1980, 1981b) estima capturas de 450 toneladas y 1 800 toneladas para esta especie y el camarón rojo, respectivamente, bajo condiciones óptimas.

Aspectos Socio-Económicos

Legislación Pesquera

El desarrollo de la tecnología de la captura y el procesamiento del recurso - camarón del Golfo, han ido acompañados de una serie de acontecimientos en lo referente a la legislación que apoya a las pesquerías. Según Leriche Guzmán (1982), "...se expidieron una multitud de leyes, reglamentos y decretos que poco a poco fueron configurando el marco jurídico necesario para ejercer autoridad sobre la actividad pesquera, regularla y finalmente establecer los canales necesarios para dar apoyo para el desarrollo de la pesca...La estrategia iniciada en los años 30 en materia de pesca, se reflejó en: la formación de un marco jurídico más amplio, el incremento notable de la vigilancia de nuestros recursos, la organización de los pescadores y en la creación de organismos de control, promoción e investigación de la pesca". De 1933 a 1947 se expidieron 111 disposiciones legales que, entre otras cosas, determinaron el derecho exclusivo de las cooperativas para pescar ciertas especies "reservadas" entre ellas el camarón (Herrera, 1981, en Leriche Guzmán).

Junto con la reservación del recurso camarón a las cooperativas, vino la reservación de la zona costera de México para la explotación, por parte de pescadores nacionales. En 1935, se fijó la extensión del mar territorial hasta nueve millas de la costa (Sierra y Sierra, 1977). Este decreto vino apresurado por la incursión de barcos norteamericanos y japoneses en la pesca del litoral del Pacífico y del Golfo de México. Al terminar la Segunda Guerra Mundial, la expansión de las actividades de la flota norteamericana ejerció presión sobre la nascente flota camaronera del Golfo. A pesar de problemas de corrupción y división de intereses entre políticos, empresarios y pescadores mexicanos, poco a poco se

aceptó la soberanía del país sobre los recursos de su propio litoral. En junio de 1947 se fijó la tarifa que regula la pesca comercial y deportiva para embarcaciones extranjeras en aguas territoriales, y un mes después se reiteró este decreto a la embajada de los EUA con órdenes a los capitanes de puerto de México para redoblar la vigilancia y checar los documentos y actividades de todas las embarcaciones extranjeras bajo su jurisdicción, haciendo las detenciones -- pertinentes (Leriché Guzmán, 1982). En 1966, se decretó un plazo de cinco años para la ampliación del mar territorial hasta las 12 millas y en 1976, se decretó la extensión de la Zona Económica Exclusiva hasta 200 millas (Sierra y Sierra, 1977) asegurando así la reservación de recursos potenciales y zonas de refugio de las pesquerías de arrastre a mayores profundidades para adultos de los peneidos y otras especies comerciales. Junto con reglamentos para fomentar y -- proteger la pesca de camarón vinieron medidas para promover la elaboración del producto en México.

La regulación de las pesquerías de camarón en el Pacífico Mexicano llevan algo de adelanto a las del Golfo, ya que existen reglamentos para la luz de malla -- utilizada en la pesca de camarón y un régimen de vedas para el recurso en aquella región. En el Golfo de México, por el contrario, no se han establecido normas (número de redes, luz de malla, vedas, cuotas, temporadas y zonas) para la pesca. En 1974, en las costas de Tamaulipas se implementó por primera y única vez una veda experimental para el recurso (Soto, et al. 1982). La limitación de las capturas de juveniles durante 45 días, aparentemente redundó en el aumento de las tallas de camarón capturados más tarde en el mismo año. La única veda -- que existe para el camarón del Golfo fue establecida en la Laguna de Términos, Campeche en 1974, protegiendo una zona habitada principalmente por juveniles -- del llamado camarón blanco (*Penaeus setiferus*). Para las otras dos especies comerciales principales de esta región, cuya producción conjunta es cuando menos diez veces mayor que la del camarón blanco, no existe ninguna veda. La única -- medida regulatoria que se ha implementado con cierta consistencia ha sido la regulación del número de embarcaciones y de pescadores que componen las flotas camaroneras del Golfo.

Han existido varios intentos en los últimos años para implementar un régimen de vedas en el Golfo. En 1979 y 1980, el Instituto Nacional de la Pesca hizo la -- recomendación, en base a estudios previos, de establecer una veda de junio a -- agosto. Por otras razones nunca se implementó esta veda. En enero de 1986 un grupo de pescadores cooperativados ejercieron presión para la implementación de una veda en la costa de la Sonda de Campeche hasta las diez brazas, debido a la disminución de las capturas comerciales de camarón blanco. Hasta la fecha no -- se ha implementado dicha veda. Este tipo de medidas han dado resultados positivos en las pesquerías de los estados de Texas y Louisiana (Jones y Klima, 1984; Klima, et al. 1984; Nichols, 1983a,b,1984).

Un sistema de vedas es una de las estrategias actualmente en uso en los EUA -- para el recurso camarón del noroeste del Golfo. Cook y Lindner (1970) enumeran las siguientes medidas comúnmente utilizadas para la regulación de las pesquerías de camarón del Golfo norteamericano: 1) requisitos para la obtención de -- licencias y permisos para la captura de camarón, 2) la limitación de capturas -- en esteros y lagunas costeras, 3) la limitación de las proporciones y el número de artes de pesca, 4) limitación de la talla mínima de captura, 5) vedas permanentes y temporales en aguas costeras, 6) vedas para la pesca nocturna en esteros y lagunas costeras, 7) vedas temporales de la costa hasta el límite de las aguas territoriales. Entre medidas para compensar y evitar efectos dañinos sobre capturas comerciales, inclusive la sobreexplotación, los mismos autores men

cionan control sobre la alteración de aspectos físicos y químicos del medio ambiente.

Las Pesquerías Clandestinas del Camarón del Golfo

Parte del problema en la evaluación de las pesquerías de camarón del Golfo, consiste en la falta de información confiable sobre el esfuerzo pesquero y las capturas de la flota camaronera. En la actualidad, el recurso camaronero del Golfo es explotado por una serie de flotas ribereñas y costeras en adición a la flota mayor. Al contrario que la flota mayor, estas pesquerías operan sin la regulación del número de embarcaciones. Su captura y esfuerzo fluctúa con la disponibilidad de juveniles y adultos de peneidos en la zona costera, hecho que en gran parte significa que el mayor esfuerzo pesquero se ejerza en las zonas y temporadas de reproducción y crianza. No se han establecido niveles recomendables para la captura de juveniles en esteros y lagunas costeras de ninguna parte del litoral del Golfo. La regulación de estas pesquerías es sumamente difícil debido a su historia de clandestinidad y la falta correspondiente de registros de la captura y la actividad pesquera.

En adición a las abundantes flotas que capturan peneidos juveniles con arrastre en el Golfo, desde 1982, en la zona de Campeche a Veracruz, se han desarrollado algunas pesquerías de peneidos adultos con redes de enmalle. El arte de pesca tiene la ventaja que captura organismos casi exclusivamente grandes (mayores de 14 cm. en longitud total) y los costos de operación son mínimos, ya que se pesca a la deriva cerca de la costa. La desventaja de ésta, es que se ha utilizado principalmente para la captura de camarón blanco, pero las temporadas y tallas de mayor captura se dan precisamente cuando los adultos reproductores forman agregaciones a poca profundidad en esta región durante las épocas de desove (Smith, 1986; Smith, *et al.* en proceso). En 1986 (Diario Oficial, 25 agosto 1986), se acordó permitir la pesca a pescadores ribereños cooperativados de la zona de la Laguna de Términos (Isla Aguada y Ciudad del Carmen, Campeche) utilizando este arte de pesca para la captura de camarón. Se iban a extender permisos a 700 lanchas con la condición que se registrara legalmente la captura y el esfuerzo pesquero efectuado; hasta la fecha no se han registrado las lanchas -- que participan en esta pesquería y existe temporalmente una flota de más de 700 embarcaciones que en gran parte siguen capturando y facturando sus capturas ilegalmente.

Otro aspecto complejo de la evaluación de la producción es la venta clandestina de camarón por parte de la tripulación de los mismos barcos camaroneros que -- constituyen la flota mayor (Wadsworth, 1973; Leriche Guzmán, 1982; Informes del Programa de Camarón del C.R.I.P. Cd. del Carmen, 1986). Wadsworth (1973) analizó este y otros aspectos socio-económicos de la pesquería, llegando a la evaluación cuantitativa de a cuáles pescadores y flotas les convenía vender el camarón ilegalmente. El precio para la venta nacional de las tallas pequeñas de camarón alcanza una cantidad comparable al del mercado internacional. De esta situación proviene el llamado "guateo" del camarón de talla "over" (más de 60 -- colas/libra), que corresponde no solamente a las tallas chicas capturadas en el tamar sino también a la captura por la flota de lanchas en esteros y lagunas -- costeras.

Evaluaciones de la Pesquería

Los estudios de la dinámica pesquera del Golfo de México en el litoral han sido limitados. Kutkuhn (1966) reporta los resultados de experimentos de mar-

cado y recaptura de camarón rosado en la zona del Banco Tortugas, Florida, cerca de la costa mexicana. Entre otros parámetros evaluó las tasas de crecimiento, reclutamiento, mortandad natural y proporciones de talla y peso. Concluyó que a base de la evaluación del rendimiento por recluta contra varias tallas hipotéticas se consigue el máximo rendimiento de la pesquería, capturando el camarón a la talla mínima permitida por la ley (categoría comercial 36-40 colas/libra), ya que la mortandad natural compensaba el incremento en peso de los camarones que no se cosechaban.

Hasta la fecha, la gran mayoría de las evaluaciones de la disponibilidad del recurso camarón en el litoral del Golfo mexicano han sido a base de modelos logísticos. Aún poco confiables, los datos de captura y esfuerzo han sido disponibles y como primer nivel de precisión se ha calculado el clásico "óptimo rendimiento sostenible" de Gordon (1954) y Schaeffer (1956), con las innovaciones más recientes (Gulland, 1969; Fox, 1970; Walters, 1975), para el recurso camarón del Golfo. Otros autores y grupos de trabajo (ver COPAO, 1977, en Soto et al. 1982) se han encontrado frustrados en sus esfuerzos para evaluar los recursos debido a la falta de datos confiables, aún a nivel de la captura y el esfuerzo pesquero.

Allen y Jones (1974) evaluaron la abundancia del recurso camarón en la Sonda de Campeche a base de registros de captura y esfuerzo de las flotas de México, Cuba y Estados Unidos en esta zona, y con énfasis en los datos de la flota norteamericana. De 1950 a 1972 estos autores registraron capturas anuales de 2.7- a 16.3 mil toneladas para las tres flotas en la Sonda de Campeche. Estimaciones de captura por unidad de esfuerzo para la flota norteamericana de estos datos varían de 169 a 447 kilos por día de pesca para el período de 1956 a 1972. En evaluación del efecto de la pesquería sobre el recurso, estos autores señalaron un aparente decremento en abundancia desde 1956, cuando empezaron a registrar el esfuerzo pesquero. Notando fluctuaciones cíclicas en la abundancia del recurso, con período de aproximadamente cuatro años, Allen y Jones también señalaron un aparente decremento en la proporción de organismos grandes en la captura de 1956 a 1963. Estos investigadores enfrentaron algunos problemas inherentes a la evaluación de una pesquería a base de datos de captura y esfuerzo como el efecto de diferencias en la metodología de captura a través del tiempo y de la incorporación de cambios en las tallas de camarón capturadas, regresadas al mar y comercializadas por la flota camaronera. Estimaron el rendimiento máximo sostenible de la pesquería en 34.3 millones de libras o 15.5 mil toneladas, a base de modelos de producción excedente.

Soto et al. (1982) comentan sobre la falta de investigaciones enfocadas hacia la evaluación pesquera de la zona Tamaulipas-Veracruz. Sin embargo, por medio de un modelo de producción excedente (Fox, 1970), ellos calculan que el potencial de explotación de esta zona sea del orden de las 10 mil toneladas anuales. Por diversos pero similares métodos (Schaeffer, 1956; Gulland, 1969; Fox, 1970; Walter, 1975), los mismos autores estiman de 18 a 25 mil toneladas potenciales (con promedio alrededor de las 22 mil toneladas) para la Sonda de Campeche, haciendo notar que todos los modelos utilizados daban diferentes niveles del esfuerzo "óptimo" (o recomendable).

Mendizabal et al. (1986) realizaron el mismo tipo de evaluación para la flota de Alvarado, Veracruz. Basándose en datos registrados en las cooperativas camaroneras del puerto (un poco más confiables que la estadística oficial), ellos --

aplican los métodos de Schaeffer-Fox y de Walter a los registros de capturas y esfuerzo en barcos y días efectivos de pesca. Es recomendable calcular el valor del máximo rendimiento sostenible por varios métodos y comparar los resultados, ya que todos estos modelos se basan en una serie de suposiciones que raras veces se cumplen en las pesquerías evaluadas. Mendizabal et al., concluyeron que el modelo que mejor se ajustó a sus datos fue el de Schaeffer y calcularon un rendimiento sostenible de 470 toneladas con la recomendación de emplear una flota de 82 barcos. Como es usual, los resultados de los dos métodos fueron diferentes.

Castro et al. (1986) analizaron la pesquería de la región Tamaulipas-Veracruz por los mismos métodos logísticos: por la relación entre parentela y progenie-- (Ricker, 1954) y por análisis de cohorte (Beverton y Holt, 1957) a partir de datos muestreados en las plantas congeladoras de la región. Su descripción y evaluación constituye quizá el estudio más completo de una pesquería camaronera del Golfo hasta la fecha. Sin embargo, sus aplicaciones están limitadas por la confiabilidad de los registros de captura y esfuerzo, y por la representatividad de la proporción de la captura y las tallas de camarón entregadas a las plantas. Las estimaciones de la biomasa explotable para esta región varían de 1.6 a 2.7 miles de toneladas.

Sánchez Chávez (1986) realizó una evaluación del potencial de explotación de las tres especies principales de camarón para la flota de Ciudad del Carmen. Intentó una evaluación global por el método de Walter y Hogman (1971), otra variante del modelo de producción excedente. Haciendo la evaluación para las tres especies por separado con el método de Schaeffer-Fox para poder comparar los resultados, Sánchez Chávez concluyó que la suma de las tres evaluaciones era prácticamente equivalente al resultado global del otro método. Estimó el potencial del recurso en 7,000 toneladas para la flota de Ciudad del Carmen.

Por lo que consta a la zona de Contoy, Arreguín Sánchez (1981a,b) estimó el rendimiento máximo sostenible en 1,300 toneladas de Penaeus brasiliensis y 350 toneladas de Sicyonia brevirostris, bajo las condiciones actuales de operación de la flota y, 1,800 y 450 toneladas bajo condiciones operativas y regulativas óptimas. El mismo autor (datos no publicados, en Soto et al. 1982), estimó el potencial de la pesquería multiespecífica de camarón del Golfo Mexicano en 32 mil toneladas que concuerda con la evaluación hecha por Lindner (1971) por el mismo método de 33 mil toneladas para esta zona.

La creciente tendencia por parte de los investigadores pesqueros del país a emplear dos o tres métodos parecidos, indica un mejor entendimiento de las limitaciones de los mismos métodos, aunque en la mayoría de los casos se han aplicado datos parciales de captura y esfuerzo, ya que los recursos bajo consideración son explotados por tres o cuatro flotas en conjunto. Por esta razón, el Instituto Nacional de la Pesca en la Primera Reunión de los Programas de Camarón del Golfo (1986) recabó la información necesaria para realizar una evaluación global por especie en el Golfo del máximo rendimiento sostenible. La aplicación más correcta sería hacer esta evaluación para la flota del Golfo, para posteriormente recomendar una cuota por especie en cada puerto a base del conocimiento del tamaño en cada flota y sus principales zonas de pesca.

Arreguín Sánchez y Chávez (1985) presentan un resumen muy completo de la información disponible sobre crecimiento, mortalidad y tasas de explotación de las especies principales del Golfo y Caribe Mexicano. Estos autores han promovido-

la preparación de biólogos pesqueros de la región en la metodología de evaluación de dinámica de poblaciones. En este trabajo se reúne la información existente de utilidad para la aplicación de modelos analíticos de las pesquerías. Con el tiempo se encontrarán los modelos que realmente proporcionen un índice-confiante para realizar pronósticos de las pesquerías del Golfo. Aún existe la posibilidad de que los modelos más representativos de la dinámica pesquera del Golfo sean innovativos y que se desarrollen simulaciones de la actividad pesquera y las capturas regionales.

La regulación de las pesquerías de peneidos del Golfo es una cuestión problemática y compleja. La dispersión del recurso en espacio y tiempo hace necesario un programa de administración que integre los aspectos pertinentes de su distribución, ecología y ciclo vital. La heterogeneidad de la flota hace necesario el diseño y la implementación de un sistema para captar los datos de captura y esfuerzo a varios niveles. Como señalan Soto *et al.* (1982), la evaluación del recurso debería ser a nivel de especies de camarón. Si se requiere hacer esta evaluación con modelos logísticos de producción excedente, es necesario hacer esto a nivel de poblaciones de camarón, tomando en cuenta el esfuerzo total ejercido sobre la población.

La formación de la flota camaronera del Golfo de México en cooperativas, representa una ventaja para la administración del recurso. El día que se cuente con la información suficiente para la recomendación de vedas temporales y locales, así como de cuotas para el camarón del Golfo, la existencia de cooperativas camaroneras y el hecho de que ellos sean los únicos explotadores legales del recurso, hará posible lograr una integración de la regulación pesquera. Según economistas que han tratado de evaluar la problemática de la regulación pesquera (Gordon, 1954; Clark, 1976), la competición de un grupo de pescadores libres para un recurso limitado, predestina a cualquier pesquería a la sobre-explotación, porque ningún pescador se puede dar el lujo de ser el primero en dejar la pesca en beneficio del recurso. El elevado valor comercial del camarón en México acentúa esta situación.

El Golfo de México sigue con una pesca oportunista, sin vedas o cuotas y con esporádico esfuerzo pesquero concentrado en las áreas y temporadas de crianza, cópula y desove del camarón rosado, blanco, café y siete barbas. La evaluación e implantación de medidas regulatorias que permitan desarrollar el máximo potencial del recurso camarón del Golfo y Caribe tiene alta prioridad dentro de las actividades de los Centros Regionales de Investigación Pesquera de esta zona, localizados en Tampico, Tamaulipas; Alvarado, Veracruz; Ciudad del Carmen y Campeche, Campeche; y Puerto Morelos, Quintana Roo. Durante los últimos años se han realizado diversas investigaciones de la flota y su operación, concentrándose en la recopilación de estadísticas confiables y representativas. El personal de los CRIP se ha capacitado en la metodología para la evaluación de la dinámica pesquera y se ha reunido la información necesaria para evaluaciones globales del estado del recurso en el Golfo. Otro factor importante ha sido el establecimiento de líneas de comunicación con instituciones de educación superior y con expertos internacionales que contribuyen a la formación del ambiente intelectual que estimule a la resolución de problemas tecnológicos -- tan complejos como es esta evaluación.

El manejo de recursos pesqueros es una ciencia relativamente nueva y todavía muy primitiva en muchos aspectos. Con la continuada participación de todos los investigadores pesqueros que deseen y puedan involucrarse, se podrá establecer una administración pesquera saludable, tanto para el recurso camarón del Golfo de México como para los pescadores y comerciantes pesqueros de la zona.

LITERATURA CITADA

- Aldrich, D.V., C.E. Wood, y K.N. Baxter 1968. An ecological interpretation of low temperature response in Penaeus aztecus and Penaeus setiferus postlarvae. Bull. Mar. Sci. 18(1): 61-71.
- Allen, D.M. y T.J. Costello 1966. Releases and recoveries of marked pink shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad, in south Florida waters - 1958-64. Data Rep. Fish Wildlf. Serv. EUA, 11:2 microfiche ros.
- Allen, D.M. 1974. Campeche shrimp fishery unit fishery description. Southeast Fisheries Center, NMFS, NOAA: 56pp.
- Allen, J.A. 1972. Recent studies on the rhythms of post-larval decapod crustacea. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 10: 415-436.
- Arenas Mendieta, M.R. y A. Yañez Martínez 1981. Patrón anual de inmigración de postlarvas de camarón (Crustácea: Decápoda: Penaeidae) en la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos, Campeche. Tesis de Licenciatura, Fac. Ciencias, UNAM: 92pp.
- Arreguín-Sánchez, F. 1980. Diagnósis de la pesquería de camarón rojo (Penaeus brasiliensis Latreille, 1817) de Contoy, Q.Roo. México. An. Esc. Nal. Cienc. Biol., Méx., 25:39-77.
- Arreguín-Sánchez, F. 1981a. Tasa de crecimiento del camarón rojo (Penaeus brasiliensis Latreille, 1817) de Contoy, Q. Roo. México. -- Cienc. Pesq. Inst. Nal. Pesca, Méx., 1(1):61-70.
- Arreguín-Sánchez, F. 1981b. Diagnósis de la pesquería de camarón de roca (Sicyonia brevirostris Stimpson, 1871) de Contoy, Q. Roo. México. Cienc. Pesq. Inst. Nal. Pesca, Méx., 1(2): 21-41.
- Arreguín-Sánchez, F. y E.A. Chávez 1985. Estado del conocimiento de las pesquerías de camarón en el Golfo de México. Inv. Mar. CICMAR, MEX. 2(2):31pp.
- Bearden, C.M. 1961. Notes on the postlarvae of commercial shrimp (Penaeus) in South Carolina. Contrib. Bears Bluff Labs., 33:8 pp.
- Burkenroad, M.D. 1934. The Penaeidae of Louisiana with a discussion of their world relationships. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 68(2):61-143.
- Castro, R.G. 1986. Análisis regional del recurso camarón en aguas al noroeste del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz. México). Informe de Investigación, Instituto Nal. de Pesca: 52pp.
- Centro de Investigaciones Pesqueras (I.N.P.)-Cuba e Instituto Nacional de la Pesca (S.I.C.)-México. 1975. I Informe de camarón del Banco de Campeche. Convenio-Mexicano Cubano de Cooperación Científica: 73 pp.
- Clark, C.W. 1976. Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources. John Wiley & Sons, New York.
- Cook, H.L. y M.J. Lindner 1970. Synopsis of biological data on the brown shrimp Penaeus aztecus aztecus. (Ives, 1891). F.A.O. Fish Rep. 57-(4): 1471-1497.

- Costello, T.J. y D.M. Allen. 1966. **Migrations and geographic distribution of -- pink shrimp, Penaeus duorarum, of the Tortugas and Sanibel grounds, Florida.** Fish. Bull. Fish & Wildlife Serv. EUA, 65 (2): 449-459.
- Costello, T.J. y D.M. Allen. 1971. **Synopsis of biological data on the pink shrimp Penaeus duorarum duorarum Burkenroad, 1939, FAO Fisheries Synopsis, FRM/sl03/SAST-Shrimp, No. 103: 1501-1537.**
- Dall, W. 1969. **Food and feeding of some Australian penaeid shrimp.** FAO -- Fish. Rep., 57 (E/4): 251-258.
- Edwards, R.C.C. 1976. **The fishery and fisheries biology of penaeid shrimp on -- the Pacific Coast of México.** Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 14: 145-180.
- Eldred, B. et al. 1958. **Observations on the structural development of the genitalia and the impregnation of the pink shrimp, Penaeus duorarum Burkenroad.** Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conserv., 23: 26pp.
- Eldred, B. et al. 1962. **Biological shrimp studies (Penaeidae) conducted by -- the Florida State Board of Conservation Laboratory.** in: -- Proc. 1st Nat. Coastal and Shallow Water Research Conference, Oct. 1961: 411-414.
- Fox, W.W. 1970. **An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations.** Trans. Am. Fish. Soc., 1:80-88.
- Fuentes, D., R.G. Castro, L. Schultz, R. Portugal y M. Oropeza. 1976. **Pesquería de camarón de altamar en el Golfo de México.** Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. Cam., Guaymas. Inst. Nal. de Pesca: 187-212.
- Giles, J.H. y G. Zamora. 1973. **Cover as a factor in habitat selection by juvenile brown (Penaeus aztecus) and white (Penaeus setiferus) shrimp.** Trans. Am. Fish. Soc. 102(1): 144-145.
- Gracia, A. y L. A. Soto. 1986 (en prensa). **Condiciones de reclutamiento de las poblaciones de camarones peneidos en un sistema lagunar marino tropical: Laguna de Términos-Banco de Campeche.** en: -- Yañez-Arancibia y D. Pauly (Eds.). IOC. Workshop on Recruitment in Tropical Coastal Demersal Communities. Reporte - Taller de Trabajo. No. 44: 235-242.
- Gordon, H.S. 1954. **Economic theory of a common-property resource: the fishery.** Journal of Political Economy, 62: 124-142.
- Gulland, J.A. 1969. **Manual of methods for fish stock assessment. Part I: Fish-population analysis.** FAO Man. Fish. Sci. 4:154pp.
- Gulland, J.A. 1971. **The Fish Resources of the Ocean.** FAO/Fishing News Books -- (Ltd)., Surrey, England.
- Gunter, G. 1961. **Habitat of juvenile shrimp (Family Penaeidae).** Ecology, 42 (3): 598-600.
- Gunter, G. 1962. **Shrimp landings and production of the state of Texas for -- the period 1956-1959, with a comparison of the Gulf states.** Publs. Inst. Mar. Sci. Univ Texas, 8: 216-226.
- Gunter, G., J.Y. Christmas, y R. Killebrew. 1964. **Some relations of salinity--to population distributions of motile estuarine organisms,**

- with special reference to penaeid shrimp. Ecology, 45(1):-181-185.
- Gunter, G. y J.C. Edwards. 1969. The relations of rainfall and freshwater drainage to the production of the penaeid shrimps (Penaeus fluviatilis Say and Penaeus aztecus Ives) in Texas and -- Louisiana waters. FAO Fish. Rep. 57(3):875-892.
- Gunter, G. y G.E. Hall. 1963. Biological investigations of the St. Lucie Estuary (Florida) in connection with Lake Okeechobee discharges through the St. Lucie Canal, Gulf. Res. Rep., 1(5): 189-307.
- Gunter, G. y H.H. Hildebrand. 1954. The relation of total rainfall of the state and catch of the shrimp (Penaeus setiferus) in Texas waters. Bull. Mar. Sci. Gulf & Caribb., 4(2): 95-103.
- Hildebrand, H.H. y G. Gunter 1953. Correlation of rainfall with the Texas catch of white shrimp Penaeus setiferus (Linnaeus). Trans. Am. Fish. Soc., 82: 151-155.
- Hughes, D.A. 1969. Responses to salinity change as a tidal transport mechanism of pink shrimp Penaeus duorarum. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole, 136:43-53.
- Jones, A.C. y E.F. Klima, 1984. Executive summary of the 1983 Texas closure. -- NOAA Tech. Mem., NMFS-SEFC-135:14pp.
- Jones, A.C. et al. 1971. Distribution of early developmental stages of pink-shrimp, Penaeus duorarum in Florida waters. Bull. Mar. Sci.
- Joyce, E.A., Jr. 1965. The commercial shrimps of the northeast coast of Florida. Prof. Pap. Ser. Mar. Lab. Fla., 6: 224 pp.
- Iversen, E.S. y C.P. Idyll. 1960. Aspects of the biology of the Tortugas pink - shrimp, Penaeus duorarum. Trans. Am. Fish. Soc., 89(1): 1-8.
- Klima, E.F. 1963. Mark-recapture experiments with brown and white shrimp in the northern Gulf of Mexico. Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst., 16: 52-64.
- Klima, E.F., K.N. Baxter, F.J. Patella y G.A. Matthews. 1984. Review of the 1983 Texas closure for the shrimp fishery off Texas and Louisiana. NOAA Tech. Mem. NMFS-SEFC-136: 61pp
- Kristensen, J. 1964. Hypersaline bays as an environment of young fish. Proc. -- Gulf. Caribb. Fish. Inst. 16:139-142.
- Kutkuhn, J.H. 1962. Gulf of Mexico commercial shrimp populations trends and characteristics, 1956-59. Fish. Bull. Fish & Wldlf. Serv., E.-U.A., 62(212):343-402.
- Kutkuhn, J.H. 1966. Dynamics of a penaeid shrimp population and management implications. Fish. Bull. 62(2): 313-338.
- Lerliche Guzmán, L.F. 1982. Investigación histórica y socioeconómica de la Isla del Carmen. Informe de Trabajo, Dir. Gral. Acuicultura, México, D.F.: 207 pp.
- Lindner, M.J. 1971. Shrimp resources of the Caribbean Sea and adjacent regions. FAO Fish. Rep. 2(71): 149-156.

- Lindner, M.J. y W.W. Anderson. 1956. Growth, migration, spawning and size distribution of Penaeus setiferus. Fish. Bull. Fish & Wildl. Serv. E.U.A., 56(106): 555-645.
- Lindner, M.J. y H.L. Cook. 1970. Synopsis of biological data on the white shrimp Penaeus setiferus (Linnaeus, 1797, FAO Fish. Rep., 57(4): 1439-1469..
- Loesch, H.C. 1960. Sporadic mass shoreward migrations of demersal fish and crustaceans in Mobile Bay. Alabama, Ecology, 41(2): 292-298.
- Loesch, H.C. 1965. Distribution and growth of Penaeus shrimp in Mobile bay, Alabama. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 10: 41-58.
- Loesch, H.C. 1975. Observations on the seabob shrimp Xiphopenaeus Kroyeri trapped in a beach trough during a falling tide. Proc. Louisiana Acad. Sci. 38: 16-19.
- McCoy, E.G. y J.T. Brown. 1957. Migration and growth of commercial penaeid shrimp, Raleigh. N. Carolina Dept. Conserv. & Devel., Div. Comm. & Sports Fisheries: 27 pp.
- Mendizabal, D., L. Schultz R., J. Sánchez D., I. Aguirre C., y M. Orcepeza F. -- 1986. Estimación del rendimiento máximo sostenible del camarón café (Penaeus aztecus Ives), capturado por la flota de Alvarado, Ver. Informe del C.R.I.P. Alvarado: 22 pp.
- Minello, T.J. y R.J. Zimmerman. 1985. Differential selection for vegetative -- structure between juvenile brown shrimp (Penaeus aztecus)-- and white shrimp (P. setiferus), and implications in predator-prey relationships. Est. Coastal Shelf Sci., 20: 707---716.
- Mock, C.R. 1966. Natural and altered estuarine habitats of penaeid shrimp, Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst., 19:86-98.
- Munro, J.L., A.C. Jones y D. Dimitriou. 1968. Abundance and distribution of the larvae of the pink shrimp (Penaeus duorarum) on the Tortugas Shelf of Florida. August 1962-October 1964. Fish. Bull. Fish & Wildl. Serv., EUA, 67(1): 165-181.
- Nichols, S. 1983. Impacts of the combined closures of the Texas territorial sea and FCZ on Brown shrimp yields. NOAA Tech. Mem. s/n: 20 pp.
- Nichols, S. 1984. Impacts of the 1981 and 1982 Texas closure on brown shrimp -- yields. NOAA Tech. Mem NMFS-SECF-110: 44 pp.
- Nichols, S. 1984. Impacts of the 1982 and 1983 Texas closure on brown shrimp -- yields. NOAA Tech. Mem NMFS, s/n: 32 PP.
- Paulino Jaimes, M. 1979. Datos sobre las poblaciones de camarón blanco Penaeus setiferus Linnaeus, en la Laguna de Términos, Campeche. Tesis de Licenciatura, Inst. Politéc. Nal., Esc. de Ciencias-Biológicas, México, D.F., xxpp.
- Pauley, D. y J. Ingles. 1986 (en prensa). The relationship between shrimp yields and intertidal vegetation (mangrove) areas: A reassessment. ICLARM Contrib. No. 282, Conf. TRODERP (Tropical Demersal - Recruitment Processes) en Ciudad del Carmen, Campeche.
- Pearse, A.S. y G. Gunter. 1957. Salinity. Mem. Geol. Soc. America, 67(1):129- -- 158.

- Peckham, C.J. 1971. **Indican Ocean Fisheries Comm. de la FAO.** IOFC/DEV/71, Doc. No. 15: 19 pp.
- Pérez-Farfante, I. 1969. **Western Atlantic shrimps of the genus Penaeus.** Fish. - Bull., EUA Fish. & Wildlf. Serv., 67(3): 461-591.
- Pullen, E.J. y W.L. Trent 1969. **White shrimp emigration in relation to size, sex, temperature and salinity.** FAO Fish. Rep. 57(3): 1001-1014.
- Re Regis, M.C. 1982. **Madurez gonadal del camarón rosado Penaeus duorarum (Bur--kenroad, 1939), en la Sonda de Campeche, México.** Informe -- Téc., Centro de Investigaciones Pesqueras, Secretaría de -- Pesca: 60 pp.
- Renfro, W.C. y H.A. Brusher. **MS Seasonal abundance, size distribution, and spawning of penaeid shrimp in the northwestern Gulf of Mexico.**
- Sánchez Chávez, J.A. 1986. **Diagnosis de la pesquería del camarón de la Sonda de Campeche por la flota de Ciudad del Carmen (Un enfoque multiespecífico), Tesis de Maestría, CINVESTAV del IPN, Unidad Mérida: 49 pp.**
- Sánchez Martínez, A. 1981. **Comportamiento anual de las postlarvas epibénticas -- de camarones peneidos en el sector oriental de la Laguna de Términos, Campeche.** Tesis de Licenciatura en Biología, UNAM: 97 pp.
- Schultz-Ruiz, L.E. y E.A. Chávez 1976. **Contribución al conocimiento de la biología pesquera del camarón blanco (Penaeus setiferus L.) del--Golfo de Campeche.** México, Mem. Simp. Biól. Din. Pobl. Cam. México, 1: 58-72.
- Secretaría de Pesca 1987. **Esquema de Regulación Propuesto para la Administra--ción de la Pesquería de Camarón (aguas protegidas y alta --mar).** Comisión Nal. Consultiva de Pesca. Dir. Gral. Adm. -- Pesq. (Estudios y Normas): 145 pp.
- Sierra, C.J. y J. Sierra. 1977. **Reseña Histórica de la Pesca en México (1821- --1977).** Depto. Pesca: 93 pp.
- Signoret, M. 1974. **Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea, --Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche, México, y su relación con algunos factores hidrológicos.** Anales Inst. -- Biol., Ser. Zool., UNAM, 45(1): 119-140.
- Simmons, E.G. 1957. **An ecological survey of upper Laguna Madre of Texas.** Publs. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas, 4(2): 156-200.
- Smith, M.K. 1984. **Some ecological determinants of the growth and survival of juvenile penaeid shrimp Penaeus setiferus (Linnaeus) in Tér--minos Lagoon, Campeche, Mexico, with special attention to --the role of population density.** Tesis doctoral. Univ. Calif. Berkeley, Dept. Zoology: 150 pp.
- Smith, M. K. 1986. **Investigación de pesquerías clandestinas y de las zonas y --épocas de reproducción del camarón blanco en la zona de Cd. del Carmen en: Informe de Actividades, Segundo Semestre --1985, I.N.P. C.R.I.P. Carmen, Campeche: 19 pp.**
- Smith, M. K. y H. Borges Cervantes. 1987 (en progreso). **Correlación entre la precipitación pluvial regional y la producción de peneidos de--Ciudad del Carmen, Campeche.** VII Congreso Nal. Oceanografía del Instituto Nal. de la Pesca.

- Smith, M.K. y J. Santos Valencia. 1986a. **Muestreos en embarcaciones comerciales.** en: Informe de Actividades. Segundo Semestre 1985, I.N.P. - C.R.I.P. Carmen, Campeche: 12 pp.
- Smith, M.K. y J. Santos Valencia. 1986b. **Evaluación del estado actual de la flota camaronera de Cd. del Carmen, Campeche, durante el segundo semestre de 1985.** en: Informe de Actividades, Segundo Semestre 1985, I.N.P. C.R.I.P. Carmen, Campeche: 6 pp.
- Smith, M.K., V. Rivera Román, J. Santos Valencia y J. Urgell Nacif 1987 (en -- progreso). **Evaluación de la captura y el esfuerzo pesquero de la flota camaronera del Estado de Campeche,** VII Congreso Nal. Oceanografía del Instituto Nal. de la Pesca.
- Soto, L.A. y A. Gracia 1987. **Evaluación de los efectos de hidrocarburos fósiles sobre las poblaciones de camarones peneidos en el Banco de Campeche.** Anales Inst. Cienc. Mar y Limnol., UNAM, 14(3):1-36.
- Soto et al. 1982. **Análisis del conocimiento científico-tecnológico nacional de las pesquerías de camarón en el Golfo de México.** Reunión Nal. Invest. Científico-Pesquera.
- Tabb, D.C., D.L. Dubrow, y A.C. Jones. 1962. **Studies on the biology of the pink shrimp, *Penaeus duorarum*** Burkenroad, in Everglades National Park, Florida. Tech. Ser. Fla. State Bd. Conserv., 37: 30 - pp.
- Temple, R.F. y C.C. Fischer. 1968. **Seasonal distribution and relative abundance of planctonic-stage shrimp (*Penaeus* spp.) in the northwestern Gulf of México.** Fish. Bull. EUA Fish. & Wildlife Serv., 66(2) 323-334.
- Turnes, R.E. 1977. **Intertidal vegetation and commercial yields of penaeid shrimps.** Trans. Am. Fish. Soc.
- Wadsworth, P. 1973. **Estructura económica de la industria camaronera mexicana -- del Golfo de México.** Prog. Investig. Fom. Pesq. MEXICO/PNUD FAO: CEPM:6: 66pp.
- Walters, G.G. 1975. **Graphical methods for estimating parameters in simple models of fisheries.** J. Fish. Res. Bd. Can., 32(11): 2163-2168.
- Wickins, J.F. 1976. **Prawn biology and culture.** Oceanogr. Mar. Biol. An. Rev., 14: 435-507.
- Williams, A.B. 1955a. **A contribution to the life histories of commercial shrimp (Penaeidae) in North Carolina.** Bull. Mar. Sci. Gulf & Caribb., 5:116-146.
- Williams, A.B. 1955b. **A survey of the North Carolina shrimp nursery grounds.** J. Elisha Mitchell Scient. Soc., 71(2): 200-207.
- Williams, A.B. 1958. **Substrates as a factor in shrimp distribution.** Limnol. Oceanogr., 3(3): 283-290.
- Williams, A.B. 1959. **Spotted and brown shrimp postlarvae (*Penaeus*) in North Carolina.** Bull. Mar. Sci. Gulf & Caribb., 9(3): 281-290.
- Zein-Eldin, Z.P. y D.V. Aldrich 1965. **Growth and survival of postlarval *Penaeus aztecus* under controlled conditions of temperature and salinity.** Biol. Bull. Mar. Biol. Lab., Woods Hole, 129(1):199-216.

- Zein-Eldin, Z.P. y G.W. Griffith. 1966. The effect of temperature upon the --
growth of laboratory-held postlarval Penaeus aztecus. Biol. Bull. Mar.
Biol. Lab. Woods Hole. 131 (1): 186-196.
- Zimmerman, R.J. y T.J. Minello. 1984. Densities of Penaeus aztecus, Penaeus --
setiferus, and other natant macrofauna in a Texas salt marsh. Estuaries
7 (4A): 421-433.
- Zimmerman, R.J., T.J. Minello y G. Zamora Jr. 1984. Selection of vegetated --
habitat by brown shrimp Penaeus aztecus, in a Galveston Bay Salt Marsh.
Fish Bull., 82: 325-336.

EL RECURSO TIBURON-CAZON EN EL SURESTE DE MEXICO

BIÓL. RAMÓN BONFIL SANDERS*
 BIÓL. ROBERTO MENA AGUILAR*
 BIÓL. DAVID E. DE ANDA FUENTES*

INTRODUCCION

Las medidas políticas tendientes a diversificar la pesca desconcentrando la explotación de algunas de las especies tradicionalmente de primera importancia y desviando esfuerzos hacia otras especies quizá menos populares pero no siempre menos importantes, han hecho que en los últimos años cobren impulso nuevas pesquerías. Este hecho ha ocasionado que paralelamente a las pesquerías de reciente auge, surja la necesidad de efectuar investigaciones con el fin de contar con evaluaciones adecuadas de los potenciales de los recursos y de los volúmenes de captura pertinentes de los mismos. Dichas capturas deben optimizar los aspectos económico y social, permitiendo al mismo tiempo la continuidad en la explotación al garantizar su auto-renovación.

Un ejemplo palpable lo constituye para Yucatán el recurso tiburón-cazón, que si bien regionalmente ha sido explotado de manera tradicional, no es sino hasta principios de la presente década que muestra un aumento sustancial en sus desembarques, los cuales se han mantenido en alrededor de las 2,200 tons durante los últimos años.

Hasta antes de 1984, la mayor parte de los trabajos nacionales de investigación relacionados con tiburón y cazón se avocaron principalmente al conocimiento de las especies que se distribuyen en nuestras aguas (Castro-Aguirre, 1965, 1967; 1978; Applegate *et al.*, 1979) y a ciertos aspectos relacionados con su pesca (Marín, 1964; Hernández *et al.*, 1977).

Desde 1984, el Instituto Nacional de la Pesca lleva a cabo varios proyectos de investigación biológico-pesquera de tiburón y cazón en el sureste de México. Los primeros resultados de estos proyectos se refieren a la identificación de las especies (Bonfil, 1986; Uribe, 1984a; Uribe y Soriano, 1984) y a la presentación de datos preliminares sobre la pesquería en los principales puertos de la región (Bonfil, 1987; Faustich, 1986; Seca y Murillo, 1985; Uribe, 1984b, 1986).

Posteriormente, en 1985 se hizo una homogeneización de los objetivos y metodología de dichos proyectos con el propósito de coordinar esfuerzos en el momento en que se pudiese instrumentar un programa regional que cubriera el estudio de las pesquerías de tiburón y cazón en Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

Durante este mismo periodo se realizó una evaluación de la pesquería del cazón (*Rhizoprionodon terraenovae*), en cuyas conclusiones se menciona que la-

explotación de dicho recurso se encuentra cercana al estado de equilibrio (Alvarez, 1985), pero según lo expresa el propio autor, los resultados de dicho trabajo deben tomarse con reserva.

Por último, durante 1986 y a iniciativa del I.N.P., se creó el Comité -- Técnico Consultivo del Programa Tiburón-Cazón del Golfo de México y el Caribe, con la intención de normar y coordinar las actividades técnicas y científicas-- relacionadas con el recurso. Las principales líneas de investigación sugeridas en la primera reunión fueron la determinación de la composición regional de -- las capturas y de los ciclos biológicos de las principales especies, así como-- la evaluación de sus existencias (I.N.P., 1986).

El presente trabajo pretende brindar un panorama general de las investigaciones llevadas a cabo por el Instituto Nacional de la Pesca relacionadas con el recurso tiburón, haciendo énfasis en las desarrolladas en el estado de Yuca-- tán.

OBJETIVOS

Los objetivos se derivan fundamentalmente de los que fueron planteados conjuntamente por los investigadores de tiburón-cazón de los Centros Regionales de Investigación que el I.N.P. tiene en el sureste, cuando estandarizaron sus objetivos y metodologías, mismos que se citan a continuación:

Conocer las características de las poblaciones de tiburones y cazones -- del área de estudio y los mecanismos que regulan su distribución y abundancia:

- Identificación de las especies
- Elaboración de colecciones de referencia
- Determinación de las relaciones morfométricas
- Determinación del ciclo de vida
- Distribución geográfica
- Densidad poblacional

Describir las características de la pesquería en la Península de Yuca-- tán:

- Composición y tendencia de la captura
- Evaluación del esfuerzo pesquero
- Determinación del índice de explotación

Evaluar el estado de la pesquería y recomendar normas para su correcta -- administración:

- Empleo de modelos globales

- Empleo de modelos dinámicos
- Empleo de modelos de simulación

METODOLOGIA

La información necesaria para el logro de los objetivos ha sido obtenida tanto por vía directa, a través de actividades de campo, como indirectamente por la vía documental.

La principal actividad de campo ha sido el muestreo de capturas desembarcadas en los principales puertos dedicados a la actividad tiburonera. La información obtenida de los organismos es la determinación de la especie, el sexo y la etapa del ciclo de vida mediante la siguiente escala arbitraria: a) embrión, cuando se encuentra in utero; b) recién nacido, con sutura umbilical abierta o cicatrizando, además de una tamaño pequeño según la especie; c) juvenil, sin cicatriz umbilical ni evidencias de madurez sexual (pterigopodios grandes y calcificados en los machos, embriones de las hembras), además de una longitud menor a la talla de primera madurez reportada en la literatura; d) adulto, cuando presenta las características de madurez sexual completa mencionadas anteriormente. En casos de duda no se asigna etapa del ciclo de vida.

Adicionalmente, se miden en cada organismo cuatro longitudes al centímetro de precisión así como su peso al kilogramo para tiburones y a 0.05 kg de precisión para cazones. Es necesario aclarar que en la región se conoce como cazones a todos los organismos menores a 1.5 m de longitud y como tiburones a los que sobrepasan este tamaño, lo que ocasiona que en realidad se trate como cazón tanto a adultos de especies que siempre son pequeñas, como a juveniles de especies que llegan a medir hasta varios metros de longitud.

Para la toma de longitudes se siguen las recomendaciones de Compagno (1984) y se registran con una cinta métrica metálica de 10 m. Dichas mediciones son: longitud a la segunda aleta dorsal (LD), de la punta del hocico al inicio de la segunda aleta dorsal; longitud pre-caudal (LP), de la punta del hocico al inicio de la muesca precaudal o cuando ésta no existe, al inicio de la aleta caudal; longitud furcal (LF), de la punta del hocico a la porción más proximal del margen interno de la bifurcación caudal; longitud total (LT), de la punta del hocico al extremo distal del lóbulo superior de la aleta caudal.

Asimismo, se obtienen muestras biológicas de vértebras para estudios de edad y crecimiento, se analizan contenidos estomacales para conocer los hábitos alimentarios y se toman algunos parámetros sobre el estado reproductivo de los organismos.

Cuando es posible, se recopila, por medio de entrevistas a los pescadores, la información sobre la localización y profundidad de la zona de pesca, los días de pesca efectiva utilizados durante el viaje, así como el arte usado, el número de tripulantes y la captura total obtenida (Anexo 1).

Por otro lado, mediante cruceros de investigación se obtienen datos sobre distribución y abundancia relativa de las especies, así como los parámetros oceanográficos asociados a ellas, se toman muestras biológicas y se realizan muestreos de las capturas y marcaje de organismos vivos.

Adicionalmente a estas actividades de campo, se lleva a cabo desde 1986 un programa de marcaje de organismos vivos con el fin de conocer sus migraciones, distribución y crecimiento. Para este efecto, se cuenta con la cooperación del programa de marcaje de tiburones del laboratorio de Narraganset del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de Estados Unidos, el cual nos provee gratuitamente las marcas y asesoría. Los organismos son medidos, sexados e identificados antes de ser marcados.

Para el análisis de datos se emplea apoyo computacional que permite hacer más eficiente el procesamiento de la información y el uso del tiempo disponible para el proyecto.

RESULTADOS

Actividad pesquera y aprovechamiento

La pesca de tiburón y cazón en la región, se lleva a cabo de manera artesanal, ya que no se utilizan sistemas mecanizados para su realización. El principal arte de pesca en Yucatán es la red de enmalle, tanto tiburonera como cazonera, lo cual también es válido para la pesca en Campeche (Seca y Murillo, 1986; Uribe, 1986); en Quintana Roo, debido a la profundidad, se utiliza principalmente el palangre tiburonero. Esta última arte se utiliza en Yucatán a menor escala por parte exclusiva de algunos barcos dedicados a la pesca de escama, los cuales también obtienen incidentalmente tiburones y cazones en sus líneas de mano y palangres para pesca de escama. La pesca específica de tiburón y cazón se realiza tanto con lanchas con motor fuera de borda como por medio de pequeños barcos de 10 toneladas de capacidad de bodega.

Según los datos recopilados directamente de avisos de arribo, durante 1986, los principales puertos de pesca de tiburón en Yucatán, por orden de importancia, fueron: Progreso, El Cuyo y Dzilam de Bravo, aportando en conjunto, aproximadamente el 82 por ciento de las capturas en peso; para pesca de cazón, los puertos de Sisal, Celestún, Dzilam de Bravo y Progreso, contribuyeron con el 81 por ciento de los desembarques del estado.

El aprovechamiento del recurso en la región indica que el tiburón es utilizado en un 100 por ciento, y la parte mejor cotizada es la de las aletas, las cuales son exportadas al Oriente y a Estados Unidos; la piel se utiliza a nivel local y nacional para peletería; la carne blanca se vende fresca como filete de cazón y seca-salada como carne de bacalao; las quijadas y dientes se venden como artículos de ornato, y finalmente, las vísceras y desperdicios son convertidos en harina de pescado. El cazón, debido a su tamaño, sólo se utiliza para consumo humano, ya sea fileteado o entero.

En Yucatán, por el momento no existe ningún tipo de restricción en la pesca de tiburón y cazón, debido en parte a la falta de elementos para tomar una decisión. Únicamente en la laguna Yalahau, Quintana Roo, se ha propuesto una veda a la pesca de cazón con red, de abril a julio, debido a que en dicha zona existe un área de avivamiento y criadero muy importante para algunas especies de tiburón (Faustch, 1986).

Composición de las capturas

Hasta el momento han sido detectadas 25 especies en las capturas comerciales de Yucatán (Tabla 1), siendo el género Carcharhinus el mejor representado con 11 especies, lo cual se explica por ser éste un género predominantemente tropical, además de ser el que cuenta con mayor número de especies entre todos los tiburones. La ubicación ecológica de las especies indica que todos ocupan los últimos eslabones de la cadena alimenticia, por ser generalmente predadores tope. Los hábitos de la gran mayoría de las especies aquí reportadas son neríticos, pero existen organismos oceánicos como Alopias superciliosus, Carcharhinus signatus y C. falciformis, bentónicos costeros como Ginglymostoma cirratum y Carcharhinus perezii y bentónicos de aguas profundas como Hexanchus vitulus y Mustelus norrisi.

La composición de las capturas por número de individuos indica que las especies más importantes en la pesquería de Yucatán son: Carcharhinus falciformis, C. leucas, C. obscurus, C. plumbeus, Mustelus norrisi, Rhizoprionodon terraenovae y Sphyrna tiburo. A nivel regional, y considerando además los datos recopilados por los proyectos tiburón-cazón del resto de la Península (Bonfil et al., 1985; Seca y Murillo, 1986), las especies más abundantes en las pesquerías del sureste del país son: Sphyrna tiburo, con el 33.6 por ciento; Rhizoprionodon terraenovae, con 12.2 por ciento, y Carcharhinus leucas, con 11.52 por ciento (Fig. 1).

Estructura de los desembarques de las principales especies

Las figuras 2 y 3 muestran la frecuencia de tallas de hembras y machos de Carcharhinus falciformis, respectivamente. En ambos casos, se observa que los desembarques están divididos en dos grandes conglomerados que corresponden, el más grande, a organismos juveniles tempranos, y el menor, a organismos adultos, quedando un hiatus en lo correspondiente a juveniles y pre-adultos, los cuales se encuentran relativamente ausentes de las capturas. Para las hembras, la moda fue de 90 cm (LT), y para machos 75 cm (LT), asimismo, la moda en adultos fue 260 cm (LT) para machos y 275 cm (LT) para hembras. El hecho de que en ambos casos sea menor la moda para los machos podría deberse a pequeñas diferencias en el crecimiento entre los dos sexos, tal y como sucede en otras especies de selacios (Casey et al., 1985; Pratt y Casey, 1983). La proporción sexual de hembras y machos fue de 1:1.

Para Carcharhinus leucas, las frecuencias de tallas de ambos sexos indican que los desembarques están compuestos en su totalidad de juveniles tardíos y de adultos. Para las hembras, la moda correspondió a 195 cm (LT) y para los machos 235 cm (LT), sin embargo, las longitudes máximas se encontraron en las hembras (Figs. 4 y 5). Para esta especie parece suceder que la mayor parte de las hembras son preadultos, mientras que los machos son en su mayoría organismos sexualmente maduros. En esta especie, la proporción sexual fue de 1:2.5 para hembras y machos, respectivamente.

En el caso de Carcharhinus obscurus, las figuras 6 y 7 representan las frecuencias de longitudes totales de hembras y machos, respectivamente. Esta especie también está representada sólo por organismos adultos y preadultos, los machos cubren un rango de tallas más completo que las hembras y su moda fue 315 cm (LT); para las hembras existieron dos modas que fueron 330 y 335 cm (LT). La proporción sexual favoreció a los machos siendo de 1:1.7.

TABLA 1. NUMERO DE ORGANISMOS MUESTREADOS DE LAS ESPECIES DE TIBURON Y CAZON DE LA PESQUERIA DE YUCATAN, MEXICO.

ESPECIE	Nº DE ORGANISMOS MUESTREADOS
<u>Rhizoprionodon terraenovae</u>	445
<u>Sphyrna tiburo</u>	409
<u>Mustelus norrisi</u>	374
<u>Carcharhinus falciformis</u>	299
<u>Carcharhinus leucas</u>	173
<u>Carcharhinus limbatus</u>	138
<u>Carcharhinus obscurus</u>	96
<u>Carcharhinus plumbeus</u>	72
<u>Carcharhinus acronotus</u>	50
<u>Carcharhinus brevipinna</u>	50
<u>Ginglymostoma cirratum</u>	42
<u>Galeocerdo cuvieri</u>	36
<u>Sphyrna lewini</u>	27
<u>Sphyrna mokarran</u>	21
<u>Carcharhinus perezii</u>	17
<u>Carcharhinus signatus</u>	17
<u>Hexanchus vitulus</u>	10
<u>Negaprion brevirostris</u>	9
<u>Carcharhinus altimus</u>	7
<u>Carcharhinus porosus</u>	5
<u>Isurus oxyrinchus</u>	3
<u>Squalus cubensis</u>	2
<u>Squalus blainvillei</u>	1
<u>Alopias superciliosus</u>	1
<u>Mustelus canis</u>	1

La frecuencia de tallas de hembras de Carcharhinus plumbeus, muestra una predominancia de adultos y preadultos con una incidencia baja y dispersa de juveniles entre 100 y 165 cm (LT). La moda se encontró en 195 cm (LT), (Fig. 8). Para los machos de esta especie, la figura 9 indica que la pesca incide principalmente sobre dos grupos, los preadultos y adultos que componen la gran mayoría de los desembarques de esta especie y los juveniles de 100-125 cm (LT), no habiéndose muestreado ningún organismo entre 130-150 cm (LT). Para esta especie, la proporción total entre hembras y machos fue de 1.2:1.

Para hembras y machos de Rhizoprionodon terraenovae, la estructura por tallas se muestra en las figuras 10 y 11, respectivamente. En los dos sexos se observa la moda en la clase de 72 cm (LT), y ambas distribuciones muestran que se capturan organismos en un rango correspondiente a juveniles tempranos, preadultos y adultos, quedando únicamente los recién nacidos fuera de la acción de las artes de pesca. La proporción sexual se inclinó a favor de las hembras, en razón de 1:1.2. En la pesquería del puerto de Campeche, los organismos de esta especie se capturan desde recién nacidos y la mayor parte de los desembarques corresponden a organismos juveniles (Seca y Murillo, 1985).

La distribución de frecuencias de las hembras de Mustelus norrisi (Fig. 12), muestra que en las capturas se encuentran representadas casi la totalidad de las tallas, con la moda ocurriendo en 105 cm (LT). Los machos muestran un rango de longitudes y una moda menores a los de las hembras (Fig. 13), siendo ésta última de 90 cm (LT). La proporción sexual para esta especie favorece a las hembras a razón de 1.4:1.

La estructura de los desembarques de Sphyrna tiburo, muestra que las hembras alcanzan tallas mayores que los machos, y a excepción de dos clases de tamaño se encuentra representado el rango completo de tallas (Fig. 14). Los machos también se presentan en un rango ininterrumpido de tamaños aunque no alcanzan tallas tan grandes como las hembras (Fig. 15). Para ambos sexos, la mayor parte de las capturas corresponde a juveniles, con la moda coincidente en 60 cm (LT). La proporción de hembras y machos en esta especie fue de 1:1.4, respectivamente. Según datos de Seca y Murillo (1985), el 75 por ciento de los desembarques de esta especie, en Campeche, corresponde a juveniles.

Marcaje de organismos

La tabla 2 muestra los organismos marcados hasta el momento, siendo éstos: --- tres hembras, un macho y un organismo no sexado de Carcharhinus falciformis, comprendidos entre 105 y 154 cm (LT); un C. leucas macho de 220 cm (LT) aproximadamente; un Galeocerdo cuvieri de 200 cm (LT); un Ginglymostoma cirratum hembra de 140 cm (LT); y un Negaprion brevirostris macho de 60 cm (LT).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En los casos de las especies menores a 1.5 m (LT), se observan frecuencias de tallas con tendencia clara a una distribución normal, en comparación a las distribuciones de frecuencias de los organismos mayores a 1.5 m (LT). Existe la

TABLA 2. RELACION DE ORGANISMOS MARCADOS POR EL PROGRAMA TIBURON DEL CRIP
YUCALPETEN, YUC.

ESPECIE	SEXO	LONGITUD TOTAL cm	FECHA	LOCALIDAD
<u>Negaprion brevirostris</u>	M	60	9 jul 86	Bahía Ascención Q. Roo
<u>Ginglymostoma cirratum</u>	F	140	9 jul 86	Bahía Ascención Q. Roo
<u>Carcharhinus falciformis</u>	F	110	2 dic 86	Arrecife Alacranes
<u>C. falciformis</u>	F	105	" " "	"
<u>C. leucas</u>	F	220	" " "	"
<u>Galeocerdo cuvieri</u>	-	200	" " "	"
<u>Carcharhinus falciformis</u>	-	154	3 dic 86	Límite de la plata- forma al WNW de Ala cranes
<u>C. falciformis</u>	F	130	4 dic 86	Límite de la plata- forma al WNW de Ala cranes
<u>C. falciformis</u>	M	109	" " "	"

posibilidad de que el tamaño de muestra mayor en los organismos pequeños tienda a normalizar la distribución, pero también debe considerarse que los datos de tallas de las especies grandes indican que no toda la población de ellas es tá reclutada a la pesquería.

De acuerdo a la información publicada sobre algunas especies de carchra-rhinidos (Springer, 1960; Bass et al., 1975; Casey et al., 1985), podemos ex-plicar la ausencia de parte de las poblaciones de nuestras principales espe--
cies en las capturas locales, como un efecto de las migraciones que efectúan -
en algunas etapas de su ciclo de vida. Esto obliga a reforzar los estudios a -
través del marcaje de organismos, pues sólo mediante el conocimiento completo
de los hábitos de las especies se podrá planificar adecuadamente el porvenir -
de la pesquería.

En términos generales, se cuenta ya con un conocimiento de las caracte--
rísticas básicas de la pesquería; sabemos qué y cómo se pesca, además cuáles--
son los principales puertos dedicados a la actividad. El siguiente paso debe -
enfocarse al avance en los estudios de biología de las principales especies, -
así como a la evaluación de la actividad pesquera que se ejerce sobre el recur-
so.

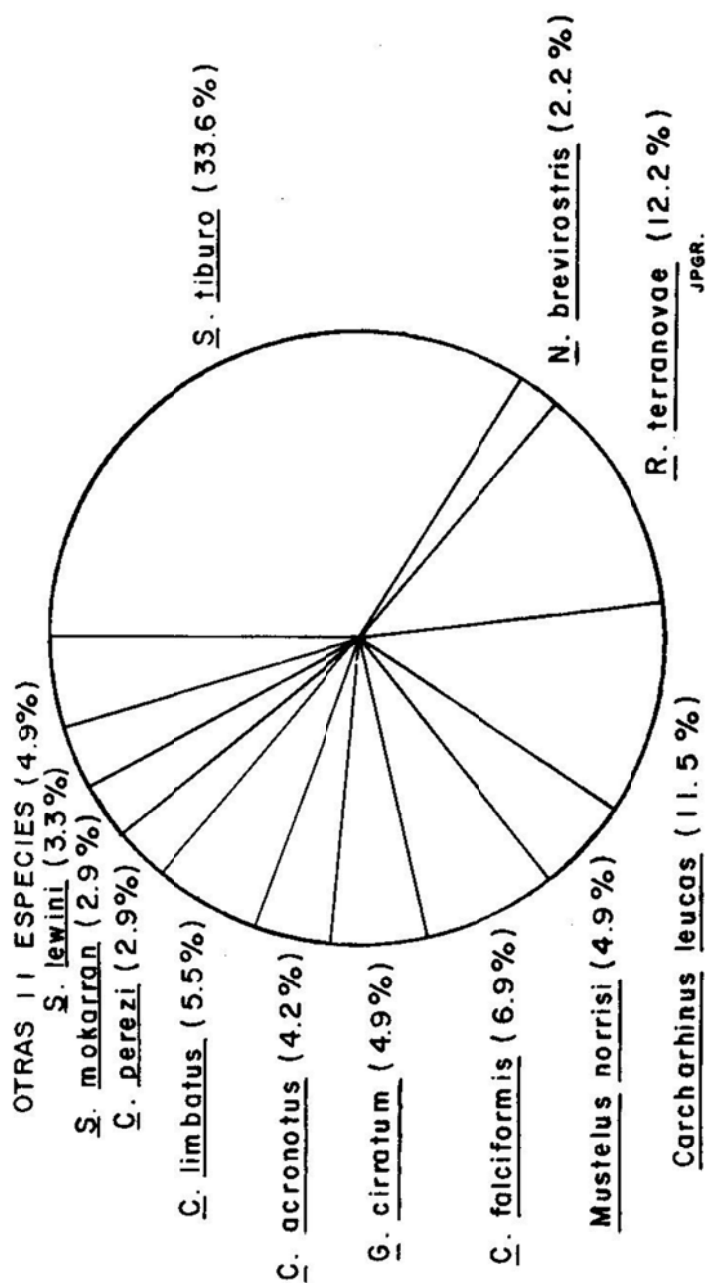


FIG. 1 COMPOSICION APROXIMADA SEGUN EL NUMERO DE INDIVIDUOS, DE LA PESQUERIA DE TIBURON Y CAZON DE LA PENINSULA DE YUCATAN (en base a resultados obtenidos por los CRIP'S de Cd. del Carmen, Campeche, Yulcalpetén e Islas Mujeres).

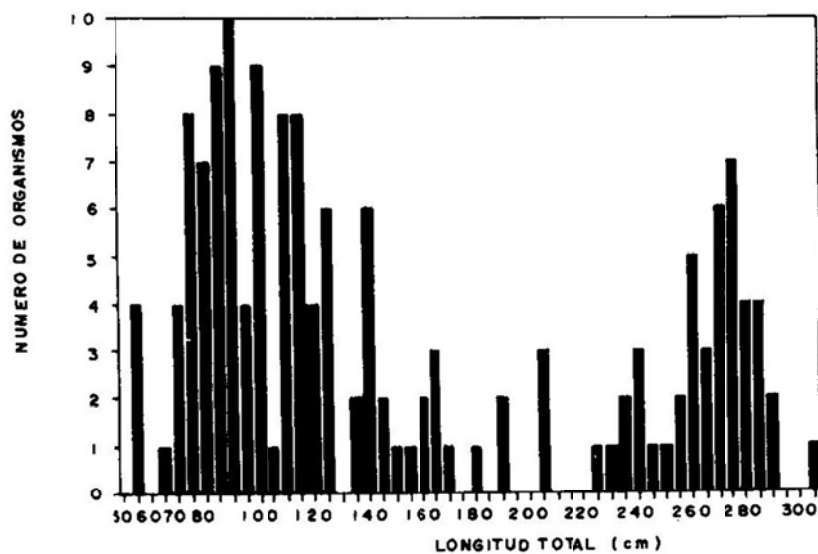


FIG. 2 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Carcharhinus falciformis*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

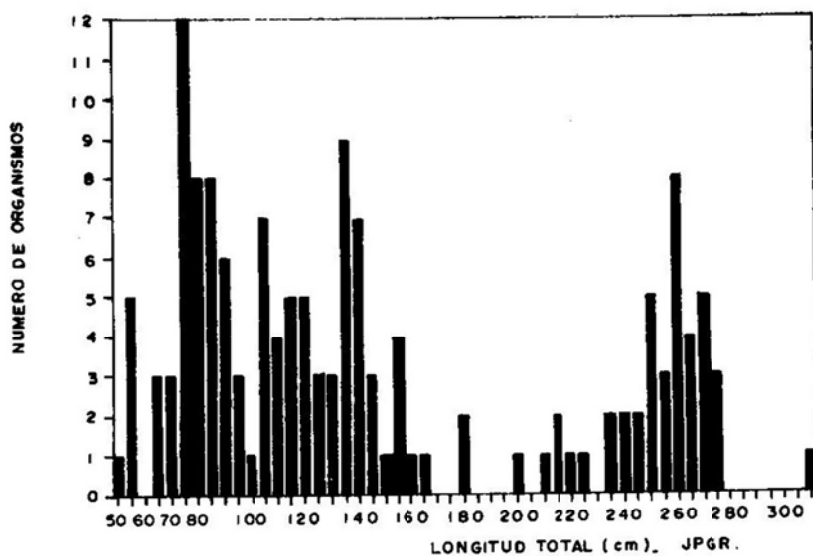


FIG. 3 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Carcharhinus falciformis*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

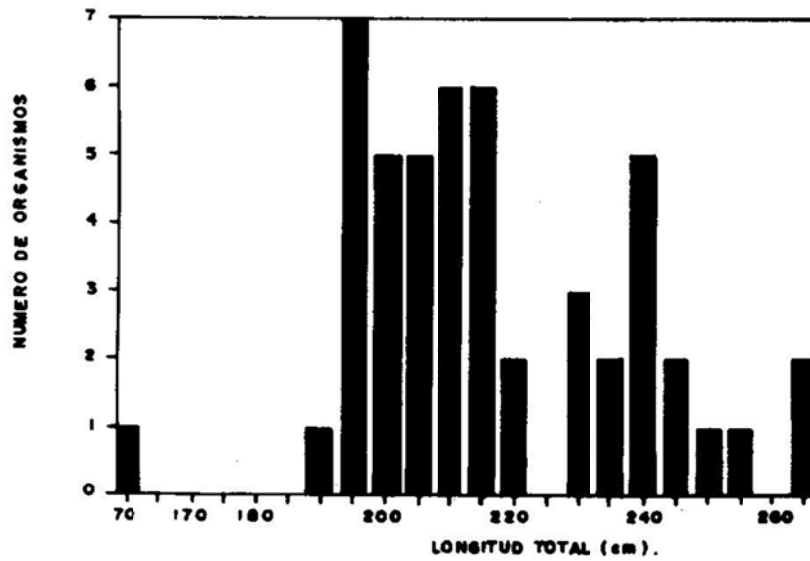


FIG. 4 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Carcharhinus leucas*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

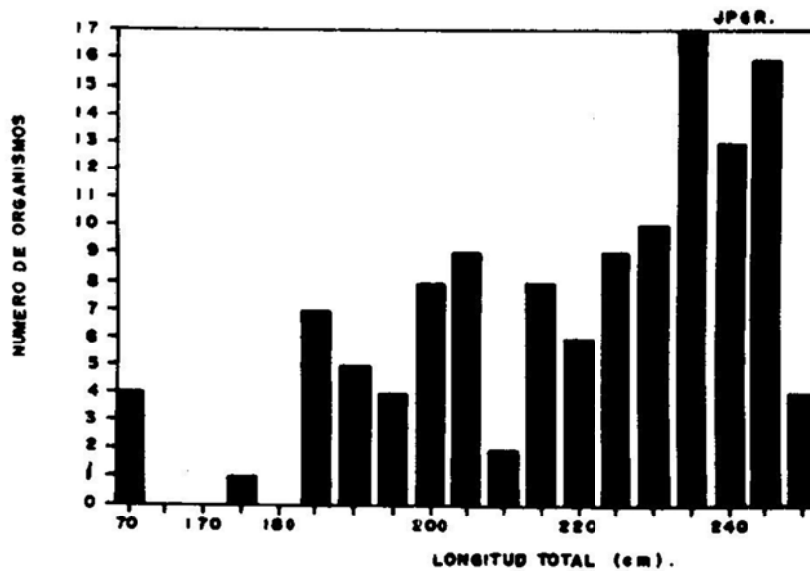


FIG. 5 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Carcharhinus leucas*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

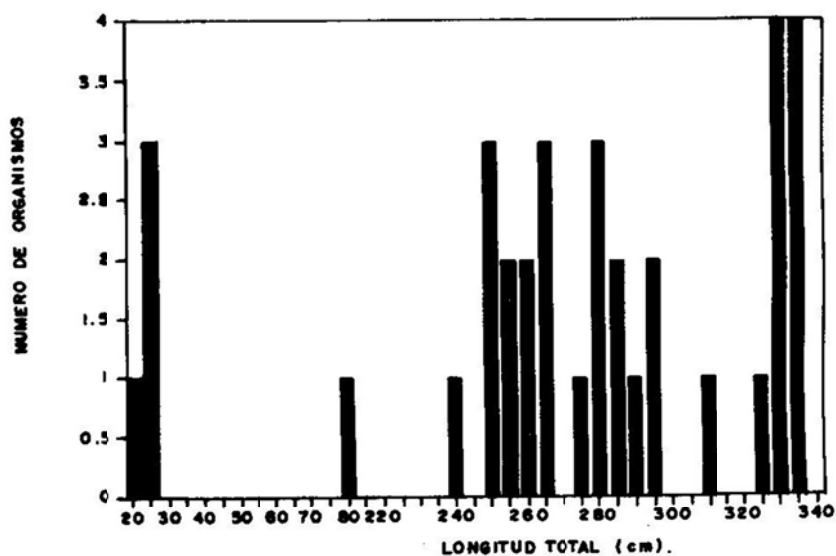


FIG. 6 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Carcharhinus obscurus*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

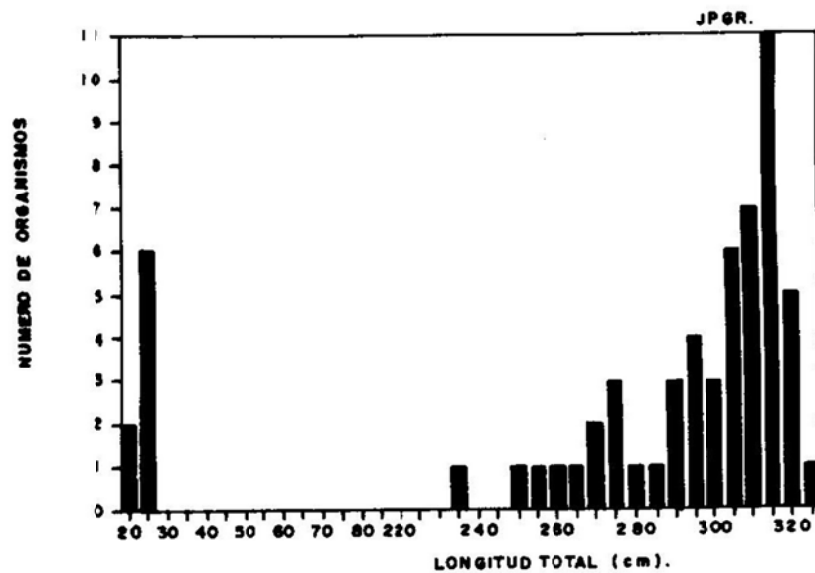


FIG. 7 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Carcharhinus obscurus*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

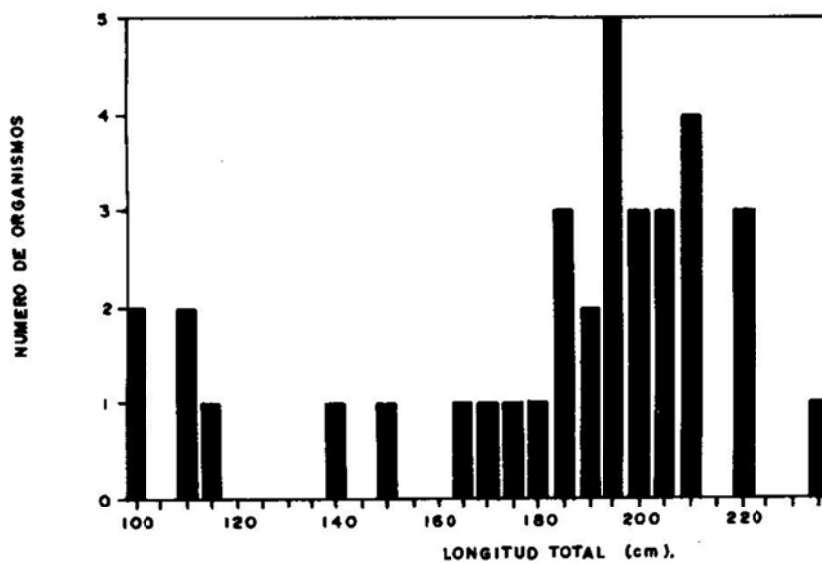


FIG. 8 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Carcharhinus plumbeus*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

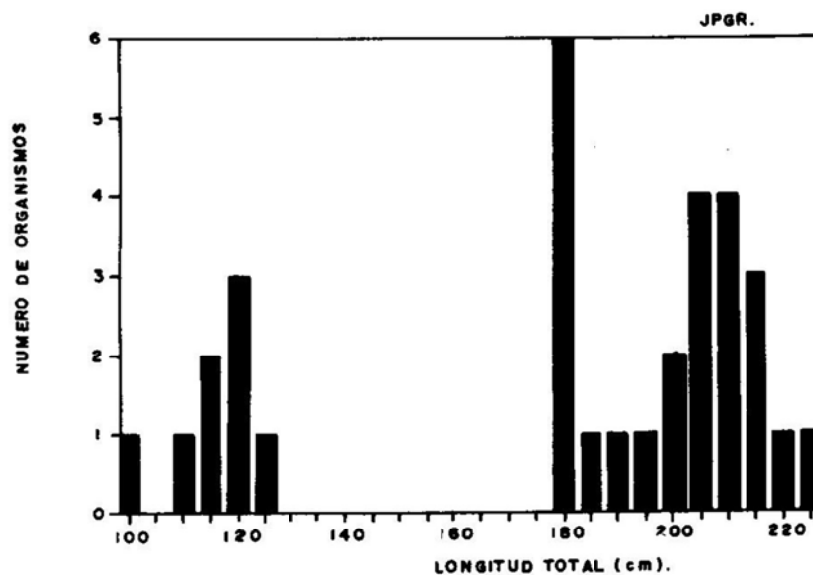


FIG. 9 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Carcharhinus plumbeus*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

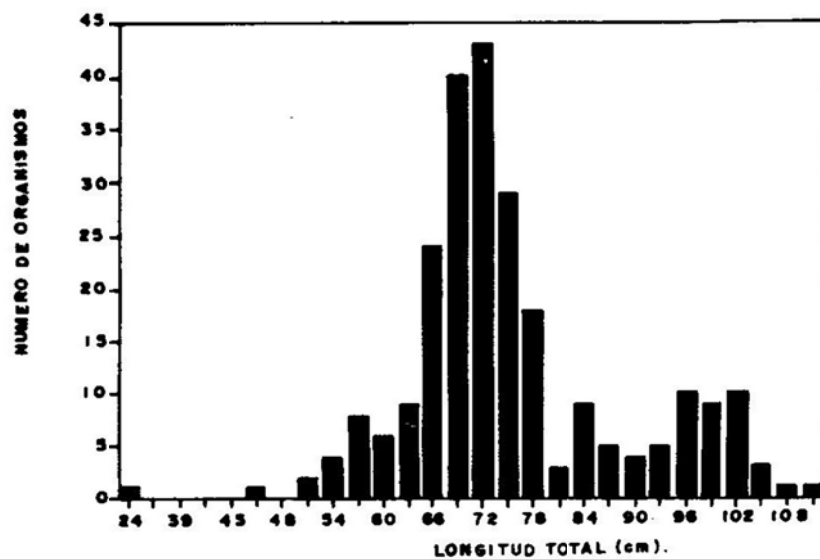


FIG. 10 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Rhizoprionodon terraenovae*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

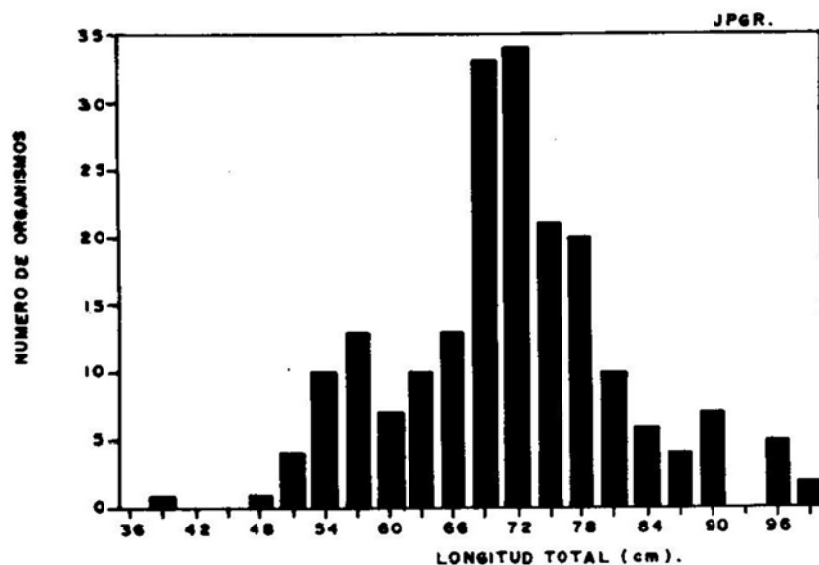


FIG. 11 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Rhizoprionodon terraenovae*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

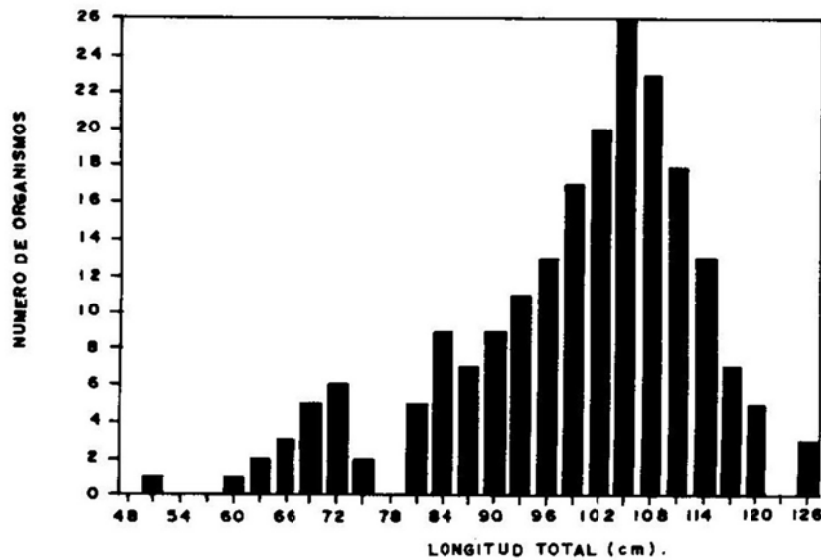


FIG. 12 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Mustelus norrisi*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

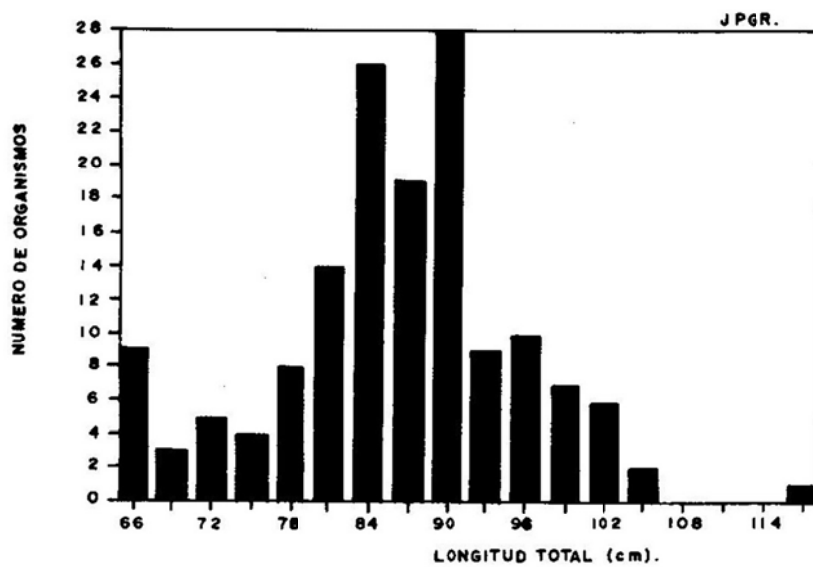


FIG. 13 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Mustelus norrisi*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

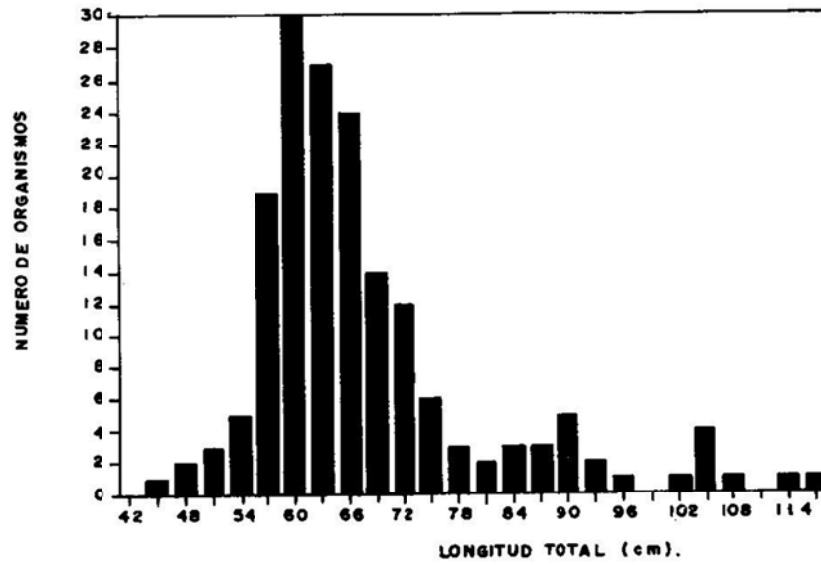


FIG. 14 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE HEMBRAS DE (*Sphyrna tiburo*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

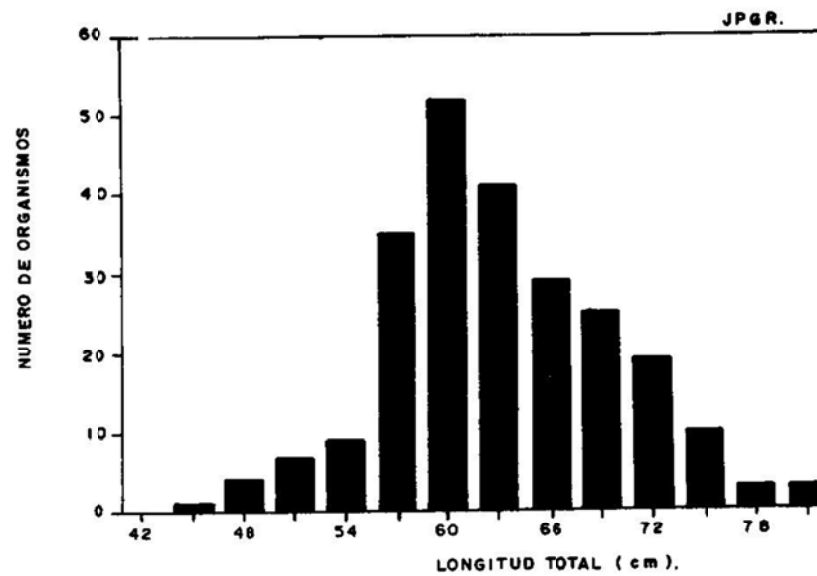


FIG. 15 ESTRUCTURA DE LOS DESEMBARQUES DE MACHOS DE (*Sphyrna tiburo*) EN YUCATAN, EXPRESADA COMO FRECUENCIA DE LONGITUDES TOTALES.

LITERATURA CITADA

- Alvarez H.H. 1985. Contribución al conocimiento de la pesquería del cazón Rhizoprionodon terraenovae (Richardson, 1836) de la Península de Yucatán, - México. Tesis profesional. ENEP Iztacala. 62 p.
- Applegate, S.P. et al. 1979. Tiburones mexicanos. Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica. Dirección General de Ciencias y Tecnología -- del Mar. 146 p.
- Bass A.J. 1978. Problems in studies of sharks in the southwest Indian Ocean. In Sensory biology of sharks, skates and rays. Editado por E.S. Hodgson and R.F. Mathewson Arlington, U.S. Department of the Navy, Office of Naval - Research. pp. 545-594.
- Bonfil, R.S. 1986. Catálogo fotográfico de las especies de tiburón y cazón presentes en la pesquería de Yucatán. Informe Anual de Centro, 1985, Centro Regional de Investigación Pesquera, s.p.
- Bonfil, R.S. 1987. Composición por especies de la pesquería de tiburón y cazón de Yucatán y relaciones morfométricas para las principales especies. Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera - de Yucalpetén, Doc. Tec. 1:1-10.
- Bonfil, R.S., J.A. Uribe., M. Seca E. 1985. Informe preliminar de avances del proyecto "Investigaciones biológico-pesqueras de tiburón y cazón en la - Península de Yucatán". Yucalpetén, Yuc. Septiembre de 1985. (Mimeo.).
- Casey, J. G., H.L. Pratt, Jr., and C.E. Stillwell. 1985. Age and growth of the sandbar shark (Carcharhinus plumbeus), from the western North Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 963-975.
- Castro-Aguirre, J.L. 1965. Aprovechamiento de tiburones y rayas en México. Inst. Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Secretaría de Industria y Comercio. Trabajos de Divulgación. X (96).
- Castro-Aguirre, J.L. 1967. Contribución al estudio de los tiburones de México. Tesis profesional, Esc. Nal. Cienc. Biol., I.P.N., México, D.F. pp. 1-258.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que pene-- tran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y -- ecológicos. Dirección General del Instituto Nacional de la Pesca. Serie - Científica 19: 298 p.
- Compagno, L.J.V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An - annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Parts 1 and 2. FAO. Fish. Synop., (125) Vol. 4:1-655
- Faustch, C.C. 1986. Informe anual del proyecto tiburón-cazón. Centro de Investi-- gaciones Pesqueras de Isla Mujeres. (Mimeo).
- Hernández, S., A. César y S. Romay. 1977. Palangre tiburonero. I.N.P. Folleto- especial. 46 pp.

- Instituto Nacional de la Pesca. 1986. **Memoria de la instalación del Comité Técnico Consultivo del Programa Tiburón-Cazón del Golfo de México y Caribe.** Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén (Mimeo) 23 p.
- Marín, V. 1964. **Aspectos interesantes para la pesca del tiburón en México.** Inst. Nal. de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Secretaría de Industria y -- Comercio. Trabajos de divulgación. IV (88).
- Pratt, H.L. Jr., and J.G. Casey. 1983. **Age and growth of the shortfin mako (Isurus oxyrinchus), using four methods.** Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40 (11): 1944-1957.
- Seca, J.M.E. y D. Murillo. 1985. **Informe técnico del proyecto Investigaciones-Biológico-pesqueras de tiburón y cazón en el puerto de Campeche, Camp.** Centro Regional de Investigación Pesquera de Campeche (Mimeo).
- Uribe, J.A.M. 1984a. **Clave para identificación rápida de las especies comerciales de tiburón y cazón en el estado de Campeche.** Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen (Mimeo).
- Uribe, J.A.M. 1984b. **Algunos aspectos de las pesquerías de tiburón y cazón en el estado de Campeche, México.** Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen (Mimeo).
- Uribe, J.A.M. 1986. **Las investigaciones biológico-pesqueras de tiburón y cazón en el estado de Campeche.** Centro Regional de Investigación Pesquera de -- Campeche (Mimeo).
- Uribe, J.A.M. y S. Soriano. 1984. **Clave de identificación de las especies de la familia Carcharhinidae en el Golfo de México y Mar Caribe.** Inst. Nal. de la Pesca (Mimeo).

INVESTIGACIONES PESQUERAS DE LA LANGOSTA EN EL CARIBE MEXICANO

BIÓL. DILIO FUENTES CASTELLANOS*

RESUMEN

Este documento contiene una síntesis de la evolución histórica de las investigaciones de la langosta y su pesquería en el Caribe mexicano, de los avances logrados en los diversos aspectos del tema y de lo que sería preciso cubrir a corto y mediano plazo. Los estudios se han concentrado en la pesquería langostera de Isla Mujeres y, en menor medida, de la Bahía de la Ascensión y sus cercanías. Del resto de la región se tiene solamente la información ocasional y ello no permite distinguir unidades de población y de pesquería como para llegar a una evaluación regional.

ANTECEDENTES

El Caribe mexicano no es otra cosa que el litoral del estado de Quintana Roo, que abarca unos 360 kilómetros desde la colindancia con el estado de Yucatán hasta la frontera con Belice (Fig. 1) con la correspondiente Zona Económica Exclusiva.

Es probable que desde los años cuarenta haya habido algunas incursiones de investigadores, nacionales y/o extranjeros en las costas del entonces Territorio de Quintana Roo, con el fin de descubrir y describir (que era la tónica de entonces) la pesca en esos confines, para lo cual había que resolver algunos problemas de comunicación, porque para llegar a cualquier punto de la costa quintanarroense, lo más usual era abordar un bote de catonaje desde algún puerto de Yucatán y navegar de una a tres semanas, según el lugar de destino.

Los primeros testimonios escritos disponibles son los reportes de Ramírez (1959) y Carranza (1959), quienes en 1955, en un recorrido por el sureste, hicieron entrevistas, observaciones y muestreos de la pesca en general y de las especies que podrían tener importancia potencial. Entonces, la pesquería de langosta era incipiente, se realizaba en pequeñas embarcaciones a vela, mediante el buceo a pulmón y con el llamado chapingorro (Fig. 2), que es una pequeña red de aro fija al extremo de una vara de aproximadamente seis metros de largo y que se acciona desde la embarcación y con el auxilio de un visor de madera con fondo de vidrio. Funcionaba ya en Cozumel una planta empacadora que transportaba su producto por vía aérea, lo cual estimulaba el desarrollo de esta pesquería, pero no había investigación pesquera y las proposiciones de estudio contenidas en esos reportes reflejan las primeras inquietudes al respecto.

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Yucalpetén, Yuc.

En ellos se señalan las especies de langosta de la región y la predominancia - en la pesquería de la especie Panulirus argus, que en lo sucesivo se convierte en el principal objetivo de investigación.

En 1962 y partiendo del estímulo de experiencias cubanas, Solís (1963) llevó a cabo algunos trabajos de pesca experimental de langosta en la Bahía de la Ascensión con el uso de la llamada nasa antillana y aprovechó la ocasión para realizar algunos muestreos biológicos.

A partir de 1964, con la creación de la Estación de Biología Pesquera - de Campeche y después de abrirse la Subestación en Isla Mujeres en 1965, las - investigaciones langosteras empezaron a tener cierta estabilidad y continuidad. Se regularizaron los muestreos biológicos; se hicieron observaciones de campo - que permitieron conocer las formas de captura (incluyendo el uso de nasas , -- que por primera vez se introducía comercialmente en la región), así como el re - curso y los rendimientos de las operaciones de pesca. Para 1967 y 1968 el bió - logo Agustín May Nah, quien estuviese entonces al cargo de la Subestación de Isla Mujeres, presentaba análisis primarios que no se llegaron a publicar - acerca de la composición de las capturas por tallas y sexos, frecuencia de hem - bras ovígeras, relaciones morfométricas, las primeras observaciones de la es - pectacular migración de invierno y resultados de la confinación experimental - de hembras grávidas en corrales construidos en el mar con el fin de darles pro - tección, realizar conteo de huevecillos y tratar de retener las larvas y con - ello, propiciar el incremento de la población adulta en las cercanías de la is - la.

De lo que ocurría con la pesquería de langostas en otras localidades de - Quintana Roo se sabía poco por falta de regularidad en las observaciones de -- campo (aún no había carreteras costeras), de manera que las fuentes de informa - ción más usuales eran la planta empacadora de Cozumel, los encuentros con pes - cadores de ahí mismo de Holbox, de Xcalak y ocasionalmente de Vigía Chico y de las rancherías de la costa central que, por aquel entonces se organizaban en - una cooperativa, así como a través de los datos recabados por las pocas ofici - nas de pesca de la entidad.

En una siguiente etapa, con el técnico pesquero Raúl Ramos Padilla a car - go de la Subestación, que luego cambió su denominación a la de Centro de Promo - ción Pesquera , se dio continuidad a los muestreos de la captura comercial, a -- la protección de hembras grávidas y juveniles capturados incidentalmente, y se puso especial atención en la tecnología de captura. Entonces se editaron algu - nas publicaciones (Ramos, 1974, 1975 y 1976) que contienen información intere - sante sobre los métodos y artes de pesca, la migración de langostas frente a - la isla de Contoy que se encuentra al norte de Isla Mujeres y la frecuencia - de hembras ovígeras, incluía por única vez la época de veda. Con la construc - ción de la carretera costera que va de Puerto Juárez a Chetumal, pasando por - Cancún, que apenas se encontraba en construcción, las actividades en otras lo - calidades de la costa se empezaron a efectuar con mayor frecuencia.

A principios de los años setenta, con información recabada personalmente y también con la participación de personal técnico del Centro de Isla Mujeres, el autor de este trabajo elaboró un reporte (inédito) que contiene los prime - ros análisis poblacionales de la pesquería de langosta Panulirus argus en el - Caribe mexicano, sin llegar a una evaluación de la misma. En 1975, utilizando - datos de frecuencia de tallas existentes en el mismo Centro, el biólogo Daniel -

Lluch obtuvo resultados, también inéditos, sobre crecimiento y mortalidad de -- la misma especie, tanto de esa localidad como de la Bahía de la Ascensión.

De 1977 a 1982, el entonces Centro de Investigación Pesquera de Isla Mujeres fue conducido por Roberto de la Torre con prioridad en ciertos aspectos --- biológicos y a veces, a través de investigadores norteamericanos (Menzies y Kerrigan, 1979; Miller, 1982).

Entre 1982 y 1985, las actividades relacionadas con la pesquería de la -- langosta, desde el Centro de Investigación Pesquera de Isla Mujeres, se redujo prácticamente al muestreo regular de la captura comercial de la misma localid-- dad y eventualmente de otras, con un procesamiento primario de los datos hasta su tabulación. Sin embargo, tanto desde el Centro de Investigación de Quintana Roo (CIQRO) como del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML-UNAM) se continuaron algunas investigaciones sobre este recurso y se iniciaron otras; en el primer caso, el estudio del uso de los refugios artificiales llamados "som-- bras" (Fig. 3) en la captura de la langosta en aguas vecinas a la Bahía de la - Ascensión (Miller y De la Torre, 1985; De la Torre y Miller, 1985; Lipcius, --- s.a.) y en el segundo, la pesca experimental con nasas, trabajos de marcación - y recaptura, y análisis de dinámica poblacional (Lozano, com. pers.), así como el estudio de la distribución y abundancia de larvas y otros aspectos biológi-- cos (Briones, com. pers.).

Utilizando información procesada inédita, datos brutos o semiprocesados - e información bibliográfica, Fuentes (1986a, en revisión editorial) desarrolló un trabajo que reúne los conocimientos biológico-pesqueros de la langosta Panulirus argus en el Caribe mexicano, apoyado con reportes provenientes de toda - el área de distribución de la especie, con el fin tanto de evaluar su situación como de estimular la participación coordinada de los investigadores interesa-- dos en el tema. Ese mismo año, se creó el Comité Técnico Consultivo de la Langosta del Golfo de México y el Caribe, que aglutina a todos los interesados en la pesquería y que por ello podría ser un importante catalizador de las inves-- tigaciones respectivas y, por otro lado, se incorporó a la estación de investi-- gación pesquera de Isla Mujeres un nuevo investigador adscrito a este tema de estudio.

AVANCES

El recurso

Se tienen bien identificadas a las diferentes especies de langosta que suelen aparecer en las capturas comerciales, pero, por el gran predominio de Panulirus argus, que es a la vez la más conocida y la más cotizada en el mercado exterior, las investigaciones se han orientado hacia ésta y se conoce muy poco - de la abundancia de las otras en tiempo y espacio. Por otro lado, aunque se - puede plantear la hipótesis de que el recurso en el Caribe mexicano se encuentra dividido en varias unidades poblacionales, no se han llevado a cabo estu-- dios para confirmarla o desecharla.

Ciclo de vida

La bibliografía disponible suele presentar la información del ciclo de vida de la especie P. argus de manera fragmentaria o dispersa, razón por la cual se co-

nocen poco sus implicaciones particulares en aguas de México. Un intento al respecto se da a continuación en una síntesis tomada de Fuentes (1986b), que podría ser útil para comprender los siguientes apartados de estos avances:

"La langosta Panulirus argus es adulta a los cuatro años de edad y se -- aparea durante todo el año, con máximos en invierno y en verano, generalmente -- cuando sólo el macho está sexualmente maduro y la hembra recién ha mudado; unas tres semanas después, la hembra rasga el paquete espermático que el macho le -- adhirió a su esternón durante la cópula; los espermatozoides se liberan al mismo tiempo que los óvulos y tiene lugar la fecundación; los huevos así producidos, permanecen adheridos a las ramas internas de los apéndices abdominales de la madre durante unas tres semanas, al cabo de las cuales eclosiona de cada uno una larva macroscópica y transparente denominada filosoma, que flota y forma -- parte del plancton durante ocho meses en promedio, tiempo en el cual pasa por -- once estadios sucesivos mientras es transportada, a veces a grandes distancias, por las corrientes marinas. La fase postlarvaria, conocida como puerulus, todavía transparente, nada muy activamente hacia la costa durante dos a cuatro semanas y después, durante una muda, adquiere la pigmentación y la forma típica -- de la fase juvenil y se hace demersal. Las jóvenes langostas permanecen en -- aguas someras en zonas protegidas y, conforme crecen, tienden a ocupar fondos -- más profundos. Su incorporación a las zonas de pesca se inicia a los tres años de edad y alcanzan plenamente el estado adulto a los cuatro. Llegan a vivir -- hasta 28 años.

"En general, los acontecimientos más importantes del ciclo de vida, se -- repiten cada seis meses a partir de la primera maduración, esto es: la muda, -- la cópula y la fecundación en zonas arrecifales de profundidad intermedia; la -- migración de las hembras hacia zonas más profundas para realizar el desove; -- el desove mismo y la migración de retorno a las zonas de muda y cópula" (Fig. 4).

Dimorfismo sexual

Está bien establecido y es fácil la distinción de los sexos, aún contando con sólo una parte del cuerpo, sea el cefalotórax o el abdomen.

Proporción de sexos

Se sabe que la proporción global es de 1:1 y se conocen bien las variaciones -- en tiempo y espacio en el área norte, cerca de Isla Mujeres. De las otras -- áreas se tienen sólo datos generales obtenidos de observaciones ocasionales -- (Fig. 5).

Apareamiento y fecundación

La forma en que ocurren se conoce solamente por referencias bibliográficas y -- la intensidad de los procesos es deducible con relativa facilidad a partir de -- los datos disponibles de muestreo biológico en el área norte. Se carece de -- información de las otras áreas.

Incubación y desove

Se sabe que ocurren a lo largo del año y sus períodos de mayor intensidad se -- reflejan claramente a través de las fluctuaciones en la proporción de sexos y

de la frecuencia de hembras ovígeras, observables en los datos de muestreo de la zona norte. De las demás, se carece de información (Fig. 6).

Fecundidad

A partir de muestreos realizados en la zona norte se tienen los resultados de un buen número de conteos de huevecillos, con lo cual se llega a cifras promedio, pero los registros no permiten relacionar el número de huevos con el tamaño o peso del cuerpo o bien, conocer su fluctuación en el tiempo o áreas. Se carece de información del resto de la región (Fig. 5). De cualquier manera, -- los resultados son coincidentes con los obtenidos por Alsopp (1968) en Bélize, quien encontró una correlación lineal positiva entre la talla y la fecundidad.

Desarrollo larvario

Solamente se conoce por referencias bibliográficas, a través de las cuales, -- por cierto, se observan diferencias importantes entre investigadores y regiones, aparte de las dificultades que implica tanto identificar las especies en fase larvaria como precisar los estadios e incluso, estudiar el desarrollo -- completo mediante el cultivo. Se sabe que existe abundante material de estudio obtenido en cruceros de investigación llevados a cabo principalmente por la -- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y también, en menor escala, por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), Unidad Mérida, y el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) Yucalpetén del Instituto Nacional de la Pesca; pero, al parecer, -- rebasa la capacidad de análisis disponible.

En cuanto a la fase puerulus, se tienen datos aislados de observaciones ocasionales, tanto de técnicos como de pescadores, pero esta información no -- permite evaluar sus épocas de abundancia o su relación cuantitativa con el resto del ciclo de vida.

Fase juvenil

Se sabe que los juveniles abundan en las zonas someras, donde suelen encontrarse en grandes cantidades, pero se conoce demasiado poco de ellos desde el punto de vista biológico en aguas mexicanas como para cuantificar esta parte de la población y conocer su relación con otras fases del ciclo de vida.

Fase adulta

Es la más estudiada por ser la que conforma el grueso de las capturas comerciales; sin embargo, la información que se tiene al respecto, que proviene principalmente de muestreos de campo y de las capturas, es aún insuficiente para explicar adecuadamente diversos procesos del ciclo de vida o de la estructura de la población y su relación con el medio ambiente, entre otras razones, porque las investigaciones prácticamente se suspenden durante cuatro meses de cada -- año durante la época de veda.

Alimentación

La información disponible al respecto, es la que se encuentra en la literatura internacional y algunas observaciones "in situ" que, por ser ocasionales, resultan de poca utilidad científica.

Migraciones

La información sobre los desplazamientos migratorios de las langostas, proviene, nuevamente, de los datos de muestreos biológicos llevados a cabo regularmente en Isla Mujeres, los cuales permiten saber cuándo y dónde ocurren, así como su intensidad y orientación; la estructura de la población, tanto la porción migrante como la residente que se incorpora a la migración y, desde luego, el propósito de la migración. También, diversas observaciones de campo y datos proporcionados por buzos y pescadores, han permitido conocer detalles del comportamiento de la especie en tales ocasiones. Desde luego, esta información corresponde a las temporadas de pesca y a las áreas de operación de Isla Mujeres, únicamente.

Por otro lado, desde hace varios años, se lleva a cabo un programa de -- marcación y recaptura, sobre todo en la zona centro, en y cerca de las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo (Lozano, com. pers.), pero por ahora se desconocen sus resultados.

Edad y crecimiento

Se cuenta con ecuaciones del crecimiento de la langosta P. argus en peso y en longitud, calculadas para el área de Isla Mujeres, a partir del análisis de frecuencia de tallas, que resultan de suma utilidad en los estudios poblacionales que se llevan a cabo (Tabla 1, Figs. 7 y 8). Hace años se hizo algo semejante con datos del área de las bahías, pero los resultados ya no son actuales.

Reclutamiento

Los datos disponibles de la zona norte permiten conocer las tallas y edades de reclutamiento, los períodos de mayor intensidad de este importantísimo proceso del ciclo de vida e incluso podrían hacerse análisis separados para algunas subáreas (Figs. 9, 10 y 11); no obstante, se carece aún de una evaluación cuantitativa del mismo, así como de información de los cuatro meses de veda. De -- las demás áreas prácticamente se desconoce.

Mortalidad

Se dispone de información cruda de la zona norte suficiente para hacer un análisis del comportamiento de la mortalidad durante unas cinco temporadas de pesca, pero el proceso está por ahora detenido. Se carece de información de las -- demás áreas.

Captura y esfuerzo

Los registros de captura y esfuerzo son todavía deficientes, aún en Isla Mujeres de donde se tiene información regular de una cooperativa de pescadores correspondiente a cuatro temporadas de pesca, y de otra, se ha logrado extraer de datos de archivo lo correspondiente a dos temporadas. Esto representa aproximadamente la mitad de las operaciones de pesca de la isla. Del resto de la zona norte faltarían cinco cooperativas más y se carece de información del resto del estado.

TABLA 1. ECUACIONES Y PARAMETROS DEL CRECIMIENTO DE LA LANGOSTA Panulirus argus DEL CARIBE MEXICANO (Fuentes, 1986).

EN LONGITUD	Lt = a-be Exp-Kt		Linf = a	
TIPO DE MEDIDA	SEXO	P A R A M E T R O S		
		a	b	K
TOTAL	HEMBRAS	46.0	42.80	0.161
	MACHOS	50.0	46.90	0.124
	AMBOS	48.0	44.85	0.1425
ABDOMINAL	HEMBRAS	22.6	21.60	0.16
	MACHOS	22.0	18.19	0.18
	AMBOS	22.3	20.90	0.17

EN PESO	$P_t = (a - be^{Exp. - Kt}) \text{ Exp. } n$		$P_{inf} = a \text{ Exp. } n$		
TIPO DE MEDIDA	SEXO	P A R A M E T R O S			
		a	b	K	n
TOTAL	HEMBRAS	13.70	13.8	0.290	3
	MACHOS	16.33	14.9	0.289	3
	AMBOS	15.015	14.35	0.2895	3

Peso Abdominal = Peso Total x 0.346

Peso Total = Peso Abdominal x 2.887 (*)

(*) Por comodidad se multiplica por 3

Evaluación del recurso

No se tiene aún una evaluación del recurso, aunque se explora la posibilidad -- de que la información disponible de Isla Mujeres permita llegar a resultados -- preliminares, útiles para la toma de decisiones en cuanto a las políticas de administración y de investigación.

Evaluación de la pesquería

Desde luego, por ahora no sería posible tener una evaluación de esta naturaleza. Es indispensable definir las unidades de pesquería y, por otro lado, para un -- primer análisis se cuenta casi exclusivamente con información de las operacio-- nes de pesca que tienen su base en Isla Mujeres. Sin embargo, de las tendencias del desarrollo histórico de las capturas de esta última localidad y del análi-- sis de la información disponible de captura y esfuerzo, se puede inferir que la pesquería ha pasado ya su etapa de crecimiento, puesto que está desde hace más-- de 10 años en la estabilización y empieza a mostrar signos de declinación (Figs. 12 y 13), lo cual está sujeto a revisión por quien lo desee.

Administración pesquera

La administración pesquera como tal, no ha sido aún abordada en ninguna inves-- tigación. Las medidas de regulación de la pesquería, que no han sido modifica-- das en 20 años, son: una veda anual de cuatro meses, establecidas al parecer, para evitar la captura excesiva de hembras ovígeras; la prohibición permanente, y con el mismo fin, de capturarlas y comercializarlas; una talla mínima legal -- de 145 mm de longitud abdominal, al parecer, determinada sobre la base de que-- corresponde a aquella en la cual las langostas han tenido la oportunidad de ha-- berse reproducido al menos una vez; la prohibición, inaplicable, por ahora, -- del buceo y el uso de ganchos en la captura de langostas; y la inexplicable -- prohibición de comercializar langostas vivas. Todas ellas son de alguna manera cuestionables, sea por su fundamentación o por su aplicabilidad, pero, lo im-- portante es, en todo caso, su revisión a fondo por quienes tienen los mejores-- elementos para estudiarlas o para juzgarlas, incluidos los pescadores.

LA PESQUERIA

De la pesquería o pesquerías de langosta en el Caribe mexicano se tiene poco -- conocimiento. Las investigaciones se han llevado a cabo en Isla Mujeres, por -- ser la sede de un Centro de Investigación Pesquera, y en Punta Allen y en la -- Bahía de la Ascensión por el interés particular de investigadores norteameri-- canos en el singular estilo que tienen los pescadores de parcelar la zona de pesca y utilizar refugios artificiales como apoyo directo a la pesca por buceo, pero, se carece de información confiable de las capturas históricas por locali-- dad y de datos regulares de muestreo biológico, excepto de Isla Mujeres. Aún -- no se evalúan los efectos que sobre el recurso y su pesquería pueden tener la práctica cada vez más generalizada de maltratar y mutilar a las langostas vi-- vas obtenidas por las nasas, retener los ejemplares que no alcanzan la talla -- mínima legal y castrar a las hembras ovígeras. De las ventajas y desventajas -- que representan, tanto para el recurso como para los usuarios del mismo, la -- captura de langostas por nasas y por buceo, ya se tienen algunos datos prelimi-- nares (Fuentes, 1986c), pero se requieren investigaciones más amplias y de ca-- rácter multidisciplinario.

NECESIDADES DE INVESTIGACION

La primera necesidad es establecer compromisos de colaboración entre todos los sectores involucrados en la pesquería, en su administración y en su investigación, de manera que con su participación se pueda asegurar la cobertura total del Caribe mexicano durante los doce meses del año, por lo menos en cuanto a la toma regular de datos de captura y esfuerzo y los muestreos sistemáticos de la captura comercial. El análisis de la información resultante podría resolverse mediante convenios interinstitucionales.

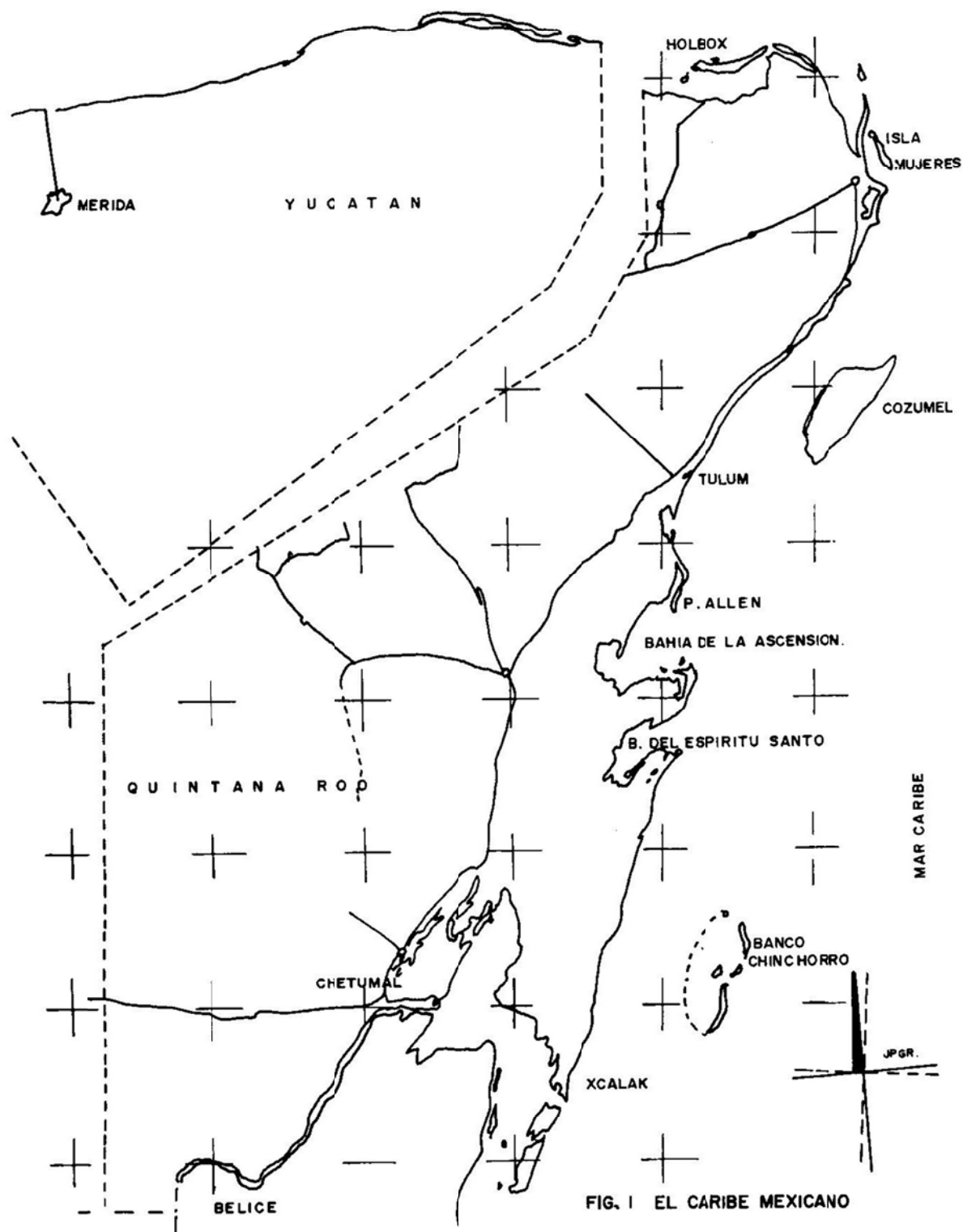
La segunda, es integrar un banco de datos que contenga toda la información sobre la pesquería y el recurso, sobre todo las series históricas de las capturas, que incluya, de ser posible, información de uso corriente por las cooperativas de pescadores, que sería de suma utilidad para análisis socio-económicos, así como de los industriales para estudios de mercado.

La tercera, es hacer una revisión exhaustiva de las necesidades de administración de la pesquería, lo cual incluye mucho más que las solas medidas de regulación y que requiere la participación de todos los sectores interesados en este recurso.

En cuanto a los diversos tópicos de la investigación biológico-pesquera, a continuación se enuncia lo más relevante:

- a) Definir las unidades de población y de la pesquería de la especie -- Panulirus argus y determinar la distribución y la abundancia de las otras especies de langosta de la región.
- b) Llevar a cabo estudios de laboratorio sobre apareamiento, fecundación y desove con ejemplares obtenidos de las diferentes subregiones.
- c) Realizar estudios de fecundidad, de manera que se puedan conocer las fluctuaciones de la misma en tiempo, en espacio y de acuerdo con el crecimiento y los cambios fisiológicos de las hembras reproductoras, así como utilizar los datos en el estudio del potencial biótico de la especie.
- d) Analizar el material biológico disponible para conocer la distribución y abundancia de larvas filosoma y los mecanismos de su retorno a la población original.
- e) Evaluar cuantitativamente la transición de la fase puerulus a la juvenil y establecer sus relaciones con los niveles de producción biótica, en tiempo y en espacio.
- f) Llevar a cabo estudios de campo sobre la fase juvenil en la etapa en la que aún no se recluta a la pesquería.
- g) Realizar estudios que permitan relacionar la abundancia de alimento con la abundancia y distribución de cada fase del ciclo de vida de la especie.

- h) Ampliar los trabajos destinados a conocer los procesos migratorios a lo largo del litoral quintanarroense, así como las unidades poblacionales que intervienen en ellos.
- i) Determinar cualitativa y cuantitativamente el reclutamiento y su efecto en el potencial biótico del recurso.
- j) Analizar los datos acumulados de muestreo de la captura comercial en Isla Mujeres como parte del proceso de evaluación del recurso.
- k) Procesar los datos disponibles de captura y esfuerzo, con especial énfasis en determinar el efecto de la intensidad de pesca durante las migraciones de invierno, cuando la vulnerabilidad sobre la población más vigorosa de la langosta es mayor.
- l) Con la información disponible por los diferentes investigadores e instituciones, realizar una evaluación de la pesquería (al menos de la de Isla Mujeres) como base para iniciar una nueva política de administración del recurso en esa región.



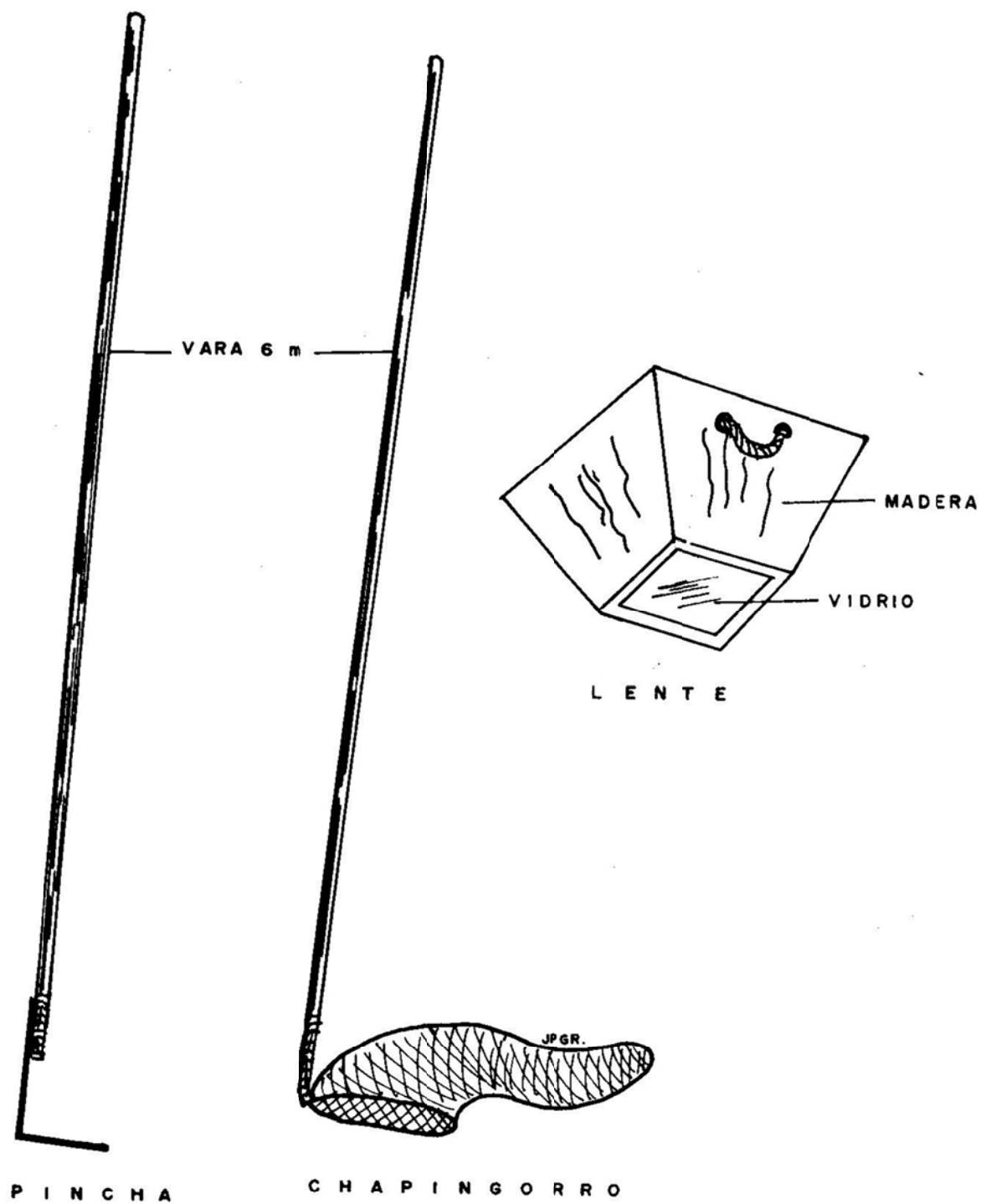


FIG. 2 PINCHA, LENTE Y CHAPINGORRO PARA LA CAPTURA DE LANGOSTA.

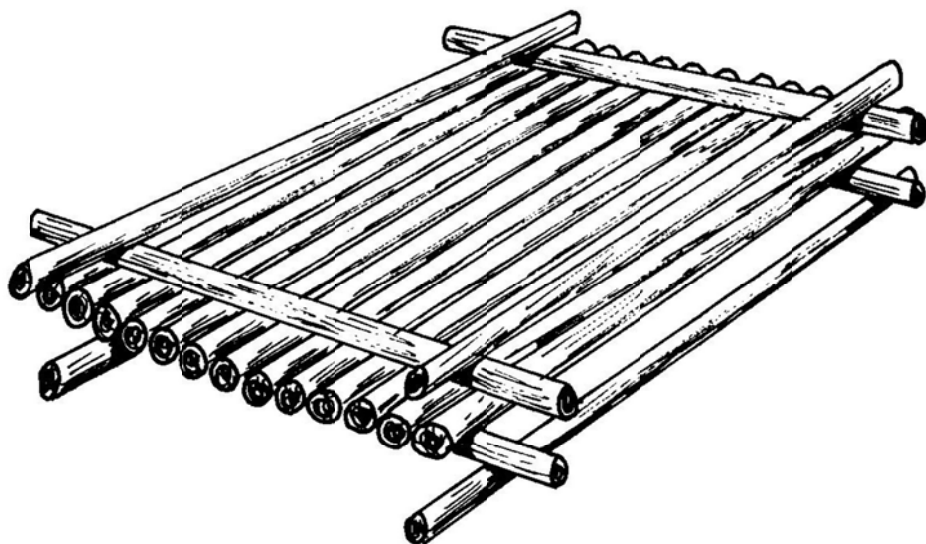
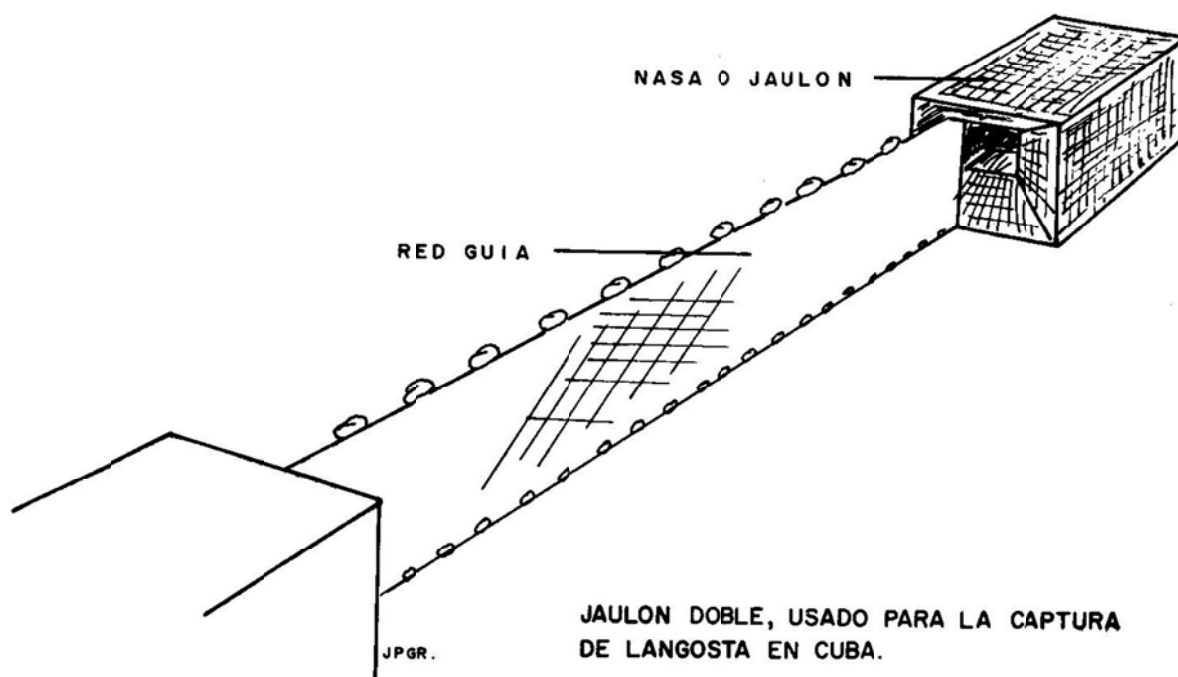
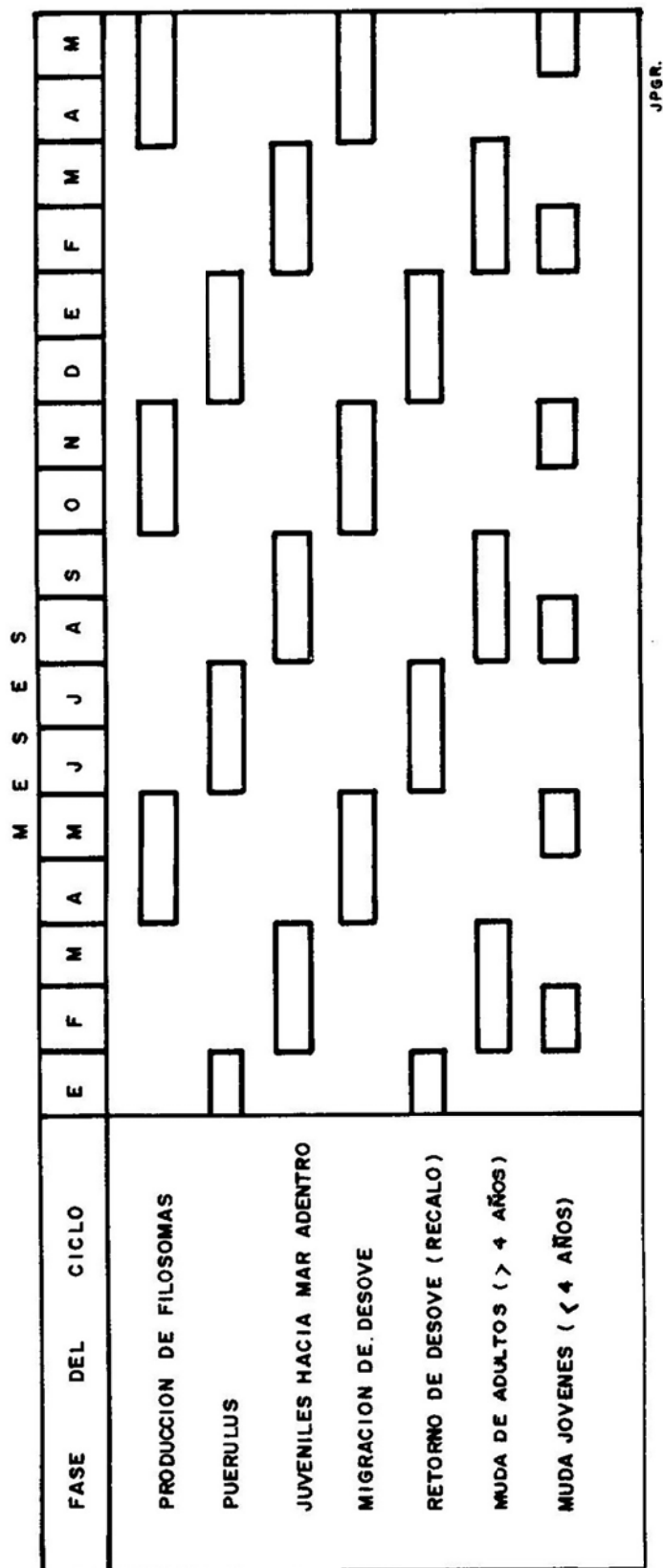


FIG. 3 CASITA CUBANA O "SOMBRA" (Refugio artificial para langosta).





NOTAS: 1.- Se señalan solamente los períodos de mayor intensidad o frecuencia, a pesar de los fenómenos - ocurren a lo largo del año.

2.- Todas las asunciones quedan sujetas a verificación.

FIG. 4 ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL CICLO DE VIDA DE LA LANGOSTA Panulirus argus EN EL CARIBE MEXICANO, Fuentes (1986).

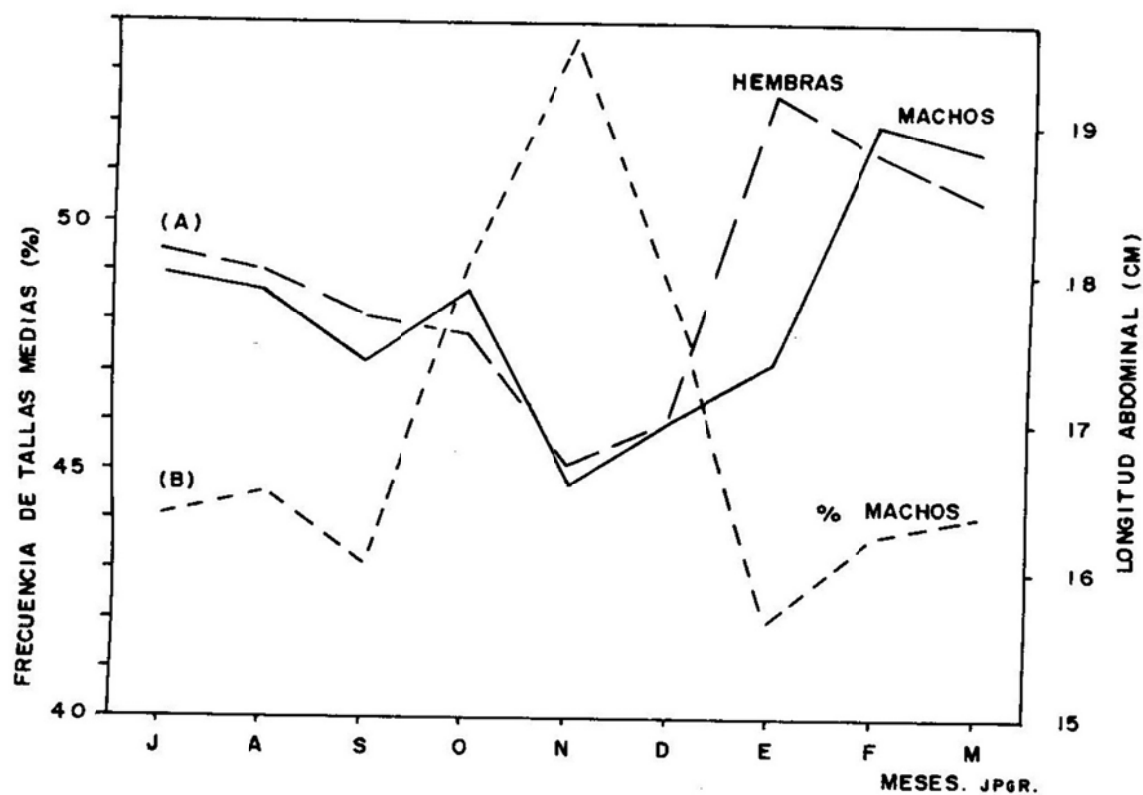


FIG. 5 (A) TALLA MEDIA MENSUAL DE LA LANGOSTA *Panulirus argus* (Latreille) DE LAS CAPTURAS DE ISLA MUJERES, Q. ROO., MEXICO, DE 1982 A 1986, QUE MUESTRA EL RECLUTAMIENTO DE OTOÑO Y LA INFLUENCIA DE LA MIGRACION DE INVIERNO, EN AMBOS SEXOS.

(B) PROPORCION MENSUAL DE MACHOS, QUE REFLEJA LA MIGRACION DE DESOVE DE LAS HEMBRAS, CON MAXIMO EN NOVIEMBRE.

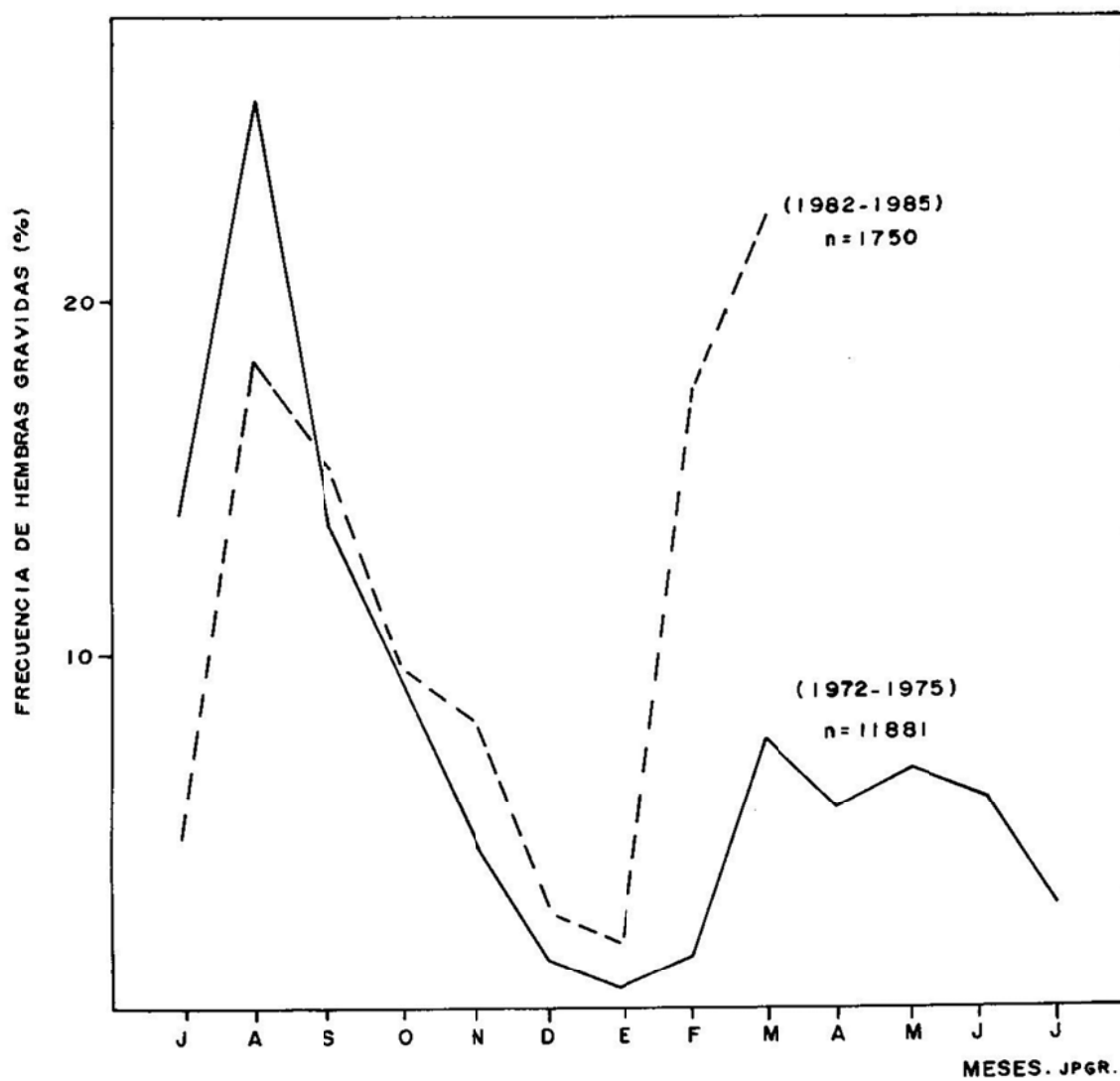
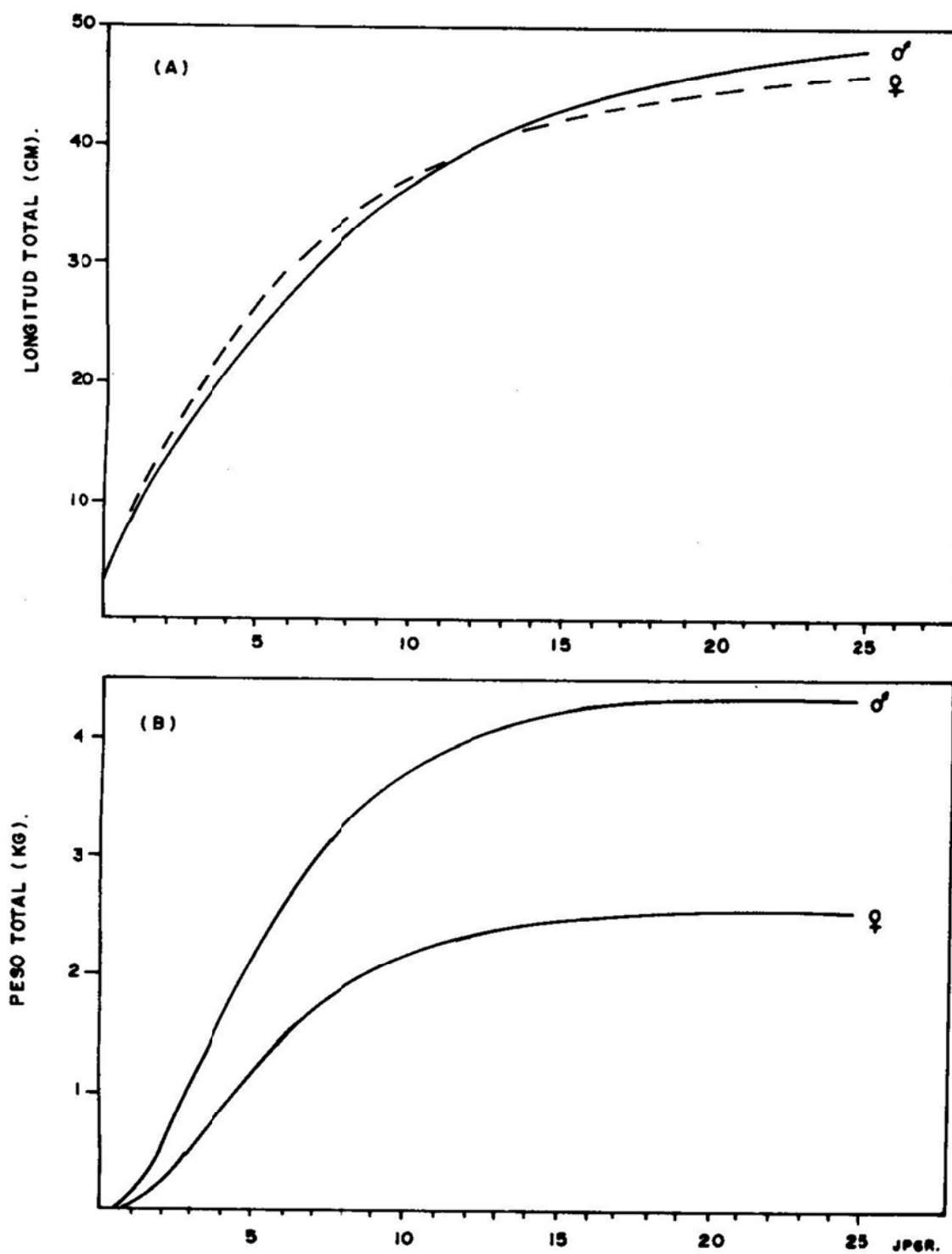


FIG. 6 FRECUENCIA DE HEMBRAS GRAVIDAS DE LANGOSTA *Panulirus argus* EN EL NORTE DE QUINTANA ROO., MEXICO, EN DOS PERIODOS: 1972-1975 (tomado de Ramos, 1975) y 1982-1985 (tomado de Aguilar, 1986).



FIGS. 7 y 8 (A) EDAD Y CRECIMIENTO EN LONGITUD TOTAL Y (B) EN PESO TOTAL, POR SEXOS, DE LA LANGOSTA Panulirus argus DEL CARIBE MEXICANO (Fuentes, 1986).

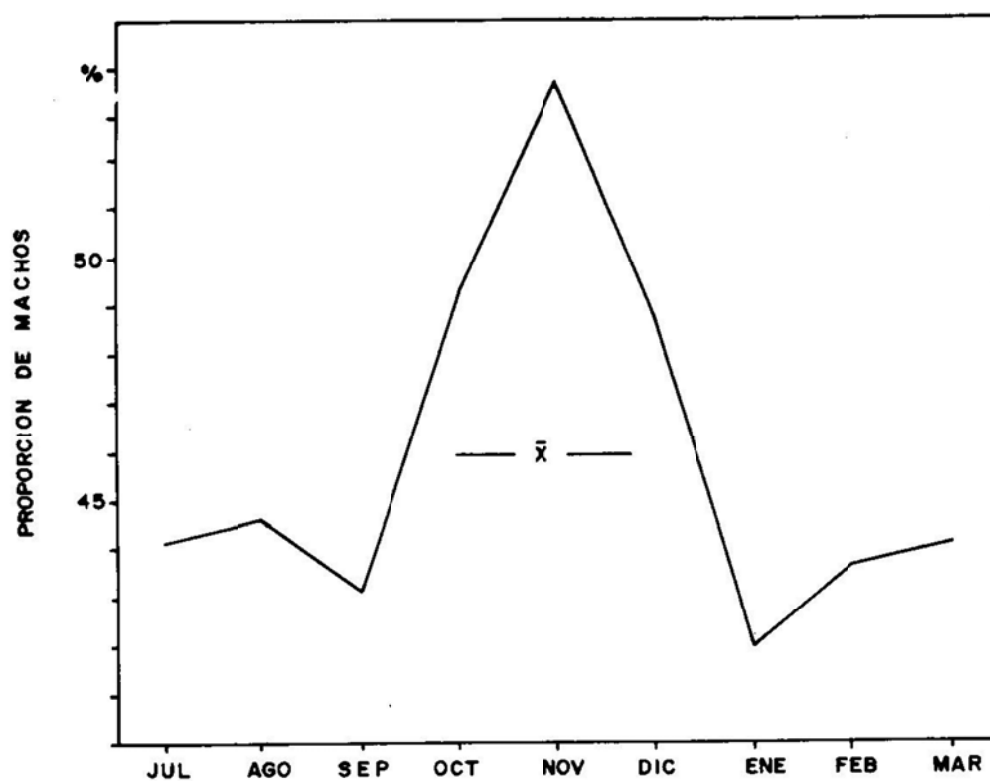


FIG. 9 PROPORCION MENSUAL DE MACHOS DE LANGOSTA *Panulirus argus* (Latreille) EN LAS CAPTURAS DE ISLAS MUJERES, Q. ROO, MEXICO, DE 1982 A 1986.

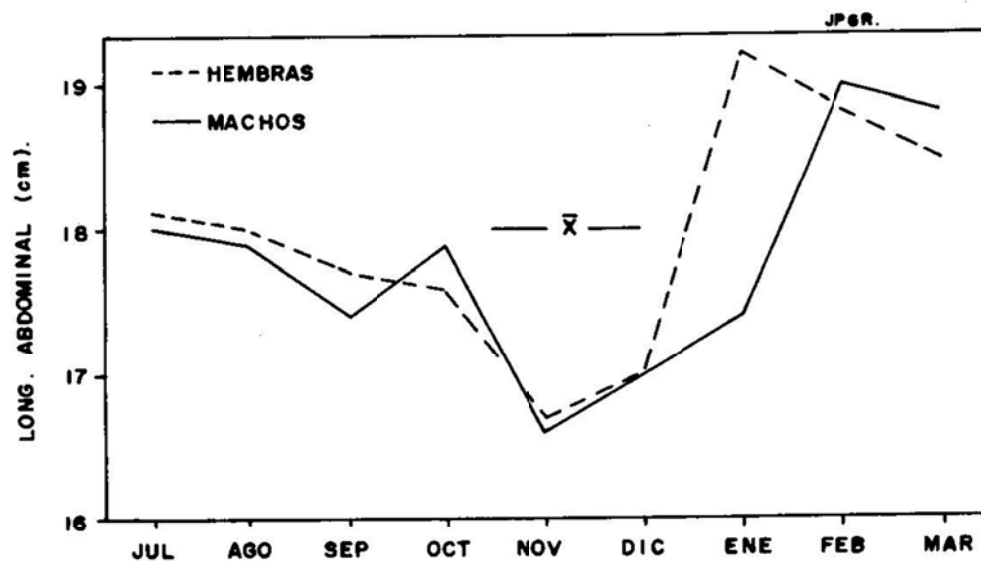


FIG. 10 TALLA MEDIA MENSUAL DE LA LANGOSTA, *Panulirus argus* (Latreille) EN LAS CAPTURAS DE ISLA MUJERES, Q. ROO, MEXICO, DE 1982 A 1986.

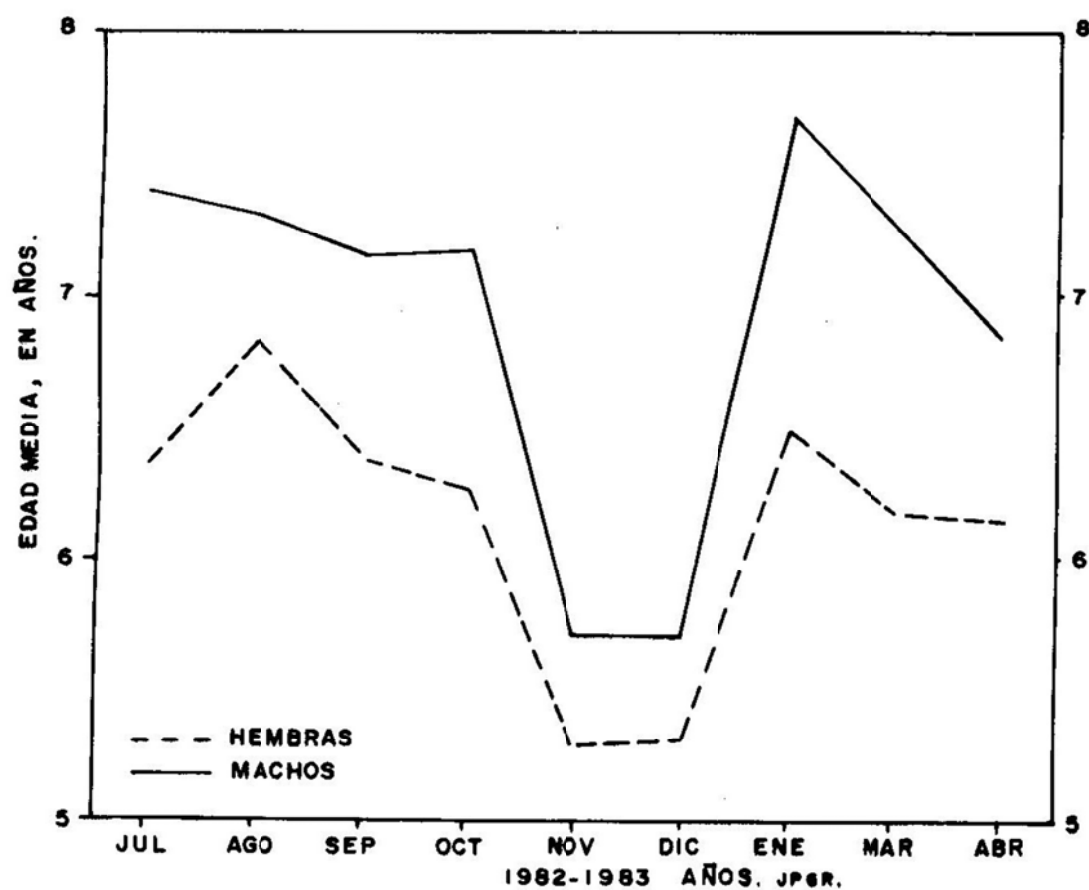


FIG. II FLUCTUACION MENSUAL DE LA EDAD MEDIA, POR SEXOS DE LA LANGOSTA *Panulirus argus* (Latreille) CAPTURADA EN EL AREA DE ISLA MUJERES, Q. ROO., MEXICO, DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA DE 1982-1983.

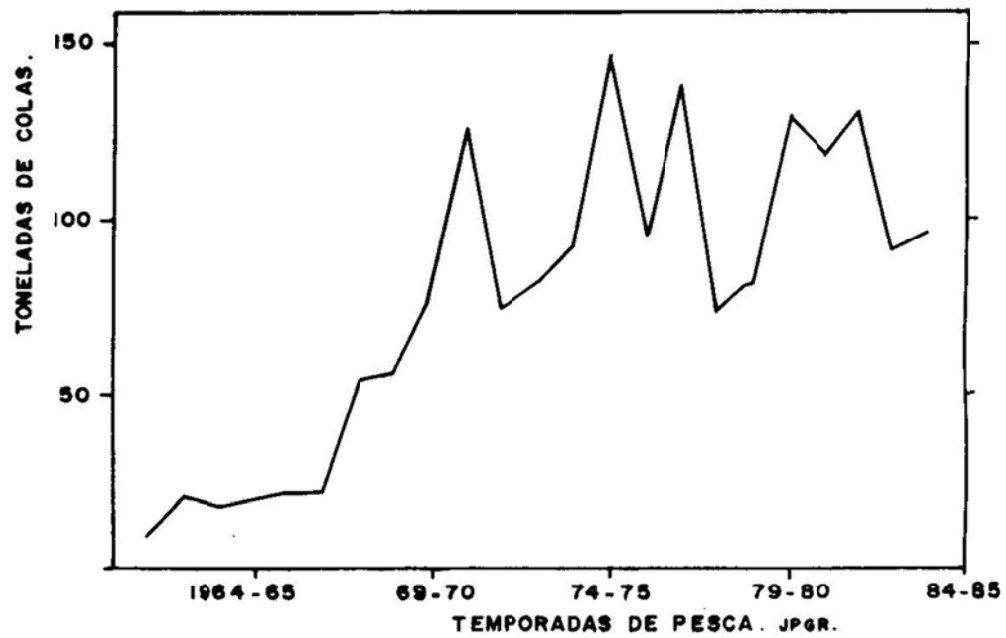


FIG. 12 CAPTURA DE LANGOSTA *Panulirus argus* POR TEMPORADAS DE PESCA EN ISLA MUJERES, Q. ROO., MEXICO (Fuentes, 1986).

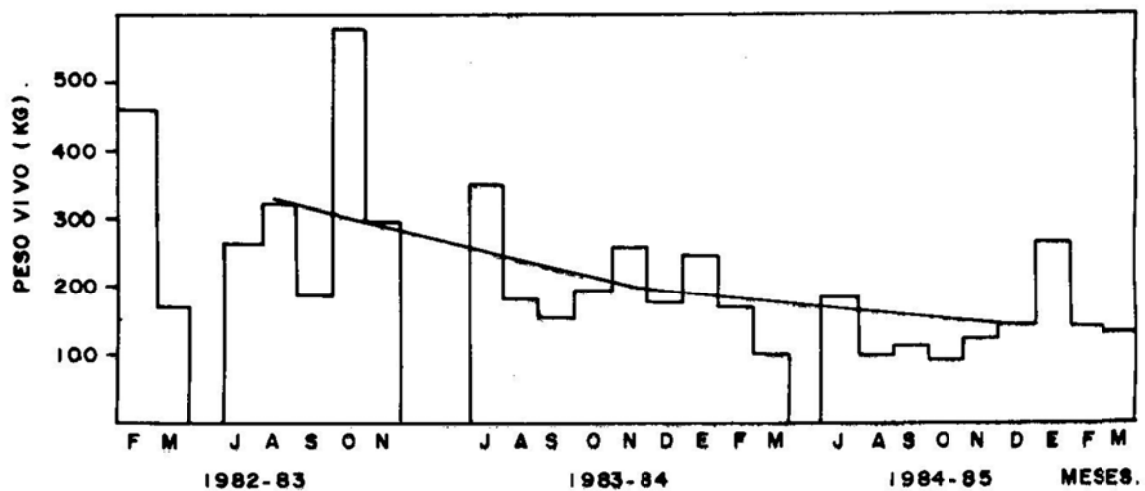


FIG. 13 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE LANGOSTA EN ISLA MUJERES, Q. ROO., MEXICO, DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA DE 1982 A 1985, CON BASE EN DATOS DE UNA COOPERATIVA DE PESCADORES.

LITERATURA CITADA

- Alssopp, W.H.L. 1968. **Investigations Into Marine Fisheries Management, Research and Development Policy for Spiny Lobster Fisheries.** Rep. to the --- Govmt. of B. Honduras. U.N.D.P.-F.A.O. N° 2541. Rome. 86 pp.
- Briones F., P. 1986 (Com. pers). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. Estación Puerto Morelos, Q. Roo, México.
- De la Torre, R. y D.L. Miller. 1985. **Update of the Mexican Artificial Habitat-Based on Spiny Lobster (Panulirus argus) Fishery the Evaluation of Design.** Materiales and Placement. Proc. GCFI-38th Ann. Sess. Martinique.
- Fuentes C., D. 1974. **Langosta del Caribe.** Estudio Biológico-Pesquero. Rep. Téc. Inst. Nac. de la Pesca. México.
- 1986a. **Estado del conocimiento biológico pesquero de la langosta Panulirus argus (Latrille, 1804) en el Caribe Mexicano.** 1986. Cent. Reg. Invest. Pesq. Yucalpetén. Inst. Nac. de la Pesca. Secretaría de Pesca. México.
 - 1986b. **Síntesis de algunos conocimientos relevantes de la biología y la pesquería de langosta Panulirus argus en el Caribe mexicano.** CRIP Yucalpetén. I.N.P. Secretaría de Pesca, México.
 - 1986c. **Nasas vs. buceo en la captura de langosta.** CRIP Yucalpetén. I.N.P. Secretaría de Pesca, México.
- Lozano, E. 1986. (Com. pers). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. --- UNAM. Estación de Puerto Morelos, Q. Roo. México.
- Menzies, R. y J.M. Kerrigan. 1979. **Implications of Spiny Lobster Recruitment - Patterns to the Caribbean Biochemical Genetic Approach.** Proc. G.C.F.I.-31st Ann. Sess. : 164-178. Cancún, México.
- Miller, D.L. 1982. **Construction of Shallow Water Habitat to Increase Lobster in-Mexico.** Proc. G.C.F.I. 34th Ann. Sess.: 168-179. Mayaguez, P. Rico.
- Miller, D.L. y R. de la Torre. 1985. **Spiny Lobster (Panulirus argus) Fisheries and Artificial Habitats: Increasing the Yields by Merely Concentrating-Stocks.** Intl. Workshop on Lobster Recruitment. St. Andrews. New Brunswick. Canada.
- Ramos P., R. 1974. **El Recalón de Contoy.** Bol. Inf. N° 1: 1-7. Est. de Biol. --- Pesq. I. Mujeres. I.N.P. Dept. de Pesca. México.
- 1975. **Pesca experimental de langosta en temporada de veda en Isla Mujeres.** I.N.P. Dept. de Pesca. México.

- 1976. Notas de la langosta marina (Panulirus argus) del Caribe mexicano y observaciones de su crecimiento en cautiverio. Est. de Invest. - Pesq. I. Mujeres. Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Marinos de México, 87-98. I.N.P. Dept. de Pesca. México.

Solís R., M.J. 1963. Ensayo de nasas para langosta en la Bahía de la Ascensión, Q.Roo, México. Inst. Nal. Invest. Biol. Pesq. Serie Trab. Divulg. Vol.-VII, N° 65. México.

EL RECURSO PULPO DEL GOLFO DE MEXICO Y EL CARIBE

BIÓL. MANUEL J. SOLÍS RAMÍREZ*

RESUMEN

Se da un panorama del conocimiento del pulpo en el Golfo de México y Caribe Mexicano, destacando las especies en explotación, el desarrollo histórico de la pesquería, métodos y artes de pesca, industrialización y comercialización, consumo y, particularmente, los estudios efectuados para su explotación racional. Se discuten también, las líneas de investigación que se requiere emprender para mantener en aumento las capturas sin detrimento de los óptimos niveles bioeconómicos del recurso.

INTRODUCCION

Generalmente, cuando se habla de pulpos se piensa en aquellos monstruos marinos que inmortalizaran escritores griegos como Homero en *La Odisea*. En la literatura noruega se acuña la palabra "kraken" para referirse a cefalópodos de grandes dimensiones, siendo Olaus Magnun quien emplea por primera vez en un libro publicado en 1555, en el que se refiere a "los monstruos de las costas del mar de Noruega". En 1735, Carl von Linneo publica la primera edición de su -- *Sistema Naturae*, obra en la cual le da al "kraken" al nombre de *Sepia microcosmus*. También Víctor Hugo, en su obra "los Trabajadores del Mar", habla de cefalópodos monstruosos, los cuales ilustra el artista, no menos famoso Gustavo -- Doré. Sin embargo, pasando de la fantasía a la realidad, se tienen evidencias de la existencia de estos organismos gigantescos a través de colecciones de museo y de relatos dignos de fiar. En un recipiente de vidrio del Museo Británico de Historia Natural, en Londres, había en el siglo XIX un tentáculo de un cefalópodo gigante de origen desconocido de aproximadamente tres metros de largo y 28 cm de grosor; por otro lado, se conoce un informe de bitácora del barco francés Alepton, comandado por el Tte. Frédéric Marie Bouyer, que dice: -- "Sainte Croix de Teneriffe. Alepton 2, Dic. 1861... Mi viaje fue marcado por un peculiar incidente. El 30 de noviembre, 40 leguas al Noreste de Teneriffe, a las dos de la tarde, se acercó hacia nosotros una criatura monstruosa a la cual reconocí como un "pulpo gigante" (Lane, 1960).

Solís (1987) señala que un hecho que contribuye a acrecentar el temor hacia los pulpos es la sensación desagradable que se percibe cuando sus ventosas se fijan al cuerpo humano, sobre todo, si se les atribuye una acción suc-- tora.

Flecker y Cotton (1955) informan de un caso de mordedura mortal de un pulpo en East Point, Australia, siendo víctima un buzo, quien murió de asfixia

dos horas después de haber sido lesionado. Lane (1960) y Russell (1965) han investigado también varios casos de mordeduras, sin embargo, el consenso es que los pulpos no son peligrosos, siendo la excepción el pequeño pulpo azul - listado Haplochaena maculosa de Australia (Wells, 1978). Este pulpo muerde a su presa y la paraliza mediante una secreción llamada cefalotoxina, producida por las glándulas salivales posteriores.

Hulet (1987) señala la importancia del empleo de los cefalópodos en investigaciones neurofisiológicas, dada la destacada presencia de un par de ganglios nerviosos gigantes cercanos a la cabeza. Sin embargo, tal vez lo más importante de éstos es su uso como alimento humano, cuyas referencias se encuentran desde los griegos y romanos hasta actualmente algunos países europeos y, sobre todo, los asiáticos como Japón, que es el principal consumidor de cefalópodos en el mundo. Aún más, Fuentes et al. (1965), Solís (1967), van Heukelem (1977), Forsythe (1981), Hanlon y Hixon (1983) y otros, hacen referencia a la perspectiva del cultivo de los pulpos, particularmente de los poseedores de huevos grandes.

Vosa (1973) reporta la existencia de 80 especies conocidas de cefalópodos en las costas de Florida, Golfo de México y Mar Caribe, de las cuales, sólo 20 viven en aguas costeras o en la plataforma continental, las demás viven en aguas oceánicas.. De esas 20 especies, 12 son objeto de pesca comercial.

EL RECURSO

Vosa (1975) informa de 10 especies de octópodos identificadas en la plataforma continental del Atlántico tropical occidental: Octopus maya, O. vulgaris, O. briareus, O. hummelincki, O. macropus, O. joubinni, O. defilippi, O. zonatus, O. burryi y Euaxocephalus pillsburyi. De éstas, siete han sido ya colectadas e identificadas en aguas mexicanas del Golfo de México (Solís, 1987, en prensa) y dos de ellas se pescan comercialmente en Veracruz y en la Península de Yucatán: O. vulgaris y O. maya, de las cuales se habla a continuación (Ver figura 1).

Octopus maya (Voss y Solís, 1966)

Es una especie litoral de aguas someras. Su hábitat es sumamente variable, pues se le ha colectado en resquicios de rocas calizas y hoquedades en fondos arenosos, con frecuencia rodeadas de fragmentos de exoesqueletos de crustáceos y conchas de bivalvos; también se les encuentra dentro de conchas vacías de gasterópodos como Strombus gigas, S. costatus, Pleuroploca gigantea y otros, o en diversos objetos sumergidos como neumáticos y envases vacíos de conservas o de pintura. Los fondos en los que viven suelen ser de roca caliza y sedimento de arena y limo, o de arena y fragmentos de coral y/o conchas de moluscos, generalmente cubiertos de plantas fanerógamas como Thalassia testudinum y diversas algas; las aguas pueden ser ligeramente turbias como en la costa campechana o transparentes como en el arrecife Alacranes o el Caribe.

Es una especie endémica propia de la Península de Yucatán y se distribuye desde Ciudad del Carmen, Camp. hasta Holbox, Q. Roo. Según Solís (1967), -- puede producir de 1 500 a 2 000 huevos de 17 mm de longitud; van Heukelem -- (1977), reporta hasta 5 000 en condiciones de cultivo, y Solís y Morales (com. per.) actualmente realizan nuevos estudios al respecto. Al brotar las crías miden --

7.0 mm de longitud y 4.0 mm de amplitud en el manto y tienen toda la apariencia y el comportamiento de los adultos en miniatura. Los ojos son ligeramente prominentes y la membrana interbranquial es uniforme en profundidad; poseen una serie de papilas en el manto, los ojos, la cabeza y los brazos, lo cual les da un aspecto espinoso; presentan cambios de coloración, desplazamientos a propulsión y expulsan tinta si son irritados.

Al estudiar el crecimiento de esta especie, Solís y Chávez (1986) calcularon la ecuación de von Bertalanffy mediante el análisis de frecuencias de longitud del manto y obtuvieron los siguientes parámetros: $L_{inf} = 229.5$ mm; $W_{inf} = 2864$ g; $K = 0.2628$ y $t_0 = 0.0381$. También determinaron la relación peso-longitud, cuya ecuación es $P = 0.0034 L^{Exp. 2.51}$. En cuanto a la maduración sexual, informan que al parecer la alcanza a los 10 meses de edad y su longevidad es de aproximadamente 18 meses. Por su parte, van Heukelem (1977, 1983), mediante cultivo en laboratorio, observó que madura a los seis meses de edad, desova a los 8.5 meses y vive hasta los diez. Durante el período de incubación (55 a 65 días), las hembras dejan de alimentarse en lo absoluto y mueren poco después de la eclosión de las crías, cuyo desarrollo es directo, es decir, que no pasa por periodos larvarios.

Aún no se ha confirmado si O. maya realiza movimientos migratorios, aunque se ha observado que cada año realiza una concentración gradualmente creciente en la zona costera hacia el período de apareamiento y desove.

Octopus vulgaris (Cuvier, 1797)

Es una especie costera que habita hasta unos 150 m de profundidad (Robson, 1929). Guerra (1981) establece que su abundancia decrece con la profundidad y llega prácticamente a cero en el borde de la plataforma continental. En aguas muy someras habita en arrecifes de coral o rocas, pero abunda más en fondos arenosos, lodosos o en praderas y puede ocultarse en cuevas o agujeros pequeños o bien variando su color, la textura de su piel o su postura. Habita en aguas entre 6 y 33 grados, aunque es más común entre los 10 y 30 grados centígrados y tolera salinidades entre 32 y 40 partes por mil (van Heukelem, 1983).

O. vulgaris se alimenta de una gran variedad de moluscos y crustáceos. Mancha y Moreno (1986) informan haber hallado restos de más de 15 especies de moluscos bivalvos y cuatro de crustáceos en torno de las madrigueras de O. vulgaris capturados en el arrecife de Isla Lobos, Veracruz, México.

O. vulgaris incrementa su peso rápidamente; se sabe que es capaz de pesar de 50 a 2000 gr en aproximadamente 11 meses. Packard (1961), citado por Nixon (1969), informa que durante el cortejo de apareamiento el macho más grande de los ejemplares examinados por él pesó entre 8 y 10 kg. en tanto que la hembra más grande pesó solamente 6.3 kg. Por otra parte, Wood (1963) reporta que el peso máximo alcanzado por esta especie en acuario fluctuó entre 3 y 5 kg. en un período de diez meses, partiendo de un peso inicial de 55 g. La talla máxima alcanzada por estos octópodos puede llegar a reducirse por efecto de un incremento en la intensidad de pesca.

Según Nixon (1969), la maduración sexual es precedida por el ensanchamiento de las glándulas ópticas, que en ejemplares inmaduros son pequeñas y de color amarillo pálido, pero al alcanzar la madurez se ensanchan y su color se hace amarillo intenso. La relación entre el peso del ovario y el peso total -

de varios individuos examinados es muy baja, hasta que el peso total alcanza más de mil gramos. Según Mangold (1963), los machos alcanzan la madurez sexual cuando la longitud dorsal del manto es de 80 mm, a una edad de 8 a 10 meses, en tanto que las hembras maduran entre los 130 y 140 mm, a edades entre 18 y 24 meses. Agrega que desova de marzo a octubre, tanto en el medio natural como en acuario y en diversas partes del mundo. Sin embargo, en Florida el período de desove abarca de marzo a agosto. La incubación fluctúa entre 25 y 65 días, en función de la temperatura.

A diferencia de O. maya, O. vulgaris produce huevos pequeños (2 mm de longitud) y en número que oscila entre 100 mil y 500 mil por freza. Su desarrollo embrionario es indirecto, ya que la cría, que al brotar mide 6 mm, no presenta aún las características propias de un organismo juvenil y tiene vida planctónica de uno a tres meses antes de adoptar la vida béntica.

Nixon (1969, op. cit.), con base en estudios realizados por Mangold (1963), en 900 individuos capturados, deduce que O. vulgaris suele formar poblaciones estables que presentan migraciones estacionales en sentido vertical, descendiendo a áreas más profundas en otoño e invierno y ascendiendo de nuevo en primavera.

En la Tabla 1 se resumen algunas de las características básicas de cinco especies de importancia comercial actual y potencial en la región.

LA PESQUERIA

Desarrollo Histórico

La primera evidencia de explotación comercial del pulpo en la Península de Yucatán es el registro oficial de la captura de Campeche, que en 1949 fue de 50 toneladas; diez años después era ya de 152 toneladas y en 1960, con la incorporación a esta actividad de los puertos de Seybaplaya y Champotón asciende a 307. A partir de 1965, el Puerto Pesquero Piloto de Alvarado, Veracruz, interviene en la región como comprador y regulador de precios del pulpo mediante la fijación de un precio único por temporada, evitando con ello las especulaciones habituales del mercado y estimulando la actividad, de manera que en ese año la captura fue de 1321 toneladas. En 1970, ocurrió un súbito descenso de un 54 por ciento de la captura de pulpo con respecto al año anterior (esto es, de 2038 a 1108 toneladas) y esto motivó a pescadores campechanos a pescarlo en aguas de Celestún, Yucatán, de donde obtuvieron ese año unas 304 toneladas, con lo cual se inició una importante expansión de esta pesquería hacia el norte de la Península (Ver Tabla 2).

Durante el bienio 1974-1975, se realizó una campaña de promoción de la captura de pulpo en el estado de Yucatán mediante la participación coordinada de la Jefatura Federal de Pesca en la entidad, el Centro de Promoción Pesquera de Progreso, Yuc. y el Instituto de Comercio Exterior, a través de la prensa y la televisión locales, la edición de un folleto de orientación técnica (Solís, 1975), conferencias, pesca experimental con ollas japonesas y pesca demostrativa con el método de "gareteo" usado en Campeche. El resultado fue la generalización de la pesquería a toda el área de distribución de Octopus maya.

En aguas de Veracruz, se registraron capturas promedio de 26.6 toneladas anuales de O. vulgaris en un lapso de 25 años (de 1961 a 1986), excluyendo - del cálculo las capturas de 1967 a 1969 por no ser confiables.

Un fenómeno interesante de la evolución de la pesquería de pulpo y que se relaciona estrechamente con los niveles actuales de explotación del recurso es el notable incremento de las capturas del estado de Yucatán, cuya explicación se encuentra en los siguientes puntos: (1) a diferencia de la tradición - campechana, en Yucatán las embarcaciones costeras, de 18 a 24 pies de eslora, funcionan como nodrizas, llevando a bordo uno o dos alijos o pequeñas pangas - de 11 pies que también participan en la operación al gareteo y aumentan de esta manera el poder de pesca; (2) al decrecer la disponibilidad del recurso en Campeche, los pescadores de esta entidad se trasladan cada año en número importante a diversos puertos de Yucatán, donde pescan y registran sus capturas; y - (3) a partir de 1982, la pesca de pulpo dejó de ser exclusivamente costera al incorporarse a ella embarcaciones de más de 30 pies de eslora que habitualmente se dedican a la captura de peces demersales, entre ellos el mero, y que -- suelen llevar de cuatro a ocho alijos y operar a mayores distancias de la costa.

La captura de pulpo en el Golfo de México, de la cual corresponde al estado de Yucatán alrededor del 70 por ciento, ha llegado a 10 mil toneladas, nivel superado solamente por la pesquería de camarón y de mero.

TECNOLOGIA DE CAPTURA

Tal como se señala líneas arriba, las embarcaciones empleadas en la pesquería - del pulpo son de tres tipos: los alijos o pangas, las lanchas y cayucos y las - embarcaciones mayores con diferencias en cuanto a su uso según la tradición en cada entidad.

Los métodos de pesca empleados son: en Veracruz, el visor de cubeta y el gancho o bichero a bordo de embarcaciones costeras; en Campeche y Yucatán - el método denominado "gareteo" o "campechano", que es el de mayor eficiencia; - en Holbox, Q. Roo, el buceo con fisga, que en menor medida se practica en las - otras entidades, no obstante estar oficialmente prohibido.

En el "gareteo" se emplean embarcaciones menores, cada una de las cuales lleva a proa y a popa sendas pértigas o "jimbas" de bambú que así incrementan - la longitud de operación. Según el tipo de embarcación varía el tamaño de las - jimbas y el número de líneas; los alijos emplean jimbas de dos a tres metros y - de seis a ocho líneas; las lanchas y cayucos usan pértigas de cuatro a cinco metros y de 16 a 25 líneas. Estas líneas son de polipropileno del No. 18, penden de la embarcación y de las jimbas por un costado, a unos 20 cm. de su extremo - libre llevan un peso o plomo y al final, como cebo, una jaiba o cangrejo atado - (sin anzuelo). La operación consiste en dejar la embarcación al garete, de manera que por el efecto de los vientos y las corrientes se desplace arrastrando - las líneas con la carnada al fondo; los pulpos atrapan a la carnada en movimiento y esto es aprovechado por el pescador, quien con mucho cuidado lo iza hasta la embarcación, lo agarra por el manto y lo mata mediante un corte transversal a la altura de los ojos o con una fuerte mordida en ese mismo sitio.

Dado el tipo de carnada y que su demanda en la región supera a la oferta, su adquisición puede presentar problemas y su precio llegar a ser igual o mayor que el del propio pulpo, lo cual implica erogaciones considerables que en alguna medida afectan la eficiencia económica de la pesquería. Para tratar de resolver esta situación, se han usado experimentalmente señuelos de plástico en substitución del cebo natural y se han probado otros métodos de captura, como los palangres pulperos equipados con ollas japonesas o nacionales o tubos de PVC. Los trabajos respectivos aún no concluyen y por tal razón aún no se evalúan sus resultados.

INDUSTRIALIZACION

Además del tradicional manejo del pulpo en hielo y congelado, se enlata. En 1977, una empresa de Celestún, Yuc., con la asesoría de dos técnicos japoneses procesó 16 toneladas de pulpo cocido entero para una firma de Japón; lamentablemente el proceso no se continuó por no llegarse a arreglos satisfactorios entre exportadores e importadores.

Yuhl (1986, Com. Pers.), informó que en Nueva Inglaterra, E.U.A., estaba tomando auge el uso de la tinta seca de pulpo como condimento y buscaba posibles proveedores de este subproducto. Esta demanda podría resultar atractiva para los exportadores, quienes para aprovecharla tendrían que despachar el pulpo eviscerado.

DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

La mayor parte del pulpo que se captura se destina al mercado nacional a través de los centros de abasto de las ciudades de México, Puebla, Guadalajara, Monterrey, Ensenada y otras, desde donde se comercializa a través de los canales usuales, como son los mercados públicos, supermercados, restaurantes y coctelerías.

Solís y Chávez (1986) informan que durante el período 1975-1980, las exportaciones de pulpo a los Estados Unidos se incrementaron a una tasa del 130 por ciento anual, con un volumen de 580 toneladas en 1980. Se supone que en 1986, las exportaciones pudieran haberse incrementado, dado que las capturas alcanzaron cifras récord y las bodegas de las plantas procesadoras se saturaron de producto.

ADMINISTRACION PESQUERA

Con base en investigaciones de Solís (1962, 1967), a partir de 1972 se estableció con carácter experimental una veda anual del pulpo, del 16 de noviembre al 31 de julio, cuyo propósito era proteger a los juveniles en la época de menor intensidad reproductora y a las hembras en período de incubación. Más tarde, el procesamiento y análisis de 20,200 datos de muestreo de pulpo realizados por

Solís de 1974 a 1983, sirvieron de base para acuerdos entre la Secretaría de Pesca y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, que fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre y el 3 de diciembre de 1984 y que establecen una veda que va del 16 de diciembre al 31 de julio, una talla mínima legal de 110 mm de longitud del manto y la prohibición del buceo con gancho en la captura de pulpo (Ver Fig. 2).

Arreguín y Solís (1984), Solís y Chávez (1986), Walter (1986) y Seijo *et al.* (1987), utilizando diferentes enfoques de modelación tendientes a asesorar la toma de decisiones sobre la administración del recurso, han coincidido en que la pesquería del pulpo *Octopus maya* opera en niveles muy cercanos al máximo rendimiento en equilibrio, que ha sido identificado en el intervalo de 7,777 a 8,300 toneladas. Arreguín y Solís, determinaron que la pesquería se encontraba operando por debajo del nivel de equilibrio económico e identificaron signos de sobreexplotación y, coincidentemente, Walter diagnosticó una tendencia decreciente de la disponibilidad del recurso y advirtió que si la tasa de explotación continúa en los niveles actuales podría presentarse un decremento substancial de la captura.

En cuanto a las medidas necesarias para evitar el colapso del recurso, Solís, Chávez y Arreguín, coinciden en proponer:

1. Limitar o reducir gradualmente la intensidad de pesca mediante la -- implantación de una talla mínima legal de 122 mm de longitud del manto, que corresponde a una edad de tres meses, o establecer una cuota de captura con efecto equivalente, o ambas.
2. Instrumentar un programa de rehabilitación del recurso a través de la protección de las hembras y las crías y la repoblación del medio natural mediante la producción de pulpo en cultivos intensivos.

Por otro lado, Seijo *et al.*, utilizando un método de simulación de sistemas aplicado al análisis bioeconómico de recursos pesqueros que permite estimar el efecto de las estrategias de administración del recurso en diversas variables de interés, adaptaron y aplicaron un modelo de simulación estocástica diseñado para pesquerías demersales tropicales (Seijo, 1986), y con base en -- sus resultados proponen estrategias de las cuales se enuncia enseguida lo más relevante (Tabla 3):

- a. Si se incrementan en 20 por ciento las flotas, la biomasa decrece en un 20.8 por ciento y la captura se incrementa en 17.7 por ciento.
- b. Si se amplía en un mes el período de veda, la biomasa se incrementa en un 21.1 por ciento y la captura decrece un 3 por ciento.
- c. Si se evita la pesca de ejemplares menores de la talla mínima autorizada, la biomasa se incrementa en un 6.7 por ciento y la captura decrece en 3 por ciento.
- d. Si se combinan las estrategias a y b, la biomasa y la captura se incrementa en 4.3 y 1.9 por ciento, respectivamente.

DISCUSION

Información más amplia acerca del conocimiento del recurso pulpo pueden consultarse particularmente en las Memorias de las tres últimas reuniones MEXUS-GOLFO (citadas en bibliografía) y en la correspondiente al Simposio que sobre investigaciones de Pulpo y Calamar se efectuó en el Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén en noviembre de 1981 (publicada en 1987). Por otra parte, si se quiere prevenir, en vez de remediar, la detección de sobre-explotación del recurso por parte de diversos autores, se debe conducir a administradores de la pesquería a estudiar las diversas alternativas que se someten a su consideración en el presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro sincero reconocimiento por su invaluable apoyo en la realización de este trabajo a: M.C. Dilio Fuentes C., al sociólogo Andrés Lozano Medina y a aquellos miembros del personal técnico del CRIP que han colaborado en la realización de muestreos de estos moluscos en playa y en planta, entre ellos: -- biól. Gabriela Morales García, Samuel Mena A., Raúl Lope M., Roberto Mena, -- Francisco Ramírez G. etc.

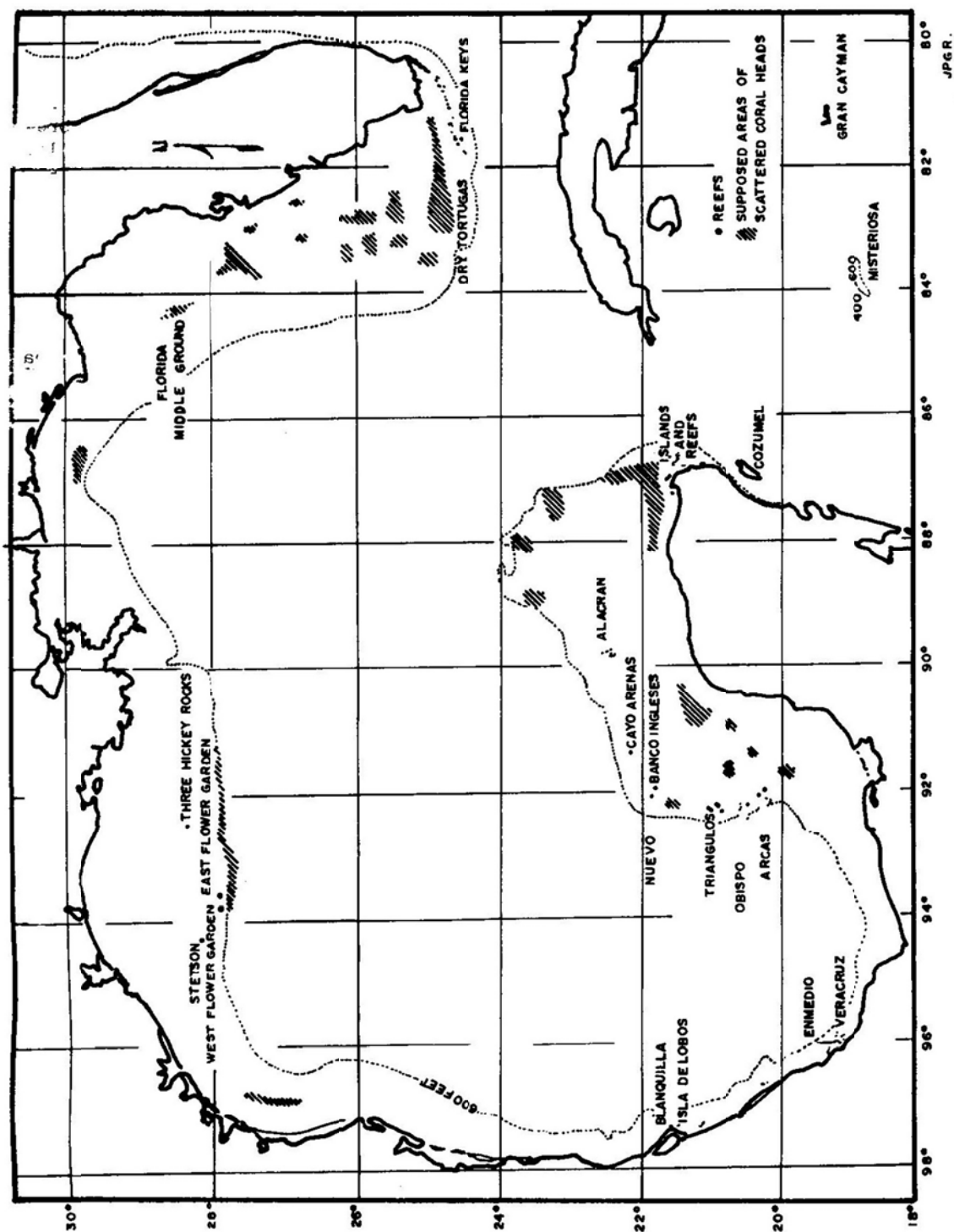


FIG. 1 EN EL GOLFO DE MEXICO EXISTEN PESQUERIAS DE PULPO EN VERACRUZ (*Octopus vulgaris*) Y EN LA PENINSULA DE YUCATAN (*O. maya* PARTICULARMENTE EN LA PESCA ARTESANAL O COSTERA Y *O. vulgaris* JUNTO CON *O. maya* EN LA MEDIANA ALTURA).

J.P.G.R.

FIG. 2

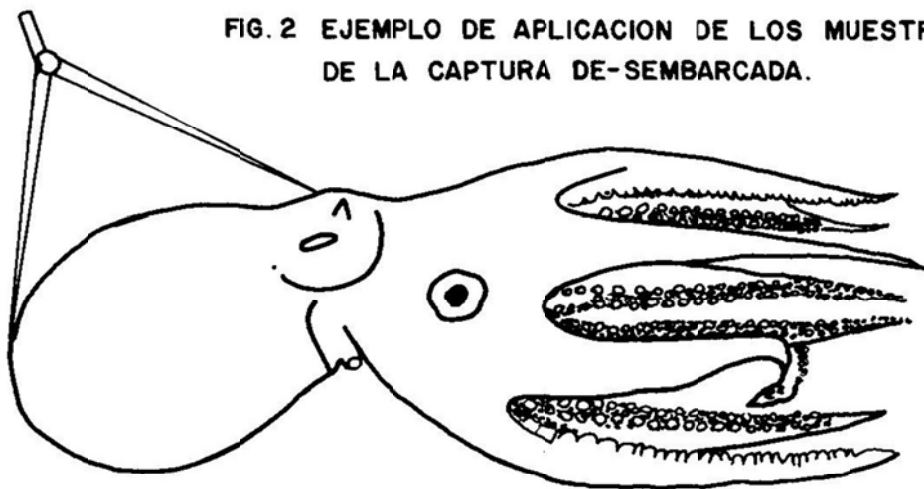
SECRETARIA DE PESCA
DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN EL ESTADO DE YUCATAN
INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA DE YUCALPETEN, YUC.

Boletín Informativo

Con el objeto de orientar al Sector Pesquero respecto a los Acuerdos publicados en el Diario Oficial de la Federación los días 30 de noviembre y 3 de diciembre de 1984, respectivamente, en los cuales se establecen medidas de explotación y veda de las especies de pulpo en aguas litorales de la Península de Yucatán, se comunica lo siguiente:

- La temporada hábil de captura comprenderá del 1º de agosto al 15 de diciembre, inclusive; entrando en vigencia la veda a partir del 16 de este último mes.
- Queda estrictamente prohibida la captura del molusco por el método de pesca "a buceo y gancho"; por lo cual se pretende evitar la extracción de hembras que estén incubando sus puestas; ya que éstas durante el período de desarrollo de los embriones (55 a 65 días) aéran y protegen a sus huevecillos del ataque de diversos enemigos, principalmente peces; dejando incluso de alimentarse durante este período.
- Se establece una talla mínima de captura para el pulpo de 110 mm. de longitud del manto (LM). Es decir, 11 cms. de largo de la "Montera" o "Cabeza", medida que se toma desde un punto entre los ojos hasta el extremo del manto (ver figura). Los pulpos con esta medida tienen un peso promedio de 450 grs

**FIG. 2 EJEMPLO DE APLICACION DE LOS MUESTREOS
DE LA CAPTURA DE-SEMBARCADA.**



- Los permisionarios de este recurso serán responsables de que se registren en los formatos que les serán entregados a través de las Oficinas de Pesca, los datos de captura y esfuerzo.

Con base en lo anterior se hace un atento llamado a quienes participan en esta pesquería, particularmente a nuestros amigos pescadores de la región, a respetar responsablemente las disposiciones dictadas por la Secretaría de Pesca, -- evitando la captura de ejemplares menores de la talla mínima establecida y la pesca a buceo; aportando datos reales y no "ajustados" para cumplir un requisi

to de la captura diaria obtenida, nombre de la embarcación, número de alijos y de líneas pulperas utilizadas, etc.

PESCADOR, PERMISIONARIO, EMPRESARIO, si tu información es falsa o deficiente, - también lo serán los resultados que se obtengan de los estudios realizados de la pesquería, permítenos participar contigo en la explotación racional de este recurso.

"YUCATAN" - JULIO 1985.

TABLA 1. CARACTERISTICAS BIOLOGICAS Y REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE ESPECIES DE PULPO DE IMPORTANCIA COMERCIAL ACTUAL O POTENCIAL DEL GOLFO DE MEXICO.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Longevidad (meses)	18	4.5-8	10-17	12-24	12
Fecundidad (Miles)	1.5-5.0	0.25-0.32	0.1-0.5	100-500	?
Temp. de Lab. (Grad. Cent.)	25	25	23	15-25	?
Temp. Ambient. (Grad. Cent.)	30	10-30	25	25	?
Per. Incub. (No. de días)	50-65	35-40	50-80	25-65	?
Edad Madurez (meses)	6	4-5	5-7	3-6	?
Edad Desove (meses)	8.5	6	4.5	12-18	?
Salinidad (Part.x1000)	35-36	34-37	26-37	32-40	?
Huevos (mm)	17	6-8	10-14	2.0	2.5
Peso Máx. (g)	3200	30	881	3000-5000	2000
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Edad Meses	8.5	6	11	10	?
Desarrollo Embrionario	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto
Per. Desove	Nov-Ene	Ene-May Abr-Jun Nov-Feb	Ene-Abr	Abr-May Sep-Oct	Inv-Prim

1. O. maya; 2. O. joubini; 3. O. briareus

4. O. vulgaris; 5. O. macropus

TABLA 2. SERIE HISTORICA DE DATOS DE CAPTURA DE PULPO EN EL GOLFO DE MEXICO (en toneladas métricas).

AÑO	CAMPECHE	YUCATAN	VERACRUZ	Q. ROO	T O T A L
1949	50				50
1950	133				133
1951	133				133
1952	109				109
1953	70				70
1954	75				75
1955	71				71
1956	101				101
1957	86				86
1958	119				119
1959	152				152
1960	307				307
1961	414		19		433
1962	392		21		413
1963	666		9		675
1964	448		12		460
1965	1302		16		1318
1966	1129	12	18		1159
1967	1484	14	116*		1614
1968	1634	79	215*		1928
1969	2036	76	98*		2210
1970	1108	304	33		1445
1971	1878	618	37		2533
1972	2621	967	33		3621
1973	1053	801	5		1859
1974	1355	1853	22		3230
1975	1459	2000	19		3478
1976	2569	1580	18	8	4175
1977	3461	2535	21	7	6024
1978	1584	681	27	24	2316
1979	1459	5047	37	29	6572
1980	1862	5507	13	4	7186
1981	2396	5223	21		7640
1982	2600	4939	43	21	7603
1983	1752	6690	28	9	8479
1984	1506	3804	55	2	5367
1985	801	5533	67	37	6438
1986	1525	7408	37	13	8983

* Información dudosa.

Fuente: Oficinas Federales de Pesca, Secretaría de Pesca. México.

TABLA 3. IMPACTOS RESULTANTES DE EXPERIMENTOS DE SIMULACION DE ESTRATEGIAS EN EL RECURSO PULPO. ESTADO DE YUCATAN

ESTRATEGIAS	BIOMASA	CAPTURA	RET.NETOS F. ART.	RET. NET. F. MAY.	EMPLEOS DIR.	DISP.ALIMENTO
I	(-) 20.8 %	(-) 17.7 %	(-) 12.9 %	(+) 3 %	(+) 20 %	(+) 19.4 %
II	(+) 21.1 %	(-) .3 %	(+) 13.5 %	(-) 11.5 %	(-) .15%	(-) 24.5 %
III	(+) 6.7 %	(-) .3 %	(+) 1.4 %	(+) .9 %	0	0
IV	(+) 4.3 %	(+) 1.9 %	(+) 17.5 %	(-) 3.2 %	(+) 19.8 %	(-) 9.9 %

NOTAS:

I = Si se incrementa en 20% las flotas artesanal y mayor.

II = Si se amplía en un mes el periodo de veda.

III = Si se dejan de pescar ejemplares menores de la talla mínima autorizada.

IV = Si se incrementa en 20% las flotas y se amplía en un mes la veda.

LITERATURA CITADA

- Arreguín-Sánchez, F. y M. J. Solís R. 1984. **Análisis de la Pesquería del Pulpo (*Octopus maya*) en el Banco de Campeche.** IX Reun. Mexus-Golfo. Nov.-1984. Cancún, Q. Roo. México.
- Flecker, H. y B.C. Cotton. 1955. **Fatal Bite from Octopus.** Med. J. Aust. II.-Vol. 42(9) 329-331.
- Fuentes C., D. M.J. Solís R. y J. de la Garza S. 1965. **Algunos Aspectos de la Reproducción del Pulpo (*Octopus vulgaris* Lamarck) de la Sonda de Campeche.** Contrib. I.N.I.B.P. II Congre. Nal. Oceanog. Ensenada, B.C. México. 1-9 p.
- Forsythe, J.W. 1987. **Bioteecnologías para el cultivo de Octópodos.** In: Solís-M.J. (Ed) Mem. Simp. Invest. Pulp. y Calam. Yucalpetén, Yuc. México. -Nov., 1981.
- Guerra, A. 1981. **Spatial Distribution Pattern of *Octopus vulgaris*.** J. Zool.-Lond. (195): 135-146.
- Hanlon, R.T. y R.F. Hixon, 1983. **Laboratory Maintenance and Culture of Octopus and Loliginid Squids.** In: Berg, Carl J. (Ed) Cult. of Mar. Invert.-Selected Readup. Hutchinson Ross Publ. Co., Penn. U.S.A.
- Hulet, W.H. 1987. **Cultivo de Cefalópodos con Fines Biomédicos.** In: Solís, M. J. (Ed) Mem. Simp. Invest. Pulp. y Calam. Yucalpetén, Yuc., México. Nov. 1981.
- Lane, F.W. 1960. **Kingdom of the Octopus. The Life History of Cephalopodes.** -Sheridan House Edit. N. York 1-300.
- Mancha, V.M. y M. Moreno G. 1986. **Contribución al Conocimiento de la Biología de las Especies de Octópodos (MOLLUSCA CEPHALOPODA) del Arrecife de Isla de Lobos, Ver., México.** Tesis Profesional. Univ. del Nordeste. Tampico, Tamps., México.
- Mangold-Wirz, K. 1963. **Biologie des Cephalopodes Benthiques et Nectoniques de la Mer Catalane.** Vie et Milieu 13 (Suppl): 1-285.
- 1983. ***Octopus vulgaris*.** In: Boyle, P.R. (Ed) Cephalopod Life Cycles.-Species Accounts. Acad. Press. N. York. 311-323.
- Nixon, M. 1969. **Life Span of *Octopus vulgaris* Lamarck.** Proc. Malacol. Soc. --Lond. (38): 529-540.
- Robson, G.C. 1929. **A Monograph of Recent Cephalopoda. Part I. Octopodinae.** -British Museum (Nat. His.) of London.
- Roper, C.F.E., M.J. Sweeney y C.E. Nauen, 1984. **F.A.O. Species Catalogue. Vol. III Cephalopods of the World and Annotated and Illustrated Catalogue of Species of the Interest to Fisheries.** F.A.O. Fish. Synop. (125). Vol. -3:277 p.

- Russell, F.E. 1965. **Marine Toxins and Venenous and Poisonous Marine Animals**—Advances in Marine Biology, 3, 255-384.
- Seijo, J.C. 1986. **Comprehensive Simulation Model of a Tropical demersal Fishery: Red Grouper (*Epinephelus morio*) of the Yucatan Continental Shelf**. Michigan State University. Ph.D. Dissertation. 210 p.
- Seijo, J.C., M.J. Solís R. y G. Morales G. 1987. **Simulación Bioeconómica de la Pesquería del Pulpo (*Octopus maya*) de la Plataforma Continental de Yucatán**. Simposio Sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. Abril, 1987. La Paz, B.C.S., México.
- Solís, M.J. 1962. **Contribución al Estudio del Pulpo (*Octopus vulgaris* Lamarck) de la Sonda de Campeche**. Trabs. Divulg. III(24): 1-30.
- 1967. **Aspectos Biológicos del Pulpo *Octopus maya***. Voss y Solís. Publ. - I.N.I.B.P. (18): 1-90
- 1975. **Posibilidades de la Pesca del Pulpo en la Península de Yucatán**. - I.M.C.E. Publ. (347): 1-20
- Solís, M.J. y E. Chávez. 1986. **Evaluación y Régimen Optimo de Pesca del Pulpo de la Península de Yucatán**. Anal. Inst. Cienc. Mar y Limnol., U.N.A.M.-México. (En prensa).
- Solís, M.J. 1987. **Catálogo de Cefalópodos de la Bahía de Campeche**. (Manuscripto).
- Voss, G.L. y M.J. Solís. 1966. ***Octopus maya*, a New Specie from the Bay of Campeche**. Bull. Mar. Sc., 16(3):615-625.
- Voss, G.L., L. Opresko, R. Thomas y R. Hanlon. 1973. **The Potentially Commercial Species of Octopus and Squids of Florida, the Gulf of Mexico and the Caribbean Area**. Univ. Miami. Sea Grant Field Guide Series (2):1-33.
- Voss, G.L. 1975. ***Euaxocephalus pillsburyi*, a New Species (MOLLUSCA CEPHALOPODA) from the Southern Caribbean and Surinam**. Bull. Mar. Sc. 25(3):346-352.
- Van Heukelem, W.F. 1977. **Laboratory Maintenance, Breeding Rearing and Biomedical Research Potential of the Yucatán Octopus (*Octopus maya*)**. Lab. - - - Animal. Sc. 27(5):852-859.
- 1983. ***Octopus maya***. In: Boyle, P.R. (Ed). Cephalopod Life Cycles. Species Accounts. Acad. Press. N. York. 311-323.
- Walter, G.C. 1986. **A Robust Approach to Equilibrium Yield Curve**. Can. J. Fish Aquat. Sc. 43(7):1332-1339.
- Wells, M.J. 1978. **Octopus. Physiology and Behaviour of an Advanced Invertebrate**. John Wiley and Sons. N. York, 398 p.
- Wood, F.G. 1963. **Observations on the Behaviour of Octopus**. International Congress of Zoology. 16 (1): 73.

DESCRIPCION DEL ESTADO DE LA PESQUERIA DE PECES DEMERSALES EN LA ZONA NORTE DE QUINTANA ROO

BIÓL. MARTHA BASURTO ORIGEL*

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza la situación de la pesquería de escama demersal en Quintana Roo, mencionando aspectos socio-económicos y de comercialización. Se citan las especies con los distintos artes de pesca, haciendo énfasis en la pesquería de palangre en Isla Mujeres y Holbox.

El volumen de captura de las principales especies de escama demersal - en la zona de estudio es de 360 toneladas, correspondiendo 252 al mero y 68 al pargo, el volumen restante está integrado por el canané, abadejos y mojarras. Se obtiene la estructura de la población en la pesquería de mero, pargo y canané, así como la relación peso total-longitud, peso total eviscerado y la ecuación para la relación longitud total-longitud furcal en cada una de estas especies. Se calculan los rendimientos por especie en dos áreas de la zona norte - de Quintana Roo.

INTRODUCCION

Desde el punto de vista pesquero, el estado de Quintana Roo se ha caracterizado por centrar su actividad en la explotación de langosta y caracol, empleando el buceo como la forma de pesca más generalizada. La captura de peces demersales se ha visto marginada en la época de veda de langosta, esto es del 15 de marzo al 15 de junio, fecha en la que se observan picos de abundancia en su captura. Hasta 1985, existían pocas excepciones a este patrón generalizado, - sin embargo, se ha venido observando un creciente desarrollo en las actividades de pesca de escama demersal, manteniéndose continuas a lo largo del año debido al interés de varios industriales por abrir mercados extranjeros para la exportación de escama en estado fresco. Esto permite ofrecer al pescador un mejor precio por su producto a cambio de que se entregue su captura con un alto-control de calidad. Los artes de pesca empleados para la captura de peces de fondo en el estado son:

1. El arpón utilizado mediante el buceo ofrece al pescador la oportunidad de seleccionar su captura, escogiendo las especies más rentables, entre las que destacan: el mero (Epinephelus morio), pargo (Lutjanus analis), los abadejos (Mycteroperca spp.) y el boquinete (Lachnolaimus maximus).

*CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Puerto Morelos, Q.R.

2. Las **nasas langosteras**, su fauna acompañante está constituida por las siguiente especies que destacan por su incidencia en la captura: el mero, abadejo, pargo, boquinete, canané (*Ocyurus chrysurus*), escochín (*Pseudobalistes vetula*) y chacchi (*Haemulon plumieri*).

3. El **palangre escamero** es el arte de pesca de mayor eficiencia para el recurso pesquero de escama demersal. Es selectivo para las especies del mero, abadejo, pargo y canané.

La zona norte de Quintana Roo es la región que contribuye con la mayor aportación en la producción de escama en el estado, presentando una mayor desarrollo tecnológico en la explotación del recurso. Las comunidades pesqueras de Holbox, Isla Mujeres y en menor medida Puerto Morelos han implantado el palangre de escama como sistema para la captura de peces de fondo, mostrando en las características del arte y en la técnica de pesca una influencia cubana. Es fácil imaginar que este desarrollo pesquero se ve apoyado en las mismas condiciones geológicas de la región, debido a que presenta una plataforma continental de aproximadamente 10,500 kilómetros cuadrados, lo que la hace ser considerablemente más extensa que el área de plataforma comprendida en el centro y sur del estado.

ORGANIZACION Y DESARROLLO DE LA PESQUERIA

Los pescadores quintanarroenses tienen como base en su organización a las sociedades cooperativas. A lo largo del litoral existen 17 cooperativas, de las cuales nueve se localizan en la zona norte, tres operan en el área de Holbox, cuatro en Isla Mujeres, una en Puerto Juárez y una en Puerto Morelos.

La flota pesquera característica del estado está constituida por embarcaciones menores de fibra de vidrio con motor fuera de borda, en su mayoría de 40 Hp. Esta embarcación es empleada indistintamente para la captura de langosta, caracol, escama o tiburón. Las actividades de pesca son realizadas por tres hombres en cada embarcación.

El palangre de escama empujado por los pescadores de Holbox tiene de 100 a 150 anzuelos que son del tipo huachinanguero del N° 7; la línea madre es de seda, los reinales son de nylon de 30 centímetros de longitud, la distancia entre anzuelo y anzuelo es de aproximadamente 1.60 metros. El número de caladas del palangre al día es muy relativo, variando entre seis y doce lances. La carnada que utilizan es la sardina, capturándola con redes de enmalle durante cada día de pesca. El área de captura de los pescadores holboceños es desde el noroeste de Isla Holbox hasta el noreste de Isla Contoy, y nunca a mayor profundidad de las 15 brazas (Fig. 1).

El palangre escamero utilizado en Isla Mujeres posee una línea madre manufacturada en cabo de nylon y el anzuelo es del tipo huachinanguero del N° 5, el reinal tiene en su unión con el anzuelo una "Alambrada" o niquelina que permite darle una mayor resistencia que es necesaria en esta área por el constante acoso de las barracudas. Algunos pescadores colocan algún destorcedor en cada reinal para impedir que se les enrede el palangre. El número de anzuelos en cada palangre es de aproximadamente 100, empujando generalmente dos palangres por embarcación. La carnada comúnmente empleada es el bonito. El área de operación en la captura comercial de peces demersales se realiza desde el

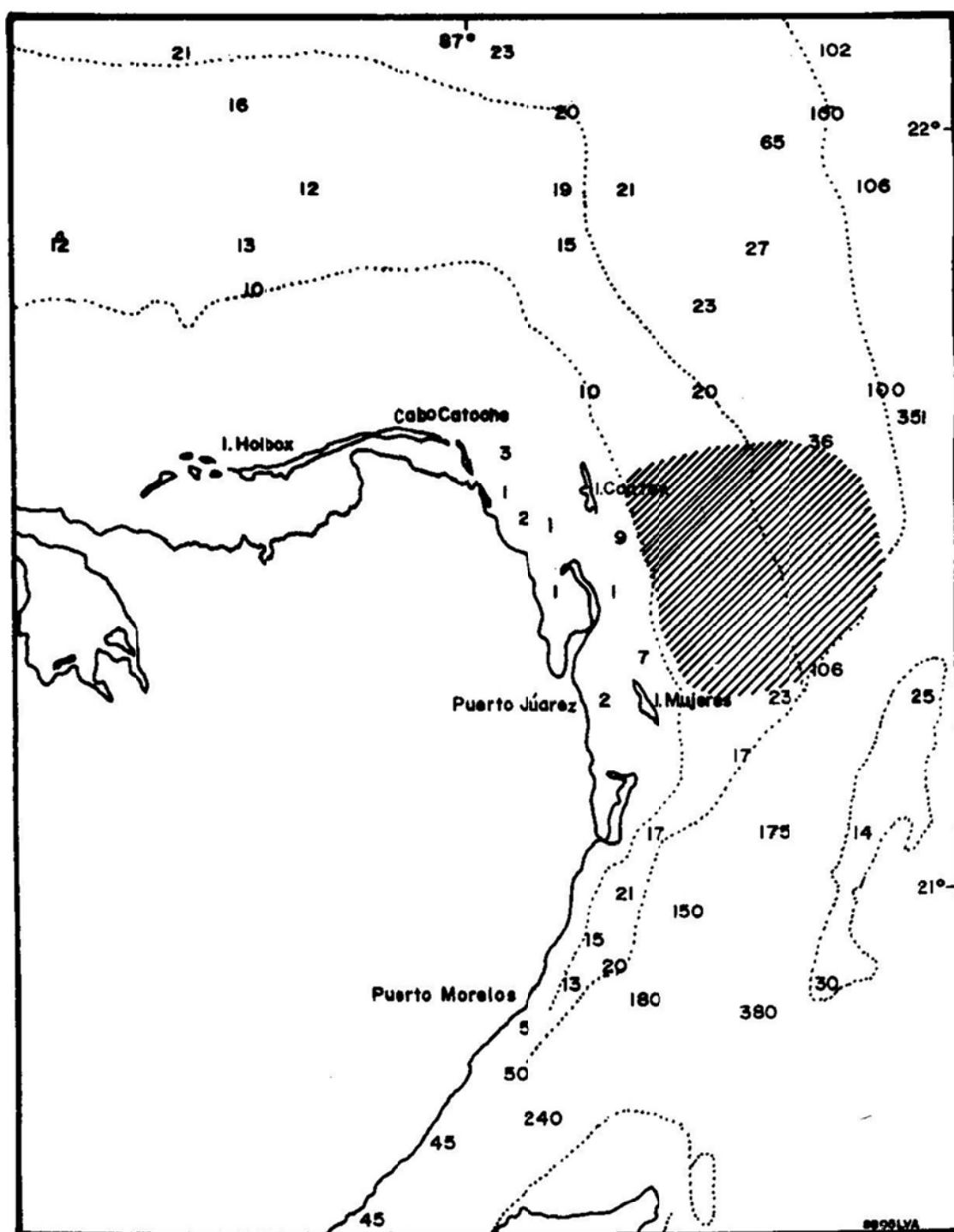


FIG. 2 AREA DE CAPTURA EN LA ZONA DE I. MUJERES

este de Contoy al este de Isla Mujeres, alcanzando hasta las 35 brazas de profundidad (Fig. 2)

CAPTURA Y COMERCIALIZACION

Las cooperativas que registran el mayor volumen de captura de peces demersales son las que están localizadas en Isla Holbox. Alcalá (1985) describe a los pescadores holboceños como integrantes de una comunidad netamente pesquera, en donde además de extraer langosta y caracol son también pescadores de escama.

En el período 1981-1986, la captura media de escama demersal en el área de pesca de Holbox fue de 260 toneladas al año y aproximadamente 100 toneladas anuales fue la media de producción en Isla Mujeres.

En la figura 3 se muestra la tendencia de capturas en la pesca con palangre de escama en Quintana Roo. En 1983, en Holbox así como en Isla Mujeres, se observa un descenso en las capturas, lo cual pudo haber sido debido a la recesión económica por la que atravesó el país. Durante 1986 se vuelve a observar una declinación en las capturas de la pesquería de Holbox y por el contrario un notable aumento en los volúmenes de producción en Isla Mujeres. Esto se puede analizar como un ejemplo muy claro de la obstaculización del flujo comercial que siempre ha estado presente en Holbox como producto de la incomunicación, acarreando dificultades a los industriales y comerciantes para trasladar la captura a los centros de demanda. Hasta 1985, Productos Pesqueros Mexicanos subsanó estas deficiencias, captando la pesca diaria en dos o tres barcos nodriza. Las necesidades comerciales de la pesquería de Isla Mujeres, se ven resueltas por la inagotable demanda de productos del mar que genera Cancún para la industria turística y para los exportadores que han establecido sus maquiladoras en esta localidad.

La captura media anual de mero en la zona norte de Quintana Roo asciende a 252 toneladas, registrándose para el pargo una producción de 68 toneladas anuales.

La composición de la captura en la pesca con palangre de escama en el área de Holbox presenta grandes variaciones con respecto a la pesquería de Isla Mujeres, debido a la diferencia del ambiente ecológico entre el Golfo de México y el Mar Caribe. En Holbox, el mero representa el 81 por ciento de la captura total, 12 por ciento el pargo, 3 por ciento el canané o rubia, 3 por ciento las mojarras y el uno por ciento los abadejos; este porcentaje de ocurrencia es comparable con el resto de la península. La composición en Isla Mujeres es de 46 por ciento, para el mero 39 por ciento el pargo, 13 por ciento los abadejos, uno por ciento el canané y uno por ciento las mojarras.

CARACTERISTICAS BIOLOGICAS Y PESQUERAS DE LAS ESPECIES MAS IMPORTANTES

Mero (*Epinephelus morio*, Valenciennes, 1828)

FAMILIA: Serranidae

Es la especie más abundante en las capturas con palangre de escama en la zona norte de Quintana Roo y una de las que revisten mayor valor comercial en el -

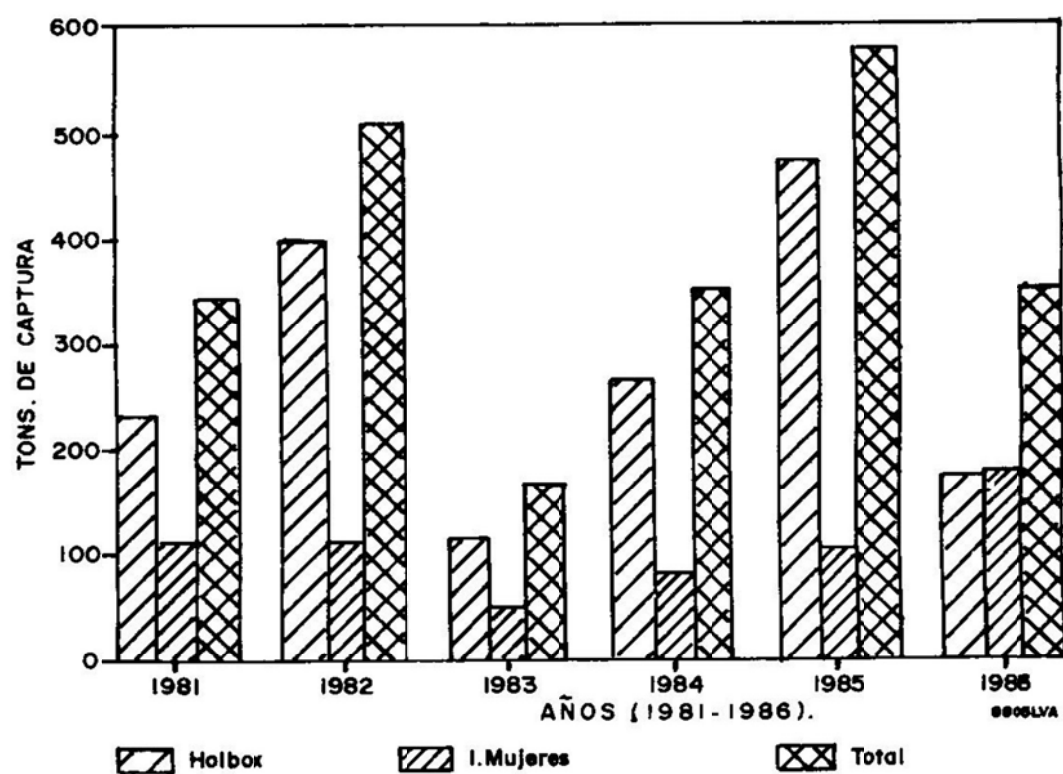


FIG.3 SERIE HISTORICA DE CAPTURAS EN LA PESCA
(Con palangre de escama en Quintana Roo)

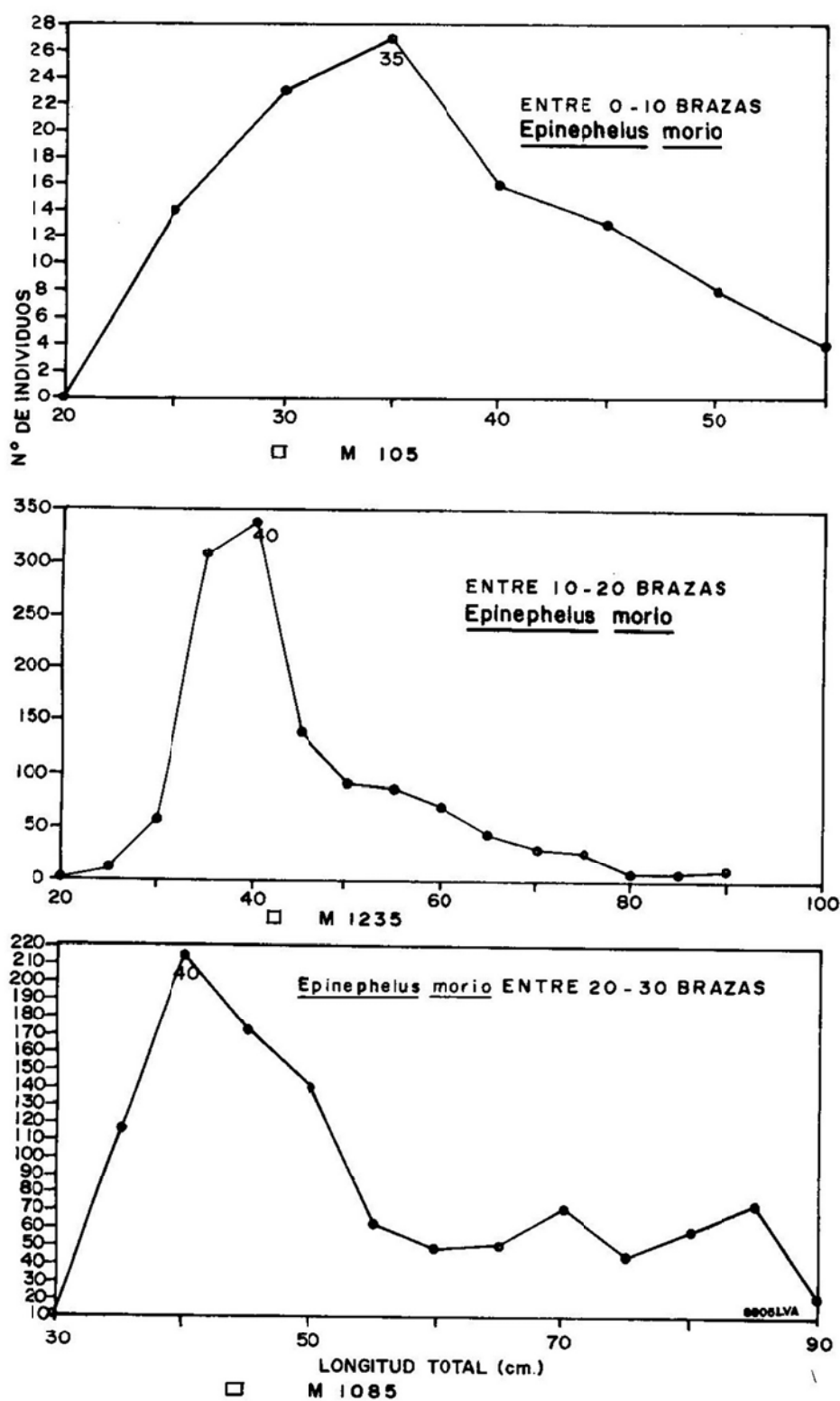


FIG.4 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA

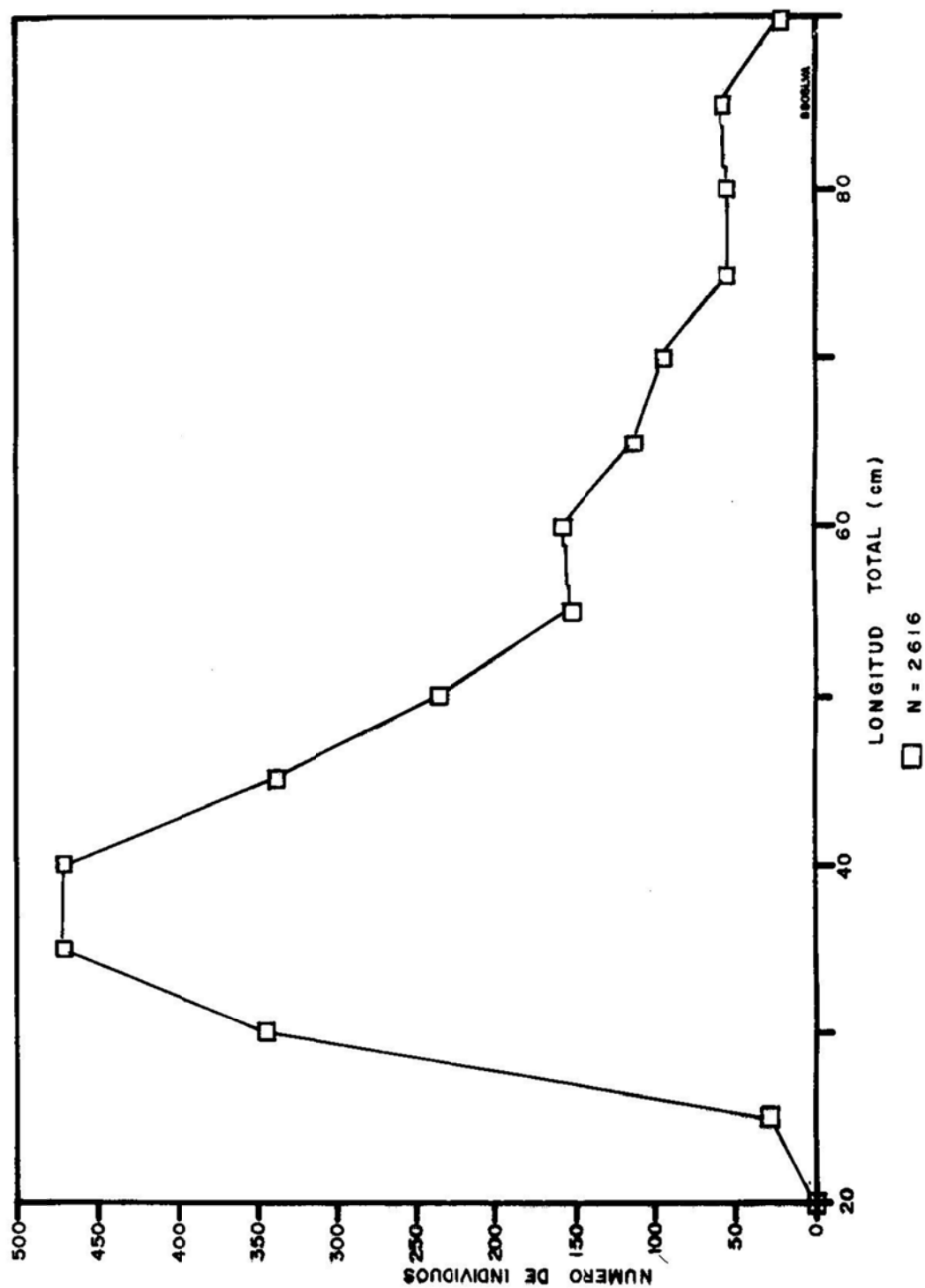


FIG. 5 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA Eplnephelus morio EN HOLBOX.

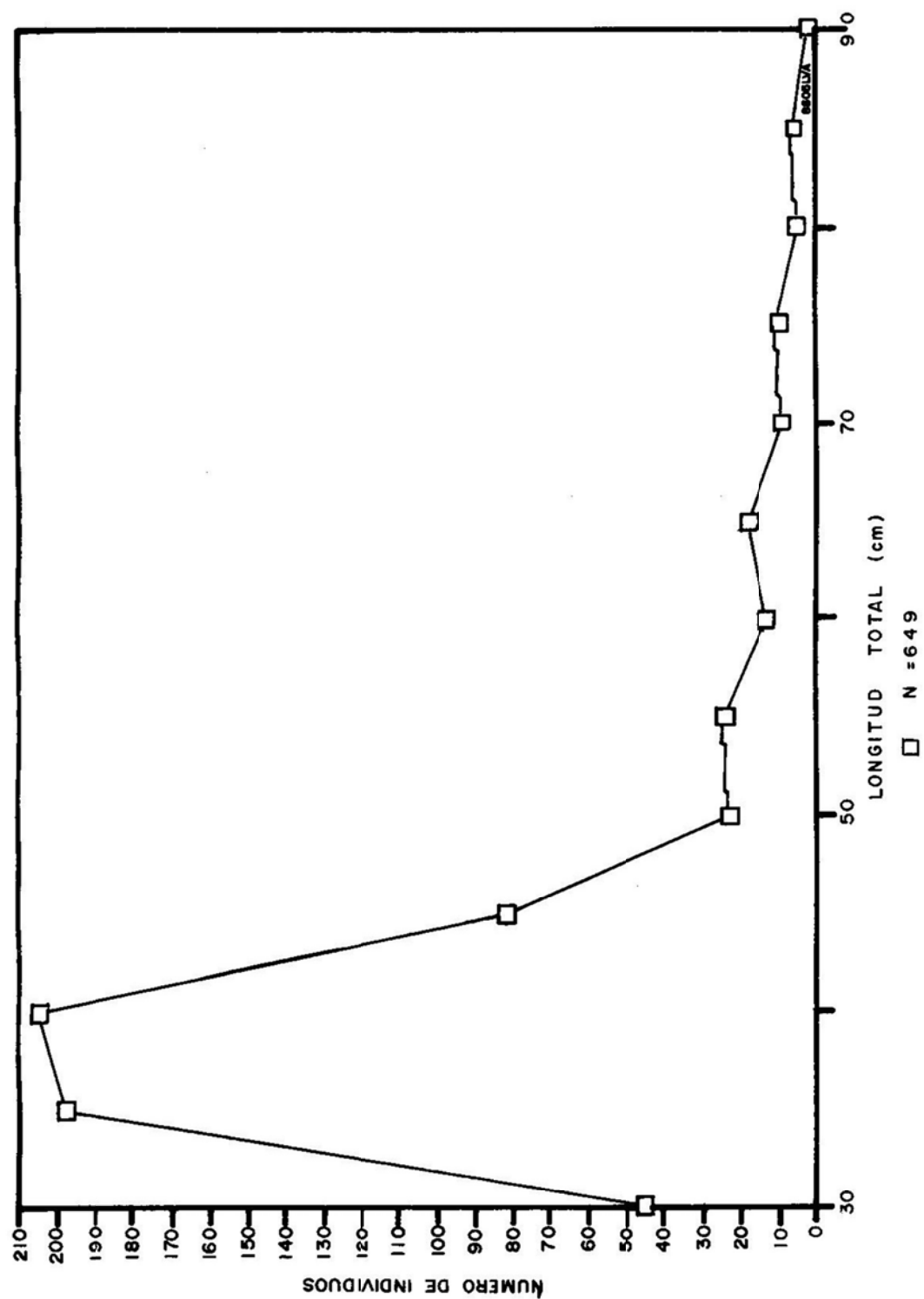


FIG. 6 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA *Epinephelus morio* EN I. MUJERES

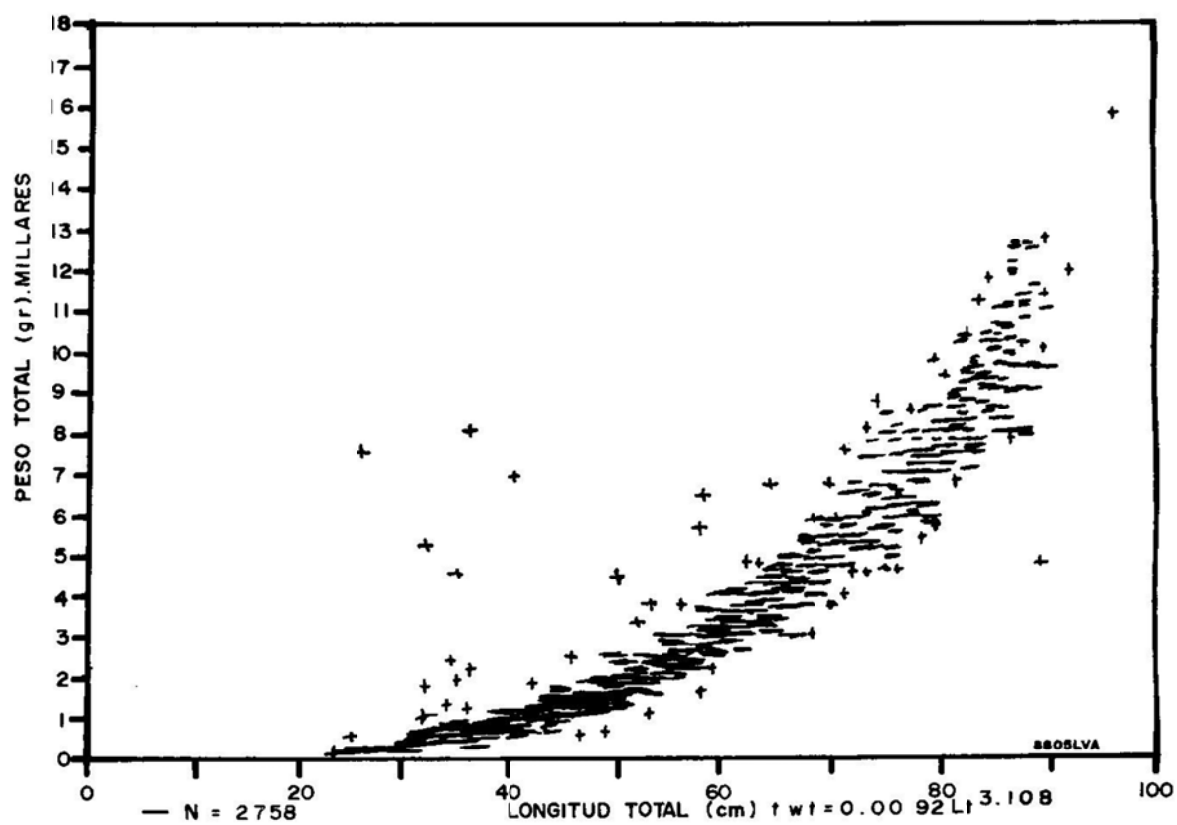


FIG. 7 RELACION LONGITUD VS. PESO TOTAL

mercado nacional y extranjero. Habita en un rango biométrico de 8 a 189 metros de profundidad y se localiza a temperaturas de 15°C a 30°C (Roe, 1976).

El área de distribución es desde la Florida, sobre la parte oriental del Banco, a través de la Plataforma de las Antillas y a lo largo de la costa de América del Sur al este de Trinidad (Valdés y Padrón, 1980).

El mero responde a una estratificación batimétrica de las tallas como se observa en la figura 4, la moda de la población entre las 0 y 10 brazas se estima en 35 centímetros de longitud total, perteneciendo la mayoría de la población a tallas menores de esta moda, mientras que en el estrato de 10 a 20 brazas así como en el de 30 a 40 brazas, la moda se calcula a los 40 cm de talla. Sin embargo, en este último estrato, la mayoría de la población la constituyen individuos de más de 40 cm.

Esta característica de distribución vertical se pone de manifiesto en la pesquería de mero en Holbox, zona en la cual el rango de capturas está comprendido entre lo 20 y 60 cm de longitud total, encontrándose las tallas más frecuentes de captura en peces de 30 a 45 cm (Fig. 5), esto se debe a que los pescadores realizan sus operaciones de pesca a menos de 15 brazas de profundidad, ya que existe una plataforma continental extensa y requieren para alcanzar mayores profundidades alejarse una gran distancia de la costa, lo cual es imposible realizarlo por el tipo de embarcación que poseen. Mientras tanto, en Isla Mujeres, la talla mínima en la captura comercial es de 30 cm, la moda se presenta en los 40 cm de longitud total, distribuyéndose la mayoría de la población pescada a partir de esta talla hasta los 90 cm (Fig. 6).

Se calculó la relación longitud total-peso total de Epinephelus morio para la temporada 1985-1986, la cual se observa en la figura 7, en la que se aprecia una alta correlación; la ecuación que se ajusta a la curva potencial de datos observados es:

$$Wt = 0.0092 Lt^{3.108}$$

La ecuación de conversión del peso eviscerado a peso total se estimó en:

$$Pe = 0.9233(Pt) - 14.92$$

La relación morfométrica longitud total - longitud furcal, se calculó con la ecuación:

$$Lf = 0.945 (Lt) + 0.868$$

Pargo lunar (Lutjanus analis Cuvier, 1828)

FAMILIA: Lutjanidae

La mayor parte de pargo en Quintana Roo se registra en la región de Isla Mujeres; se trata de una especie muy apreciada comercialmente, ya que inclusive llegan a compararla en calidad con el huachinango (Lutjanus campechanus).

Está extensamente distribuido desde las Carolinas a las Guyanas, excepto al noreste del Golfo de México. El Banco de Campeche, el área norte de Florida y el este de la costa de Colombia producen los registros más altos de --

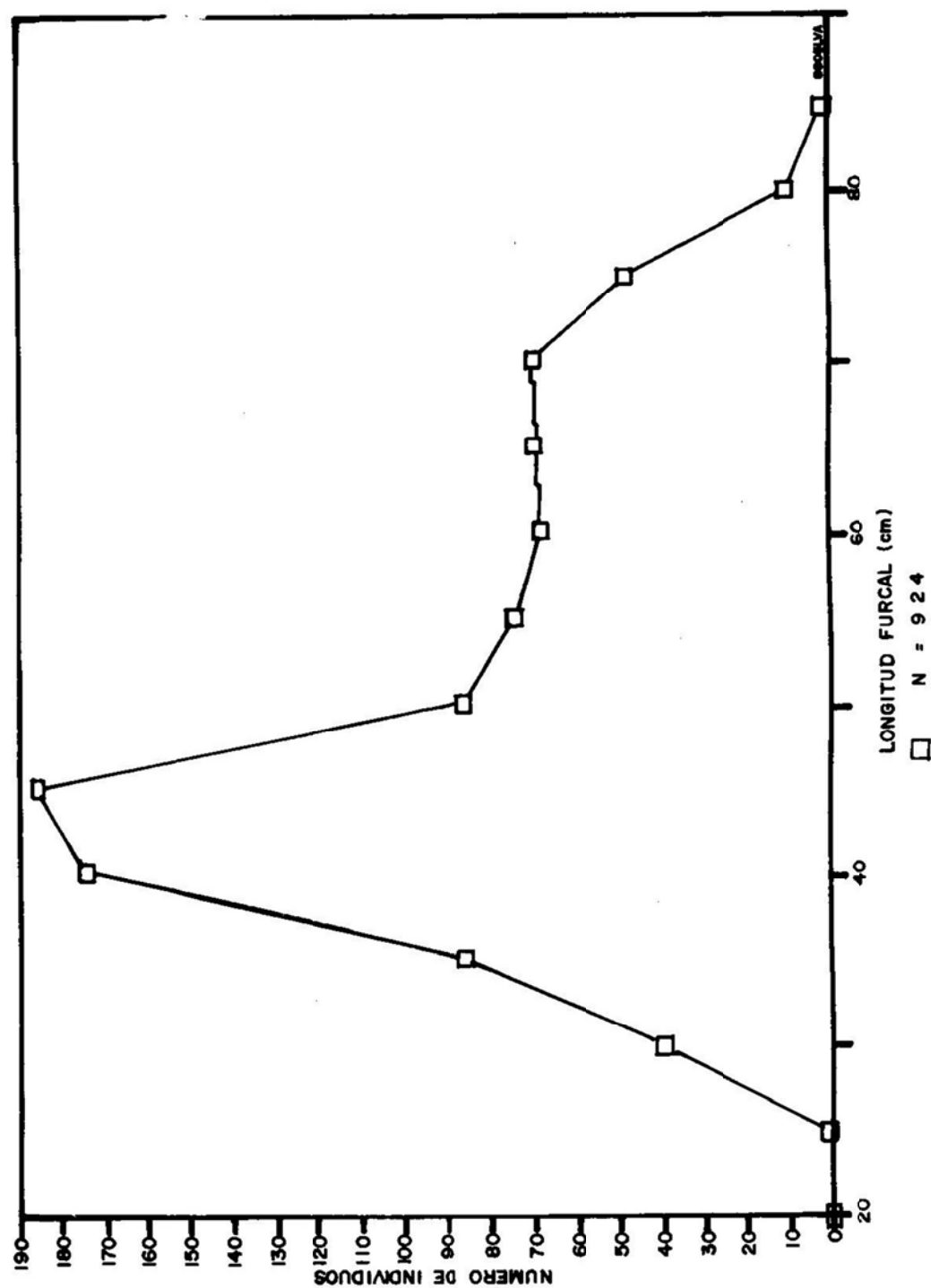


FIG. 8 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA Lutjanus analis (Pargo).

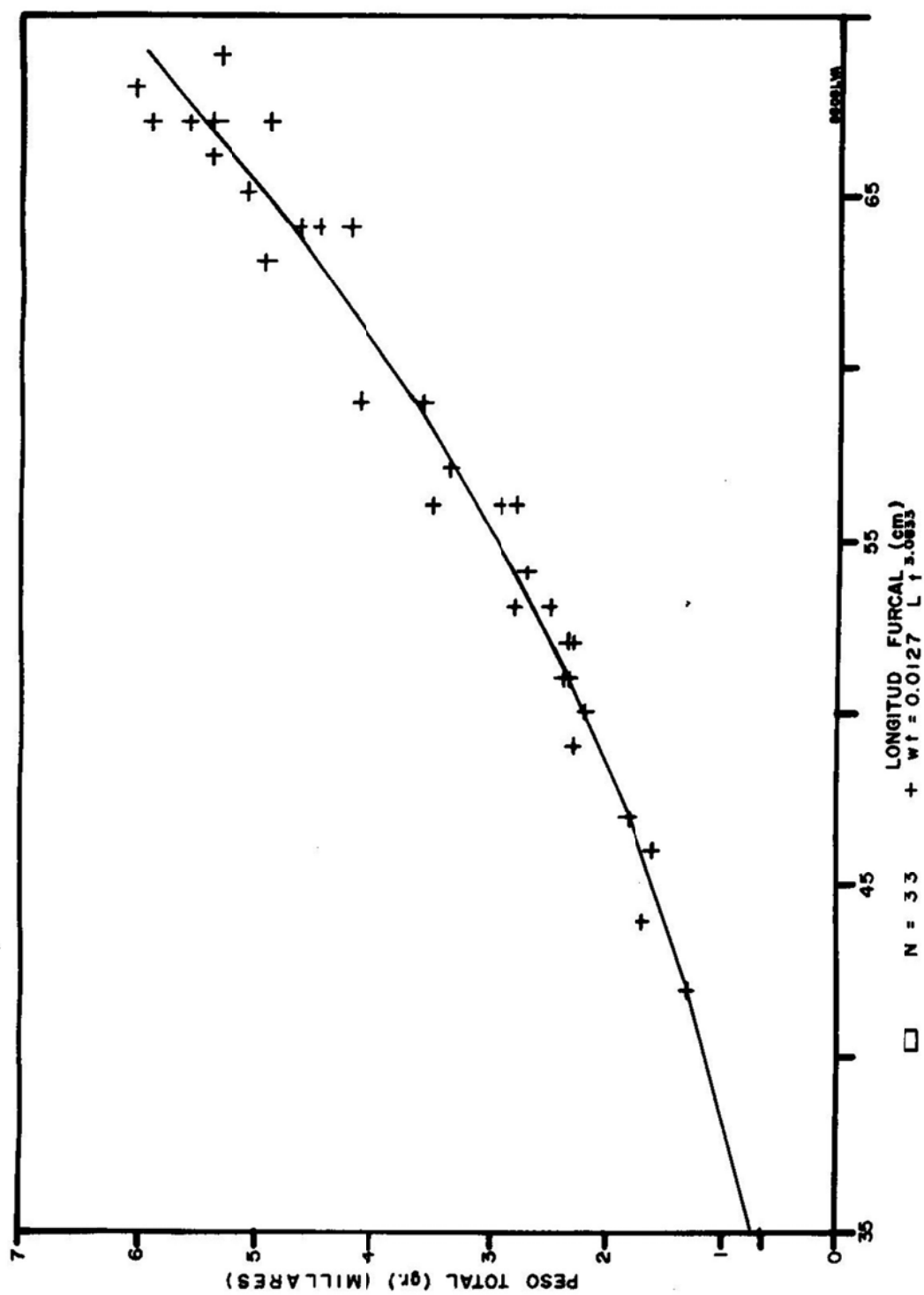


FIG. 9 RELACION LONGITUD FURCAL VS. PESO TOTAL *Lutjanus analis* (Pargo).

captura. El pargo habita en un rango de profundidad de 8 a 151 metros y se encuentra entre temperaturas de 19°C y 28°C (Roe, op. cit.).

En los distintos cruceros de investigación se pudo observar que el pargo no presenta distribuciones batimétricas con respecto a su talla.

La pesquería del pargo en la zona norte de Quintana Roo incide en las tallas de 25 a 55 cm de longitud furcal, presentándose la media poblacional a los 45 cm (Fig. 8). Pozo (1979) señala para la pesquería de pargo en la plataforma nororiental de Cuba una moda de 23 cm de longitud furcal y expone que la pesquería no debe presentar su moda poblacional por debajo de los 40 cm. Esto nos lleva a concluir que la explotación de pargo en Quintana Roo no presenta niveles de sobre-explotación.

La relación longitud furcal contra peso total muestra una alta correlación como se observa en la figura 9; la ecuación de regresión es:

$$Wt = 0.0127 Lt^{3.0833}$$

La ecuación de ajuste para la relación peso total contra peso eviscerado es:

$$We = 0.9055 Wt + 167.2$$

y para la relación entre las longitudes es:

$$Lf = 0.9158 Lt - 0.318$$

Canané *Ocyurus chrysurus*

FAMILIA: Lutjanidae

El canané no destaca por su abundancia en la captura, sin embargo es una especie muy apreciada comercialmente en el mercado americano, sobre todo presentada en estado fresco.

Su distribución es desde Massachusetts hasta Brasil, propagándose ampliamente en el Golfo de México y Mar Caribe (Briggs, 1958). Presenta un rango de distribución por profundidad de 8 a 170 metros y se encuentra a temperaturas de 18°C a 28°C (Roe, op. cit.). Esta especie, al parecer, no presenta una distribución batimétrica.

El rango de captura de la pesquería es entre los 20 y 60 cm de longitud furcal, presentando una moda muy marcada a los 35 cm como se observa en la figura 10.

La relación entre la longitud furcal y el peso total se observa en la figura 11, la ecuación que responde a la curva potencial de los datos observados es:

$$Wt = 0.018 Lf^{2.958}$$

La relación entre el peso total y el peso eviscerado se estima con la ecuación:

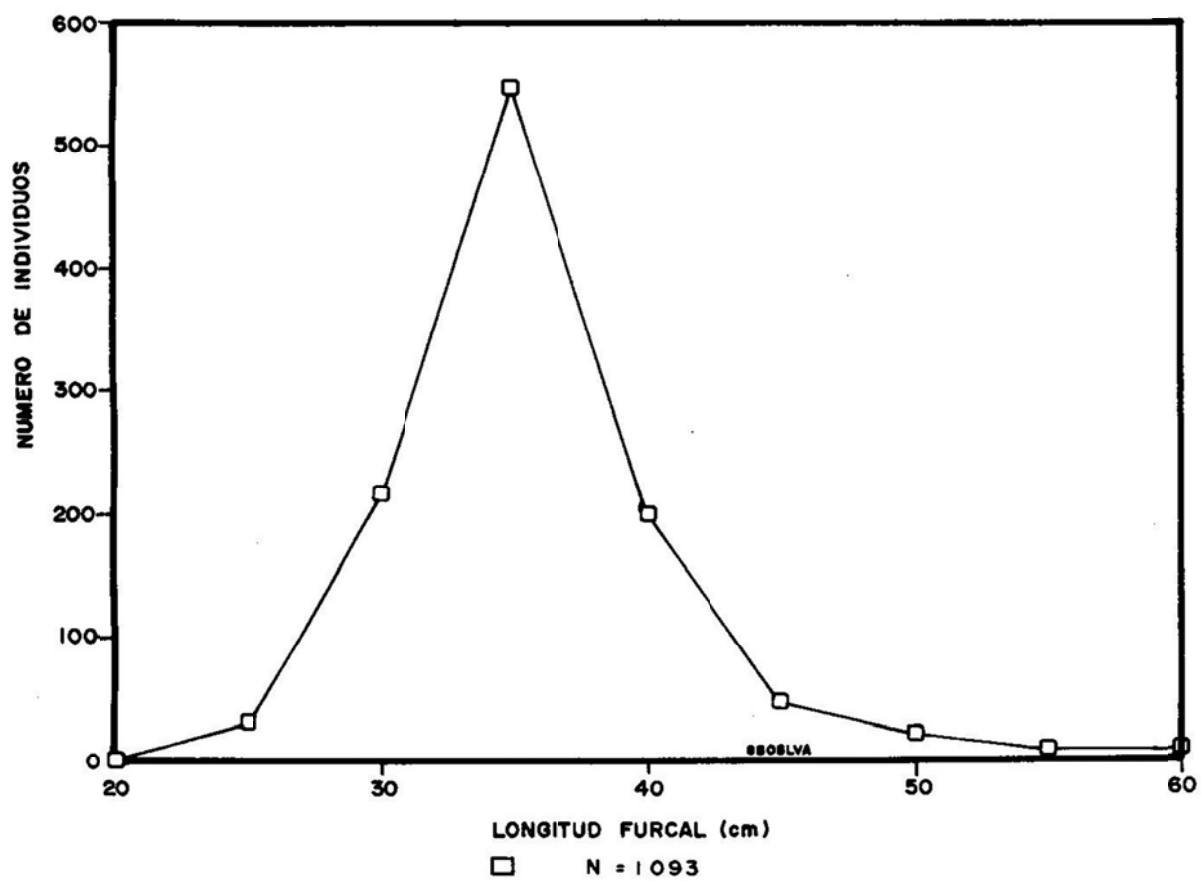


FIG. 10 DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE TALLA Ocyurus chrysurus (Canané).

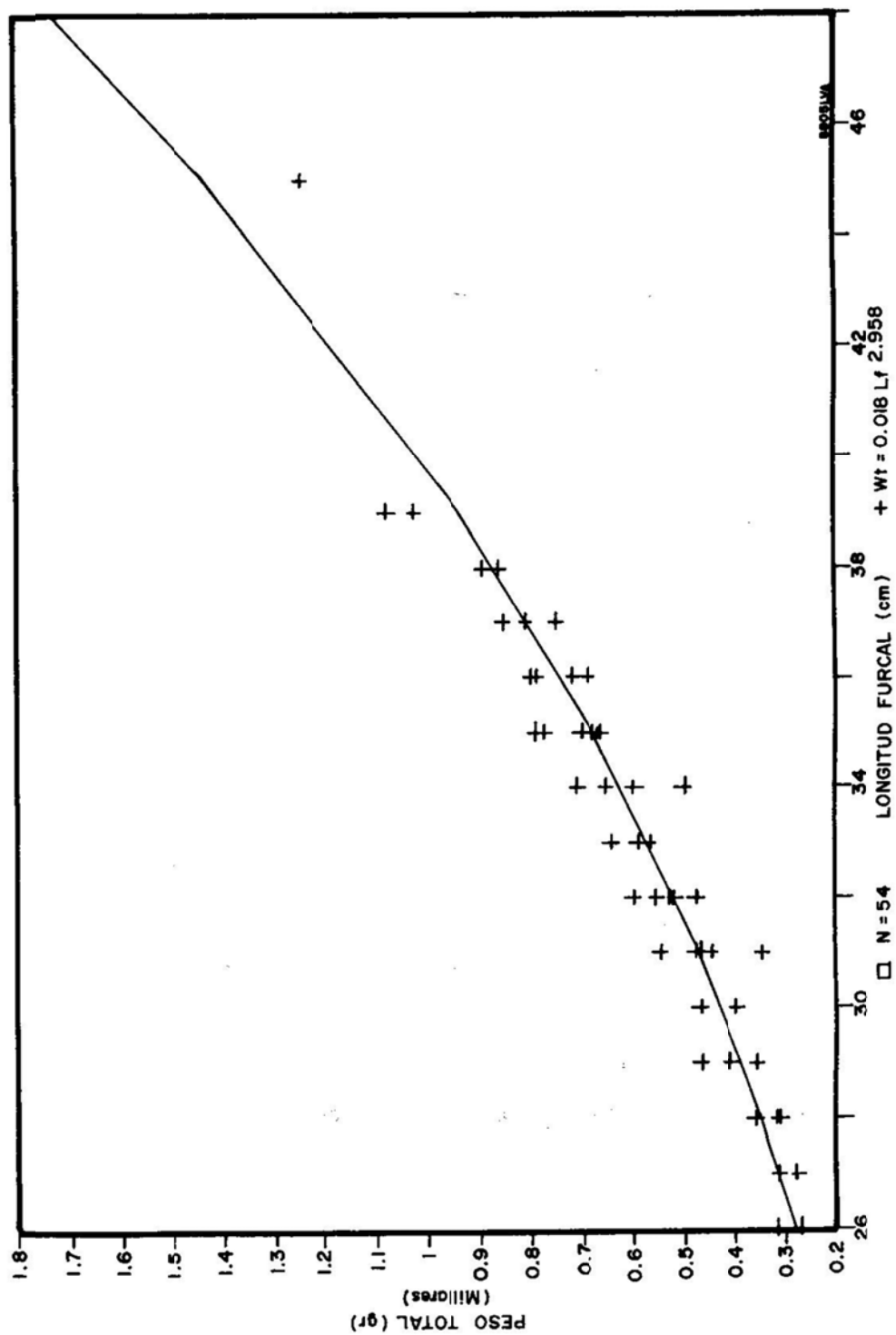


FIG. II RELACION LONGITUD FURCAL VS. PESO TOTAL Ocyurus chysurus (Canané).

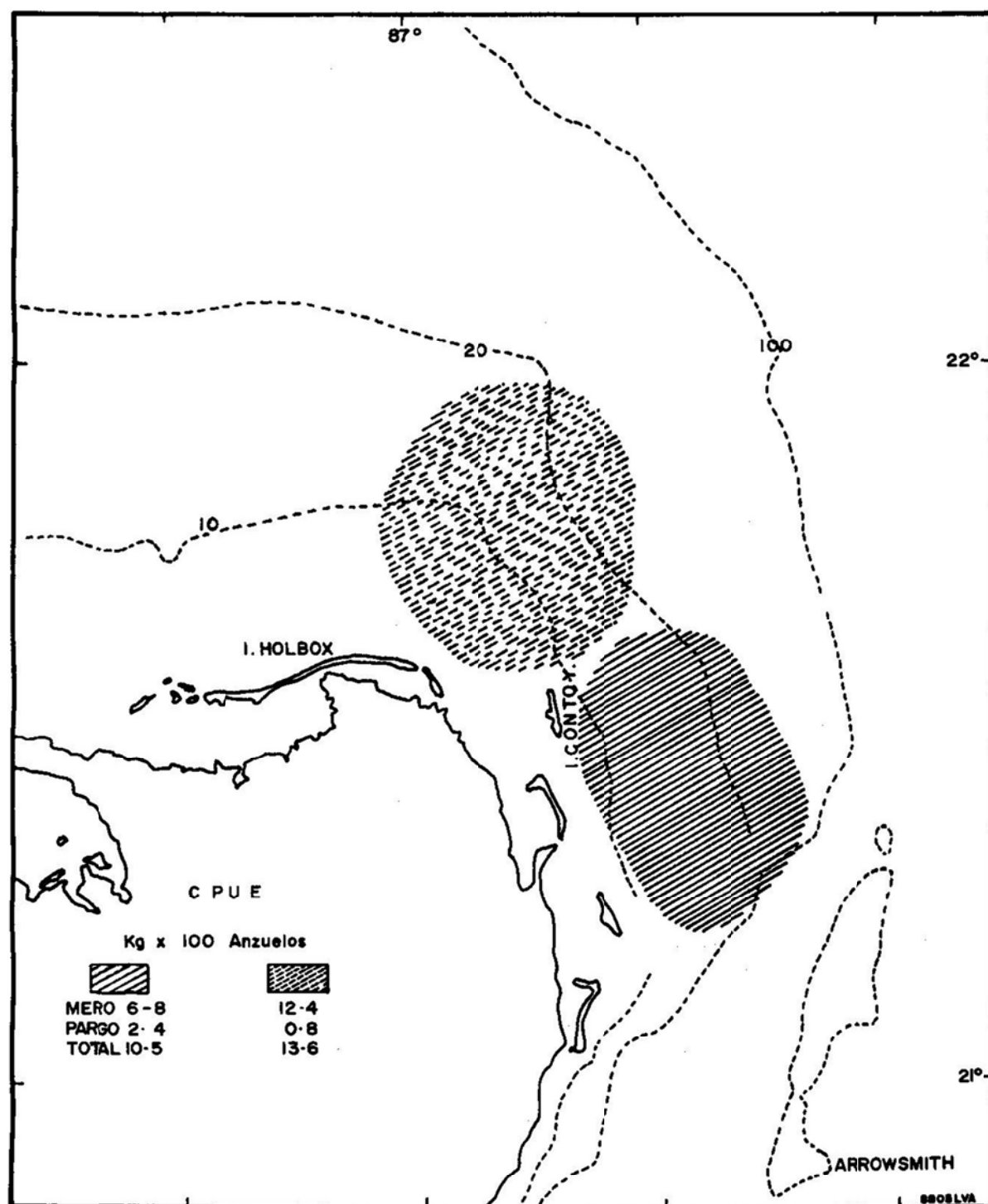


FIG. 12 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA PARTE ORIENTAL DE LA ZONA DE CAPTURA DE HOLBOX Y EL AREA DE CAPTURA DE I. MUJERES.

$$W_e = 0.928 W_t - 2.168$$

y la relación de longitud furcal contra longitud total se obtiene desarrollando la ecuación:

$$L_f = 0.742 L_t + 3.119$$

CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO (RENDIMIENTO)

En la figura 12 se puede apreciar el rendimiento expresado en kilogramos por 100 anzuelos en la región oriental del área de captura de los pescadores de Holbox y en la región de Isla Mujeres, esta información se obtuvo de los cruces de investigación efectuados en la zona norte de Quintana Roo. La CPUE del mero, del pargo y la captura total de peces demersales por unidad de esfuerzo en cada una de estas áreas se especifican en la siguiente tabla:

	ISLA MUJERES	ORIENTE DE HOLBOX
Mero	6.8	12.4
Pargo	2.4	0.8
TOTAL	10.5	13.6

LITERATURA CITADA

- Alcalá Moya. M.A. 1985. **Langosta y caracol. Recursos de la costa caribeña mexicana.** Instituto Nacional de la Pesca.
- Briggs, J.C. 1958. **A list of Florida Fishes and their distribution.** Bull. Flor. State. Mus. Biol. Scien. 2: 223-318 pp.
- Pozo E. 1979. **Edad y crecimiento del pargo criollo (*Lutjanus analis*) en la plataforma noroccidental de Cuba.** Rev. Cub. Inv. Pesq. 4 (4): 1-24 pp.
- Roe R. 1976. **Distribution of Snappers and Groupers in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea as determined from exploratory fishing data.** Flor. Sea --- Grant Prog. (17): 129-184 pp.
- Valdés E. y Padrón G. 1980. **Pesquerías de Palangre.** Rev. Cub. Inv. Pes. 5 (2): 38-89 pp.

EL RECURSO CARACOLERO EN EL CARIBE MEXICANO

ALONSO D. QUIJANO FERNANDEZ*

INTRODUCCION

En México, la captura de caracoles marinos se remonta a la época precolombina, ya que los antiguos mexicanos incluían en su dieta la pulpa de caracoles y además utilizaban sus conchas en la elaboración de diversos artículos. A partir de la década de los cincuenta se inicia la utilización comercial de las poblaciones de Xancus angulatus o caracol tomburro, Pleuroploca gigantea o caracol-chacpel, Busicon coartatum o trompillo, Strombus costatus y S. gigas o caracoles blanco y rosado, respectivamente.

Aproximadamente el 95 por ciento de la captura total es aportada por el caracol rosado y el restante 5 por ciento, por las demás especies, por lo que en el presente trabajo nos centraremos en ésta especie.

UBICACION TAXONOMICA Y ECOLOGICA

Strombus gigas es un molusco mesogasterópodo de la familia Strombidae, caracterizada por la formación de un abanico o labio en la abertura de la concha. El género Strombus habita aguas tropicales en ambas costas de América y agrupa a 10 especies, seis de la costa Atlántica y cuatro del Océano Pacífico.

Según Warmke y Abbott (1961) el caracol rosado se clasifica de la siguiente manera:

Phylum	Mollusca
Clase:	Gastrópoda
Subclase	Prosobranchia
Orden	Mesogastrópoda
Superfamilia:	Strombacea
Familia	Strombidae
Género	<u>Strombus</u>

Strombus gigas (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Autores como Warmke y Abbott (1961), Randall (1964) y Brownell y Stevely (1981), señalan que S. gigas se encuentra desde el sur de Florida, E.U. y Ber-

* CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Puerto Morelos, Q.R.

muda hasta el norte de Venezuela (Fig. 1), pasando por las costas sureñas del Golfo de México y el Mar Caribe; sin embargo, otros autores sugieren que este rango de distribución ha cambiado, ya que últimamente no se han podido localizar en las costas de Veracruz y Campeche. En nuestro país se localizan ejemplares de S. gigas sólo al oriente de la costa de Yucatán y a lo largo de todo el litoral quintanarroense.

HABITAT

Los caracoles rosados, también conocidos con el nombre de caracoles reina, se encuentran preferentemente en áreas cubiertas de pastos marinos, particularmente de Thalassia testudinum y Cymodocea manatorum, aunque también son frecuentes en fondos arenosos y rocosos con parches de vegetación, así como en ambientes arrecifales, desde unos cuantos centímetros hasta profundidades superiores a los 50 m, no obstante, se ha manifestado que pueden alcanzar profundidades hasta de 100 m.

CICLO DE VIDA

La temporada de mayor frecuencia reproductora ocurre de mayo a diciembre, y aproximadamente dos semanas después del apareamiento, la hembra deposita generalmente sobre sustratos arenosos y libres de vegetación, una masa de huevecillos consistente en un tubo mucilaginoso que aloja en su interior de --- 300,000 a 500,000 huevos arreglados en espiral de los que, después de alrededor de cinco a siete días eclosionan larvas veliger que asumen hábitos planctónicos alimentándose de microalgas.

Estudios de laboratorio han demostrado que a edades de entre 20 a 25 -- días, las larvas cambian sus hábitos planctónicos por epibénticos sufriendo -- una metamorfosis radical, durante la cual desarrollan una probosis, un opérculo y hacen una migración de los ojos hacia la región anterior, transformándose en juveniles de 1 a 1.5 mm de longitud que se alimentarán de algas fibrosas. Las características de madurez sexual llegan dos o tres años después --- cuando los individuos desarrollan el abanico de la concha, reclutándose así a la población reproductora (Fig. 2).

ALIMENTACION

El caracol rosado es uno de los moluscos gasterópodos herbívoros de mayor tamaño que se conocen, utiliza su larga probosis para raspar de las rocas y pastos marinos las algas epífitas. Estudios del contenido estomacal han demostrado que existe poca diferencia en la dieta de las diferentes tallas de -- estos caracoles y que las plantas epífitas dominantes de cada hábitat particular tienden a ser su fuente principal de alimento; algas como Cladophora, Hypnea cervicornis y Polisiphonia son de las más frecuentes en los estómagos de ejemplares de Strombus gigas con 10 a 22 cm de longitud (Randall, 1964).

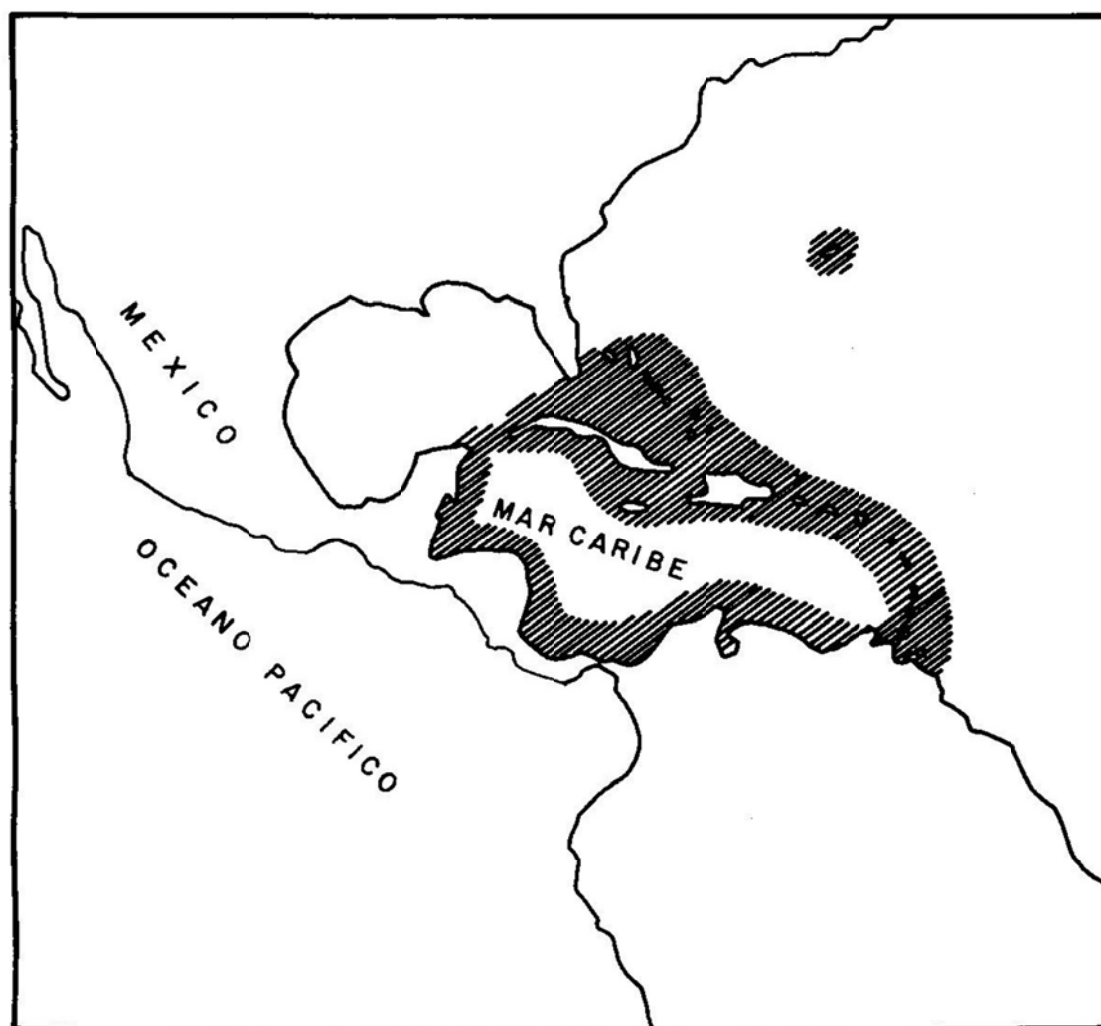


FIG. 1 DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL CARACOL ROSADO
Strombus gigas.

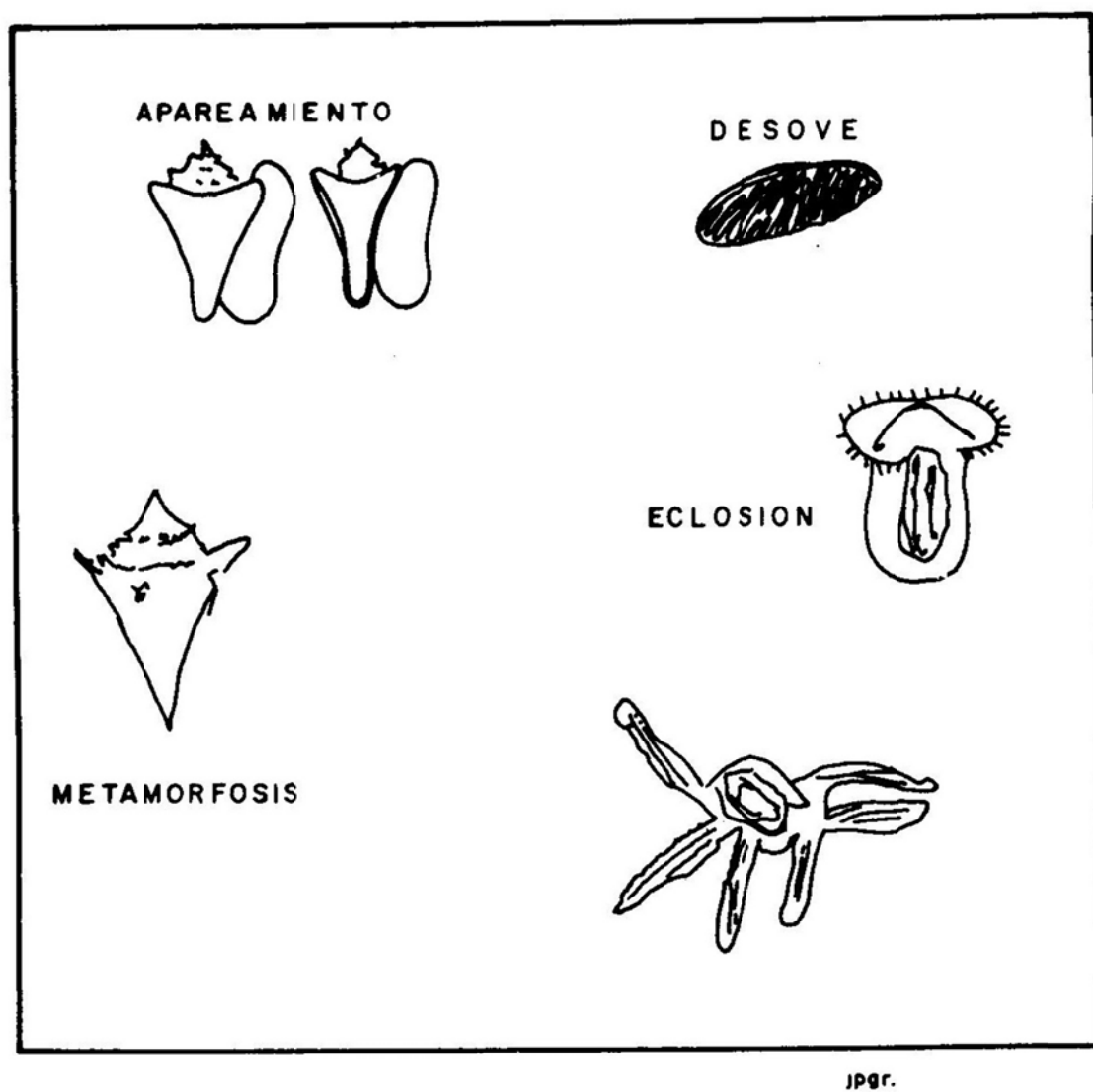


FIG. 2 ESQUEMA DEL CICLO DE VIDA DEL CARACOL ROSADO
S. gigas.

MIGRACIONES

Estudios de campo realizados en las islas Turkos y Caicos efectuados por Heese (1979), han contribuido enormemente a nuestro conocimiento de los movimientos y migraciones de las poblaciones de caracoles rosados.

Las poblaciones realizan migraciones verticales estacionalmente: hacia aguas someras durante la primavera, mientras que en los meses otoñales se alejan de las costas. Igualmente se determinó que las migraciones se hacen más regulares conforme aumenta la edad de los individuos. Con respecto a los movimientos horizontales, está reportado que en periodos de dos meses los adultos pueden desplazarse a distancias de hasta dos kilómetros. El autor referido investigó acerca del ámbito hogareño dentro del cual los caracoles se mueven en tanto no haya de por medio desplazamientos migratorios; los juveniles de 10 a 13 cm de longitud, usualmente permanecen dentro de áreas de 1,000 m², mientras que individuos de tallas mayores ocupan de 2,500 a 5,000 m².

EDAD Y CRECIMIENTO

Se ha investigado el crecimiento del caracol rosado en distintas localidades de su distribución tales como Cuba, Islas Vírgenes, Puerto Rico y México; los resultados publicados muestran poca variación. En la tabla siguiente se muestran las tallas alcanzadas por los caracoles en los tres primeros años de vida:

1 año	2 años	3 años	Fuente y localidad
8.8	12.6	18.0	Berg (1976), Puerto Rico
7.6	12.8	18.0	Brownell (1977), Islas Vírgenes
10.0	17.0	20.5	Berg (1976), Bahamas
--	17.0	18.6	Alcolado (1976), Cuba
8.4	16.9	25.0	Cruz (1986), Q.Roo, México

Nota: Las tallas están dadas en cm.

El crecimiento en longitud se detiene después de alcanzada la madurez sexual, aunque el animal continúa incrementando sus pesos total y visceral -- acumulando más tejidos y segregando carbonato de calcio que engrosa las paredes de la concha.

El promedio esperado de vida para individuos de *S. gigas* es según Randall (1964) de ocho años; sin embargo, otros autores proponen que pueden llegar a vivir hasta 20. Percharde (1968) localizó en Trinidad tres ejemplares -- cuyas conchas muy desgastadas se cubrían densamente con plantas hasta de dos pies de altura sugiriendo edades muy superiores a los ocho años.

RECLUTAMIENTO Y MORTALIDAD

Se estudió un banco de caracoles juveniles frente a la localidad de Xcalak, lo calizado al sur de Quintana Roo, constituido por individuos de entre 50 y 200 mm de longitud y se pudo constatar que durante los meses de julio de 1983 y enero de 1984 se presentaron emigraciones de los ejemplares más grandes hacia aguas más profundas; pensamos que estos emigrantes son los reclutas a la población pescable adyacente en el Banco Chonchorro. El paradero de juveniles con longitudes inferiores a 50 mm se desconoce, se sabe de muy pocos reportes de su distribución, lo cual dificulta el conocimiento de la mortalidad y reclutamiento.

Observaciones en el laboratorio de cultivo de larvas ubicado en el CRIP de Puerto Morelos, Q.R., nos indican que existen dos picos de mortalidad durante los primeros días de vida, la cual se ha calculado hasta en un 99.5 por ciento en el momento de la metamorfosis, cuando las condiciones ambientales de los tanques de cultivo son poco controladas. Manejando la temperatura del agua y la disponibilidad de alimento, se puede disminuir la tasa de mortalidad de un 90 a 95 por ciento.

A medida que los individuos aumentan en edad, la tasa de supervivencia igualmente aumenta, los juveniles de 50 mm en adelante presentan tasas de supervivencia muy cercanas al 100 por ciento, siempre y cuando la densidad de individuos (kg/m^2) no sea muy alta y la disponibilidad de alimento no sea muy limitante. La mortalidad en la naturaleza se comporta muy diferente; a partir del estudio del banco de juveniles se estimó la siguiente ecuación de supervivencia:

$$\ln N = 6.30 - 0.22t$$

lo que significa que por cada 10,000 recién metamorfoseados, únicamente cuatro sobrevivirán hasta la edad de madurez sexual para reclutarse a la población reproductora.

EVALUACIONES POBLACIONALES

En el CRIP de Puerto Morelos, actualmente se están realizando investigaciones tendientes a determinar el tamaño de los "stocks" caracoleros de la costa de Quintana Roo. Los resultados de las investigaciones preliminares de la biomasa del recurso muestran que existe un gradiente de abundancias del sur hacia el norte del litoral, encontrándose densidades de 0.038, 0.0024 y 0.0019 individuos por metro cuadrado en el sur, centro y norte del estado, respectivamente, como se indica a continuación:

	Z. Norte	Z. Centro	Z. Sur	Total
Nº de caracoles	82,973	452,150	6'707,623	7'242,746
Biomasa total	182.5t	1,130.7t	13,145t	14,728t
Biomasa comestible	11.35t	50.00t	791.00t	852.0t

Estos datos se calcularon considerando el área de los principales bancos de pesca y de acuerdo con los cálculos de densidad realizados en cada sitio.

Se trabajaron los datos estadísticos de las últimas 14 temporadas de pesca (Fig. 3), y de acuerdo con el modelo de Schaefer (1954), las capturas máximas sostenibles y los esfuerzos óptimos de pesca para la temporada 1986-1987 son en las zonas del estado de Quintana Roo, como se muestra en la siguiente tabla:

	Z. Norte	Z. Centro	Z. Sur	Total
Cap. Máx. Sost. (ton/temporada)	20.50	14.50	127.0	162.0
Esfuerzo óptimo (Nº de hombres)	255	75	146	476

CAPTURA

La temporada de pesca de caracol rosado en México dura 9.5 meses, desde el 1º de octubre hasta el 15 de junio; sin embargo, la producción no es constante durante toda la temporada, sobre todo en las zonas norte y centro del estado, donde el esfuerzo de pesca está dedicado primordialmente a la captura de langostas por su mayor valor comercial.

Existen en nuestro país 17 sociedades cooperativas autorizadas para la captura de caracoles marinos que agrupan a 818 pescadores quienes realizan un número de viajes de pesca muy variable.

El estado de Quintana Roo está dividido en tres zonas de pesca, la **zona norte** abarca desde el límite con Yucatán hasta Puerto Morelos, en donde existen nueve sociedades cooperativas que, entre otras actividades, se dedican a la captura de caracoles y que conjuntan a 448 pescadores. La **zona centro** comprende el litoral, desde Puerto Morelos a Punta Herrero y la Isla de Cozumel con tres cooperativas y 131 socios. La **zona sur** se localiza desde Punta Herrero hasta el límite internacional con Belice, la que explotan cinco cooperativas que agrupan a 156 socios (Fig. 4).

En las zonas norte y centro la captura de caracoles está considerada como una actividad secundaria, ya que sólo se realiza cuando la disponibilidad de otros recursos de más alto valor comercial es limitada o bien, durante la veda de langostas. La situación en la zona sur es diferente, porque los pescadores utilizan con regularidad el recurso y aquí es donde se obtienen las capturas más altas, aportando hasta el 90 por ciento de la producción total del país.

La manera de capturar caracoles difiere ligeramente dependiendo de la zona del estado que se trate, pero básicamente se realiza en embarcaciones de fibra de vidrio de 18 a 26 pies de eslora equipadas con motores fuera de borda de 25 a 48 HP, tripuladas por tres pescadores. Algunos practican el buceo con equipo de aire comprimido, dada la necesidad de sumergirse a profundidades cada vez mayores, y otros, efectúan buceo libre en el sur del estado, particularmente el Banco Chinchorro. La captura se realiza a mano y en algunas ocasiones se utilizan bolsas de red que el buzo llena con caracoles para que-

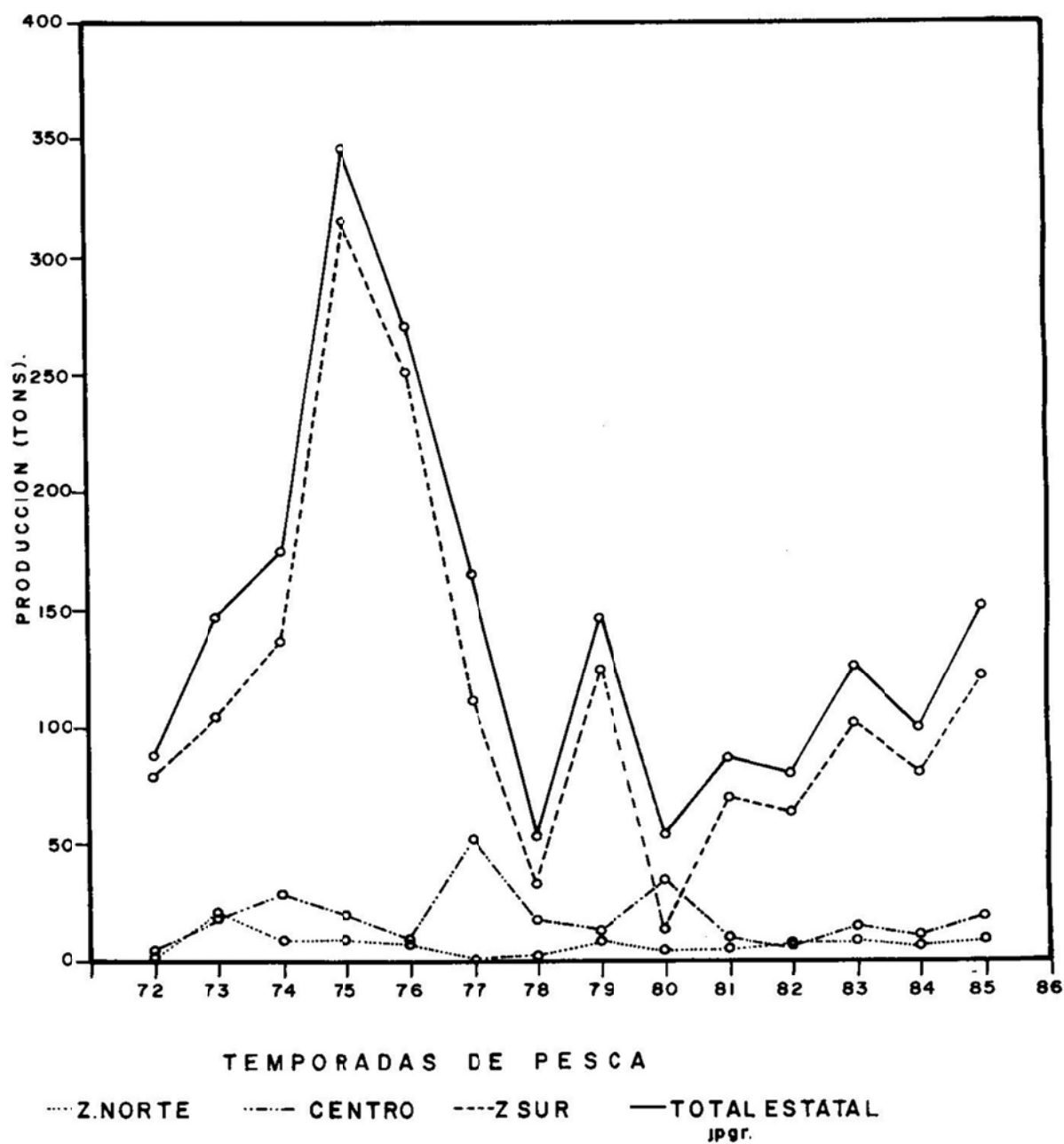


FIG. 3 PRODUCCION DE PULPA DE CARACOL ROSADO EN LAS ZONAS DE PESCA DE QUINTANA ROO DURANTE LAS ULTIMAS 14 TEMPORADAS.

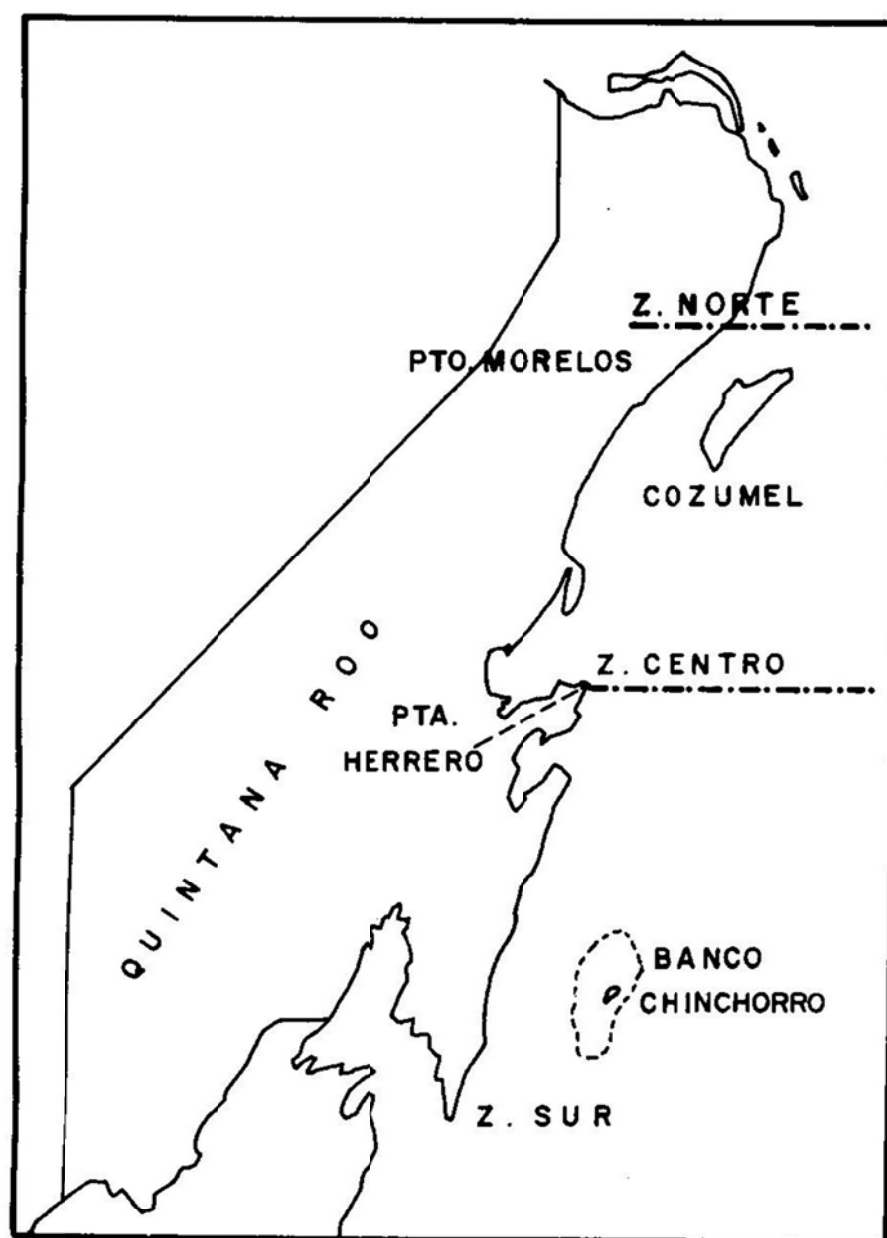


FIG. 4 ZONA DE PESCA EN QUINTANA ROO, MEXICO.

sean recuperados desde la superficie.

Los sitios en donde habitualmente se captura caracol rosado en la zona norte, es en la costa este de Isla Mujeres, el Bajo Banderas y Punta Cancún (Fig. 5a), las cuales ocupan una área aproximada de 50 km² y contribuyen en promedio con el 6 por ciento de la captura total. En la zona centro, el lugar de captura está al norte de Cozumel (Fig. 5b) con una extensión aproximada de 180 km², está limitado por isóbata de los 30 m y aporta un 12 por ciento de la producción.

En estos sitios, los caracoles se encuentran a profundidades de 80 a 110 pies, por lo que la captura no puede realizarse más que por medio de buceo autónomo. El Banco Chinchorro (Fig. 5c) es el sitio de captura de la zona sur del estado, y es de donde se obtiene hasta el 84 por ciento de la producción. La captura se obtiene mediante el buceo a pulmón libre dado que la profundidad máxima es de 5 m, y ésta se realiza únicamente en las partes oeste y central del banco con una extensión de unos 176 km²:

	Z. Norte	Z. Centro	Z. Sur
Bancos caracoleros	(SE) de Isla Mujeres Bajo Banderas Punta Cancún	Norte de Cozumel	B. Chinchorro
Area	48.8 km ²	189 km ²	176 km ²

La captura comercial de los caracoles rosados se inició en la década de los cincuenta y para la primera mitad de los años setenta alcanzó su nivel de producción máximo de aproximadamente 350 ton de pulpa, lo que representa en peso fresco entero más de 2,000 ton y alrededor de 700,000 individuos capturados. A partir de entonces comenzó una drástica disminución de la producción de manera que para 1980 sólo se produjeron 50 ton de pulpa. En los últimos seis años la captura se recuperó en un 30 por ciento con respecto a la de 1975, pero el número de pescadores en el mismo periodo casi se triplicó (Fig. 6).

La captura por unidad de esfuerzo (considerando como unidad de esfuerzo al pescador) ha caído de 1975 a la fecha en un 90 por ciento (Fig. 7). El recurso caracolero muestra síntomas evidentes de sobre-explotación, no únicamente en nuestro país sino en toda el área de distribución, y en algunos países se ha llegado a declararlo en veda permanente como es el caso de Cuba.

COMERCIALIZACION

La mayoría de los pescadores desconchan a los caracoles en el bote, haciendo un orificio alargado entre la tercera y cuarta vuelta de la espira, lo que les permita transportar una mayor cantidad de individuos al mercado y con más velocidad, sólo que se desaprovecha la concha que es apreciada por los turistas por su belleza y con la que se fabrican una gran variedad de artesanías.

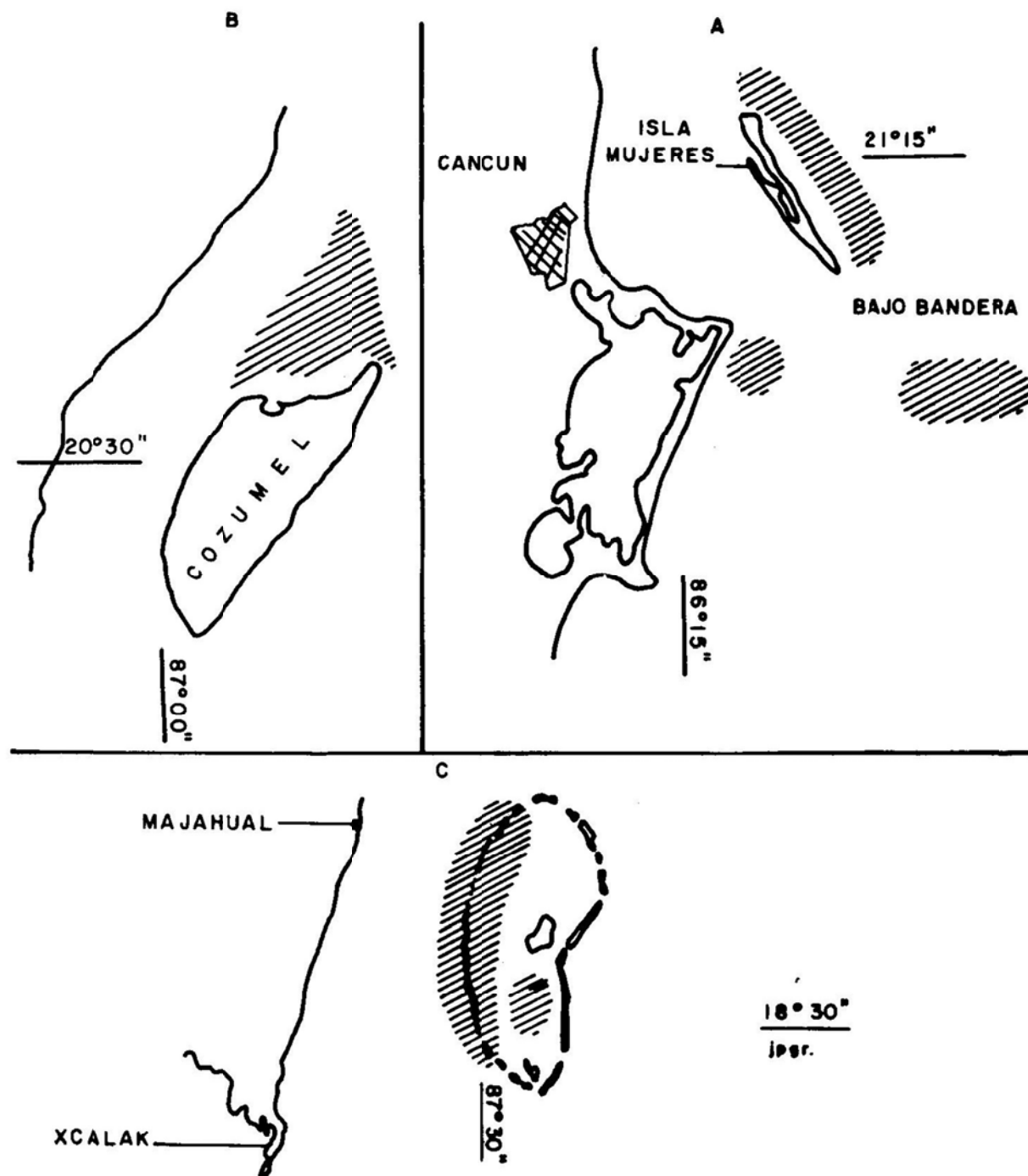


FIG. 5 BANCOS CARACOLEROS HABITUALMENTE EXPLOTADOS EN QUINTANA ROO. a) Zona norte, b) Zona centro, c) Zona sur.

La forma de extracción de la carne se realiza insertando un cuchillo -- delgado por el orificio elaborado, cortando el ligamento que mantiene al animal adherido al eje central de la concha; la masa visceral, ojos, pene, partes bucales y piel, son removidos dejando exclusivamente el músculo del pie, --- al cual se le denomina pulpa.

La captura es recibida por los centros de recepción de las cooperativas que están autorizadas para comercializar la producción, la cual es vendida -- principalmente en mercados locales a precios que varían según la oferta y la demanda; actualmente, el pago recibido por kilogramo vendido por el pescador -- es de cinco mil pesos (abril, 1987), cotizándose en el mercado al menudeo des -- de 7,000 a 10,000 pesos.

La presentación en el mercado es principalmente congelado, en paquetes -- de dos a cuatro kilogramos, aunque también existen otro tipo de presentacio -- nes como el enlatado en salmuera de 450 gr.

Anteriormente, la producción de caracol de Quintana Roo se comercializa -- ba también en los mercados internacionales. Hasta 1978, el 3 por ciento (en -- promedio) de las importaciones de este molusco en los Estados Unidos vía Mia -- mi, procedía de nuestro país, sin embargo, actualmente sólo en escasas ocasio -- nes se exporta el recurso en muy pocas cantidades.

MEDIDAS DE REGULACION

La talla mínima legal para caracoles rosados es de 22 cm de longitud total; se considera que esta medida no es la más adecuada para asegurar que no se -- capturen individuos que no se han reproducido, ya que es frecuente encontrar -- caracoles juveniles de esta talla, además existen organismos viejos por deba -- jo de esta longitud, la regulación debe contemplar la captura de ejemplares -- que presenten totalmente desarrollado el abanico de la concha, asegurando así que serán adultos.

La temporada de veda (15 de julio al 30 de septiembre) coincide con una parte de la temporada de mayor reproducción, cuando hasta un 50 por ciento de las hembras adultas capturadas durante octubre de 1986 en el Banco Chinchorro, presentaban evidencias de reproducción.

Los permisionarios a la captura de caracoles rosados tienen asignadas -- cuotas de captura que van de una a cinco toneladas mensuales, dependiendo de la zona que exploten. Se deben considerar campañas de educación a los pescad -- res y público en general para evitar capturar caracoles juveniles y hembras -- reproductoras, mostrando en carteles o algunos otros modos de comunicación la forma de diferenciar a los caracoles susceptibles de ser pescados de los que -- no lo son y publicando en términos sencillos las caídas en los niveles de -- abundancia de las poblaciones caracoleras.

ESFUERZOS PARA RECUPERAR SUS NIVELES DE ABUNDANCIA

Dada la sobre-explotación de que ha sido objeto el recurso de caracol S.gigas

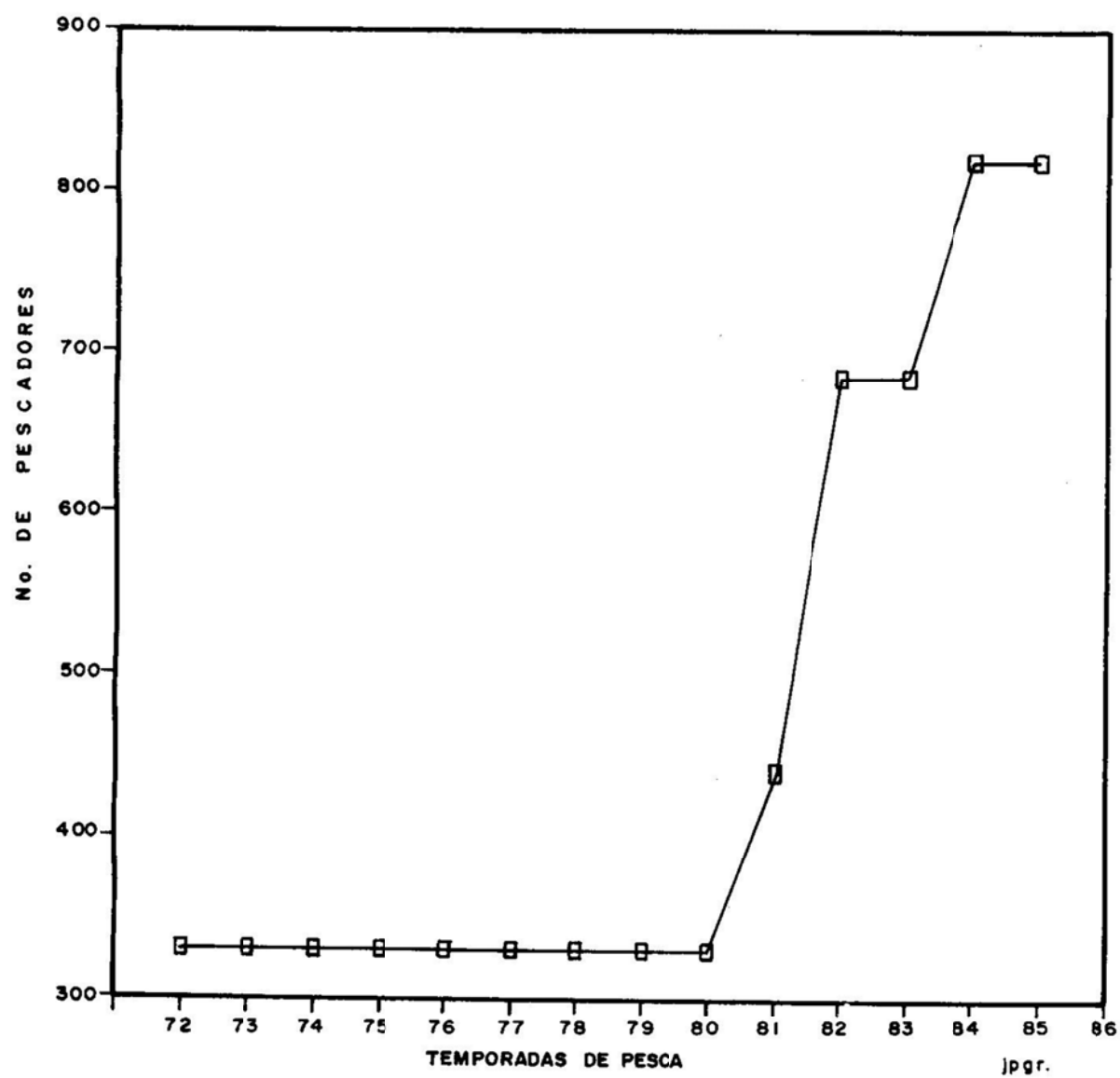


FIG. 6 NUMERO DE PESCADORES COOPERATIVADOS EN QUINTANA ROO.

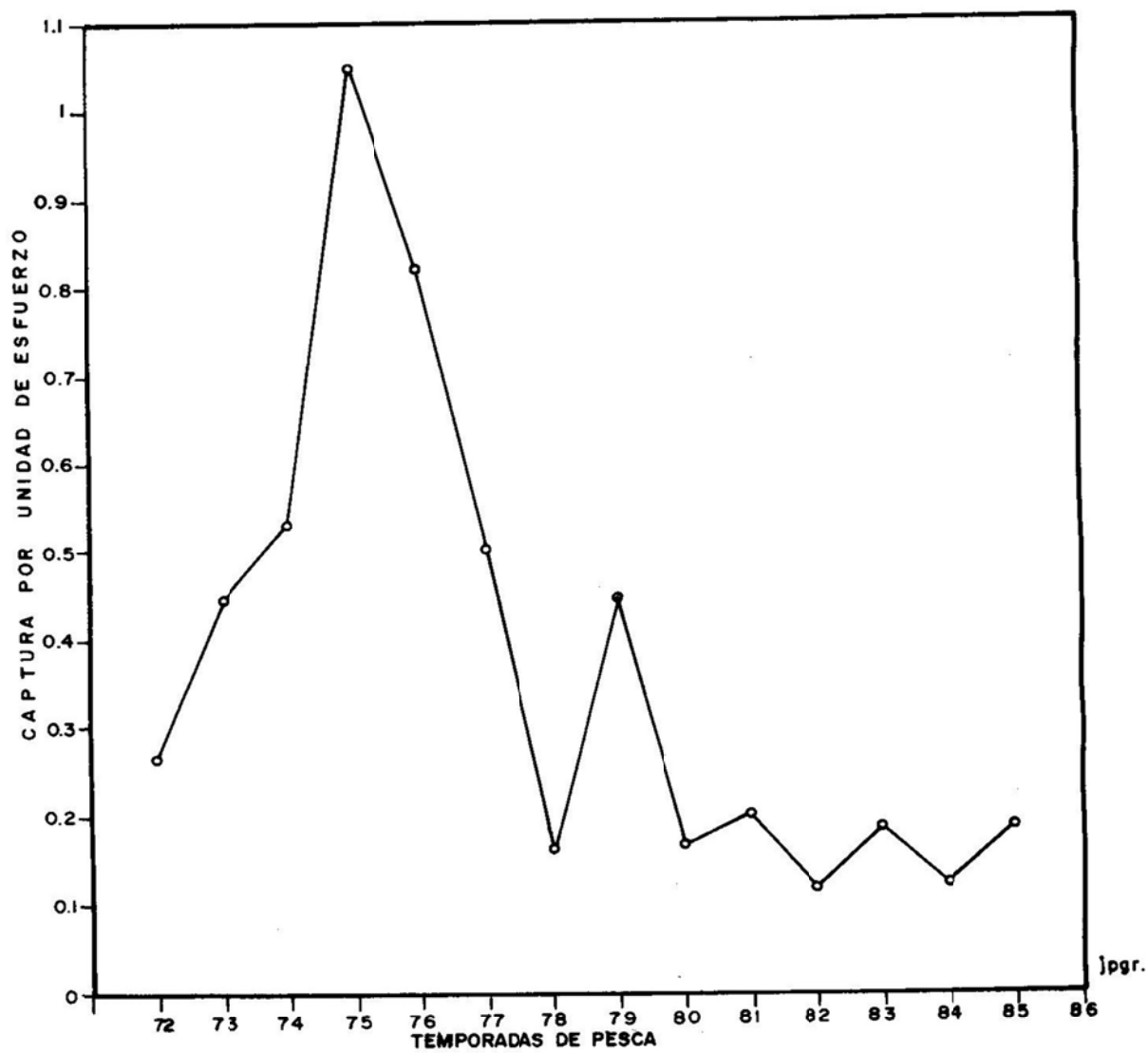


FIG. 7 CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE PESCA EN LA PESQUERIA DE CARACOL DE QUINTANA ROO DURANTE LAS PASADAS 14 TEMPORADAS.

en toda el área del Caribe, se inician al final de la década de los setenta, programas de cultivo de caracoles en algunos países como Venezuela, Martinica y Estados Unidos. En México, es hasta 1982 cuando el gobierno del estado de Quintana Roo y el gobierno federal, a través del Instituto Nacional de la Pesca, demuestran su interés por resolver los problemas de esta pesquería y fundan el Centro Regional de Investigación Pesquera en Puerto Morelos, Quintana Roo, como uno de los dos únicos centros en el mundo avocados a la producción de organismos de Strombus gigas.

LITERATURA CITADA

- Alcolado, P.M. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas de la concha y algunos datos biológicos del cobo Strombus gigas L. (Mollusca, Mesogastropoda). Ser. Oceanol. 34-36 p. Academia de Ciencias de Cuba.
- Berg, C.J. 1976. Growth of the queen conch Strombus gigas with a discussion of the practicality of its mariculture. Mar. Biol. 34:191-199.
- Brownell, W.N. 1977. Reproduction, laboratory culture and growth of Strombus gigas, S. costatus and S. pugilis in Los Roques, Venezuela. Bull. Mar. Sci. 27: 668-680.
- Brownell, W.N. y J.M. Stevely. 1981. The biology, fisheries and management of the queen conch, Strombus gigas. Mar. Fisher. Rev. 43(7): 1-12.
- Cruz, S., J.R. 1986. Diagnósis de la pesquería de caracol marino (Strombus gigas, Linnaeus, 1758) y alternativas para el resurgimiento de las poblaciones en Quintana Roo. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. UNAM 88 p.
- Díaz A., C. 1985. Informe de actividades del programa caracol del CRIP Puerto Morelos. Doc. circ. interna.
- Quijano F.A. 1986. Algunos conceptos de ordenación para la pesquería de caracol en Quintana Roo, México. (en prensa).
- Randall, J.E. 1964. Contribution to the biology of the queen conch Strombus gigas. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carbb. 14: 246-295.
- Warmke, G.L. y R.T. Abbott. 1961. Caribbean seashells. Livingston Publ. Co., Narberth, Pa., E.U. 348 p.

LINEAMIENTOS PARA LA INVESTIGACION EN ACUACULTURA

BIÓL. ARACELI ORBE MENDOZA*

INTRODUCCION

La acuacultura es una actividad productiva que cada vez alcanza mayor importancia a nivel mundial, lo cual se demuestra por el aumento en su producción, que constaba de un millón de toneladas en los años sesentas y presenta un aumento de 9.4 millones de toneladas para 1979.

En este trabajo se muestra un panorama general de la acuacultura en el mundo así como en México, mencionando la problemática a que se enfrenta esta actividad y, por otro lado, se señala el proceso de investigación a seguir para diversificar la producción y generar tecnologías de cultivo de especies nativas.

LA ACUACULTURA A NIVEL MUNDIAL

La producción de plantas y organismos acuáticos ha aumentado a nivel mundial, sobre todo en los últimos años. En 1966, se estimó una producción por acuacultura de un millón de toneladas; Ryther (1981) calcula una producción de 5.6 millones de toneladas tomando en cuenta los años de 1971 a 1978. Pillay (1981) estimó para 1979 una producción de 9.4 millones de toneladas, de las cuales, el 37 por ciento correspondieron a peces, 36.7 por ciento a moluscos, 25.4 por ciento a algas y menos del 1 por ciento a crustáceos. Este último autor considera que para el año 2000, la producción será cinco veces mayor, en cambio, otros autores como Brown (1977) son más conservadores y consideran que la producción se triplicará.

Del total de organismos acuáticos que se consumen en el mundo, el 10 por ciento corresponde a los producidos por acuacultura. Actualmente se cultivan 93 especies de peces de aguas dulces, marinas y salobres, siete de camarones y langostinos, seis de acociles, varias especies de ostras y almejas y una amplia variedad de algas.

Si analizamos la acuacultura por regiones, se observa que para 1980 en África se produjeron 11,746 ton; en Asia y Oceanía 5'176,854 ton; en Europa 1'137,709 ton; en Norteamérica 188,413 ton; y en Latinoamérica y el Caribe 66,791 ton., lo que da un total de 6'581,513 ton (FAO, 1984).

Estas cifras demuestran una alta producción, sobre todo en Asia, en donde esta actividad es tradicional y se desarrolla en su mayor parte con tecnologías sencillas y de bajos costos, lo que no sucede en países subdesarrollados de África o América Latina.

* CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA, Pátzcuaro, Mich.

Es importante señalar que la acuacultura tiene diferentes objetivos, por ejemplo, en algunos países desarrollados es importante para obtener productos con altos precios en el mercado, o bien para la pesca deportiva, no así en los países en vías de desarrollo donde se realiza para producir alimentos baratos y generar empleos.

LA ACUACULTURA EN MEXICO

En México, las actividades de acuacultura se inician en 1883, cuando Esteban Cházari se preocupa por impulsar la piscicultura en el país, posteriormente -- tuvo un escaso desarrollo y no es sino hasta la década de los años cuarenta, -- cuando se le vuelve a dar importancia, iniciando la construcción de centros -- piscícolas y realizando labores de acuacultura extensiva (principalmente, siembras). Posteriormente, en 1977, se constituye en México el Departamento de Pesca, del que depende la Dirección de Acuacultura, que concentró todas las acciones y esfuerzos que diversas Secretarías de Estado y otras instituciones realizaban en este campo.

La Dirección General de Acuacultura, que planea, coordina y promueve las actividades en esta materia, actualmente tienen a su cargo la coordinación de 50 centros acuícolas que producen crías, postlarvas y semillas (Cuadro 1); en ellos se produjeron 252 millones de organismos durante 1986. Además, para 1984, se reportaron 144,039 ton de producción acuícola, de las cuales 92,941 ton --- fueron de peces de agua dulce y el resto de ostión, almeja, abulón y langostino (Boletín Acuacultura, 1986).

En general, las especies que se cultivan actualmente en México, experimental y comercialmente, son las siguientes:

Peces

Familia Cichlidae

Tilapia zilli

Sarotherodon aureus

S. hornorum

S. mossambicus

Familia Cyprinidae

Cyprinus carpio

Hypophthalmichthys molitrix

Mylopharyngodon piceus

Parabramis pekinensis

Megalobrama amblycephala

Aristichthys nobilis

Ctenopharyngodon idella

Carassius auratus

Algansea lacustris

Familia Ictaluridae

Ictalurus punctatus

Familia Salmonidae

Salmo gairdneri

Familia Centrarchidae

Micropterus salmoides

Familia Atherinidae

Chirostoma estor

Chirostoma spp.

Familia Lepisosteidae

Lepisosteus spp.

Moluscos

Familia Ostreidae

Crassostrea virginica

C. corteziensis

C. gigas

Familia Haliotidae

Haliotis corrugata

H. fulgens

Familia Pinna

Pinna rugosa

Familia Pectinidae

Argopecten circularis

Crustáceos

Familia Palemonidae

Macrobrachium rosenbergii

M. acanthurus

M. americanum

M. tenellum

M. carcinus

Familia Peneidae

Penaeus vannamei

P. stylirostris

P. setiferus

P. aztecus

Anfibios

Familia Ranidae

Rana catesbeiana

Rana pipiens

Reptiles

Familia Chelonidae

Caretta caretta

Chelonia midas

Eretmochelys imbricata

Lepidochelys olivacea

L. kemp

La acuacultura en México ha sido desarrollada principalmente por dependencias federales y, en los últimos años, como resultado de campañas de difusión, capacitación a productores y a la demanda creciente de alimentos, los inversionistas privados así como los ejidatarios han iniciado labores de acuacultura, registrándose hasta marzo del presente año un total de 1,798 unidades de producción, que corresponden: 486 a carpa, 372 a tilapia, 509 a bagre, 128 a trucha, 57 a camarón, 55 a ostión, 30 a langostino, 54 a cultivos mixtos, 7 a otros cultivos; estas unidades cubren una superficie de 8,092 hectáreas (Dirección General de Acuacultura, 1987).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La acuacultura en México ha tenido un gran avance en lo que se refiere a producción, no únicamente de crías, las cuales pasaron de 21.2 millones producidas en 1982 a 252 millones producidas en 1986, sino en el aumento de producción de carne (144,039 ton en 1984) y el aumento en unidades de producción, registrándose 1,798 en el presente año.

No obstante, México no escapa a la problemática generalizada que presen-

tan los países en vías de desarrollo como son: la falta de conocimientos biológicos y de tecnologías de cultivo de especies nativas, personal técnico capacitado, laboratorio de producción de postlarvas y crías, de procesos integrados de producción, procesamiento y mercado y, el deterioro de los ambientes acuáticos por contaminación. Por lo anterior, es conveniente, diversificar los cultivos, aprovechar nuestras especies nativas realizando algunas de las siguientes acciones, según sea el caso:

1. Llevar a cabo estudios sobre el potencial acuícola por estado, ya que se habla frecuentemente de las 2.8 millones de hectáreas de agua dulce y salobre existente en el país, pero no se sabe cuál es su potencial de producción real.
2. Es necesario realizar investigaciones sobre la biología y técnicas de cultivo de especies susceptibles de producirse. Según Medina (1976), aproximadamente hay 107 especies de peces, moluscos, crustáceos, reptiles y anfibios que tienen importancia en la acuicultura. De estas especies, actualmente se cultivan 45 aproximadamente.

La investigación de la tecnología de cultivo comprende las siguientes fases: reproducción, incubación, alevinaje, cría y engorda. En el caso de atender todas estas fases, estaremos investigando un ciclo de producción completo que generalmente se desarrolla en el caso de una acuicultura intensiva. Si únicamente se pone atención a las primeras o a las últimas, la investigación será sólo sobre un ciclo parcial y está encaminada generalmente a desarrollar semicultivos.

La investigación de estas tecnologías debe realizarse de manera integral, relacionando los aspectos biológicos con los económicos y sociales, para que al ir desarrollando el cultivo se conozca, por etapas, si es viable biológica y económicamente.

Los aspectos a investigar son los siguientes:

Ingeniería para la acuicultura. La investigación en este rubro incluye el diseño de estanques, canales de corriente rápida, jaulas, tinas, artefactos como aereadores, filtros y sistemas de recirculación.

Hidrotecnología. Uno de los aspectos más importantes a investigar es el del agua, ya que es el ambiente natural de desarrollo de los organismos acuáticos. En esta materia es necesario precisar cuál es la calidad y cantidad del agua requerida para cultivar la especie, según se trate de cultivo intensivo o semiintensivo.

En cuanto a la calidad y cantidad de agua, sabemos que la disponibilidad para acuicultura es cada vez menor, debido al deterioro de los ambientes acuáticos por contaminación y por el aprovechamiento de ésta para usos domésticos, por lo que actualmente muchos cultivos se desarrollan en sistemas con recirculación de agua.

Nutrición acuícola. Es necesario conocer los requerimientos nutricionales de las especies que se cultivan para elaborar dietas balanceadas adecuadas para cada especie y de esta manera obtener buenas conversiones de alimento a carne y hacer más rentable la producción. Además, es conveniente conocer los

forrajes regionales y aprovecharlos como complemento del alimento de peces.

En cuanto a la fertilización, ésta es una actividad que debería llevarse a cabo en las unidades de producción que lo requieran, a fin de producir el -- alimento vivo necesario para el desarrollo de las primeras etapas de algunos -- peces o incluso para algunos adultos.

Sanidad acuícola. En este rubro es importante investigar las enfermedades nutricionales, muy frecuentes, debido a la mala calidad de los alimentos -- proporcionados a los peces, así como las enfermedades causadas por parásitos, -- a fin de dictar medidas preventivas, o en su caso, publicar los tratamientos -- específicos.

Genética. La atención de esta ciencia es importante para el mejoramiento de las razas, selección de reproductores, obtención de líneas puras, obtención de híbridos y en general, conservación del material genético de los peces.

Economía acuícola. Es necesario que la investigación económica vaya ligada a todos los rubros anteriores, es decir, relacionar los costos y los aspectos biológicos, ya que cualquier proyecto de acuicultura, por pequeño que sea, debe ser rentable.

CUADRO N° 1

PRODUCCION DE CRIAS EN CENTROS ACUICOLAS DE LA SECRETARIA DE PESCA. 1986

Centro Acuícola	Producción (millones de crías)
Pabellón Ags.	3.30
Eréndida, B.C.	0.10
Bahía Magdalena, B.C.S.	1.00
Bahía Tortugas, B.C.S.	2.20
Esteban Cházari, Camp.	0.10
Jala, Col.	0.61
La Rosa, Coah.	3.30
Boquilla, Chih.	0.20
Madera, Chih.	0.32
Guachochi, Chih.	1.00
San Cristobal, Chis.	0.03
Pataste, Chis.	0.64
Benito Juárez, Chis.	2.00
Valle de Guadiana, Dgo.	8.60
Aguas Blancas, Gro.	0.00
Carrizal, Gro.	1.20

Jaral de Berrios, Gto.	1.80
Tezontepec, Hgo.	8.40
Las Pintas, Jal.	1.20
Mismaloya, Jal.	1.00
Tenacatita, Jal.	1.50
Zalamea, Jal.	0.52
Tiacaque, Méx.	4.00
Pucuate, Mich.	0.11
El Zarco, Méx.	5.70
Zacapu, Mich.	4.00
Fernando Obregón, Mor.	3.70
Zacatepec, Mor.	1.40
San Blas, Nay.	0.00
San Cayetano, Nay.	4.60
Temazcal, Oax.	1.80
Apulco, Pueb.	0.25
El Peaje, S.L.P.	2.30
Chametla, Sin.	2.30
Varejonal, Sin.	4.40
Cajeme, Son.	7.80
Tancol, Tamps.	0.64
Puerto Ceiba, Tab.	1.00
Teapa, Tab.	3.80
Morillo, Tamps,	0.11
Atlangatepec, Tlax.	0.32
Los Amates, Ver.	0.41
El Real, Ver.	0.00
Matzinga, Ver.	0.41
Tebanca, Ver.	0.26
La Tortuga, Ver.	0.14
Sontecomapan, Ver.	0.00
Buctzotz, Yuc.	1.20
Paso de Piedra, Yuc.	0.52
Julián Adame, Zac.	0.50

LITERATURA CITADA

- Brown, E.E. 1977. **World fish farming: cultivation and economics**. The Avi Publishing Company, Inc. 397 p.
- Juárez, R. et al. 1984. **La acuicultura en México, antecedentes y estado actual (1982)**. Informes nacionales sobre el desarrollo de la acuicultura en América Latina. FAO Inf. Pesca. Supl. p. 63-91.
- Medina, J.A., R.F. Vera y R. Sánchez. 1976. **La acuicultura en la planeación hidráulica**. Documentación del Plan Nacional Hidráulico. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F. Doc. 11. 91 p.
- Pillay, T.V.R. 1976. **The state of aquaculture**. FAO. Technical Conference on -- Aquaculture. Kyoto, Japan.
- Rodhes, J.R. 1987. **Status of world aquaculture**. Aquaculture Magazine. Buyer's - Guide.
- Ryther, J.H. 1981. **Mariculture, ocean reaching and other culture-based fisheries**. Bio Science 31 (3): 223-230.
- Secretaría de Pesca. 1982. **Acuicultura 2000. Memorias y perspectivas**. México, D.F. 320 p. (inédito).
- Secretaría de Pesca. 1986. **Centros Acuícolas**. Bol. Ac. N° 1. México, D.F.

RECURSOS BIOTICOS EN AGUAS CONTINENTALES

Biól. René Elizondo Garza*

El territorio nacional cuenta con 1.4 millones de hectáreas de cuerpos de agua dulce, algunos de los cuales por sus características ambientales y tamaño son el soporte de importantes pesquerías, tanto de peces nativos como "introducidos".

La disponibilidad en cuanto a registros de captura es la siguiente:

Mojarra-tilapia	74.47	por ciento
Otras especies	9.53	"
Charal	7.95	"
Lobina negra	1.76	"
Bagre	1.76	"

La captura total de especies de agua dulce, desde 1950 a 1985, se mantiene con un ritmo ascendente durante estos 35 años, marcando una mayor atención desde el año 1977 al de 1981, ya que la captura creció casi diez veces, como se observa en la gráfica 1.

Se puede observar un panorama de las capturas de las aguas continentales por grupos naturales en la tabla 1, en donde se detecta que el 90 por ciento de la captura está representada por el grupo de peces, mostrando un indicador del uso económico preferente de los recursos pesqueros en estos sistemas dulceacuícolas.

Existe una diversidad de especies que se capturan en aguas continentales, pues son más de 60 las que forman parte regular de los desembarques.

La distribución y conocimiento de las especies de peces mexicanos de agua dulce son de gran importancia. La ictiofauna mexicana dulceacuícola comprende -- unas 500 especies distribuidas en 47 familias, la cual representa a más de la mitad (cerca del 60 por ciento) del total de peces de agua dulce que habitan en los Estados Unidos y Canadá.

La extraordinaria variedad de especies se debe: a las grandes variaciones en la geografía física (por lo menos tres quintas partes del país son montañosas), la gran extensión latitudinal (de 32°30'N en el NO a 14°30'N en el SE), el aislamiento geográfico de la Meseta Central (que produjo la importante fauna presente en la cuenca del Río Lerma), la adaptación de muchos grupos marinos en agua dulce y la existencia en el sureste del sistema fluvial más grande de América Central: la cuenca del Grijalva-Usumacinta, situada en el trópico. La distribución de especies endémicas por cuencas se presenta en la tabla 2. Por tal razón y debido a la diversidad y especiación faunística, se abre la necesidad de abordar el tema en dos direcciones: definir las especies por su condi--

* JEFE DEL DEPARTAMENTO DE AGUAS CONTINENTALES DEL INP.

ción de nativas o endémicas, que requieren ser tratadas bajo un enfoque de conservación estricto por medio de un eventual señalamiento como se indica en la tabla 3 sobre las especies de agua dulce vulnerables. A través de los resultados de la investigación del Maestro en Ciencias Arcadio Valdés González, para proteger especies y comunidades endémicas; programas que el Instituto Nacional de la Pesca coordina con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y las universidades estatales; y por otra parte, cabe destacar los estudios realizados por los doctores José Álvarez del Villar y Salvador Contreras Balderas, así como la de explotación comercial.

En México existen importantes centros de endemismo en las cuencas que fueron aisladas geográficamente por los movimientos geológicos: la cuenca del Lerma-Santiago (familia Goodeidae, género Chirostoma), la cuenca del Usumacinta-Grijalva con mayores endemismos entre los cíclidos y poecílidos y la cuenca del Pánuco, con mayor endemismo en el género Dionda y siete poecílidos endémicos.

Existen tres cuencas, las dos primeras endorreicas, sobresalientes por su alto grado de endemismo: la de Cuatro Ciénegas, Coahuila, que es excepcional por su diversidad no sólo de peces (50 por ciento de sus peces son endémicos), sino de plantas e invertebrados; la laguna de Chichancanab en Yucatán (cinco especies endémicas de Cyprinodontidos); las Lagunas de la Media Luna en la parte superior de Río Verde y San Luis Potosí (seis especies endémicas entre los Cíprínidos, Cyprinodontidos y Cíclidos).

De las 47 familias y 500 especies reportadas en aguas nacionales, solamente 16 familias y un máximo de 23 especies de peces son las que representan un volumen significativo de las capturas comerciales (Tabla 4). En la tabla 4 se muestra un número reducido de estos recursos que son objeto de explotación, observando la composición de los desembarques.

Se destaca la dominancia de los cíclidos, especies introducidas que han motivado discusiones diversas.

Las especies introducidas a través del tiempo, han despertado polémicas desde el siglo pasado, aportándose en documentos, registros de las mismas. Por ejemplo: trucha de arroyo (Salvelinus fontinalis) introducidas en 1883 citada por Chazari; en 1904, Meek menciona el criadero de trucha en Lerma; carpa común (Cyprinus carpio) introducida en 1882, originaria de Asia, donde se cultivaba desde hace siglos, fue llevada a Europa con fines piscícolas y de allí a Estados Unidos, de donde fue traída a México a fines del siglo pasado; la carpa de Israel es una selección de la misma, que se hizo por dicho país y posteriormente fue trasladada a Haití y de aquí a México; la carpa barrigona es otra variedad introducida en 1965 desde China a nuestro país.

La lobina negra (Micropterus salmoides) es endémico de la vertiente del Atlántico en el noreste de México, distribuido artificialmente hasta el centro del país en la meseta central, alcanzando ambas vertientes en 1910. De Buen, en 1941, discute el impacto de la introducción de la lobina negra sobre el pescado blanco en Pátzcuaro, donde también recibe el nombre de trucha al igual que en Cuba, especie que se introdujo desde Estados Unidos a esa isla en 1928.

La carpa herbívora (Ctenopharygodon idellus) es originaria de China e introducida a México por iniciativa de la doctora María Luisa Sevilla, Jefe de la División de Piscicultura y otras Biotécnicas, en los años de 1965, 1968 y 1971 en-

lotes de 2,000 crías, dominándose el cultivo en 1974 con fines de acuacultura. El primer lote llegó con parásitos (Argulus japonicus) y se ha logrado reproducir en forma natural (sin formar pesquerías) en el río Cupatitzio afluente del Tepalcatepec.

La carpa plateada (Hypophthalmichthys molitrix) también fue introducida de China en 1965 y existe en México como cultivo.

El Gambusia Affinis tiene una distribución natural en la vertiente del Atlántico, desde el norte de Veracruz hasta el sur de los Estados Unidos. En 1931, se recibieron lotes enviados desde Cuba, con el objeto de llevar a cabo el control de larvas de mosquitos y evitar en cierta medida una mayor propagación -- del paludismo, ya que el hocico queda en posición de la superficie del agua, -- lo que ayuda hábilmente en la cacería de larvas.

En 1961 se introdujo a México el Misgurnus anguillicaudatus, traído desde la India con fines de cultivo, existiendo en Chapingo, Estado de México; no pudo sobrevivir a pesar de su adaptación porque fue presa fácil de los predadores, -- incluyendo al hombre.

El 2 de junio de 1962, desde Perú, de la Laguna de Quisto Cocha cercana a la ciudad y puerto fluvial de Iquitos, Departamento de Loreto en la selva amazónica, se introdujo al Arapaima gigas o paiche, depositado en El Tejar, Veracruz -- no sobreviviendo al manejo. A Cuba ha sido introducida desde ese país en dos ocasiones, en 1973 y 1982, y hasta la fecha sobrevive en la isla.

En 1983, aparece en una colecta realizada por un grupo de investigadores de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Ambloplites rupestris, en el Estado de Chihuahua, tal vez introducido desde los Estados Unidos.

El 10 de julio de 1964 se introdujo la tilapia a México con fines de acuacultura, identificándose con tres especies: nilótica, melanopleura y mossambica, -- existiendo sobreposición de los caracteres taxonómicos entre nilótica y aúrea, procedente de Estados Unidos (Auburn, Alabama), (Morales, 1974), sin saber el origen de Africa.

Posteriormente, en 1976, de acuerdo con el análisis taxonómico y bibliográfico (Chimits, 1955; Trewavas, 1966 y 1973), se maneja la evidencia de que en la República Mexicana existen dos géneros de estos cíclidos (Tilapia y Sarotherodon) existiendo la división debido a características morfológicas: para Sarotherodon dos especies: mossambicus y niloticus; y para tilapia con melanopleura.

Otros autores, en ese mismo año, siguen manejando únicamente el género Tilapia, advirtiendo en sus trabajos que hay dificultades para identificarlos de acuerdo con las características específicas que señalan.

Hasta 1982, se siguen manejando los dos géneros antes mencionados, pero las mismas especies indistintamente.

Por otra parte, en 1982, la doctora Trewavas decide separar a la tribu Tilapii en cuatro géneros: Tilapia; además de los ya mencionados Oreochromis y Dan-kilia, partiendo de los nuevos conocimientos de la biología de la conducta y -- el desarrollo de los incubadores bucales, maternos, paternos y mixtos, agrupando del género Oreochromis a los incubadores bucales maternos.

En 1985, el biólogo Palemón Aguilera Hernández e ingeniero Pedro Noriega Curtis, incluyen el género Oreochromis, atendiendo a su origen, morfología, alimentación y reproducción, basando la diferencia principalmente en los hábitos reproductivos como sigue:

Tilapia: incubación de huevos y protección de los alevines que se realizan sobre el sustrato del fondo.

Sarotherodon: la incubación de huevos e incubación de los alevines la efectúa el macho en su cavidad bucal, en algunas especies la realizan ambos sexos.

Oreochromis: la incubación de huevos y protección de los alevines la efectúa la hembra en su cavidad bucal, ya que migra a un área más protegida.

Por lo anterior, se considera que es necesario una revisión al respecto para llevar la ordenación taxonómica de estos géneros, pero no únicamente de tipo bibliográfico que hasta la fecha está enriquecido y con manejos confusos, sino que se requiere de un trabajo de investigación de campo (muestreo) y laboratorio, para concatenar una sistemática, que permita el manejo adecuado de esta familia Cichlidae introducida a México.

En la República Mexicana la mojarra Tilapia ha mantenido un ritmo ascendente en sus capturas, como ya se observó en la gráfica 2.

En México, la mojarra tilapia está representada en su mayoría por Oreochromis aureus y Oreochromis mossambicus, cuyos aspectos morfológicos son diferentes, constituyendo porcentajes promedios del 80 y 20 por ciento, respectivamente en las capturas. Se ha observado que esta última especie prefiere aguas con cierta corriente, como por ejemplo: canales, acequias o zanjas.

La O. aureus es originaria del África occidental y se distribuye desde Senegal hasta el Chad y el bajo Nilo, incluyendo Israel y Jordania. La O. mossambicus, también es originaria de África extendiéndose desde el río Zambeze hasta la costa oriental y desde Kenya al norte hasta la provincia de Natal, en África del Sur.

Ambas especies son resistentes a las enfermedades y son de fácil manejo. La O. aureus no puede reproducirse a salinidades mayores de 15 a 18 partes por mil.

Estas dos especies fueron introducidas a Cuba en 1968 procedentes de México y están ampliamente difundidas en la Isla. La O. aureus es la más difundida en sus embalses; en las presas Los Alacranes y La Coronela, la especie mossambicus tiene una menor distribución.

CARPAS

Las carpas están consideradas en lo que se refiere a registros de capturas comerciales, como otras especies; pertenecen a la familia Cyprinidae, además incluye a diversas especies de importancia comercial como es la Algansea lacustris o acúmara y Xistrosus popoche o popocha, propias de los hábitats de los embalses naturales del centro del país y en especial de la cuenca Lerma-Santiago y del Valle de México.

Su producción siempre se presenta en crecimiento (Gráfica 3), para 1985 se re

porta una captura de 16,549 toneladas que se registran para la mayor parte de los estados de la República Mexicana, a excepción de Sinaloa, Chiapas, Quintana Roo, Morelos y Yucatán. Con mayores registros en orden de importancia están: México, Michoacán, Jalisco y Veracruz.

Es una de las familias más grandes de peces primitivos debido a su completa dependencia a un hábitat de agua dulce y a su incapacidad para tolerar agua salada.

En México se reportan 75 especies incluyendo las de interés comercial y de valor biológico, de las cuales están extintas cuatro especies y de México siete especies.

CHARAL

Los charales forman las pesquerías más importantes de las aguas dulces mexicanas, con base en su evolución, se considera que tiene afinidades marinas pero que están actualmente en gran parte o exclusivamente adaptados al agua dulce.

Los embalses en los que se explota comercialmente son Chapala, Pátzcuaro, Cuitzeo, Yuriria, Zirahuén, Villacorono y La Boquilla. La principal captura reportada para el lago de Chapala en 1983 fue de 2,639 toneladas; constituye el 44.12 por ciento de la captura total registrada de cuatro especies que habitan ese embalse.

La producción registrada para todo el país fue en 1982 y 1984 de 7,462 y 7,568 toneladas, respectivamente (Gráfica 4).

El charal se consume fresco o seco, se deshidrata con facilidad al sol y tolera almacenamiento de seis a ocho meses. Las poblaciones nativas, a los juveniles, les denominan tripillas; y en estado adulto: seco, tatemado, enchilado o boquerón. Su importancia biológica es que actúa como forraje de otras especies carnívoras, especialmente para el pescado blanco.

Son importantes las contribuciones realizadas para los atherínidos a través de los estudios realizados por los biólogos Aurelio Solórzano Preciado, Mateo Rosas Moreno y el doctor Manuel Gallardo Cabello.

LOBINA NEGRA

Pertenece a la familia Centrarchidae, destacando el género y especie *Micropterus salmoides*, sin restar importancia a la mojarra de agallas rojas *Lepomis macrochirus* y la mojarra de agallas azules *Lepomis cyamellus*, que pertenece a la misma familia.

La lobina negra recibe diferentes nombres: en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán: trucha; en la presa La Boquilla, Chihuahua: fino; en el centro del país: huro; en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas: robalo de agua dulce.

En los últimos trece años se ha traído de Estados Unidos la subespecie *floridanus* a las presas Santa Engracia y Las Adjuntas en Tamaulipas, y El Sabino en Sinaloa, y a pesar de sobrevivir, no ha logrado establecer verdaderas pesquerías, ya que al transcurrir el tiempo se confunde con la nativa. No es fácil distinguirla a simple vista, sólo efectuando el conteo de las escamas (de 69 a 73), a

través de la línea media del cuerpo, así como la resistencia que presenta al -- ser capturada, jalando hacia el fondo, motivo de su introducción.

Ha despertado muchas controversias por ser carnívoro, por su alto índice de conversión. En las vertientes del Golfo y Pacífico, con la construcción de reservorios artificiales y el arraigo de la tilapia, ha marcado un equilibrio en esta pesquería (tilapia lobina), logrando fortalecer la economía regional y obtener divisas importantes.

Con lo anterior, no se trata de presentar una defensa para esta especie, pero -- si está en el país es conveniente obtener el mayor beneficio e impulsar la co-- existencia de la pesca comercial, deportiva y doméstica para el fomento de esta actividad.

Este pez de agua dulce es el único que por el momento produce divisas. En la -- vertiente del Golfo está produciendo anualmente \$2,400'000.000 (dos mil cuatrocientos millones de pesos), especialmente en el estado de Tamaulipas.

En la vertiente del Pacífico \$320'000,000 (trescientos veinte millones de pesos) y 4,380 toneladas de tilapia, especialmente en el estado de Sinaloa. Lo ante-- rior, es para aquellas pesquerías de lobina-tilapia en donde se aplica regularmente una adecuada administración.

Los valores reales de captura se tienen parcialmente, ya que la pesca deportiva no se registra, lo cual no permite medir adecuadamente el impacto económico regional, por lo que los valores de la gráfica 5 no proporcionan un panorama de la explotación. Como una apreciación personal, se considera que los valores -- reales son de un promedio de cinco veces más a lo registrado.

BAGRE

Los bagres propiamente de agua dulce pertenecen a la familia Ictaluridae; son tres géneros de importancia pesquera en el país con varias especies: Pilodictis olivaris cuya distribución natural es en el noreste de México, al norte del río Pánuco y ríos Salado y San Juan en Nuevo León; en la presa La Boquilla en Chihuahua recibe el nombre vulgar de chato.

Ictalurus dugesti. Tiene demanda comercial en sus lugares de origen: Lago de Chapala y porciones inmediatas de los ríos Lerma y Santiago.

Ictalurus meridionalis. Es de importancia en los ríos del Istmo de Tehuantepec, Grijalva y Usumacinta.

Istlariius balsanus. Con demanda comercial en la cuenca alta del Balsas, favorecido por la construcción de presas, así como en el río Tepalcatepec.

Ictalurus punctatus o bagre de canal (Gráfica 6) fue introducido a México -- desde los Estados Unidos, con una amplia distribución al norte de los grandes -- lagos de E.U. En México, se encuentra en los sistemas del río Tamesi y Pánuco. Se ha introducido artificialmente en el lago de Chapala, ríos del noroeste y su -- reste y en presas del norte de Coahuila, Chihuahua y Tamaulipas.

Debido a su amplia adaptabilidad, buena productividad, rápido crecimiento, fá-- cil alimentación y gran calidad de carne, ha sido introducido en otras áreas, -- tanto en sistemas cerrados como abiertos.

La producción de bagre ha ido en descenso, aunque los registros estadísticos no proporcionan una información exacta; tal vez su descenso se deba a un bajo control de calidad de agua o deterioro en el fondo, por lo que es necesario realizar un monitoreo para tener mejores argumentos.

En Cuba ha sido introducido en dos ocasiones desde México, en 1979 y 1984, en este último año también se introdujo de la Unión Soviética.

El envío de la Unión Soviética, significa la posibilidad de un intercambio de esta especie con ese país, con el objeto de reforzar el aspecto genético, que en México ya provocó el fracaso de la producción en la piscifactoría de Rosario, - Sinaloa (información personal del biólogo Absalón Lara Vargas).

MATALOTE

El matalote es una especie comercial de la familia Catostomidae, su nombre científico es Carpiodes carpio y se distribuye en el noreste del país en el río Conchos, río Bravo y Presa La Boquilla, Chihuahua; La Amistad, Coahuila; Falcón, Marte, R. Gómez y V. Guerrero en Tamaulipas. La subespecie elongatus se amplió hasta el río Nazas por Elizondo, G.R., en 1969.

En Chihuahua es conocido como dorado, así como en otros embalses del norte de México. En Nuevo León y Tamaulipas se le conoce como Matalote, nombre que se aplica indistintamente a otros catostómidos. De esta familia, en el sureste se explota el Ictiobus meridionalis, así como en el río Pánuco el Ictiobus bubalus.

En el país se explota a nivel comercial, marcando un descenso en la captura (Gráfica 7) de 23.2 ton. para el año de 1984. Aunque en la República Mexicana son considerados como peces de poca calidad, carne grasosa, con espinas, en el sur de los Estados Unidos tiene gran aceptación por las comunidades de color. Es un pez removedor de fondo con tendencia a ingerir plancton especialmente animal.

Su producción es de abril a julio, por lo que con este y otros conocimientos -- biológicos de la especie, se pueden derivar mejores disposiciones técnico-administrativas encaminadas a su conservación y aprovechamiento.

BESUGO

El besugo está constituido por peces costeros de los mares tropicales que penetran con frecuencia a las aguas dulces, permaneciendo largo tiempo en el medio dulceacuícola. Es el único pez de la familia Siaeinidae, Aplodinotus grunniens. Este género y especie es de costumbres fluviales y por lo tanto pertenece a la ictiofauna continental, alcanzando su ciclo completo en los embalses -- del noreste Tamaulipas y Coahuila, donde forma verdaderas pesquerías (Gráfica - 8). Para el año de 1984 se registraron 666 toneladas.

El besugo se alimenta en el fondo y habita en todos los medios llegando a comer moluscos debido a los dientes faríngicos, interviniendo en niveles tróficos muy diferentes. Su reproducción en los embalses cerrados es de marzo a mayo.

CATANES

Pertenecen a la familia Lepisosteidae, son llamados catanes o peces lagartos; se explotan en los ríos y embalses de la vertiente del Atlántico y alcan--

zan una distribución general de la familia, desde Canadá hasta Sudamérica.

Son peces muy primitivos, presentan características de gran especialización, como es el alargamiento de las mandíbulas y la presencia de dientes muy desarrollados, escamas rómbicas articuladas por sus bordes, formando una verdadera coraza, tiene vejiga natatoria muy vascularizada, comunicada al esófago y las aberturas nasales con la faringe, esta vejiga es celular y son capaces de respirar el aire de la atmósfera.

El género Lepisosteus lo representan en México cuatro especies: tropicus, spatula, platostomus y osseus; este último es el más explotado comercialmente en el norte del país, en la cuenca del Pánuco hacia el norte, principalmente en los grandes embalses de Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León, donde son consumidos como chicharrón.

El catán se reproduce de abril a julio, hace nidos rudimentarios, su alimentación es ictiófaga y generalmente remonta a los ríos para desovar.

Los registros de capturas no son constantes debido al comportamiento biológico, sin embargo, durante la época de mayor captura (agosto y septiembre), meses en que las condiciones ecológicas abaten las cantidades de oxígeno relacionada con el aumento de temperatura del agua, se convierte en presa fácil al respirar en la superficie.

Por lo anterior, se considera conveniente que para esta especie, además de aplicar la veda durante su período de reproducción, se proteja durante un tiempo considerable en la época de mayor captura, o sea desde el 15 de abril al 30 de agosto.

Es importante mencionar, en lo relacionado a peces, la colaboración del biólogo José Javier Dávila Zúñiga (antecedentes bibliográficos sobre tilapia y bosquejos de gráficas sobre registros de capturas/especies).

CRUSTACEOS

Uno de los grupos naturales de las aguas continentales de importancia en la economía regional son los langostinos. Las pesquerías de México se apoyan en cinco especies nativas:

Macrobrachium acanthurus - Acamaya, camarón prieto, camarón de río.

Macrobrachium americanum - Langostino, acamaya.

Macrobrachium carcinus - Langostino, acamaya.

Macrobrachium tenellum - Chacal.

Macrobrachium olfersii - Camarón serrano.

El soporte de la captura comercial es con la especie M. carcinus M. tenellum y M. acanthurus. La especie M. olfersii es de menor talla que las anteriores.

DISTRIBUCION

Macrobrachium americanum y Macrobrachium tenellum se encuentra en algunos estados del litoral del Pacífico: Sinaloa, Michoacán y Guerrero, incluyendo el estado, sin litoral, de Durango.

Macrobrachium acanthurus, Macrobrachium carcinus y Macrobrachium olfersii para el litoral del Golfo, incluyendo estados sin litoral; San Luis Potosí y Querétaro.

Macrobrachium rosenbergii o langostino asiático, se usa con fines de cultivo - (en toda la República Mexicana).

El sistema de pesca que utilizan es por medio de nasas con material de madera, varas de maleza de la región o alambre con dimensiones variables en promedio de 1.3 m. de longitud y 50 cm. de diámetro. Posee una sola boca, no se utiliza carnada.

La época de mayor captura está relacionada con la de máxima precipitación fluvial y también con la temporada de reproducción de algunas especies.

Los registros estadísticos de las capturas no son constantes; para el Pacífico, los mayores reportes de 1982-1985 son de los estados de Guerrero, Michoacán y Jalisco; para los del Golfo, Tamaulipas, Veracruz y Tabasco; en el Caribe, Quintana Roo, y del interior, San Luis Potosí. Es mayor la captura del Golfo; en 1985 fue de 2,547 ton., y del Pacífico de 306 ton.

Para la vertiente del Pacífico, los máximos valores de producción son de julio a octubre, estableciendo una proporción de sexos clara, especialmente de hembras ovígeras de septiembre a octubre, ya que para el resto de los meses predominan machos.

Para la vertiente del Golfo existen épocas bien diferenciadas en función de la frecuencia de hembras ovígeras a lo largo de todo el año. La mayor abundancia ocurre hacia la parte terminal de la precipitación pluvial, por lo que es conveniente incluir para su protección los meses de septiembre, octubre y noviembre.

Hasta el momento siempre se ha protegido a las hembras, restando importancia a los machos; es conveniente para cada vertiente hacer énfasis en ampliar al inicio de cada época de reproducción con un mes, en el que se incluyan las entidades federativas del interior (sin litoral), es decir, aquellas que están involucradas en las migraciones de las especies en cuestión, ya que con esta medida quedan protegidos también los machos, por ser la proporción de sexos de un macho por cada tres hembras (1/3), toda vez que tienden a ir en contra de la corriente, hasta llegar a la parte alta de los ríos, ya que son significativas las cabeceras de los mismos, por ser ahí donde alcanzan la madurez sexual y realizan el apareamiento.

Por lo que se concluye que las vedas se deben establecer: para la vertiente del Pacífico, un período que comprenda de agosto a octubre; y para la del Golfo de agosto a noviembre. Para ambas vertientes, liberación de hembras ovígeras, lo que es de fácil identificación para el pescador. En los embarques no deben recibir ejemplares castrados.

O T R O S

Los acociles, crustáceos decápodos de la familia Astacidae, son de interés comercial por consumirse en forma directa en la Meseta Central del país. Dentro de los mismos tenemos a los géneros Cambarellus spp y Procambarus spp.

Otro de los crustáceos importantes es la Daphnia magna y Bosmina spp. que se -- captura como complemento alimenticio en presentación seco, con una producción importante en el lago de Texcoco, México, con decenas de toneladas.

V E G E T A L E S
P L A N T A S

Las plantas acuáticas representan una importante fuente de alimento, constituyen áreas de protección y crianza de algunos organismos de importancia económica directa e indirecta; sin embargo, cuando su número pasa de cierto límite y su crecimiento es exageradamente rápido, se convierten en un problema serio desde el punto de vista económico y ecológico, en virtud de que obstaculizan el aprovechamiento integral de los recursos acuáticos, dificultan el funcionamiento de presas y canales para riego, limitan el aprovechamiento del -- agua con fines industriales, el desarrollo de pesquerías y la navegación, y favorecen el azolve.

Por lo mismo, es importante tener un conocimiento relacionado con el tipo de -- plantas acuáticas que llegan a ser de utilidad, por el comercio que se establece con ellas, así como aquellas que llegan a convertirse en "maleza".

La explotación se realiza generalmente a nivel regional en la República Mexicana para decoración de acuarios, estableciendo únicamente un fuerte comercio -- e intercambio en las ciudades del Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey y -- Mérida, que son los principales mercados en cuanto a manejo de acuarios.

Las plantas que se colectan del medio son: *

PLANTAS	DISTRIBUCION O LUGARES DE COLECTA
<u>Elodea canadensis</u> <u>Elodea natans</u>	Morelos, Estado de México (Valle de Bravo), Michoacán (Pucúato).
<u>Vallisneria</u>	Toda la vertiente del Golfo y Caribe.
<u>Cabomba</u>	Vertiente del Golfo, a excepción de Campeche y Yucatán.
<u>Ludwigia</u>	Morelos, San Luis Potosí y Tamaulipas (La -- Huasteca).
<u>Mirafilum spicato</u>	Cercanías al Distrito Federal, Estado de Mé- xico y Morelos, prácticamente existen en to- da la República y la denominan comúnmente co- la de zorra.

* Colaboración: Téc. Carlos Medina Mayorga.

<u>Miriafilum versilato</u>	Río Axtla o Huichihuayan en la Huasteca Potosina.
<u>Potamogeton</u> (con varias especies)	Noreste, noroeste, centro, norte y meseta central de la República Mexicana.
<u>Higrofilia polysperma</u>	San Luis Potosí, desde Río Verde hasta Tampico en Tamaulipas (planta sumergida, con especial-proliferación en los canales del valle El Man-te). Planta originaria de China, se desconoce su introducción en la República.
<u>Higrofilia gigantia</u>	Se distribuye en la misma zona que la anterior (planta sumergida y palustre).
<u>Pistia stratioties</u>	Planta flotante que se denomina comúnmente lechuga de agua con distribución en la vertiente del Pacífico, especialmente en los estados de Nayarit, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
<u>Nuphar graminea</u>	Se localiza en los estados de Tamaulipas y México (Río Sabinas).
<u>Nuphar lutum</u>	En el Golfo de México, en especial en Río Frío, Tamaulipas; su procedencia es asiática y se desconoce su introducción.
<u>Nymphaea spp.</u>	Tamaulipas y Veracruz, así como en toda la vertiente del Pacífico.
<u>Alisma graminea</u>	Es sinónimo de <u>Echinodorus graminea</u> , se distribuye en Tamaulipas y Veracruz y se ha encontrado también en Sinaloa.
<u>Thypha spp.</u>	Comúnmente denominado tule; una de sus variedades se explota para hacer objetos típicos como artesanías en las orillas de los lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro, Zirahuén, de los estados de Jalisco, Nayarit, Colima, Guanajuato y Michoacán.
<u>Phragmites comunis o carrizo</u>	Es una planta palustre que se utiliza para elaborar artesanías y para cabañas temporales, cuyos trabajos no tienen más de cuatro años de duración. Tiene una distribución natural en los estados de Guerrero, San Luis Potosí y Tabasco.

Existen otras plantas que se reproducen con igual fin en acuarios, como es el caso de los diferentes géneros de Cryptocorina. Además, no deben descartarse a los berros y pápalos utilizados en la dieta vernácula.

Las malezas acuáticas son un problema para la economía nacional, entre las que ha destacado el lirio acuático Eichornia crassipes. En 1961, la pre-

sencia de lirio acuático se hizo más patente en el Lago de Chapala; el Río Santiago tenía un gasto de $100 \text{ m}^3/\text{seg.}$, pero la presencia de grandes cantidades de lirio acuático, bajó el flujo normal a $30 \text{ m}^3/\text{seg.}$

Por otra parte, el lirio provoca la pérdida de grandes volúmenes de agua debido a su transpiración, por ejemplo, en los embalses de la meseta central, en épocas de menor insolación (otoño e invierno), el lirio evapora 13 litros de agua por $\text{m}^2/24$ horas.

A la fecha se localiza en todos los embalses del país. En los lugares donde se ha combatido por medios mecánicos, con resultados parciales, son en la presa Presidente Manuel Avila Camacho en Valsequillo, Puebla; en el resto de los embalses existe un control natural, especialmente por el cambio de niveles de agua al extraerla, o bien, por vientos o grandes "avenidas" provocadas por las lluvias.

En México, en la región noreste, la maleza que está causando problemas a partir de 1980, es la planta comúnmente denominada "hidrila", la cual se distribuye también en Australia, Europa, Asia, sur de Africa y en el sureste de los Estados Unidos. Fue introducida a Florida, EUA, desde América del Sur como planta de acuario en los años sesenta, posteriormente se reportó su crecimiento en los canales de Miami, Río Cristal hasta los embalses costeros del Golfo. Probablemente confundida por Elodea por su semejanza, la característica que la diferencia es la presencia de espículas en el margen y nervadura media del envés de la hoja.

La planta acuática sumergida, llamada comúnmente hidrila, tiene el nombre científico de Hydrilla verticillata (Royle), la cual apareció en la presa Vicente Guerrero, Tamaulipas, en 1975, destacando su presencia al noreste del embalse, cerca del Río Purificación. Se considera que su introducción fue accidental desde Estados Unidos, y su único medio probable es en las propelas de las lanchas, ya que son trasladadas desde ese país al nuestro con fines deportivos.

Hasta 1979, formó parte de la diversidad de plantas que son necesarias en el medio para prevenir la erosión excesiva y la turbidez, manteniendo el equilibrio entre los nutrientes del agua, suelo acuático y plantas, formando el hábitat para aves acuáticas, protección de peces, producción de plancton, formando toda una línea de costa básica para la producción de las pesquerías.

En 1980, invade un 10 por ciento por la línea de costa del total de 46,700 hectáreas de la superficie, logrando desarrollar hasta una profundidad promedio de 1.70 m., considerada hasta entonces esta maleza como plaga debido al crecimiento excesivo, causando alteraciones que interferían a la navegación, irrigación, drenaje y pesca.

Su reproducción se efectúa por medio de fragmentos de la planta y también por formaciones vegetales, semejante a un bulbo espinoso o yema (turions), que se desarrolla y desprende de las zonas axilares de las hojas, así como por rizomas o bulbos que sobreviven a condiciones adversas como la sequía, congelación y tratamientos químicos.

Su control comparativo, en vía de experimentación en los Estados Unidos, es por medios biológicos en áreas cerradas: por peces, con la carpa amura blanca o carpa herbívora; por insectos, a) lepidóptero, Nymphula diminiutalis,

depositando los huevos en la "hidrila" cerca de la superficie del agua, las larvas comen las hojas con las que también forman capullos; b) Bagous sp., insecto originario de Pakistán, el cual tiene prioridad sobre otros, ya que al ser expuestos los tubérculos en áreas húmedas, incuban los huevos en los mismos, destruyéndolos.

GUSANO DE FANGO

La posición taxónomica que ocupa el gusano de fango es la siguiente:

Phylum:	Annelida
Clase:	Oligochaeta
Orden:	Tubificida
Suborden:	Tubificina
Familia:	Tubificidae
Género:	<u>Tubifex</u> sp.

La cosecha se realiza a lo largo de una considerable extensión de varios kilómetros, representa empleo para un promedio de 300 personas que se integran en cooperativas que trabajan con los desechos orgánicos de las aguas negras combinado con tierra lodosa, generalmente frías, con una temperatura de 18 a -20° centígrados.

El gusano de fango o tubi, como es conocido comúnmente en los centros de explotación, se localiza en el Valle del Mezquital, delimitado por los distritos de riego Ixmiquilpan, Alfajayucán y Tula, en los municipios de Tezontepec y Tetepango en el estado de Hidalgo, y en Atlixco, Puebla.

Forman colonias que se localizan a poca profundidad en corrientes de --- aguas lodosas. La superficie lodosa se recolecta manualmente en una malla de --- mosquitero, la corriente de agua pasa a través de la malla, el lodo es eliminado parcialmente por lavado. Cuando el producto está en buen estado manifiesta un color rojo sangre, formando aglomeraciones. En su medio ambiente, los gusanos llevan a cabo una función muy importante utilizando desechos orgánicos de tal forma que suministran alimento para organismos superiores.

Al presentarse una deficiencia de oxígeno, hay un mecanismo de respuesta, aglomerándose, obteniendo suficiente oxígeno y exponiendo una pequeña porción de su cuerpo al agua, mediante movimientos oscilatorios que aumentan conforme disminuye el oxígeno en el agua, los cuales son indicadores de contaminación del agua.

El gusano de fango lo venden fresco a la empresa Gilbert Shue, INC, para exportarlo a Los Angeles, California, donde lo liofilizan, deshidratan y hacen cuadros que venden al acuarista como alimento, generalmente para peces. Otro comprador es la empresa Mex-Tubifex, existiendo otras nacionales en el Distrito Federal, Monterrey y Guadalajara, que industrializan en frascos de diferentes capacidades, ya sea en polvo u hojuelas. En 1983, se cosecharon 100,290 -- kg, con un valor de \$45'130,000.00 con un precio por kilogramo de \$449.99.

TORTUGAS

Sectores de las poblaciones rurales, esencialmente los habitantes ribereños a

ríos, arroyos, lagunas, presas y esteros del país, encuentran sustento y los grandes ingresos económicos suplementarios en la captura de la tortuga de agua dulce. Son conocidas con nombres regionales como: pinta, jicotea, pochitoque, rayada, lagarto o de concha blanda y tres quillas, representando un platillo de consumo cotidiano en diferentes regiones del país.

Dentro de la nominación tortuga de río, se encuentran incluidas varias especies. En la zona norte del país los registros de producción tienen ascenso destacado en 1977, alcanzando 60,570 kg, presentando un descenso en 1983, con 6,630 kg, con excepción del año de 1980 cuando se capturaron 217,182 kg.

Bajo la misma denominación, tortuga de río, en el sur la producción ha tenido altas y bajas, correspondiendo a 1983 una producción de 9,294 kg., que comparada con la producción de 1982 de 95,578 kg., representa el 10 por ciento, es decir, una disminución del 90 por ciento en la captura de 1983 con respecto a 1982.

En la región norte, se registró una producción pico de 232,857 kg. en 1980 y, a partir de ese año, la disminución es continua, descendiendo hasta 7,437 kg en 1983.

En el aspecto económico, reportó al país, en el año de 1983, un ingreso total de \$353'838,877., con un valor promedio por kilogramo de \$215.35, sin embargo, el precio promedio para esa época fue de \$750, en promedio, por lo que las ganancias fueron mucho mayores a las reportadas.

En México, no existen criaderos de tortugas, ya que la mayoría de las mascotas que se venden en el país se importan de Japón y comúnmente se les denomina "tortuguitas japonesas". Los criaderos más importantes están en Singapur, Tailandia, Taiwan y Hong Kong; es importante mencionar que las especies que se cultivan en dichos lugares y se exportan a diferentes partes del mundo, incluyendo a México, son de origen mexicano.

En la tabla 5 se señalan los nombres genéricos o científicos así como los regionales, la talla mínima de captura en centímetros y época de veda, con su respectiva localización en todo el país, con el objetivo de tener mayor control sobre el recurso y administrarlo correctamente.

Cabe destacar la variedad tan amplia que se localiza en el país, sin restarle importancia a las demás, como a la Chrysemys picta belli, que es sinónimo de Pseudemys scripta elegans o tortuga de oreja roja, con localización en el río Santa María, Chihuahua, conocida entre los acuaristas como "tortuga japonesa", por la cantidad de divisas que se pagan por su importación, siendo una especie endémica de la República Mexicana.

Asimismo, para la especie Dermatemys mawii o "tortuga blanca", especie de agua dulce que alcanza las tallas mayores con un promedio de 40 cm; en el país es una especie vulnerable, ya que el pescador de Tabasco (Cuenca del Usumacinta) remonta hasta Guatemala por no ser costoso su captura en México.

INSECTOS

En México, existen lugares específicos en donde se explotan los insectos como:

el Lago de Texcoco, Distrito Federal-Estado de México, Lago de Cuitzeo, Michoacán-Guanajuato; Laguna del Carmen, Puebla.

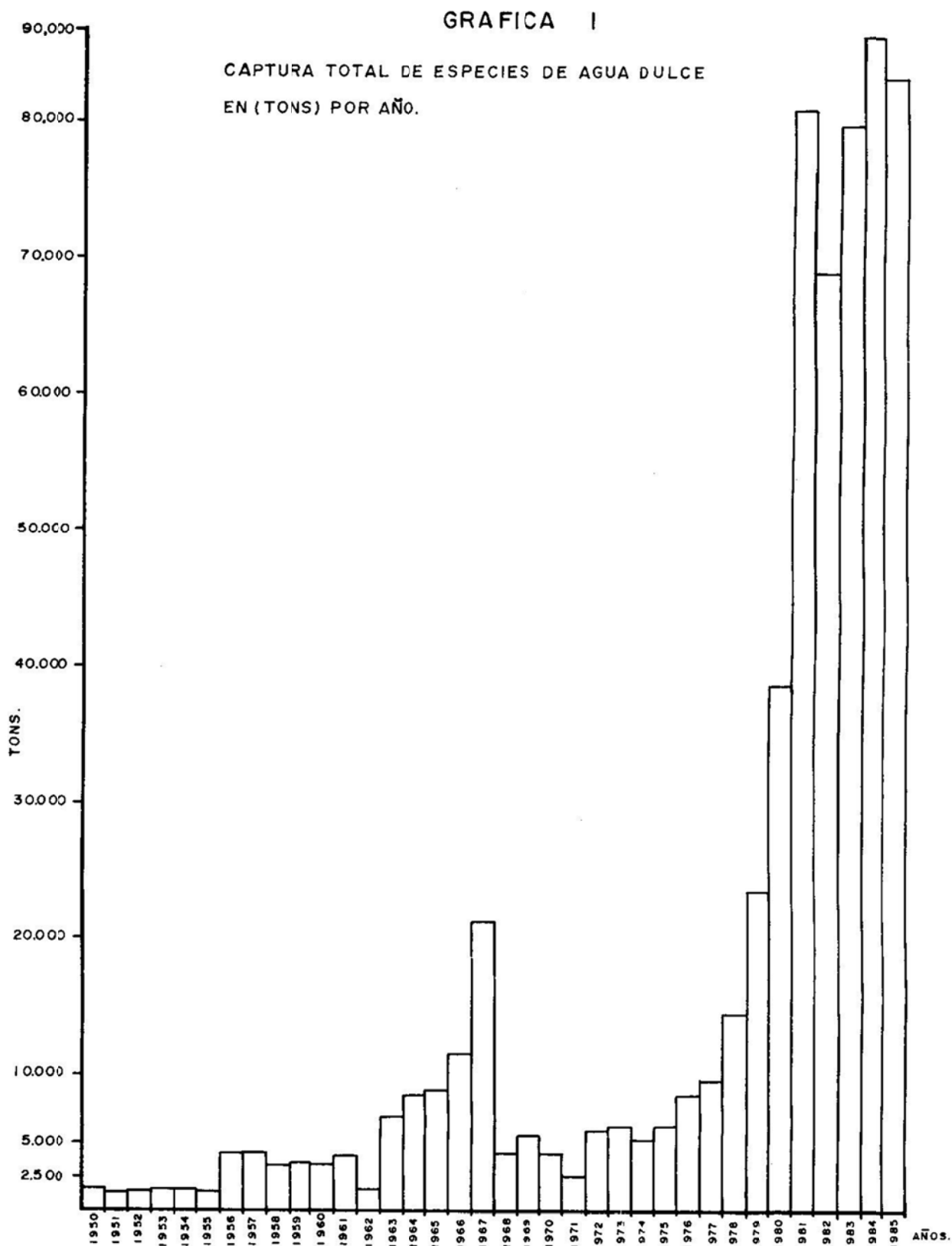
Es importante destacar al insecto acuático que pertenece al género Ephydra, el cual con sus correspondientes especies se distinguen por presentar estadios o etapas larvales acuáticas, caracterizados porque sus pupas, llamadas ---coarctadas, se encuentran envueltas en una exuvia (cubierta) endurecida y de forma ovoide llamada pupario.

Los adultos se mantienen posando sobre la superficie de las aguas, donde efectúan todo su ciclo de vida, especialmente la reproducción y alimentación, sus alas las utilizan sólo en casos de emergencia.

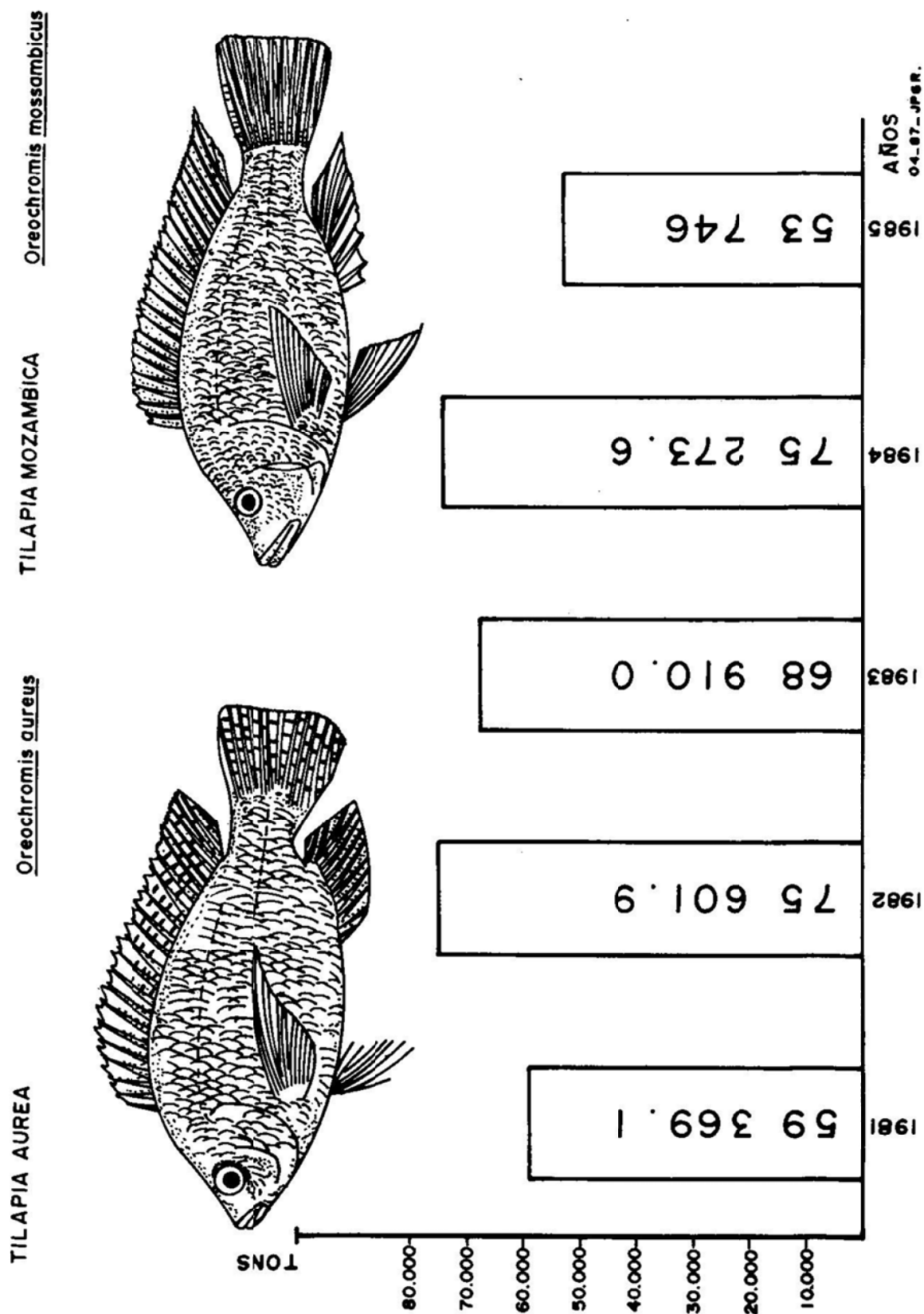
El insecto adulto es capturado en la superficie del agua con redes de malla fina, en tanto que las larvas (pupas) se recogen directamente desde la superficie del agua hasta profundidades de un metro. Los primeros, son utilizados principalmente para alimentación de aves y las segundas, para consumo humano, de aves y de peces, tanto de ornato como comestibles.

Conjuntamente con la captura de los estadios larvales de Ephydra, se explota otro organismo del género Corixa, denominado "Ahuautle" por los lugareños y más comúnmente conocido como "mosquito de los pájaros". Estos son muy apreciados por el hombre, ya que sus huevos son utilizados para consumo humano directo, en tanto que los adultos son capturados en el agua junto con otros -- dos insectos (Orden:Hemiptera, familia: Notenectidae y de la familia Tipulidae) y larvas de Ephydra, también se emplea para alimentar aves de ornato.

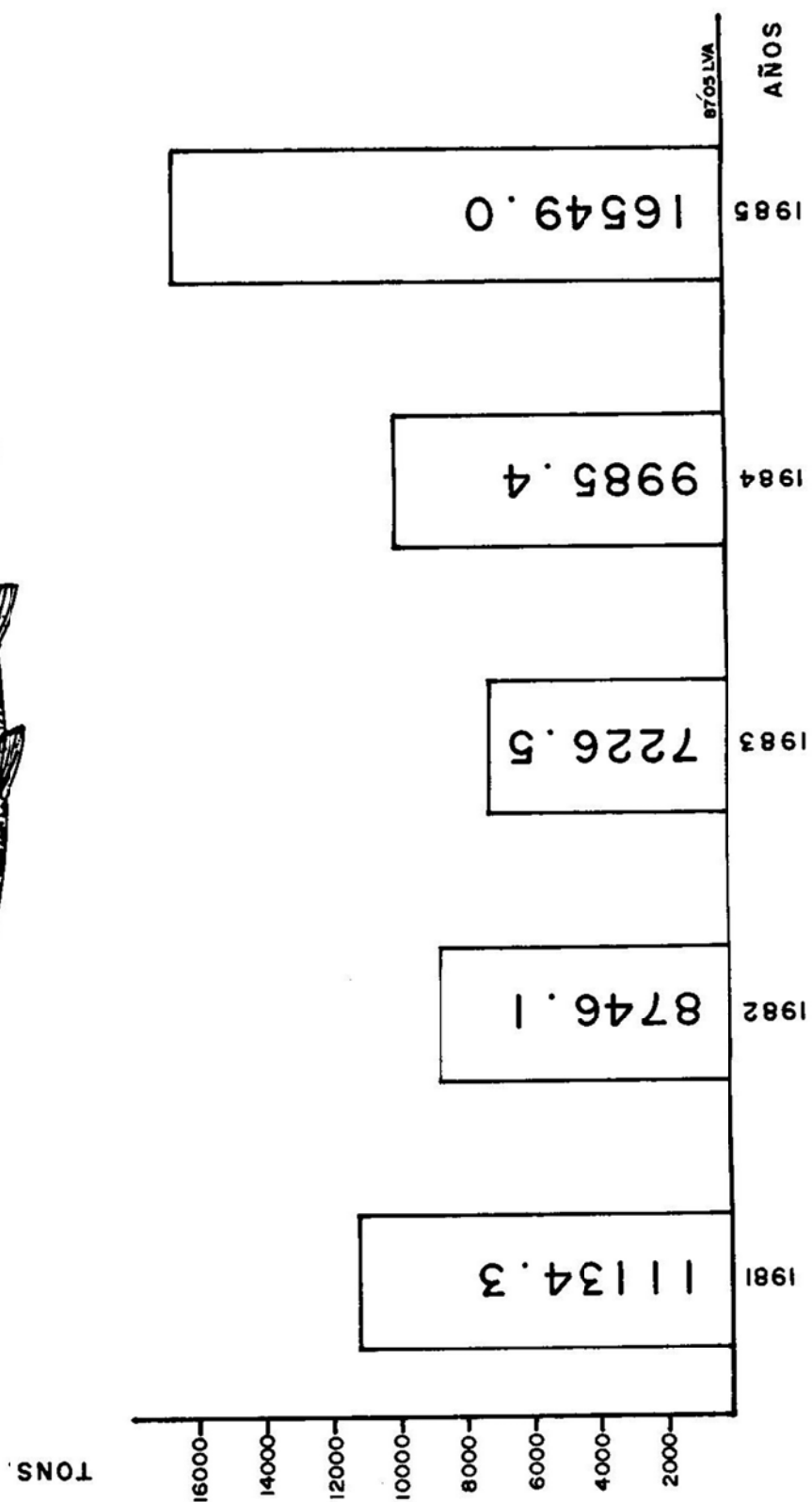
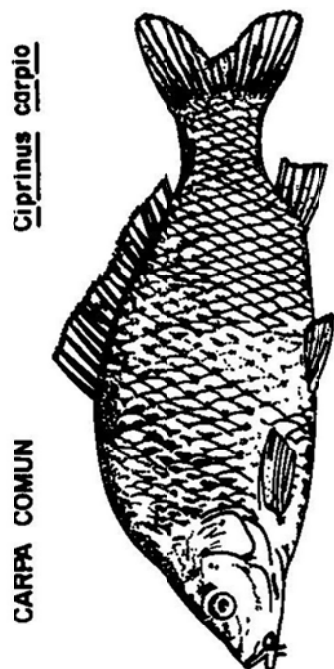
El "ahuautle" o "mosquito de pájaro", junto con Ephydra, constituye la mayor parte de los organismos que se denominan "mosco" del Lago de Texcoco. Asimismo, se alimentan con él a las tortugas de agua dulce, combinado con pulgas de agua, en especial la Daphnia magna o bien junto con juveniles del molusco -- bivalvo del orden Pelecypoda, familia Margaritiformes. Las capturas registradas en 1984 y 1985 son del orden de 526,848 y 517,096 kg.



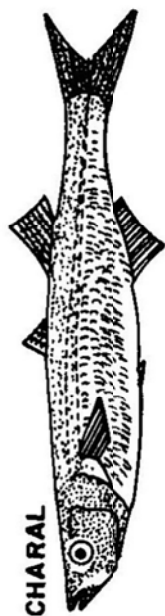
GRAFICA 2
MOJARRA TILAPIA.



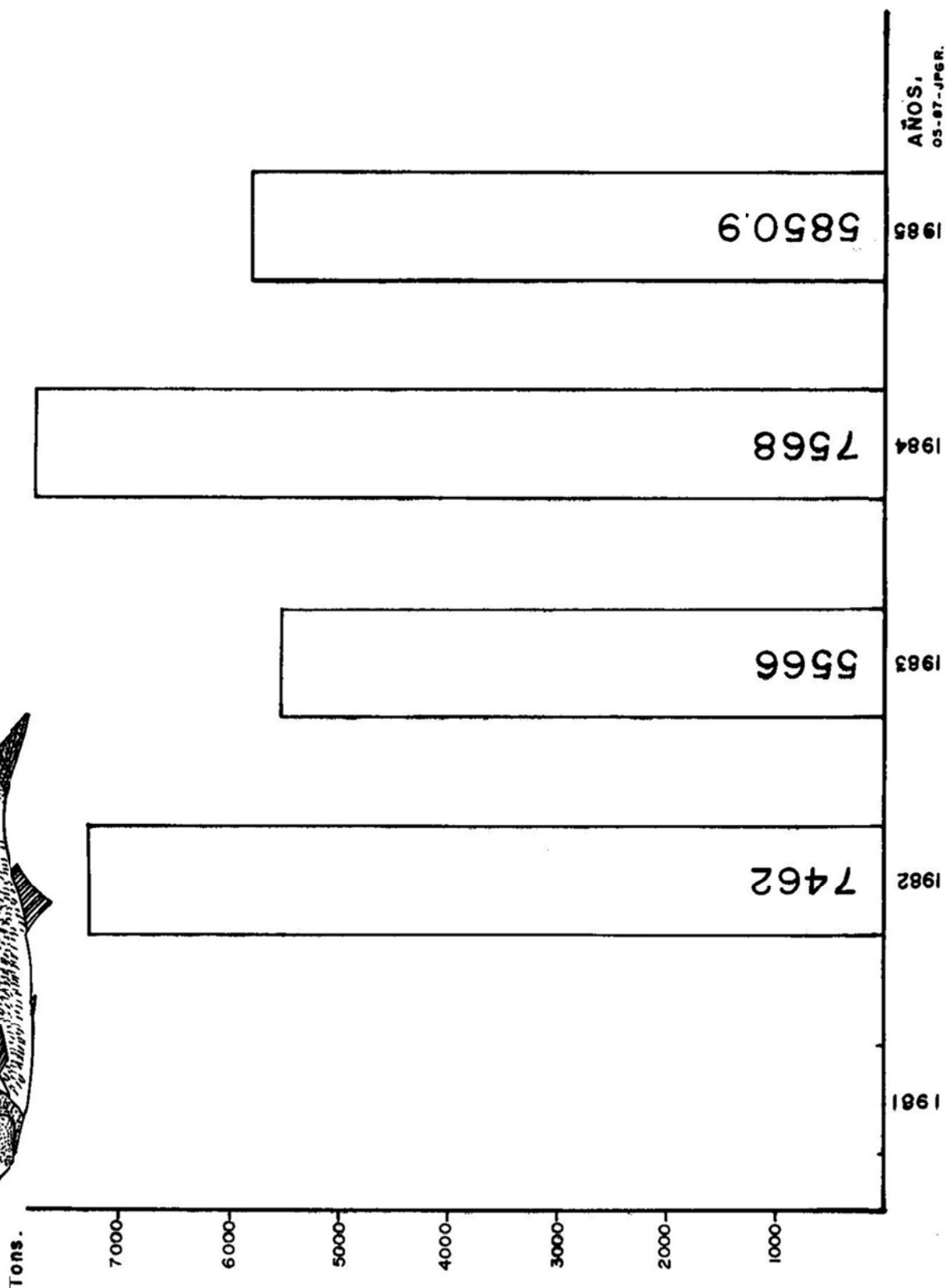
GRAFICA 3



GRAFICA 4
Chirostoma grandocule



CHARAL

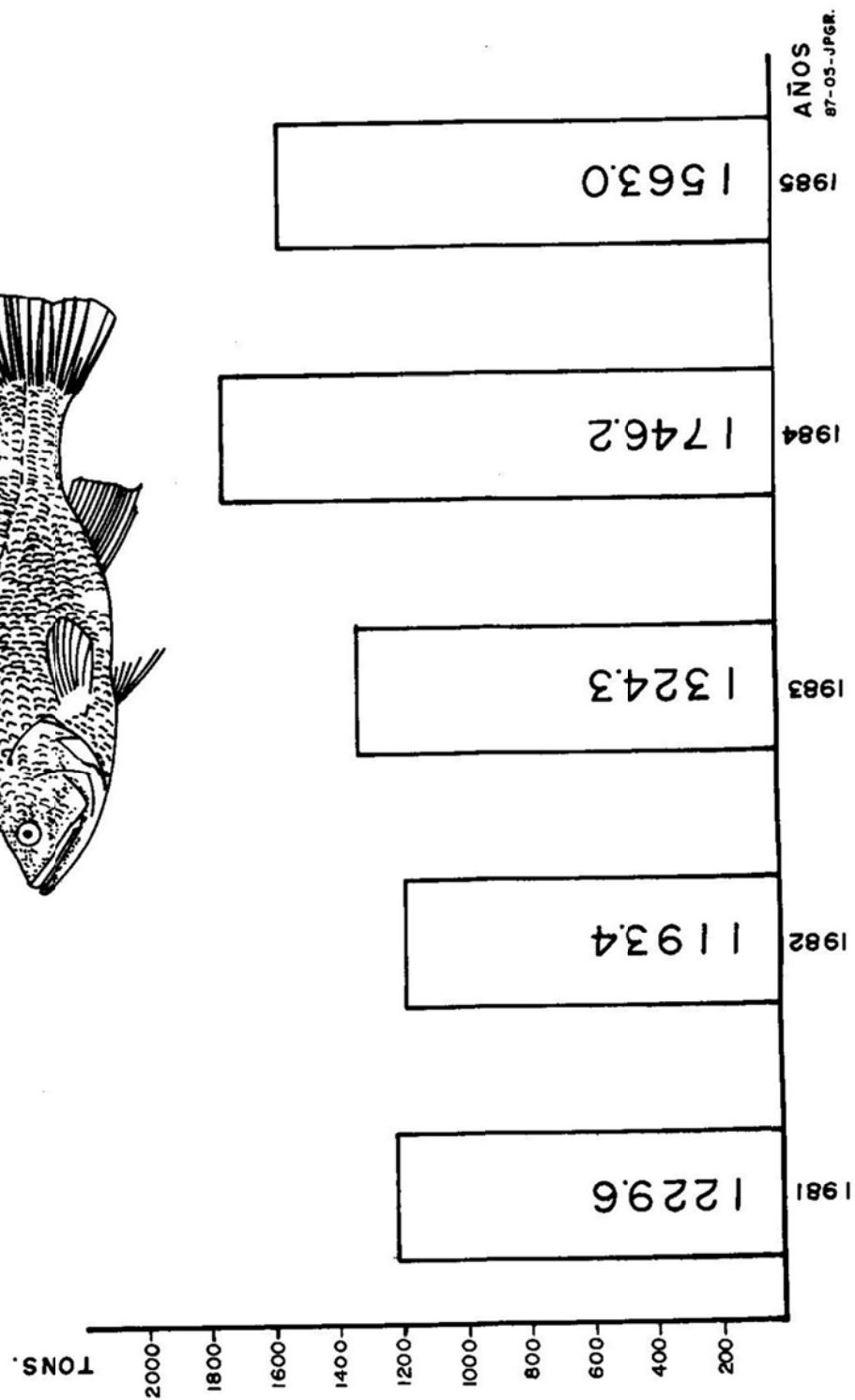
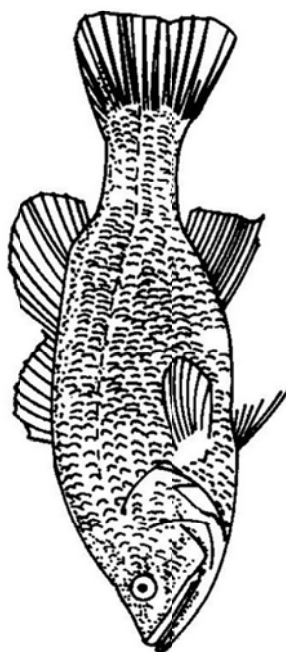


GRAFICA 5

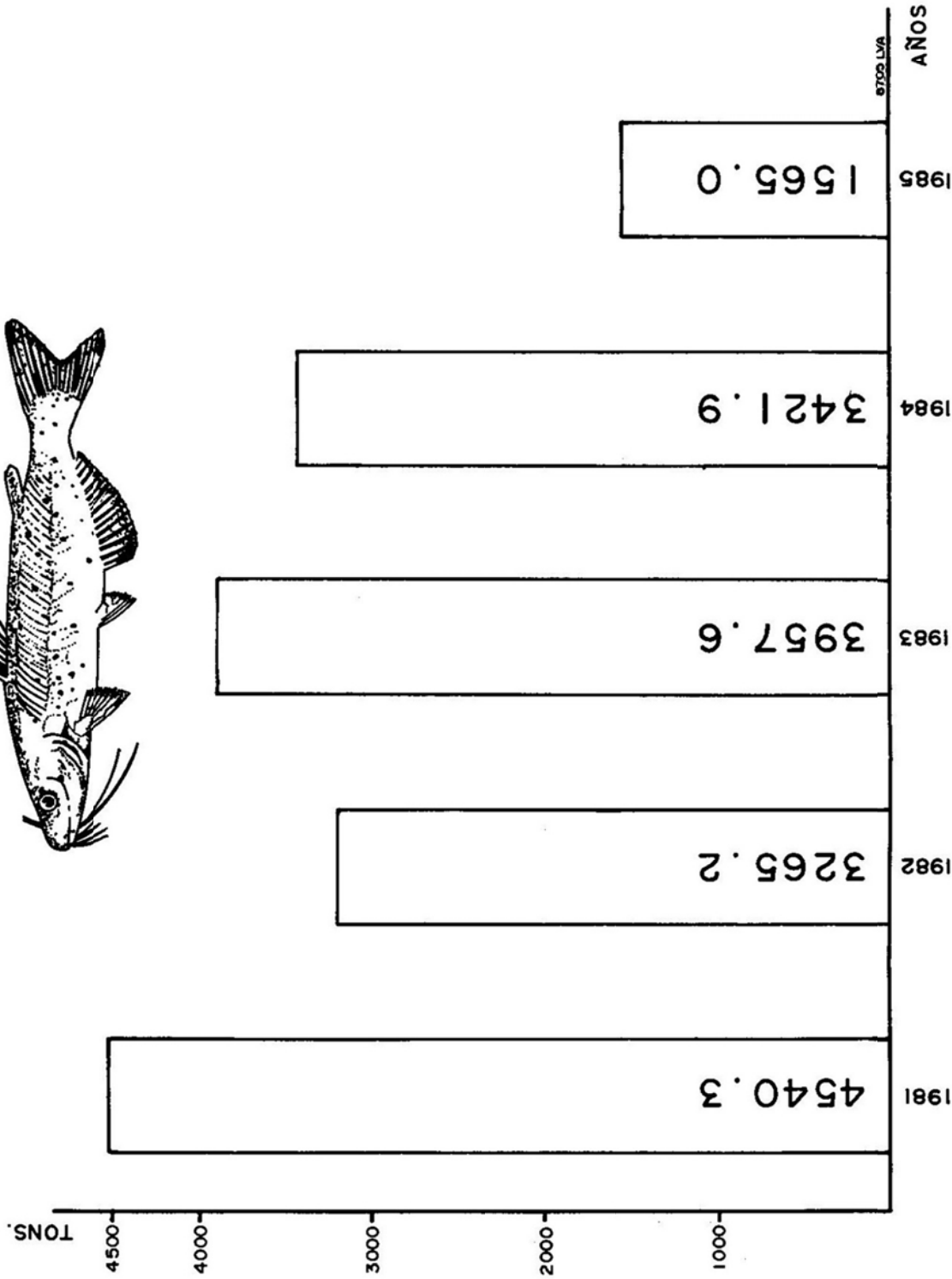
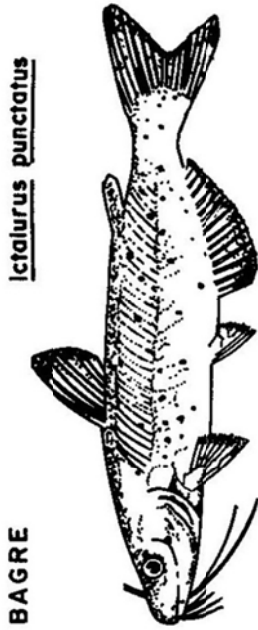
LOBINA NEGRA.

Micropterus salmoides

LOBINA NEGRA

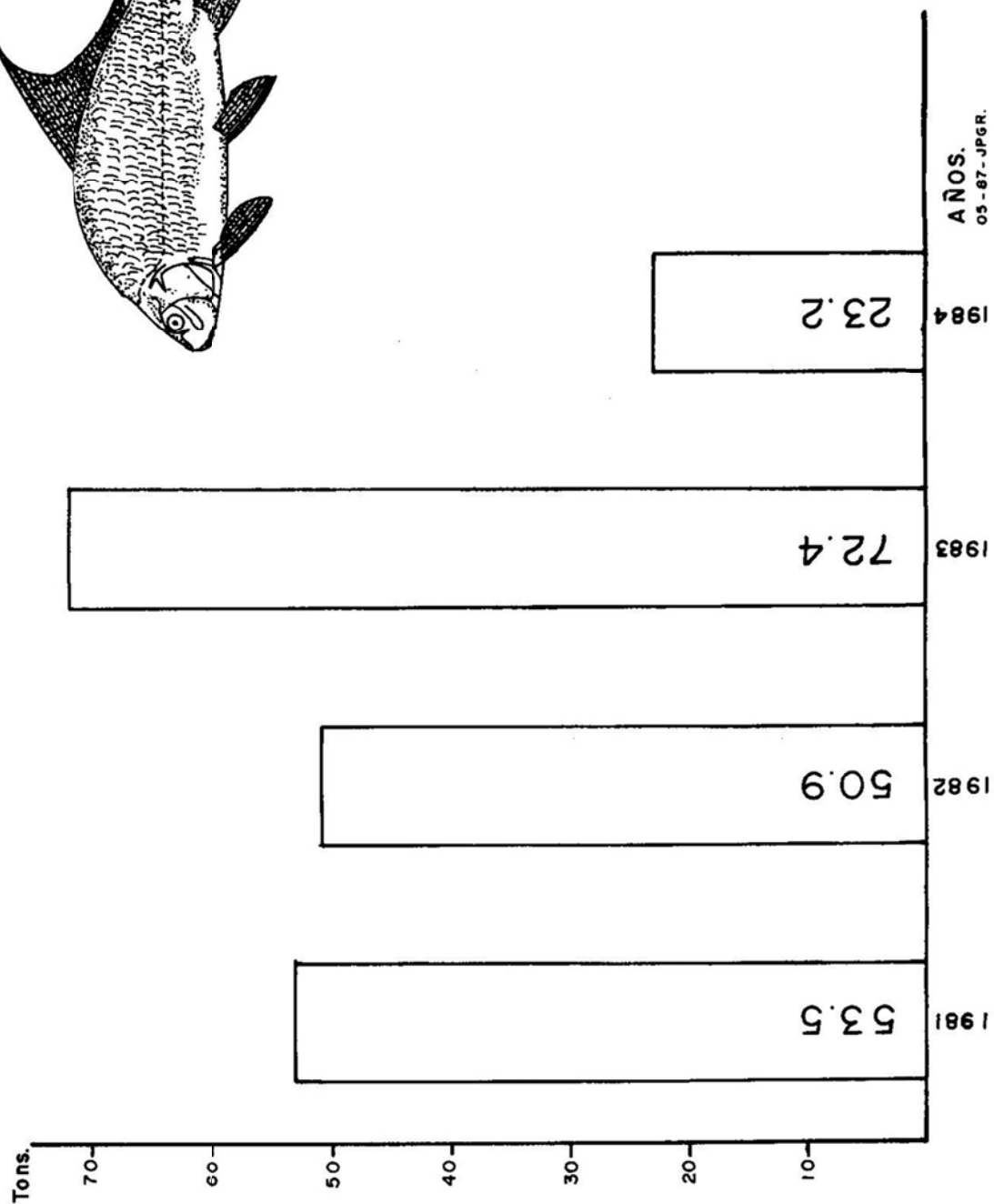
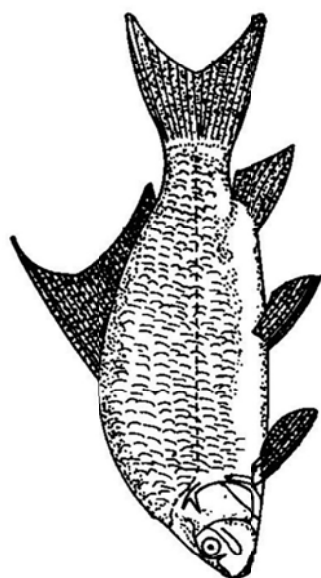


GRAFICA 6



GRAFICA 7

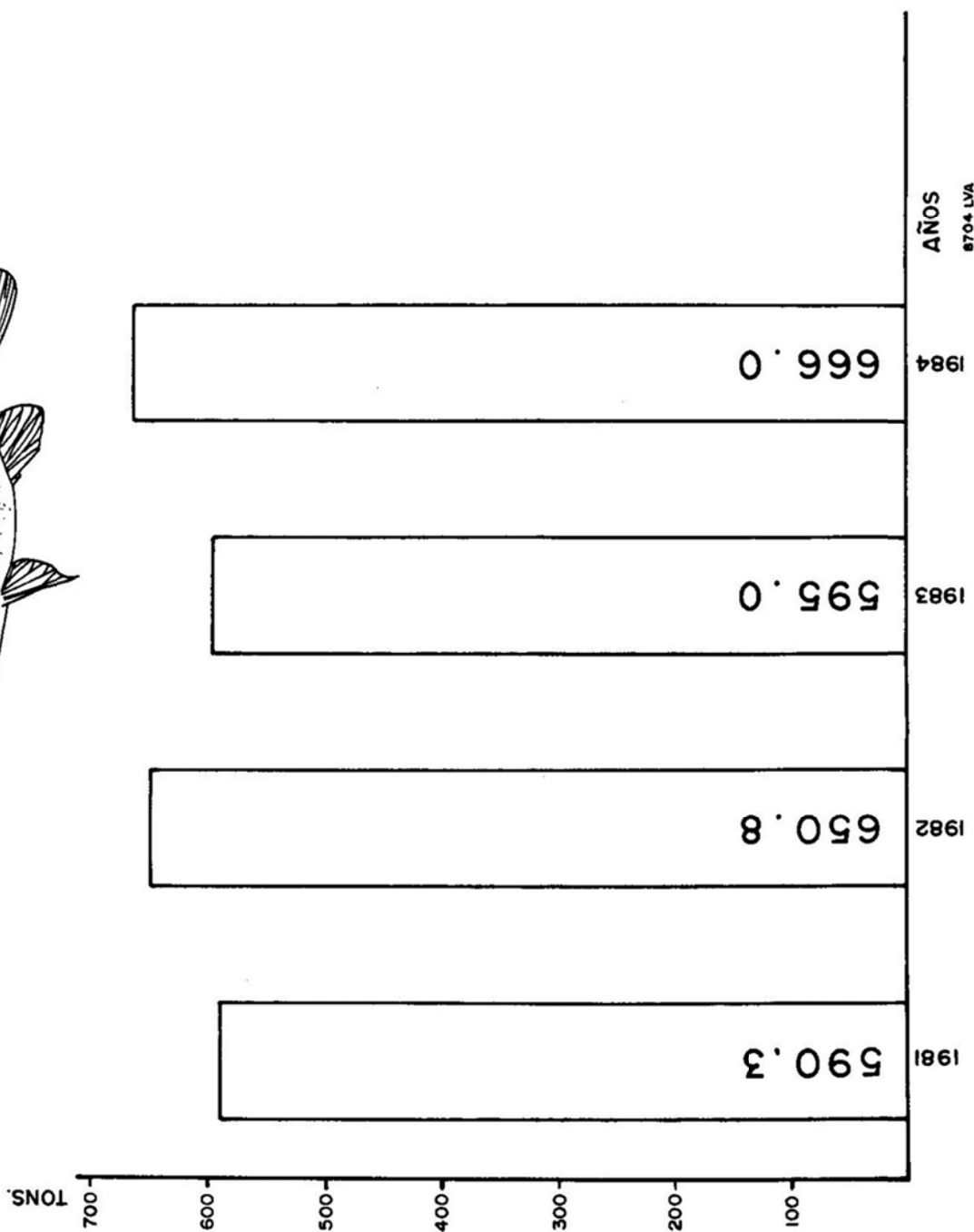
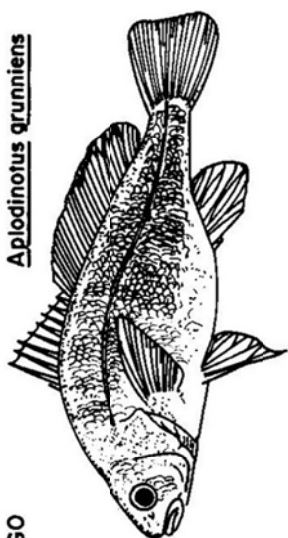
MATALOTE

Carpíodes carpio

BESUGO

GRÁFICA B

Aplodinotus grunniens



8704 LVA

TABLA 1. PANORAMA DE LA COMPOSICION DE LAS CAPTURAS DE
AGUAS CONTINENTALES POR GRUPOS NATURALES
(CAPTURAS EN KGS.)

GRUPO	1983	%	1984	%	1985	%	1986	%
PECES	76 512 183	94	88 655 718	93	81 329 388	90	104 170 000	93.77
CRUSTACEOS	2 292 372	28	3 817 109	4	35 599 997	4	3 685 000	3.31
VEGETALES	498 300	0.6	733 597	0.7	721 659	0.8	1 166 000	1.04
ANFIBIOS	473 833	6.5	372 452	0.39	902 579	1	953 000	0.85
GUSANO FANGO	155 239	0.19	131 670	0.13	76 653	0.08	224 000	0.20
TORTUGAS	136 799	0.16	171 395	0.17	1 021 653	1.1		
MOLUSCOS	50 300	0.06			1 207 608	1.3		
INSECTOS			526 848	0.5	517 096	0.5	888 000	0.79

TABLA 2. DISTRIBUCION DE ESPECIES ENDEMICAS POR CUENCAS.

AMECA - MAGDALENA	5
ARMERIA - COHUAYANA	5
BAJA CALIFORNIA	2
BALSAS	8
COATZACOALCOS	7
COMPLEJO GUZMAN	4
COSTAS GUERRERO	1
COSTAS DE JALISCO	3
COSTAS DE SINALOA	2
COSTAS DE VERACRUZ	1
CUATRO CIENEGAS	7
EL SALADO	2
GRIJALVA USUMACINTA	26
LERMA SANTIAGO	33
NAZAS AGUANAVAL	6
ORIENTE DE PUEBLA	2
PANUCO	25
PAPALOAPAN	10
PENINSULA DE YUCATAN	7
RIO GRANDE	24
SOTO LA MARINA	2
TUNAL SANTIAGUILLO	7
VALLE DE MEXICO	1
VERDE ATOYAC	1
<hr/>	
TOTAL	191

TABLA 3. ESPECIES DE AGUA DULCE VULNERABLES.

Nombre científico	Nombre común
<u>Gila robusta</u>	Sardina del desierto
<u>Ptychocheilus lucius</u>	
<u>Plagopterus argentissimus</u>	
<u>Rhinichtys osculus</u>	
<u>Agosia chrysogaster</u>	
<u>Tiaroga cobitis</u>	
<u>Meda fugida</u>	
<u>Catostomus latipinnis</u>	Matalote
<u>Catostomus insignis</u>	Matalote
<u>Catostomus clarki</u>	Matalote
<u>Xyrauchen texanus</u>	Matalote
<u>Cyprinodon macularis</u>	
<u>Poeciliopsis occidentalis</u>	Molly

<u>Notropis lutrensis</u>	Sardina plateada
<u>Gila nigrescens</u>	Sardina gorda
<u>Pimephales promelas</u>	Sardinita
<u>Cyprinodon eximius</u>	
<u>Lucania interioris</u>	
<u>Xiphophorus couchianus</u>	Platy monterrey
<u>Xiphophorus gordini</u>	Platy espada
<u>Gambusia longispinis</u>	Gambusia
<u>Gambusia marshi</u>	Gambusia
<u>Dionda episcopa</u> spp.	
<u>Notropis</u> spp.	Sardina plateada
<u>Cyprinodon</u> spp.	
<u>Cichlasoma</u> spp.	Mojarra
<u>Gila modesta</u>	
<u>Xenopophorus captinus</u>	
<u>Pantosteus plebeius</u>	Matalote
<u>Salmo gairdneri nelsoni</u>	Trucha mexicana o de San Pedro Mártir
<u>Salmo chrysogaster</u>	Trucha dorada mexicana
<u>Gambusia senilis</u>	Gambusia

TABLA 4. COMPOSICION DE LOS DESEMBARQUES DE PECES POR FAMILIAS.

Familia	Nombre común	Promedio de la captura de 1983-1985 (%)
Ciclididae	Mojarra	70.33
Cyprinidae	Carpa, choapa, sardina, popocha	13.5
Atherinidae	Charal, pescado blanco	7.13
Ictaluridae	Bagre, jolote, bandera	2.3
Centrarchidae	Lobina	1.83
Peciliidae	Topote	0.845
Centropomidae	Robalo, chucumite	0.86
Mugilidae	Bobo, lisa	0.73
Eleotridae	Guavina	0.62
Scianidae	Besugo	0.21
Salmonidae	Trucha	0.23

Goodeidae	Chihua	0.01
Ariidae	Chihuil	0.01
Lepisosteidae	Catán	0.72
Catostomidae	Matalote, dorado, puerco	0.055
Pimelolidae	Juile	0.01

TABLA 5.

NOMBRE GENERICO O CIENTIFICO	NOMBRE REGIONAL	TALLA MINIMA DE CAPTURA EN CMS	EPOCA DE VEDA	LOCALIZACION
<u>Chrysemys</u> sp.	Tortuga pinta o jicotea	25	1º marzo 31 mayo	Costa del Pacífico, desde Baja California y el sur de Sonora hasta Chiapas; -- en la costa del Golfo, desde la cuenca del Río Bravo hacia el sur hasta Yucatán. Hacia el interior del país comprende los estados de Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Coahuila y Durango. En Chihuahua, en los lagos Toronto y -- Río Conchos.
<u>C.picta belli</u>	Tortuga de oreja roja	20	"	Río Santa María, Chihuahua.
<u>Kinosternon</u> sp.	Pochitoque cha- cuana	12	"	Toda la República
	Chopontil talamame	12	"	Veracruz (parte sur), Tabasco, Campeche y Quintana Roo. Al norte de Oaxaca y -- Chiapas.
	Casquitos	10	"	Vertiente del Atlántico y Pacífico, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo.
	Tortuga de Tres .quillas, galápago o guau	27	"	Vertiente del Atlántico y Pacífico, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo.
	Crucilla	27	"	Itsmo de Tehuantepec en Oaxaca y zona -- costera de Chiapas.
<u>Dermatemys</u> <u>mawii</u>	Tortuga blanca*1/	40	"	Centro y sur de Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, sur de Yucatán, -- norte de Oaxaca y Chiapas.

Chelydra

Tortuga lagarto, chiquigau o tal- mama	30	"	Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campe- che, norte de Coahuila, Nuevo León y - suroeste de Yucatán, así como la zona- costera de Quintana Roo.
--	----	---	---

Trionyx sp.

Tortuga de concha*2/ blanda, pescuezona	25	"	Noroeste de Baja California Norte, nor- oeste de Sonora, norte de Chihuahua, - Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
--	----	---	---

1/ Especie muy perseguida por sus tallas, al no vedarla totalmente es necesario aplicar lo especificado. El pescador de Tabasco (Cuenca del Usumacinta) remonta hasta Guatemala por no ser costeable su captura en México.

2/ Para Cuatro Ciénegas, Coahuila, se requiere prohibir su captura comercial por ser una especie restringi-
da para esa localidad (endémica).

LITERATURA CITADA

- Aguilera, P. 1985. **La tilapia y su cultivo**. Manual Técnico. FONDEPESCA.
- Alvarez del Villar, J. 1970. **Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas**. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, México, D.F.
- Anuarios Estadísticos de la SEPESCA**. Anuarios Estadísticos de la Secretaría de Comercio, 1958-1985.
- Arredondo, J.L. 1975. **Algunos aspectos sobre la taxonomía de la tilapia**. *Piscis*. Vol. I (2):24-28.
- Atlas del Agua de la República Mexicana**. 1976. Secretaría de Recursos Hidráulicos.
- Casas, A.G. 1967. **Contribución al conocimiento de las tortugas ducleacuículas de México**. Tesis profesional, UNAM.
- Chew, L.R. 1974. **Early life history of the Florida large month bass**. Game and fresh water fish Comission State of Florida. Fishery Bulletin N° 7, -- 21 pp.
- Chimits, P. 1957. **The tilapias and their culture, preliminary bibliography**. - Fisheries Bulletin, FAO, Rome, Italy 8 (1):1-33.
- Contreras, S. y M.A. Escalante. (en prensa). **Distribution and know impacts of exotic and transplanted fishes in Mexico**. En: Distribution, Biology and Management of exotic fishes. American Fisheries Society Simposium.
- Elizondo, G.R. 1976. **Simposio sobre pesquerías en aguas continentales**. *Memoorias*. Instituto Nacional de la Pesca, Tomo II:171-205.
- Elizondo, G.R. 1969. **Bionomía y desarrollo gonádico de Carpíodes carpio elongatus (meek) de la presa La Boquilla, Chihuahua**. Tesis profesional de la UANL.
1962. **El pescador**. Revista mensual de orientación pesquera. Promesas -- del futuro N° 2, junio. México, 35 pp.
- Gallardo, C.M. 1977. **Contribución al estudio del charal de Chapala Chirostoma chapalae, Atherinidae mugiliformes**. Tesis profesional, UNAM, México.
- Haller, W.T. 1978. **Hydrilla. A new rapidly spreading aquatic weed problem**. -- Agricultural Experiments Stations. Institute of Food and Agricultural -- Sciences, University of Florida, Gainesville. F.A. Wood, Dean for Research. S. - 245.
- Kensler, C.B. et al. 1974. **El desarrollo y cultivo del langostino de río en Michoacán y Guerrero, México**. Programa de Investigación y Fomento Pesquero. México/PNUD/FAO, Instituto Nacional de la Pesca. Subsecretaría de Pesca, SIC 1-21 pp.

- Morales A. 1974. **El cultivo de la tilapia en México, datos biológicos.** Instituto Nacional de la Pesca. INP SI: 24, 25 p.
1935. **Principales especies de interés pesquero.** Ministerio de la Industria Pesquera. "Año del Tercer Congreso", La Habana, Cuba, 34 pp.
- Rodríguez de la Cruz, M.C. 1967. **Contribución al conocimiento de los palemónidos de México: III Palemónidos del Golfo de California con notas sobre la biología de Macrobrachium americanus.** Bate, FAO. Fisheries Reports -- N° 57 Vol. 2.
- Rosas Moreno, M. 1976. **Biología Acuática y Piscicultura en México.** SEP. Serie de materiales didácticos en Ciencia y Tecnología del Mar.
- Rosas Moreno, M. 1976. **Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo.** Publicaciones del Instituto Nacional de la Pesca, Subsecretaría de Pesca, SIC.México y Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo.
- Sevilla, H. M.L. et al. 1983. **Nociones para el cultivo del huro o lobina negra.** Comisión Nacional Consultiva de Pesca, México, DGP, SIC.
- Solórzano Preciado, A. 1961. **Contribución al conocimiento de la biología del charal prieto del Lago de Pátzcuaro (Chirostoma bartoni, Jordan y Evermann, 1896).** Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. 2:1-70.
- Tamayo, J.L. 1962. **Geografía General de México.** Tomos I y II. 268-271; 435-440.
- Trewavas, E. 1966. **Tilapia aurea (Steindachner) and the status of Tilapia nilotica exul, T. monodi and T. lemasoni (Pisces, Cichlidae).** Israel Journal of Zoology. Vol. 14: 258-276.
- Trewavas, E. 1982. **Generic Groupings of Tilapiini used in Aquaculture.** Aquaculture 27: 79-81.
- Valdés, G.A. 1984. **Cultivo de especies en peligro de extinción.** Universidad Autónoma de Nuevo León. Instituto de Ecología de Pesca y Vida Silvestre, Facultad de Ciencias Biológicas (proyecto en desarrollo).

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. RESUMEN DE UNA EPOCA

ING. MA. DE LA LUZ DÍAZ LÓPEZ*

ANTECEDENTES

El establecimiento formal de un laboratorio tecnológico de procesamiento de -- productos pesqueros dentro del Instituto Nacional de la Pesca, data del año de 1973, con la finalidad de aumentar una capacidad en la investigación, desarrollo, diseño, optimización de procesos y productos pesqueros, y, fundamentalmente, promover los resultados de la misma en el sector productivo.

El antecedente de este, fue el Laboratorio Químico del Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras establecido en el año de 1962. Esta unidad proporcionaba asesoría técnica y analítica al propio Instituto, a la Secretaría de Industria y Comercio y al sector productivo pesquero en aspectos de -- composición química, contaminación y control de calidad, así como proyectos -- tecnológicos específicos, manejados como trabajos de tesis de licenciatura o -- de posgrado.

Los programas iniciales del área, concentrada ésta en el Distrito Federal, estuvieron enfocados principalmente al estudio de las posibilidades tecnológicas de utilización de recursos de escaso valor comercial para la producción experimental, a nivel laboratorio, de embutidos y a fortalecer el aspecto de asesoría y apoyo técnico y analítico que ya se prestaba al sector pesquero.

Fue hasta los años de 1974 y 1975, cuando se iniciaron las primeras concentraciones de dos elementos del área hacia los Centros de Investigación - Pesquera de Tampico, Tamps., primero, y Ensenada, B.C. después, para establecer en aquellas entidades las ramificaciones de la instalación central que operaba en el Distrito Federal e investigar aspectos de control de calidad, así como evaluar alternativas tecnológicas de procesamiento de nuevos productos -- pesqueros con recursos de escaso valor comercial y potenciales de las zonas de influencia de cada centro de investigación pesquera.

En el año de 1977, se sentaron las bases para crear una infraestructura física y de recursos humanos para el desarrollo de esta actividad, teniendo como objetivo fundamental el diseño y la construcción de pequeñas unidades de experimentación tecnológica, las cuales debían contar con una planta piloto con líneas de producción para productos secos, salados, ahumados, enlatados, congelados, troquelados y embutidos, con sus respectivos laboratorios de química y microbiología para la investigación, análisis y procesamiento de productos pesqueros. Para tal efecto, se seleccionaron cinco centros de investigación pesquera localizados en: Ensenada, B.C.; La Paz, B.C.S., Oaxaca, Tamaulipas y Cam

* SUBDIRECCION DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, I.N.P.

peche, además de la unidad central que ya contaba con estas instalaciones.

Las unidades se empezaron a construir y/o adaptar en el año de 1980, que dando finalmente en condiciones de utilización parcial en el período de 1981 a 1983, las ubicadas en Ensenada, B.C. y Tampico, Tamps.

En la actualidad, las instalaciones no se han terminado; sin embargo, -- cuatro de las unidades están en condiciones de operar, siendo éstas las de Ensenada, B.C.; Tampico, Tamps.; La Paz, B.C.S. y Salina Cruz, Oax., justamente en ese orden.

Al inicio de la incorporación formal del laboratorio central en la organización del Instituto Nacional de la Pesca, se contaba con una plantilla de siete profesionistas y técnicos; hoy en día la plantilla consta de 23 de éstos entre los que predominan los ingenieros bioquímicos, químicos, oceanólogos y técnicos pesqueros.

OBJETIVOS

El objetivo general del área es desarrollar las investigaciones especializadas, orientadas a la optimización de los sistemas actuales de manipulación y preservación de las capturas a bordo y en tierra de las pesquerías potenciales y subexplotadas. Los objetivos particulares son los siguientes:

Realizar los estudios técnico-económicos que permitan evaluar el comportamiento operacional de las plantas industriales, detectando las necesidades tecnológicas y de control de calidad reales de la industria para plantear la solución de las mismas.

Ejecutar, mediante la experimentación a pequeña escala, las investigaciones especializadas para la obtención de nuevos productos y presentaciones para el consumo humano.

Optimizar, mediante la experimentación a pequeña escala, los procesos tecnológicos utilizados actualmente.

Realizar estudios de factibilidad técnico-económica de los procesos experimentados y optimizados.

Establecer las especificaciones de las normas técnicas de los productos pesqueros frescos y elaborados de importancia comercial, mediante actividades analíticas y de evaluación industrial.

Asesorar técnicamente al sector pesquero sobre manejo, procesamiento, procedimientos analíticos control de calidad y normas de productos pesqueros.

Los proyectos principales realizados en el área son:

1. Desarrollo de productos de anchoveta en forma de pastas y obtención de productos salados.
2. Utilización de anchoveta para consumo humano. TCP/MEX/2203/FAO.

3. Aprovechamiento integral de la fauna de acompañamiento del camarón.
4. Obtención de pulpa normalizada de la fauna de acompañamiento del camarón.
5. Aprovechamiento integral de la langostilla.
6. Desarrollo y promoción de procesos de conservación por escabeches para el aprovechamiento de recursos pesqueros potenciales.
7. Optimización y promoción de procesos tecnológicos para el salado y seco-salado de productos de escama.
8. Optimización y promoción de procesos tecnológicos para el aprovechamiento integral del tiburón.
9. Aprovechamiento integral de algas marinas.
10. Desarrollo de productos seco-salados, ahumados y enlatados a partir de calamar gigante.
11. Determinación de los parámetros de composición química y de calidad en especies de escama.
12. Normalización y control de calidad.

RESULTADOS

Los resultados de los proyectos de investigación realizados por especies, empezando por aquellas que por su importancia han sido estudiadas exhaustivamente son los siguientes:

Sardina y anchoveta

Por su aportación en términos de peso vivo, las pesquerías de sardina y anchoveta son muy importantes, representando en conjunto más del 50 por ciento de la captura total; desafortunadamente el destino de estas capturas está enfocado, casi en su totalidad, hacia la reducción, siendo un porcentaje mínimo de éstas la destinada al consumo humano directo. Estas especies representan desde el punto de vista tecnológico, materia prima muy valiosa para la elaboración de diversas presentaciones para el consumo humano directo.

Dada su utilización actual, el diseño del experimento contempló desde el manejo y la conservación a bordo y en tierra de los elementos fundamentales para asegurar la calidad que requiera cualquier recurso o materia prima que vaya a destinarse al consumo humano, determinándose la composición química y su variación a través de ciclos anuales, así como su comportamiento desde el punto de vista bioquímico; finalmente, en la etapa de procesamiento y control de calidad, se experimentan tanto a nivel laboratorio como planta piloto, 10 productos para el consumo humano, haciendo énfasis en la utilización de envases no tradicionales en México como son el vidrio, el aluminio abrefácil, los plásticos termoformados y los envases flexibles esterilizables.

Es importante mencionar que en este proyecto estuvieron involucrados or-

ganismos internacionales de apoyo técnico como la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional en sus inicios y el proyecto MEX/PNUD/FAO en los años - de 1983 a 1984, y actualmente los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial a nivel nacional.

Los estudios realizados comprenden los siguientes aspectos:

- Composición química y variación estacional.
- Experimentación de tres métodos de manejo y conservación a bordo y - en tierra.
- Procesamiento de **sardina** y **anchoveta** para obtener los siguientes productos: **Enlatados** en aceite, ahumado en aceite, tomate y mostaza. **Paté de anchoveta** en dos presentaciones. **Paté de sardina** en dos presentaciones. **Anchoveta salada** tipo Mediterráneo. **Pulpa de anchoveta**, y **Anchoveta fresco-congelada** en seis presentaciones.
- Definición de los requisitos de calidad de los productos experimentados.
- Estudios de factibilidad económica de las presentaciones enlatadas, - salada y paté de anchoveta.

Estos proyectos han generado 22 informes técnicos y publicaciones (Anexo 1).

Atún

La pesquería de atún se encuentra entre las más importantes por su aportación en términos de peso vivo y su proyección económica. Esta especie se destina fundamentalmente a la congelación y al enlatado; el enfoque principal de este estudio fue el de evaluar nuevas presentaciones y alternativas de comercialización para el mercado nacional, como el congelado y el escabeche en envases no tradicionales en México tales como el vidrio.

Este proyecto se encuentra involucrado en el estudio que para envases - se está efectuando por contrato con los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial.

Los estudios realizados a este respecto comprenden los siguientes aspectos:

- Composición química.
- Procesamiento de atún para obtener los siguientes productos: atún congelado en rodajas, escabeche en atún y paté de atún.

Los resultados de este trabajo se encuentran contenidos en dos informes técnicos y una tesis profesional (Anexo 2).

Langostilla

La langostilla es un recurso catalogado como potencial; estudios realizados por el propio Instituto Nacional de la Pesca, así como por investigadores extranjeros, estiman una biomasa considerable y con buenas perspectivas para su explotación, sin menoscabar el recurso.

Dada la similitud de este recurso con el krill antártico, pesquería ya establecida con fines comerciales por algunos países como Rusia, Polonia y Japón, se diseñó el experimento en base a la metodología usada en estos países, iniciando la experimentación desde el manejo y conservación de la langostilla a bordo y en tierra, y la composición química del recurso. A la fecha, los resultados logrados no muestran perspectivas alentadoras para la obtención de productos para el consumo humano directo, en cambio son prometedores como productos para uso industrial como la quitina, quitosán y colorantes de grado alimenticio.

Los estudios realizados comprenden los siguientes aspectos:

- Composición química y variación estacional
- Experimentación de tres métodos de manejo y conservación a bordo y en tierra.
- Procesamiento de langostilla para la obtención de los siguientes productos: pasta de langostilla, harina de langostilla integral, harina de langostilla proteica, colorantes y quitina.

Los resultados de estas investigaciones se encuentran contenidos en tres informes técnicos y una tesis de maestría (Anexo 3).

Actualmente, el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, realiza investigaciones para la obtención de productos de alta especificidad para uso en la alimentación animal y de alto valor industrial a partir de la harina de langostilla y la quitina obtenida en la unidad de La Paz, B.C.S.

Fauna de acompañamiento del camarón

La importancia de la fauna de acompañamiento se encuentra íntimamente relacionada con las capturas de camarón y representa un recurso potencial estimable para su utilización industrial.

El enfoque principal dado a la investigación sobre la fauna de acompañamiento del camarón ha sido, en primera instancia, el conocimiento de su comportamiento en espacio y tiempo en las tres áreas circunscritas a la influencia de los Centros Regionales de Investigación Pesquera donde se realizan estos estudios y los cuales son: Tampico, Tamps., Salina Cruz, Oax., y Ciudad del Carmen, Camp., dado el alto grado de heterogeneidad que presenta el recurso.

Los estudios realizados comprenden los siguientes aspectos:

- Composición, por especies, en las áreas de estudio.

- Composición química de las especies predominantes de la fauna de acompañamiento del camarón.
- Experimentación de tres métodos de manejo y conservación a bordo y en tierra.
- Procesamiento de la fauna de acompañamiento del camarón para la obtención de pulpas de pescado.
- Composición química de las pulpas de pescado.
- Manejo y comportamiento de las pulpas de pescado en medios controlados de conservación.
- Normalización de la pulpa de pescado.
- Procesamiento de la pulpa de pescado para la obtención de los siguientes productos:

Pulpa de pescado congelada
 Botanas
 Seco-salados
 Porciones congeladas
 Embutidos
 Surimi

Los resultados de estas investigaciones se encuentran contenidos en 12 - informes técnicos y publicaciones (Anexo 4).

Normalización de productos pesqueros

Este proyecto se realiza interinstitucionalmente a nivel central, aún cuando - su esfera de influencia involucra a todas las unidades del área, al número de productos experimentados y a los producidos y comercializados por el sector industrial.

Los estudios realizados en este rubro comprenden:

La determinación de los parámetros sanitarios y de calidad que deben -- ser medidos para asegurar la excelencia y la homogeneidad que debe tener todo producto pesquero fresco o elaborado que se destine al consumo humano.

Los resultados de este proyecto se encuentran contenidos en 27 antepro- yectos de normas realizados a nivel central, estos anteproyectos son evalua- dos por un comité técnico integrado por representantes de todas las dependen- cias e instituciones oficiales involucradas, así como de la industria, y fi- nalmente se oficializa por la instancia correspondiente (Anexo 5).

Actualmente, el Instituto Nacional de la Pesca, por medio de la Subdi- rección de Tecnología de Alimentos ejerce para este año de 1987 la presiden- cia del Comité Consultivo de Normalización de Productos Pesqueros.

Paralelamente a estos proyectos de cobertura nacional el área ha traba- jado con otros recursos, cubriendo los aspectos de:

- Composición química
- Manejo y conservación a bordo
- Procesamiento y control de calidad
- Definición de parámetros de sanidad y calidad

Los resultados de estos estudios se encuentran contenidos en 14 informes técnicos y publicaciones (Anexo 6).

Finalmente y para concluir, es fundamental dejar asentado la importante labor colateral que se realiza en todas y cada una de las unidades que forman el área, en el servicio de apoyo y asesoría técnica y analítica que se proporciona al sector pesquero. Cabe mencionar que esta actividad es la que ha logrado en gran medida nuestro acercamiento con el sector productivo, pues son cada vez más frecuentes los requerimientos del sector hacia nosotros para la solución de problemas como el manejo, conservación, procesamiento, control de calidad y normalización de materias primas, insumos, ingredientes, productos intermedios y productos terminados.

ANEXOS

ANEXO 1. INFORMES TECNICOS Y PUBLICACIONES DE SARDINA Y ANCHOVETA

Informes técnicos

- Sardinas monterrey: enfriamiento a bordo, daños durante la descarga, - vida de almacenamiento en tierra. Jorge G. Jensen, H. Vázquez Novoa, J. M. Green.
- Sardinas monterrey: manejo en tierra, transporte de sardinas cortadas a Ensenada. J.G. Jensen, H. Vázquez Novoa y J.M. Green.
- Experiencias a pequeña escala con anchoveta entera: el efecto del enfriamiento rápido y de un retraso de ocho horas en la calidad de la anchoveta entera. Almacenamiento en estanques con agua del mar con -- hielo (AMH) y en cajas con hielo de la anchoveta entera. J. Camacho A., J.G. Jensen, J. Luna F., J. Bautista A. y J.M. Green.
- Experiencias a pequeña escala con anchoveta entera y cortada sobre: el efecto del enfriamiento rápido y de un retraso de ocho horas en la calidad de la anchoveta cortada. Almacenamiento en cajas con hielo y en estanques con agua del mar con hielo (AMH) de anchovetas cortadas. Almacenamiento congelado de anchovetas enteras y cortadas. J.G. Jensen, F. Teutscher, J. Camacho A., J.M. Green, J. Luna F. y J. Bautista A.
- Experiencia a pequeña escala con anchoveta: vida de almacenamiento del pescado entero y cortado en AMH; enfriamiento rápido a bordo. J.G. Jensen, J.M. Green. J. Camacho A., J. Luna F., J. Bautista A.

- Productividad y calidad de materia prima en la industria enlatadora. J. G. Jensen y J. Camacho A.
- Manejo de anchovetas a bordo en contenedores AMH "champaña". J. G. Jensen y J. Camacho A.
- Estudios experimentales sobre conservación de anchoveta a bordo y su vida de almacenamiento en tierra. J.G. Jensen. J. Camacho A., F. Teutscher, J.M. Green, J. Bautista A. y J. Luna.
- Proyecto piloto de conservación de anchoveta para consumo humano. Escala industrial. J. G. Jensen y J. Camacho A.
- Proyecto piloto de conservación de sardinas para consumo humano. Escala industrial. J. G. Jensen y J. Camacho A.
- Proyecto piloto de conservación de sardinas para consumo humano. Escala industrial. J. G. Jensen y J. Camacho A.
- Elaboración de pasta de anchoveta. Green O. J.M.
- Análisis químico y microbiológico de muestras de harina de pescado producidas en las principales plantas de la República Mexicana. Mónica -- del Carmen Durán Rocha.
- Manejo de especies pelágicas pequeñas a bordo y en tierra.
- Manejo a bordo y en tierra de las sardinas monterrey del Golfo de California. J.M. Green, H. Vázquez Novoa, J.G. Jensen.
- Análisis del proceso de enlatado de sardina. H. Vázquez Novoa.
- Enlatado de sardina en Guaymas. H. Vázquez Novoa.
- Salado de sardina. H. Vázquez Novoa.
- Estudio preliminar del aprovechamiento de la anchoveta fresca-congelada para consumo humano directo. I. Prieto M., J. Camacho A.
- Utilización de anchoveta para consumo humano. Reporte final del Proyecto TCP/MEX/2203-1 (1979).
- Estudio tecnoeconómico de la planta procesadora de paté de anchoveta. Informe MEX/PNUD/FAO.
- Estudio tecnoeconómico de la planta procesadora de anchoveta ahumada - enlatada en aceite. Informe MEX/PNUD/ FAO.
- Estudio tecnoecnómico de la anchoveta salada estilo mediterráneo. Informe MEX/PNUD/FAO.
- Estudio tecnoecnómico de la anchoveta salada estilo mediterráneo. Informe MEX/PNUD/FAO.

ANEXO 2. INFORMES TECNICOS Y PUBLICACIONES DE ATUN.

- Escabeche de atún. M.L. Díaz, D. Hernández H., A. Gallardo N., V. Castro E.
- Avance sobre elaboración de paté de atún. Ernesto Osuna Osuna.
- Programa educativo para introducir el pescado a los hábitos alimentarios de un grupo de población urbana. Castro E. Verónica (Tesis).

ANEXO 3. INFORMES TECNICOS Y PUBLICACIONES DE LANGOSTILLA.

Informes técnicos

- López G.J.A., Meana S.E. Sinopsis del recurso langostilla (Pleuroncodes planipes) en el noroeste del Pacífico.
- Munguía V.M. Experimentos de manejo y conservación de langostilla --- Pleuroncodes planipes, por tres métodos.
- Díaz L.M. Colorantes de langostilla Pleuroncodes planipes.
- Gallardo N.Y. Aprovechamiento integral de la langostilla (Pleuroncodes planipes, Stimpson). México, D.F. 19.

ANEXO 4. INFORMES TECNICOS Y PUBLICACIONES DE FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARON.

- Serie Tecnológico # 16
Primer avance técnico para la utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en la elaboración de alimentos para consumo humano (1978).
- Grande V.J.M., Díaz L.M.L. Situación actual y perspectivas de utilización de la fauna de acompañamiento del camarón (1981).
- Coria, S.E. Elaboración de tortas saladas a partir de la fauna de acompañamiento del camarón (1979).
- Cruz A.E. Elaboración de tortas saladas a partir de la fauna de acompañamiento del camarón. (1979).
- Young, R.H., Coria S.E., Cruz A.E., Romero, J.M. Estudios sobre la utilización de la fauna de acompañamiento del camarón para alimento humano.
- Coria S.E., Cruz, A.E., Young, R.H. Desarrollo y aceptabilidad de productos salados deshidratados de pescado preparado a partir de la fauna de acompañamiento del camarón.

- Casales F. J., Meana, S.E., Cázares B.F. Elaboración de botanas de fauna de acompañamiento del camarón y calamar.
- Bojorquez K.L. 1987. Avance sobre normalización de la pulpa de pescado de la fauna de acompañamiento del camarón de la zona.
- Corripio C.E. Aspectos biotecnológicos de la fauna de acompañamiento - del camarón en el noreste del Golfo de México.
- Hernández G.R. Aspectos biotecnológicos de la fauna de acompañamiento del camarón en Campeche.
- Efectos de diversos aditivos en las características físico-químicas y sensoriales de la pulpa de la fauna de acompañamiento del camarón (Tesis). Bertha A. Ramírez, 1985.
- Elaboración de croquetas de pescado. Jiménez M.G., Díaz L.M.L.

ANEXO 5. ANTEPROYECTOS DE NORMAS

- Calamares en su tinta
- Calamares en salmuera
- Calamares a la ranchera
- Atún en salsa de tomate
- Mejillones en escabeche
- Caracol de mar en salmuera*
- Abulón en salmuera*
- Almeja en salmuera*
- Calamar fresco refrigerado**
- Ostión en su concha**
- Filete de pescado fresco refrigerado**
- Filete de bagre de agua dulce fresco-refrigerado**
- Trozos de pulpo en salmuera enlatado
- Trucha fresca refrigerada
- Ostión ahumado enlatado en aceite
- Camarón al mojo de ajo

- Pulpo fresco refrigerado
- Pulpo fresco congelado**
- Pescado seco-salado
- Pulpo en su tinta enlatado*
- Pescado en salsa de tomate
- Atún en salsa de tomate
- Atún en salmuera
- Zamburiñas en salsa de tomate
- Aleta de tiburón
- Langosta congelada*
- Pescado ahumado

* Normas estructuradas en el Instituto Nacional de la Pesca y oficializadas.

** Normas oficializadas en las que el Instituto Nacional de la Pesca participó en la evaluación y firma.

Las demás normas están en evaluación y fueron estructuradas en el Instituto Nacional de la Pesca.

ANEXO 6. INFORMES TECNICOS Y PUBLICACIONES DE OTROS RECURSOS.

- Utilización del recurso pesquero de baja comercialización a través - del enlatado en forma de paté (Tesis profesional, ENCB, IPN), México, 1978.
- Serie Tecnológica # 19
Elaboración de hamburguesas de pescado.
José M. Green O., J. Camacho A., J. Bautista A., Yoshimobu Shiratori.
- Grado de frescura del pescado consumido en el Distrito Federal.
Hernández H.D., Rodríguez C.R. Serie de información. INP/ DI: 187.
- Salado de tiburón.
Díaz L.M.L., Green O.J.M., Sanui T. Serie de información. INP/SI:195.
- Instructivo para la elaboración de salchicha de pescado.
Díaz L.M.L., Green, O.J.M. et al. Serie de información. INP/SI:111.
- Instructivo para la elaboración de salsas de pescado.
Casales F.J.R. Serie de información. INP/SI:181, 1976.

- Instructivo para el ahumado del ostión.
Camacho A.J.A., Rodríguez C.R., Sanui T. INP/SI: 182, 1976.
- Análisis bromatológico de las especies principales de los embalses mexicanos. Díaz L.M.L., López S.F.
- Nuevos productos elaborados con especies dulceacuícolas.
Jiménez M.G., Díaz L.M.L.
- Elaboración de salsas de anchoveta. Hernández G.R.
- Elaboración de hidrolizados de lacha (Brevoortia guntheri) para consumo humano. México, D.F. Tesis profesional, 1977.
- Elaboración de salsas de pescado.
Casales F.J.R. México, D.F. Tesis profesional.
- Calamar enlatado en Guaymas.
H. Vázquez Novoa.
- Manejo y aprovechamiento del calamar gigante (Dosidicus gigas).
H. Vázquez Novoa.

LA INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO EN LA FASE DE CAPTURAS EN EL PERIODO 1977-1987

ING. JOSÉ MANUEL GRANDE VIDAL *

ANTECEDENTES

La investigación científica que realizaba el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras (INIBP) desde su creación en 1962, estaba orientada hacia el conocimiento de los aspectos biológico-pesqueros de los recursos-sujetos a explotación comercial. En términos generales podemos decir que durante el periodo 1962-1970, las acciones que se realizaron sobre tecnología - de capturas se caracterizaban por ser esporádicas y de carácter descriptivo de los artes y métodos de pesca utilizados en algunas pesquerías comerciales.

Durante este periodo se incorporó un grupo de técnicos pesqueros a diferentes proyectos de investigación biológico-pesqueros. La orientación técnica des este personal marcó la pauta para que se iniciara un cambio estructural - en las actividades biológico-pesqueras, incorporando cada vez más información técnica sobre los artes y métodos de pesca asociados a los recursos pesqueros bajo estudio.

A pesar de lo anterior, no existía una estructura formal dentro del INIBP dedicada a planear, programar y dirigir estudios técnicos relativos a los artes y métodos de pesca, embarcaciones pesqueras, equipos y accesorios pesqueros, técnicas de captura, etc.

En 1971, el INIBP se transformó en el actual Instituto Nacional de la Pesca (INP) y se creó el Departamento de Embarcaciones, Equipos, Artes y Métodos de Pesca (DEEAMP) con sede en el puerto de Veracruz, Ver. El propósito fundamental de este Departamento consistía en efectuar estudios técnicos especializados de pesca experimental, de tal forma que los resultados fuesen de aplicación directa al sector productivo.

Los trabajos más sobresalientes fueron:

1. La introducción de las almadrabas en las pesquerías menores del estado de Veracruz.
2. La experimentación de trampas de diversos diseños para la captura de especies de escama en el Caribe.
3. La experimentación del palangre tiburonero frente a las costas de Veracruz.
4. La experimentación de redes agalleras para robalo en Veracruz.

* SUBDIRECTOR DE TECNOLOGIA DE CAPTURAS, I.N.P.

Las acciones mencionadas se concentraban principalmente al estado de Veracruz y no se atendían adecuadamente los problemas que se presentaban en el resto del país.

A nivel central y a través de la jefatura de Centros de Promoción Pesquera, el suscrito propuso las siguientes acciones:

1. Realizar un programa nacional para ampliar la cobertura del Departamento de equipos, embarcaciones, métodos y artes de pesca.
2. Realizar un programa de trabajo para la elaboración de un Catálogo Nacional de Artes y Métodos de Pesca
3. Realizar un Curso de nivelación técnica sobre artes y métodos de pesca.
4. Divulgar diversos aspectos técnicos sobre el diseño, construcción y operación de artes de pesca entre el personal adscrito a los Centros de Promoción Pesquera.

De lo anteriormente propuesto, se cumplieron de manera satisfactoria las acciones de divulgación técnica y el curso de nivelación técnica, el cual se realizó en noviembre de 1973. El programa nacional de trabajo para el DEEAMP, aunque no fue rechazado, tampoco se puso en ejecución. El catálogo nacional de artes de pesca se inició a través del personal técnico de los Centros de Promoción Pesquera y, lamentablemente, sólo se logró un documento parcial relativo a las trampas y nasas.

Es de especial relevancia destacar que durante el periodo 1971-1976 se capacitó a un número considerable de técnicos pesqueros de Japón (pesca costera), Alemania (pesca de arrastre), España (pesca de arrastre y procesamiento), Perú (pesca de cerco) y Chile (ingeniería pesquera). Se considera que este periodo fue decisivo para fortalecer la capacidad profesional de los técnicos pesqueros y además, permitió ganar experiencia de campo en las pesquerías nacionales y extranjeras.

Paralelamente, en el sector de Educación Pesquera, la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar (DGCTM) estructuró un programa de estudios vertical que se iniciaba en la Secundaria Pesquera, de donde egresan obreros calificados; continuaba con la preparatoria, formando técnicos en diversas especialidades de la pesca, la acuicultura y la construcción naval. El nivel de licenciatura (Ingeniería Pesquera), se inició en la Universidad Autónoma de Nayarit en 1974 y posteriormente se instrumentó en el Instituto Tecnológico de Pesca de Veracruz.

La estructura orgánica del INP, así como la capacidad real del grupo técnico eran congruentes entre sí y ya se empezaba a sentir la necesidad de crear y fortalecer el área tecnológica. En 1977, la estructura orgánica del INP consideró la creación de un área de investigación tecnológica con rango de subdirección. Esta situación permitió que la actividad tecnológica quedara integrada formalmente y que el personal técnico adscrito a proyectos biológico-pesqueros se reclutara en la División de Tecnología de Capturas. El grupo de trabajo se reforzó con la incorporación de 10 ingenieros pesqueros egresados de la Universidad Autónoma de Nayarit.

La Subdirección de Investigaciones Tecnológicas (SIT), quedó integrada - también por la División de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros, la cual existía desde 1965 como Departamento de Tecnología de Productos - Pesqueros. Con el propósito de definir el campo de acción de la creación de la SIT y de sus divisiones técnicas, se elaboró un documento de distribución interna sobre los objetivos, funciones y lineamientos generales de trabajo.

Finalmente, y debido a la reestructuración del Instituto Nacional de la - Pesca, a raíz del Decreto Oficial de Desconcentración del 6 de febrero de 1984, el área de investigación tecnológica del nivel central se fortaleció al crearse la División de Investigación y Desarrollo Tecnológico con las Subdirecciones de Tecnología de Capturas y Tecnología de procesos.

Esta organización, aunque tiene una mayor jerarquía administrativa a nivel central, requiere de los apoyos técnico-administrativos necesarios para -- realizar sus funciones y cumplir adecuadamente con los objetivos definidos en el Programa Nacional de Investigación y Tecnología Pesqueras.

CAMPO DE ACCION (Descripción del sistema pesquero)

En un sentido amplio, la tecnología de captura comprende todos los medios, herramientas y dispositivos así como las operaciones relativas a la "caza" o captura de peces en su ambiente natural, y a la captura o "cosecha" de peces en -- vivero. En este contexto, el término "pez" denota a todos los animales y -- plantas marítimas y fluviales que son objeto de utilización o interés por parte del hombre.

En consecuencia, la tecnología de capturas se ocupa del equipo y los métodos de pesca, de las características técnicas de las embarcaciones, así como también de una gran variedad de factores biológicos y ambientales y sus relaciones recíprocas, los cuales influyen en la vulnerabilidad y accesibilidad de los peces al sistema de captura.

Definición del sistema

Existe una gran variedad de enfoques sistemáticos para abordar el estudio científico-tecnológico de las pesquerías comerciales; uno de los más esquemáticos y representativos es el de Gardner, E.K. (1970), el cual define al sistema pesquero conforme a la figura 1.

Una descripción general de un sistema pesquero indica que los principales componentes son: el recurso, la actividad de la pesquería y los consumidores. La mano de obra y el capital complementan el sistema, y el medio ambiente influye directamente en el recurso y determina además, las condiciones bajo -- las cuales operan las flotas pesqueras.

Los peces provenientes del recurso mediante una acción directa de las -- flotas pasan a través de la pesquería, en donde se transforman en diversos productos pesqueros, los que a través de la comercialización llegan hasta los consumidores; frecuentemente un grupo selecto de especies de alta calidad se comercializa directamente en fresco.

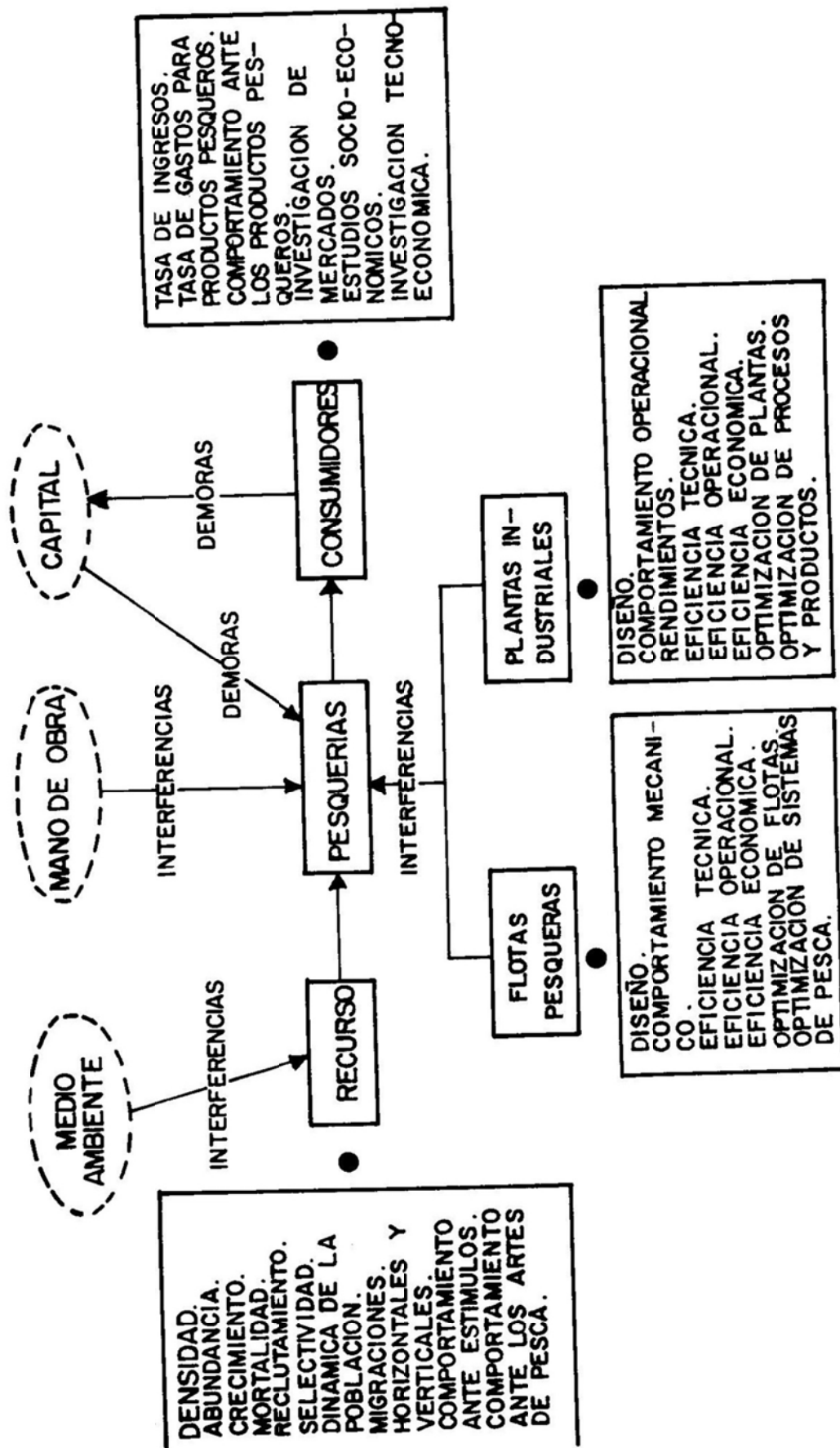


FIG. 1 ILUSTRACION ESQUEMATICA DE UN SISTEMA PESQUERO

El capital proviene de los consumidores, de una institución bancaria o del gobierno. Se convierte en un catalizador de la actividad pesquera y posteriormente regresa a las instituciones bancarias para liquidar intereses sobre la inversión y, en ocasiones, para apoyar actividades conexas a la propia actividad pesquera.

La mano de obra que participa en los diferentes niveles complementa la actividad pesquera y la regula. Los individuos pueden entrar o salir de la pesquería. Los flujos de operación, generalmente, sufren demoras o interferencias y se regulan mediante cadenas de retroalimentación.

El marco conceptual expuesto ubica a la investigación y desarrollo tecnológico dentro del componente definido como la actividad pesquera (pesquerías), cuyo campo de acción incluye las flotas pesqueras y las plantas industriales, considerados ambos como los medios de producción de la actividad. Dentro de este ámbito de acción, los esfuerzos se deben orientar dependiendo del tipo de operación y del nivel y grado de responsabilidad que tienen los individuos dentro del sistema pesquero, desde un modesto pescador, patrón de pesca y/o motorista hasta los jefes y superintendentes de flota. Posteriormente, se establece la interrelación horizontal con el personal equivalente de las plantas industriales. Por lo anterior, los esfuerzos se deben orientar a la toma de decisiones relativas a la ejecución técnica.

Fases de una pesquería

Independientemente de la caracterización teórica que se utilice del sistema pesquero, es importante definir que cualquier pesquería comercial depende de la explotación de un determinado recurso natural renovable y que además, el grado o nivel de explotación depende del nivel de consumo de productos pesqueros disponibles en el mercado.

Entre estas dos poblaciones, de peces y de consumidores, se realizan una serie de actividades que caracterizan las principales fases o etapas de las pesquerías comerciales. La figura 2 ilustra las principales fases en forma muy esquemática, en donde se destaca como fase determinante del ciclo de cualquier pesquería, la fase de captura. Después de ésta, es posible continuar con el flujo operativo dentro del ciclo descrito.

La importancia de la fase de captura resulta evidente, por lo que el Instituto Nacional de la Pesca le ha asignado una alta prioridad dentro del Programa Nacional de Investigación y Tecnología Pesquera.

LINEAS DE INVESTIGACION

La investigación y desarrollo tecnológico de los procesos de captura constituyen un amplio campo de acción, si consideramos que existen interacciones físico-mecánicas entre los artes de pesca y las embarcaciones que las utilizan, así como las interacciones entre el arte de pesca-el recurso sujeto a explotación con el medio ambiente y, finalmente, los efectos producidos por la experiencia, habilidad y capacitación de las tripulaciones (patrones y pescadores) en el proceso de capturar un determinado recurso.

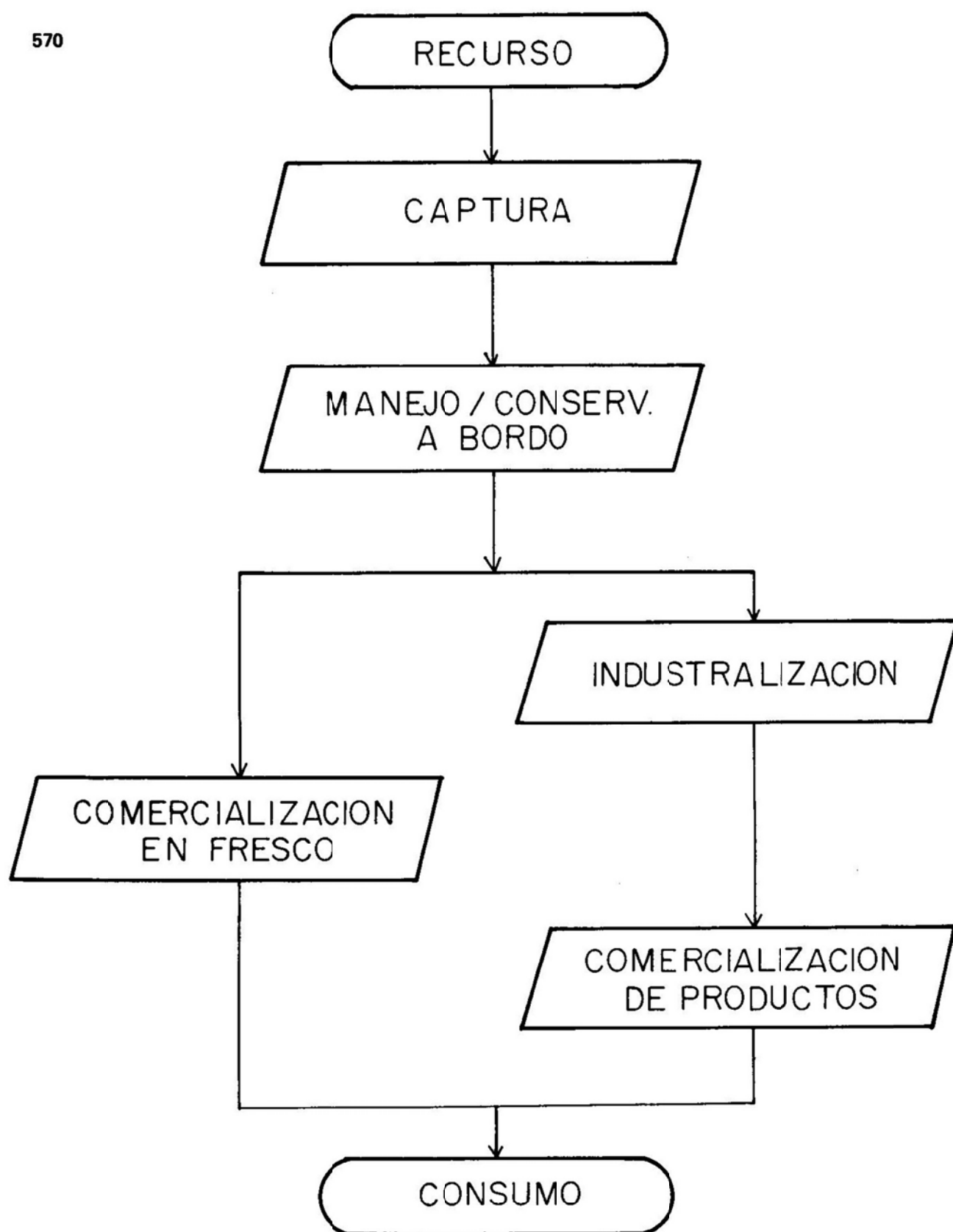


FIG. 2 FASES PRINCIPALES EN LAS PESQUERIAS COMERCIALES

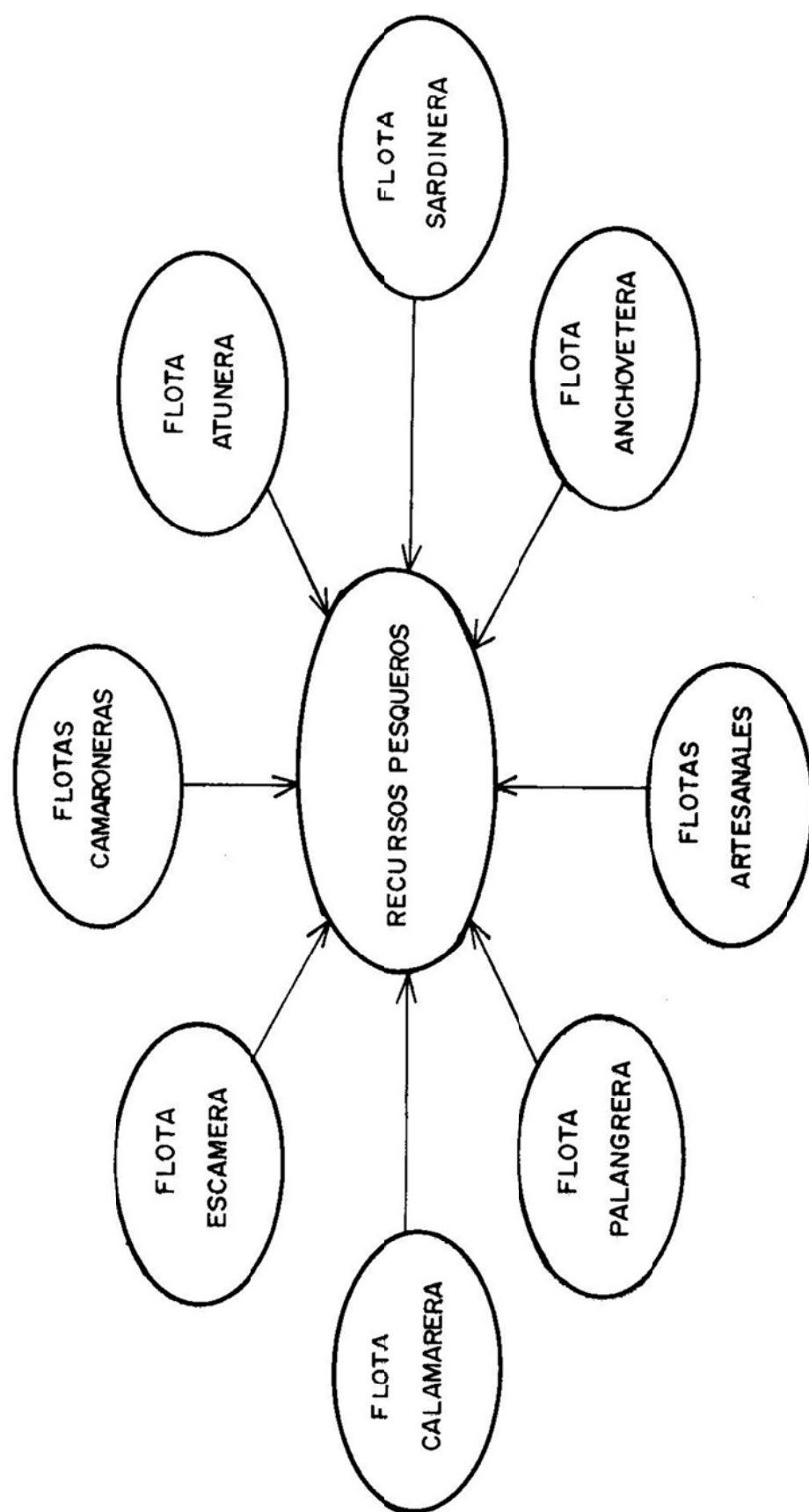


FIG. 3 PRINCIPALES FLOTAS PESQUERAS

La figura 3 describe las principales flotas pesqueras que operan en las pesquerías comerciales de ambos litorales y la figura 4 esquematiza las principales líneas de investigación en el área de la tecnología de capturas que norman y marcan la pauta para la ejecución de los diferentes proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en el Instituto Nacional de la Pesca.

Los medios directos de captura comprenden las embarcaciones, artes, equipos auxiliares e instrumentación que se combinan para formar unidades pesqueras operativas, cuyas características de diseño y funcionamiento varían según las necesidades específicas.

Tecnología de artes de pesca

Los artes de pesca constituyen uno de los principales y más complejos temas de estudio, ya que existen muchos tipos en diversas variantes y para una gran variedad de usos de acuerdo con su evolución a lo largo del tiempo en diferentes partes del mundo. Debido a que en la actualidad se están usando prácticamente todos los tipos básicos de artes de pesca, el desarrollo de un tipo de arte completamente nuevo, sería una tarea enorme que requeriría el empleo de procesos de tecnología avanzada y costosa, los cuales sólo podrían realizar instituciones de investigación bien establecidas y sólidamente financiadas.

En consecuencia, los trabajos de investigación y desarrollo que deben realizarse en el ámbito de la tecnología de capturas, atañen a la evaluación, optimización, transferencia y/o adaptación de artes de pesca desarrollados y probados en otros países, con el propósito de satisfacer tanto las necesidades como los requerimientos nacionales.

Esta tarea requiere la identificación, evaluación y selección de artes, materiales o elementos empleados con éxito en otras pesquerías ya establecidas, su adaptación a las necesidades y condiciones locales, la pesca comparativa y la verificación del rendimiento o eficiencia así como también la determinación de las posibilidades de optimizar su eficiencia de captura en relación con los artes y métodos de pesca tradicionales. Si se comprueba que su eficacia es superior, entonces se procederá a una demostración de tipo comercial y a su introducción en la pesquería (Fig. 4).

La selección de un método de pesca apropiado y aceptado para fines y condiciones determinados dependen no sólo de una mayor eficiencia de captura, sino también de otros factores como son la posibilidad de incorporarlo a las actividades y embarcaciones existentes, la necesidad de modificarlo sustancialmente, las repercusiones en las poblaciones de peces, la viabilidad económica de operación y el grado en que afecte al empleo y las estructuras sociales.

Uno de los aspectos prácticos más importantes es la selección de los artes de pesca, los materiales y sus componentes. No es posible que los tecnólogos pesqueros se ocupen del desarrollo de materiales nuevos, pero sí pueden influir en las innovaciones de éstos mediante el asesoramiento a los fabricantes. Las pruebas de laboratorio sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales deberán limitarse a lo absolutamente esencial para fines prácticos y dejar que las instituciones especializadas, como por ejemplo, los institutos textiles, realicen esta etapa de la investigación y desarrollo de materiales.

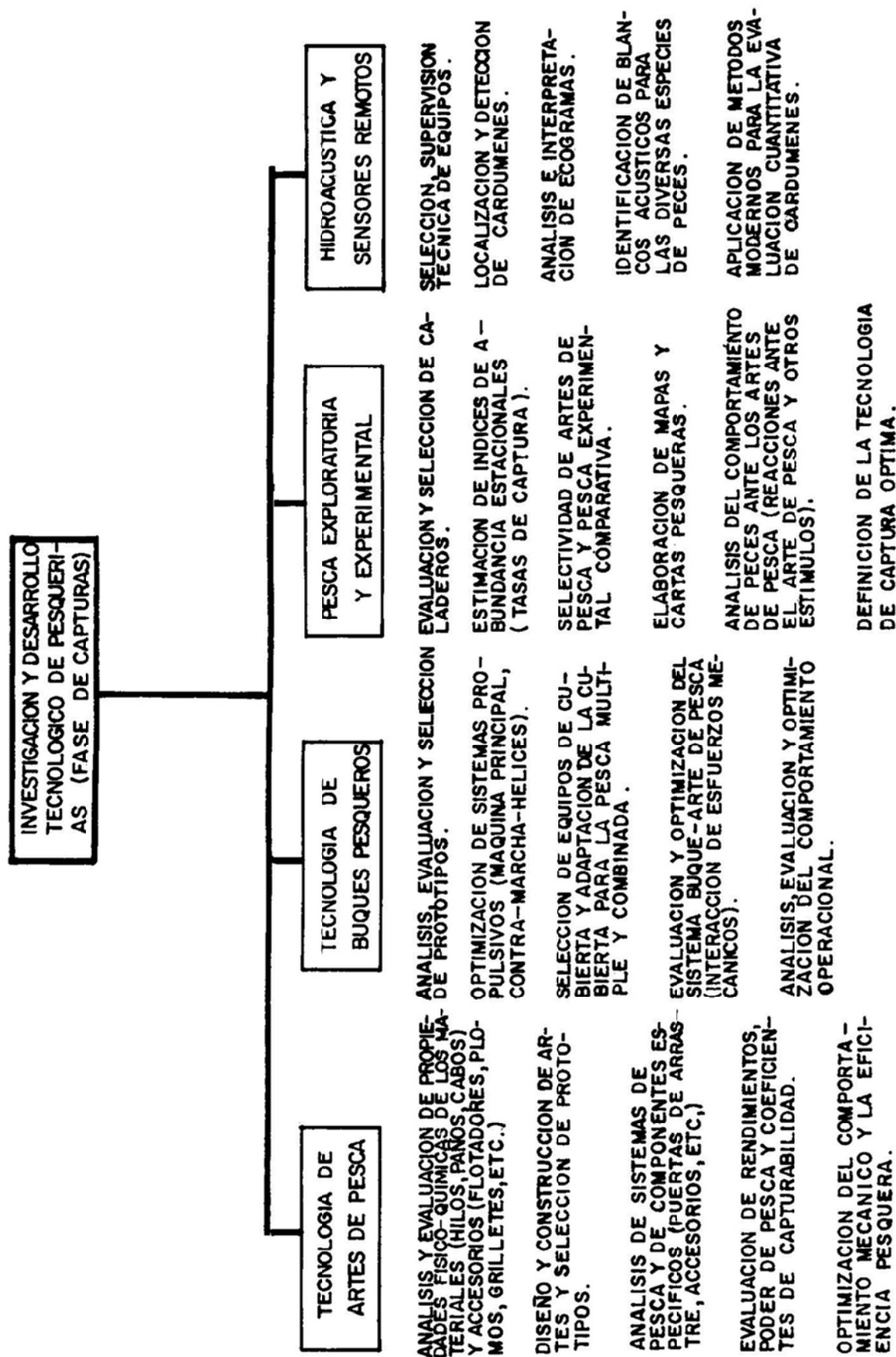


FIG. 4 LINEAS DE INVESTIGACION

Las pruebas de eficiencia práctica en condiciones de pesca son verdaderamente importantes, ya que, por ejemplo, la experiencia ha demostrado que el --rendimiento, resistencia y duración de las fibras naturales y sintéticas empleadas en los hilos, redes y cabos, dependen del clima, las condiciones del --fondo, la captura de acompañamiento, los métodos de conservación y el uso diario, así como el que la calidad de un mismo producto puede variar según el fabricante. Es de suma importancia que se utilicen para mayor beneficio económico los materiales locales. En el caso de las fibras naturales, su protección --contra la descomposición es esencial en la mayoría de los casos.

Tecnología de buques pesqueros

Los buques pesqueros son un elemento fundamental en las operaciones de pesca. --Sus dimensiones, sistema de propulsión, comportamiento en altamar, disposición de la cubierta, equipo auxiliar, capacidad de la bodega, así como su régimen --de operación determinan su eficiencia como plataforma pesquera. Aunque los --tecnólogos pesqueros no diseñan las embarcaciones, desempeñan un papel sumamente importante, al proporcionar al armador, proyectista y constructor, datos sobre los métodos y condiciones de la pesca a que se destinará dicha embarcación. Estos datos incluyen, según el caso, los requisitos con respecto a la capacidad de arrastre, velocidad, maniobrabilidad, navegabilidad, radio de operación, suministros de energía a la maquinaria auxiliar y especificaciones de ésta, --disposición de la cubierta, dimensión y posición de superestructuras, disposición de la caseta de gobierno, instrumental de navegación y de otro tipo, etc.

Evidentemente, es esencial diseñar de manera adecuada, la disposición --de los equipos en la embarcación, incluyendo la especificación y posición de --superestructuras, mastiles, botavaras, pescantes, maquinaria auxiliar y además, instalaciones de pesca con el fin de proporcionar el equipo necesario y espacio óptimo para realizar las faenas para el manejo del arte de pesca y de la --captura en la cubierta del barco.

Además de seleccionar el tipo de winche, cabezal, cobradores de redes, --palangres, etc., más apropiados para las condiciones locales, el tecnólogo ---pesquero puede verse en la necesidad de modificar los equipos existentes para que respondan mejor a requisitos especiales, o bien elaborar un diseño y buscar opciones de fabricación nacional.

Para lograr un desarrollo sistemático es preciso controlar las características de funcionamiento de las embarcaciones de pesca, sus sistemas de propulsión, la disposición de cubiertas y maquinarias, las cualidades de navegación, maniobrabilidad, economía operativa, etc. Los datos recopilados (de esta manera) son imprescindibles para el perfeccionamiento, y también sirven para--asesorar a los pescadores sobre la forma en que pueden obtener el máximo provecho de un determinado buque pesquero.

Técnicas y operaciones pesqueras

En la selección del sistema más eficiente para explotar una determinada población de peces en una serie de condiciones dadas, no sólo participan factores --relativos a la eficiencia de una técnica de pesca en particular, utilizando --un tipo específico de embarcación sino también factores económicos, geográficos y sociológicos. Además, se deben considerar las inversiones de capital y --los gastos de operación en función al valor de la captura esperada, la dispo--

nibilidad de mano de obra competente e infraestructura de apoyo o bien, las -- posibilidades de desarrollarlas, así como las repercusiones sobre otras pesque rías donde se explotan los mismos recursos y en otras poblaciones de peces que comparten el mismo hábitat.

Algunos de los aspectos mencionados están fuera de la competencia de la tecnología de captura propiamente dicha, por lo que la cooperación con otras disciplinas pesqueras es esencial. Del mismo modo, la tecnología de capturas - puede y debe contribuir así como participar en algunos trabajos apropiados que son principalmente de competencia de otras disciplinas.

Un aumento de la eficiencia pesquera no significa en todos los casos un cambio del arte o método de pesca. En muchos casos, basta un cambio en la táctica de pesca o en el sistema operacional con respecto a los peces y las condi ciones de la pesca con el propósito de incrementar notablemente la captura. - Para realizar trabajos de investigación y desarrollo en este campo, el técno lo pesquero tiene que contar con habilidades y experiencia práctica en la pes ca, las cuales deben ser superiores a las que existen o prevalecen en las pes querías locales.

Detección de peces

La detección de peces ha constituido siempre un aspecto fundamental del arte - de pesca, y durante siglos se ha basado y sigue basándose en la observación - directa (visual) de los peces, o indirectamente mediante la interpretación de determinadas señales como es el comportamiento de las aves acuáticas, la biolu miniscencia del agua, la presencia de burbujas de gas o de manchas oleosas en la superficie, etc. Es indiscutible la validez de estos métodos utilizados -- tradicionalmente.

Sin embargo, es posible mejorar notablemente la detección visual mediante las técnicas modernas de telepercepción aérea, como por ejemplo, la ampli ción de imágenes, la televisión y fotografía de baja intensidad luminosa. A pe sar de lo anterior, dichas técnicas quedan limitadas esencialmente a fenómenos de superficie o próximos a ella.

Esta limitación queda superada cuando se utilizan las técnicas de dete cción acústica con ecosonda, sonar o sonda de red, para lo cual existe una --- gran variedad de instrumentos con distintas características de funcionamiento y operación. La selección del instrumento idóneo para cada situación depende principalmente de las necesidades del trabajo, así como de los gastos de ad quisición y operación, la disponibilidad de servicios de mantenimiento, la - capacitación de los pescadores, etc.

En consecuencia, se requiere de un técnico experimentado que confronte las características de las diversas marcas, tipos y modelos, a fin de aseso rar en la selección de los mismos para las distintas necesidades locales, introducirlos en la pesca comercial y asegurar que se empleen correctamente, no sólo para la detección y observación de peces, sino también en su uso correc to para registrar la profundidad y la evaluación de las condiciones del fon do, control del funcionamiento de los equipos de pesca, etc., especialmente - si se pesca con redes de arrastre de media agua.

La pesca exploratoria constituye otro método tradicional para detectar

concentraciones de peces y evaluar el potencial pesquero. A menudo se realiza en forma interdisciplinaria en cooperación con biólogos, oceanógrafos, etc., en función de los requerimientos del sector pesquero. La tecnología de capturas aporta una contribución importante en la selección de artes de pesca, el control del funcionamiento y operación de la unidad de pesca (barcos, artes de pesca) y en el uso adecuado de la tecnología complementaria para detectar peces y evaluar las condiciones favorables para realizar la pesca comercial de recursos potenciales.

La detección de peces como instrumento de apoyo a la pesca exploratoria, juega un papel importante en la identificación y evaluación de las posibilidades de desarrollar pesquerías establecidas, o bien, para fomentar y promover el desarrollo de pesquerías potenciales.

Localización de cardúmenes

La mayoría de los métodos para detectar peces, tales como la observación visual y el sondeo acústico, permite "ver" los peces. Asimismo, en algunos casos también es posible determinar la presencia de los mismos mediante un análisis de los factores ambientales y biológicos apropiados, debido a que su distribución depende en gran medida de dichos factores.

El objetivo es por un lado, identificar las relaciones recíprocas que existen entre las distintas especies de peces y su tamaño, edad, desove, alimentación, migraciones, etc., y por otro lado, las condiciones ambientales como por ejemplo, la disponibilidad de alimentos, el acceso a los lugares de desove, la salinidad y temperatura del agua, la presencia de termoclínicas, contenido de oxígeno del agua, las condiciones de luz, etc.

Las relaciones entre los factores mencionados y su efecto sobre la distribución de peces y su vulnerabilidad a la captura, son aspectos que han sido observados y utilizados por los pescadores desde tiempos antiguos para favorecer el éxito en la pesca. Actualmente, algunos factores físicos como la temperatura del agua, profundidad de la termoclina, salinidad, contenido de oxígeno, color y transparencia del agua, los cuales se pueden mediar fácilmente, tienen una gran importancia en la pesca comercial como indicadores de la presencia de especies comerciales (por ejemplo, atún, sardina, anchoveta y algunas especies demersales).

Aunque la investigación sistemática de dichas relaciones mutuas corresponde a la biología y la hidrografía pesquera, es necesario que el tecnólogo sea capaz de evaluar los resultados y aplicarlos a sus trabajos de pesca exploratoria orientados a la producción así como también al diseño y experimentación de artes de pesca. Además, puede contribuir a la recopilación de observaciones pertinentes y a la aplicación comercial de las mismas en forma directa.

Estudio del comportamiento de los peces

La investigación en este campo se ocupa del estudio del comportamiento de los peces solamente en relación con el proceso de captura. Entre las preguntas que se formulan con más frecuencia se incluyen las siguientes: ¿Cómo reacciona un pez ante la red de arrastre de cerco o de enmalle? ¿Cómo reacciona ante las luces de diversos colores e intensidad, ante el ruido de las embarcaciones, aparejos, sonidos artificiales, cortinas de burbujas de aire o campos --

eléctricos? ¿Cuál es el sebo o señuelo que prefieren los diversos peces y cuándo? ¿Cuál es su comportamiento para alejarse del arte de pesca? ¿Cuál es el porcentaje de captura real de los diferentes artes de pesca? Y, por último, -- ¿Cuál es la selectividad de los diferentes artes de pesca? Aunque no se conocen los motivos, en términos biológicos, de muchas formas de comportamiento de los peces, las preguntas citadas han recibido, en algunos casos, respuestas prácticas que son válidas en determinadas circunstancias y para algunas especies de peces.

Se puede comprobar la validez de algunas formas de comportamiento de los peces de un lugar, realizando estudios de pesca experimental comparativa, por ejemplo, con diversas redes de arrastre o de cerco, señuelos o cebos, redes de enmalle o trasmallos, etc., hechos de diferentes tipos de hilos (multifilamento o monofilamento) e incorporando distintas características de diseño, colores y tamaños, luces de diferentes colores e intensidad debajo del agua o en la superficie para atraer a los peces, etc.

Otras formas de comportamiento pueden comprobarse mediante observaciones directas, utilizando un tubo o caja confondo de cristal o mediante buzos con equipos de buceo profesional, que eventualmente utilizan un vehículo sencillo de remolque y una cámara submarina de vista fija, de cine o televisión. Cuando las condiciones no permiten la observación visual directa del comportamiento de los peces, las cámaras fotográficas o de televisión de control automático o remoto, constituyen un instrumento que se instala en el aparejo de pesca o cerca de él. Igualmente se utiliza la observación acústica con ecosonda, sonar y sonda de red.

En países altamente desarrollados se realizan estudios ambiciosos y especializados sobre el comportamiento de peces en función de los diversos artes de pesca, utilizando tanques de arrastre, túneles de viento o equipo e instrumentos submarinos. En este sentido, es fundamental para el tecnólogo enterarse por lo menos de los resultados de dichos estudios.

Desarrollo de pesquerías potenciales

La ampliación de las pesquerías existentes y el desarrollo de otras nuevas sirven para varios propósitos, entre ellos el aumento de la producción, los ingresos, el empleo y el nivel de vida, la conservación de la población de peces y reducción de la competencia entre pescadores al desviar las faenas pesqueras de las zonas de explotación masiva a otras zonas potenciales. La determinación de otras alternativas de pesca favorecen a aquellas zonas de pesca que tengan veda total o estacional, así como el crecimiento de la economía del sector pesquero mediante la diversificación de las operaciones.

Esta actividad reviste particular importancia en las pesquerías en desarrollo que experimentan importantes cambios estructurales como consecuencia de políticas expansivas, basadas en el desarrollo tecnológico en general y en la necesidad de explotar mejor los recursos pesqueros. Como ejemplos prácticos se pueden citar la mecanización de las embarcaciones de pesca y el equipo auxiliar existente, la introducción de nuevas embarcaciones con el objetivo de ampliar o complementar las pesquerías tradicionales, sustituir a los pescadores extranjeros o crear nuevas pesquerías de altura con artes y embarcaciones adecuadas a las necesidades locales y regionales.

La tecnología pesquera desempeña una función importante en la evaluación del potencial comercial de la pesca y, en particular, en la identificación detallada de los medios técnicos necesarios para su explotación. Por lo tanto, es de vital importancia proporcionar la información adecuada y el asesoramiento técnico necesario al sector público, privado y social que favorezca la correcta toma de decisiones.

OBJETIVOS

En virtud del marco de acción descrito, el compromiso medular de la investigación y desarrollo tecnológico en la fase de captura consiste en:

"Incrementar la probabilidad de éxito asociada a la acción de capturar los diversos recursos pesqueros, respetando los límites biológicos establecidos".

Los objetivos generales son:

- Desarrollar una capacidad tecnológica nacional que permita abordar la solución de los problemas relativos a la captura en las diferentes pesquerías comerciales.
- Profundizar en el conocimiento científico y tecnológico de los procesos de captura, a fin de optimizarlos conforme a las condiciones específicas de cada pesquería.
- Reducir la dependencia tecnológica del exterior en lo que respecta a bienes de capital para la flota pesquera nacional.
- Promover el crecimiento y desarrollo de la actividad de captura en función de las condiciones económicas y sociales del pescador.

Los objetivos específicos son:

- Evaluar y optimizar la eficiencia técnico-económica de las flotas que participan en las pesquerías comerciales con énfasis en los sistemas de captura utilizados y en el régimen operacional.
- Establecer bases tecnológicas para diversificar y mecanizar las operaciones pesqueras de la flota comercial, es decir, desarrollar criterios óptimos referentes a los barcos de pesca múltiple.
- Introducir y/o adoptar las técnicas, métodos y artes de pesca modernos en los procesos productivos de la flota pesquera nacional que coadyuvan a incrementar la productividad.
- Realizar actividades de pesca exploratoria operacional tendientes a:
 - . Localizar caladeros óptimos y determinar tasas de captura para situar a las flotas comerciales en las zonas de pesca donde garantizan capturas rentables.
 - . Realizar investigaciones especializadas en túneles de viento o tan-

ques de arrastre sobre optimización de diseño y comportamiento mecánico de artes y sistemas de pesca comerciales que permitan incrementar su productividad.

Realizar investigaciones especializadas sobre optimización de diseños y comportamiento de buques pesqueros así como de los diversos subsistemas que lo integren, especialmente el subsistema de equipos hidroacústicos y equipos hidráulicos de cubierta.

PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajo desarrollado se ha adecuado a las condiciones internas y externas que afectan el desempeño del Instituto Nacional de la Pesca y también a las necesidades propias del sector pesquero.

En el periodo 1977-1982 se realizaron ocho proyectos de investigación:

- Pesca exploratoria y experimental de recursos demersales en el Golfo de México.
- Pesca exploratoria y experimental de recursos pelágicos en el Golfo de México.
- Pesca exploratoria y experimental de atún con palangre en el Golfo de México.
- Desarrollo de pesquerías artesanales en el Golfo de México.
- Pesca exploratoria y experimental de recursos demersales en el Golfo de California.
- Pesca exploratoria y experimental de langostilla.
- Pesca exploratoria y experimental de calamar gigante en el Golfo de California.
- Pesca exploratoria y experimental de recursos pelágicos en el Pacífico Centro-Sur.

Para el periodo 1983-1988 se tienen programados 15 proyectos que cubren el ámbito de la Investigación y Desarrollo Tecnológico de las principales pesquerías comerciales.

RELACION DE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (FASE DE CAPTURAS)

C R I P

Evaluación tecnológica de los sistemas de
captura de:

La flota camaronera del Pacífico

Guaymas/Mazatlán

La flota camaronera del Golfo de México	Tampico/Ciudad del Carmen
La flota sardinera del Golfo de California	Guaymas
Las flotas artesanales del Pacífico	La Paz/Mazatlán
Las flotas artesanales del Golfo de México	Alvarado/Yucalpetén
La flota escamera de arrastre del Golfo de México	Alvarado

Pesca exploratoria y experimental de:

Camarón y langosta de profundidad	Ensenada/Mazatlán/Tampico
Recursos demersales con palangres de fondo	La Paz y Yucalpetén
Recursos pelágicos con palangres de deriva	Manzanillo
Recursos demersales-pelágicos con sistemas de arrastre de fondo, semipelágicos y pelágicos en el Océano Pacífico.	Mazatlán/Guaymas
Recursos demersales-pelágicos con sistemas de arrastre de fondo, semipelágicos y pelágicos en el Golfo de México.	Tampico/Alvarado/Yucalpetén

Desarrollo tecnológico de:

La pesquería de atún con palangre en el Golfo de México y Mar Caribe	Tampico/Alvarado/Yucalpetén/Isla Mujeres
Pesca comparativa y selectividad de redes - camaroneras	Mazatlán/Guaymas/Tampico
Pesca experimental del Trawling Efficiency Device (TED)	Tampico/Alvarado
Desarrollo de embarcaciones y facilidades para la pesca ribereña.	Yucalpetén

RESULTADOS GLOBALES

A partir de la creación de la Subdirección de Investigaciones Tecnológicas, se integró un grupo de trabajo y se iniciaron proyectos de investigación concretos sobre los diferentes aspectos de la tecnología de capturas, haciendo énfasis en las acciones de pesca exploratoria y experimental.

Este tipo de proyectos presentan la ventaja de realizar actividades de localización y detección de nuevas zonas de pesca y/o concentraciones potenciales de recursos pesqueros y además combinar las acciones de pesca experimenta

tal utilizando una gran variedad de artes de pesca.

Durante el periodo 1977-1987 se ha logrado ejecutar un grupo de proyectos de investigación importantes, especialmente por el alto grado de vinculación con el sector productivo. En este sentido, las acciones y resultados se presentan conforme al proyecto de investigación asociado o en función de la aportación directa del trabajo realizado en la pesquería comercial.

Proyectos de investigación

Desarrollo de la pesquería de arrastre de escama en el Golfo de México.

Jefe del Proyecto: Ing. Emmanuel Vargas Molinar.

Como resultado de las acciones de pesca Exploratoria y Experimental se ha desarrollado formalmente la pesquería comercial de escama en el Banco de Campeche bajo las indicaciones técnicas contenidas en el documento titulado Evaluación Biotecnológica de la Pesquería de Arrastre en el Golfo de México durante el periodo 1978-1980.

Los resultados más relevantes de este proyecto de investigación indican lo siguiente:

Existe un incremento sostenido en la captura anual de recursos demersales mediante el uso del sistema de arrastre de fondo (Fig. 5). El sistema -- típico de arrastre de fondo introducido contempló primeramente la adaptación de los barcos arrastreros tipo BID (Fig. 6). El sistema de arrastre introducido a nivel comercial se aprecia en la figura 7. La figura 8 indica el aparejamiento del sistema de arrastre de fondo utilizado durante -- las exploraciones del 3/I Onjuku.

Se realizaron 26 prospecciones pesqueras en la Plataforma Continental del Golfo de México en las zonas accesibles al arrastre de fondo (Fig. 9), haciendo énfasis en la prospección de la Plataforma Yucateca. La figura 10, indica la variación estacional de la captura por unidad de esfuerzo y los indicadores de las tasas más representativas de la captura.

La figura 11 indica la relación entre la probabilidad de la captura y la velocidad de arrastre para los diferentes grupos de especies. La figura -- 12 ilustra la variación estacional de la biomasa en el Golfo de México. -- El valor promedio asciende a 138,992 ton en el Banco de Campeche y 40,592 ton en el noroeste del Golfo de México.

Evaluación biotecnológica de los recursos demersales vulnerables a redes de arrastre de fondo en el Golfo de California 1978-1980. Jefe del Proyecto: T.P. Armando Arias Uscanga.

Los recursos demersales del Golfo de California constituyen una fuente -- importante de alimentos cuya explotación comercial se inició a partir de 1978 con la operación de aproximadamente 12 barcos arrastreros tipo BID -- de 72' de eslora con motor principal de 450 HP y un winche típico camaronero. Esta flota ha operado en el Golfo de California y actualmente está integrada por alrededor de 28 embarcaciones. Ha utilizado el sistema de arrastre de fondo, similar al operado por la flota del Golfo de México, logrando obtener resultados satisfactorios (Fig. 13).

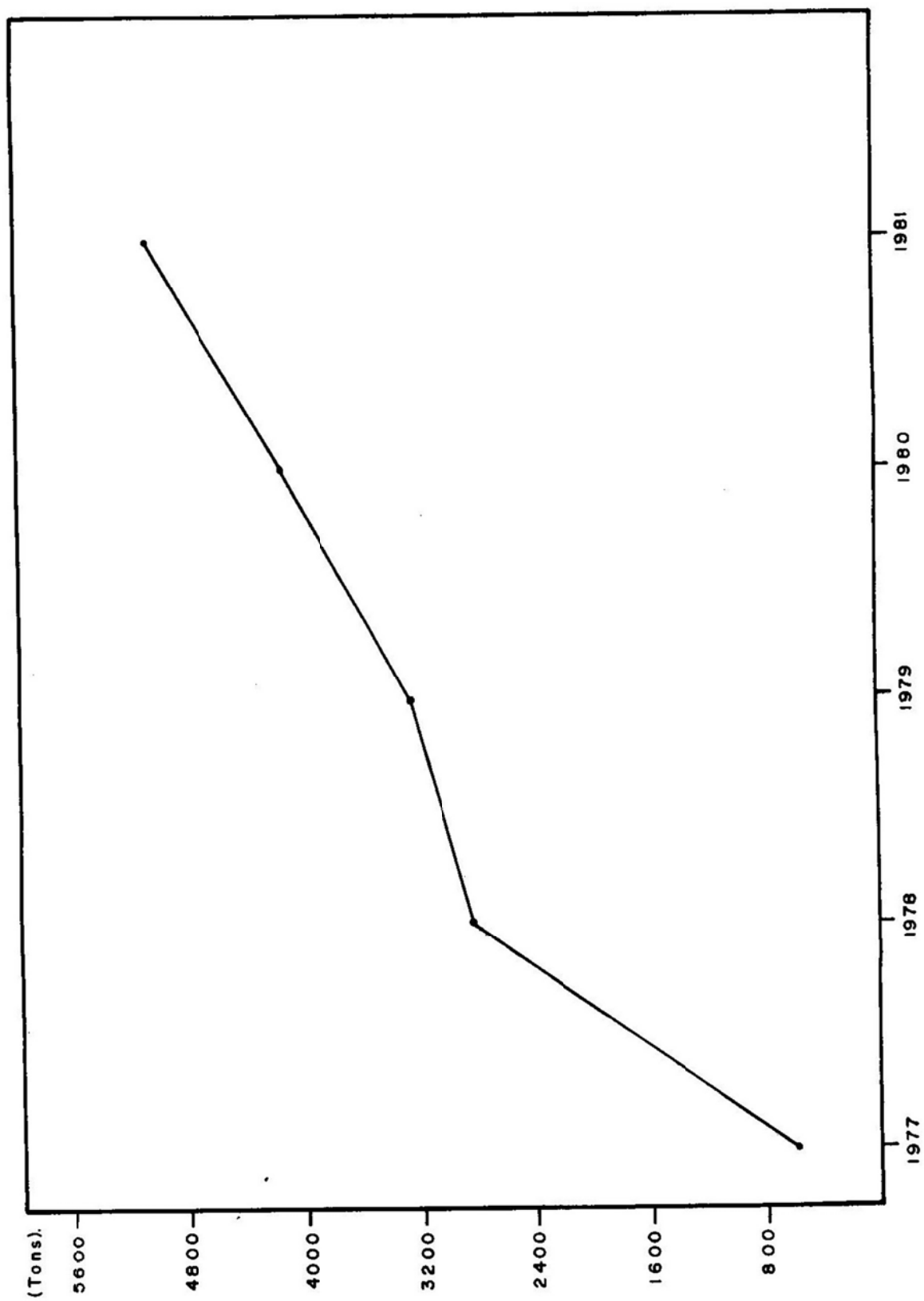
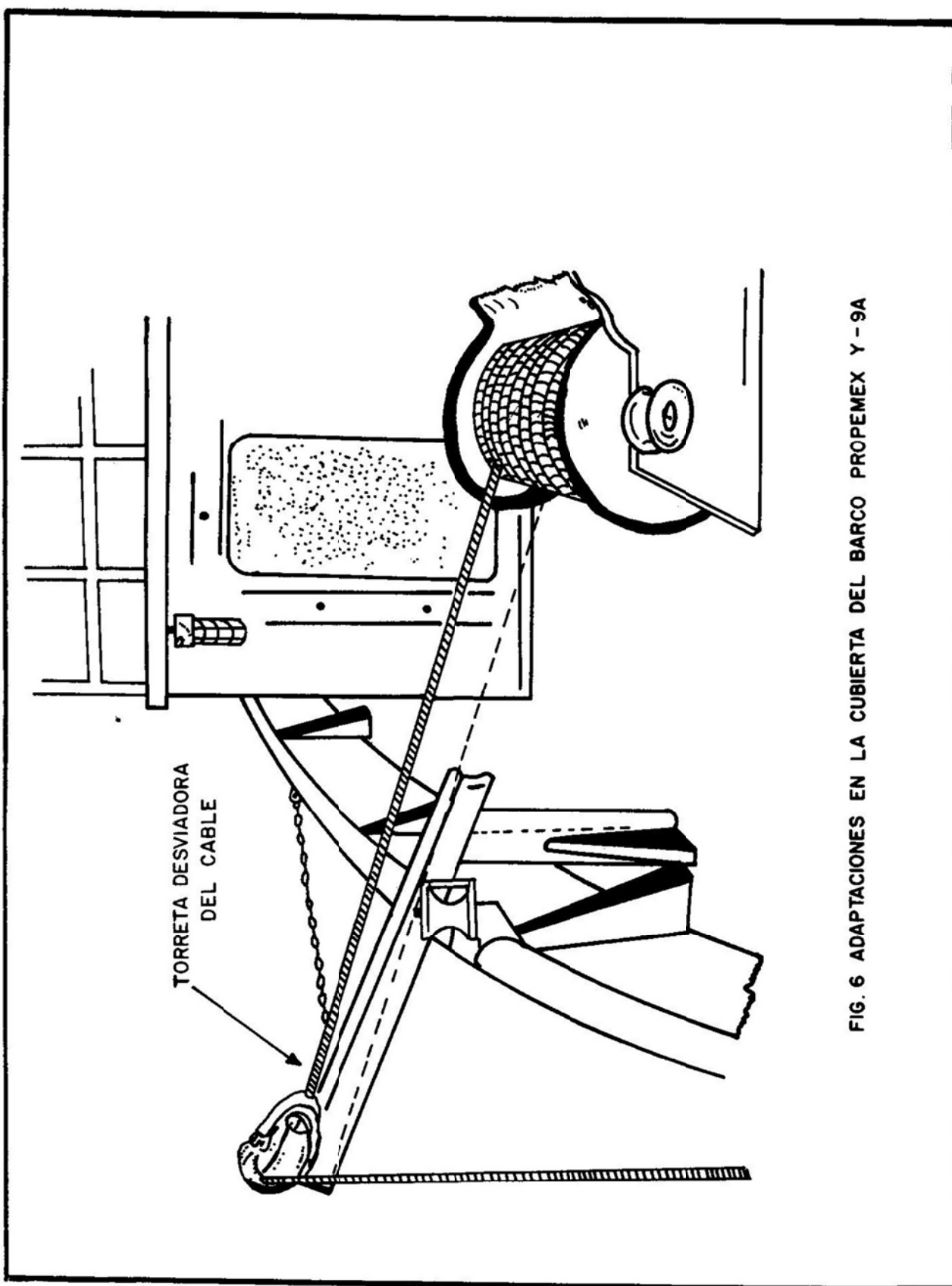


FIG. 5 PRODUCCION ANUAL DE LA FLOTA ARRASTRERA DEL GOLFO DE MEXICO
(FUENTE: Gerencia general de flota -Productos Pesqueros Mexicanos S. A. de C.V.)



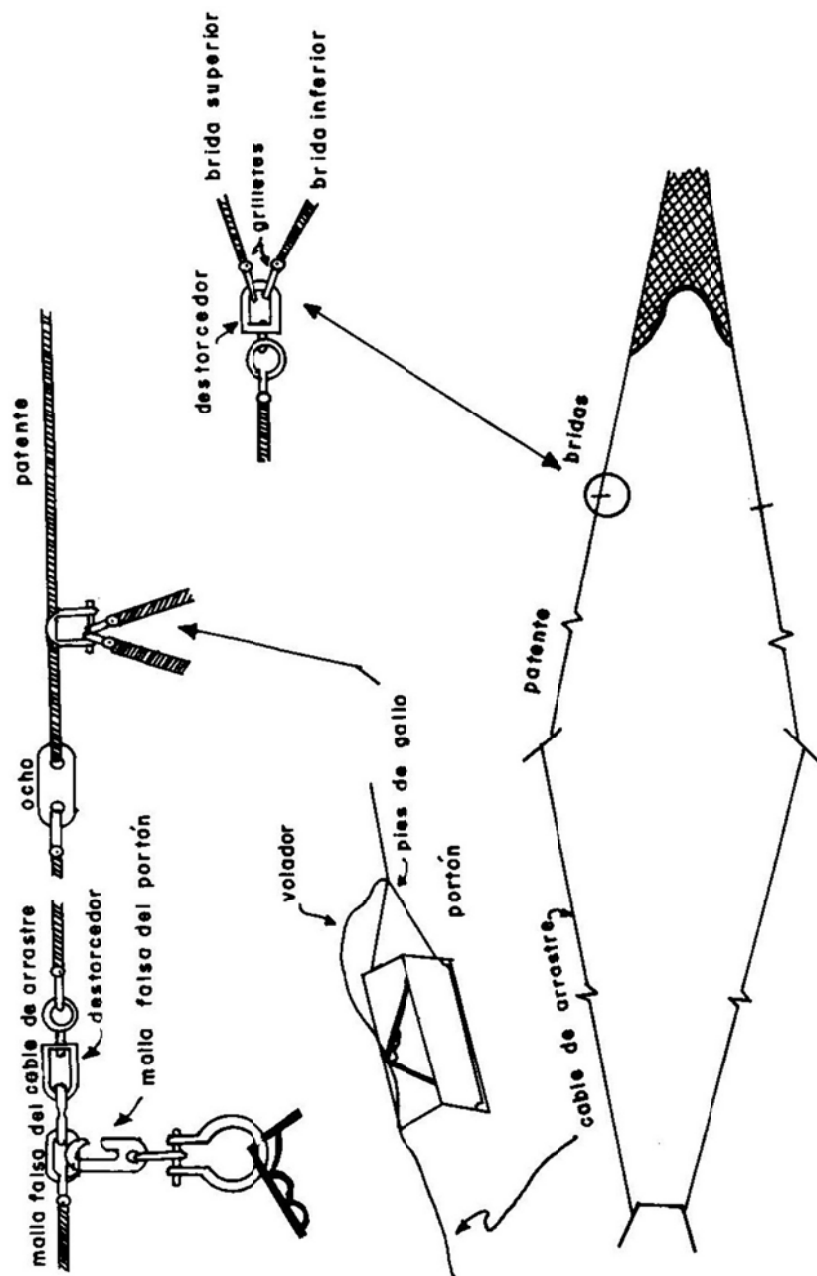


FIG. 7 APAREJAMIENTO DEL BARCO PROPEMEX Y-9A

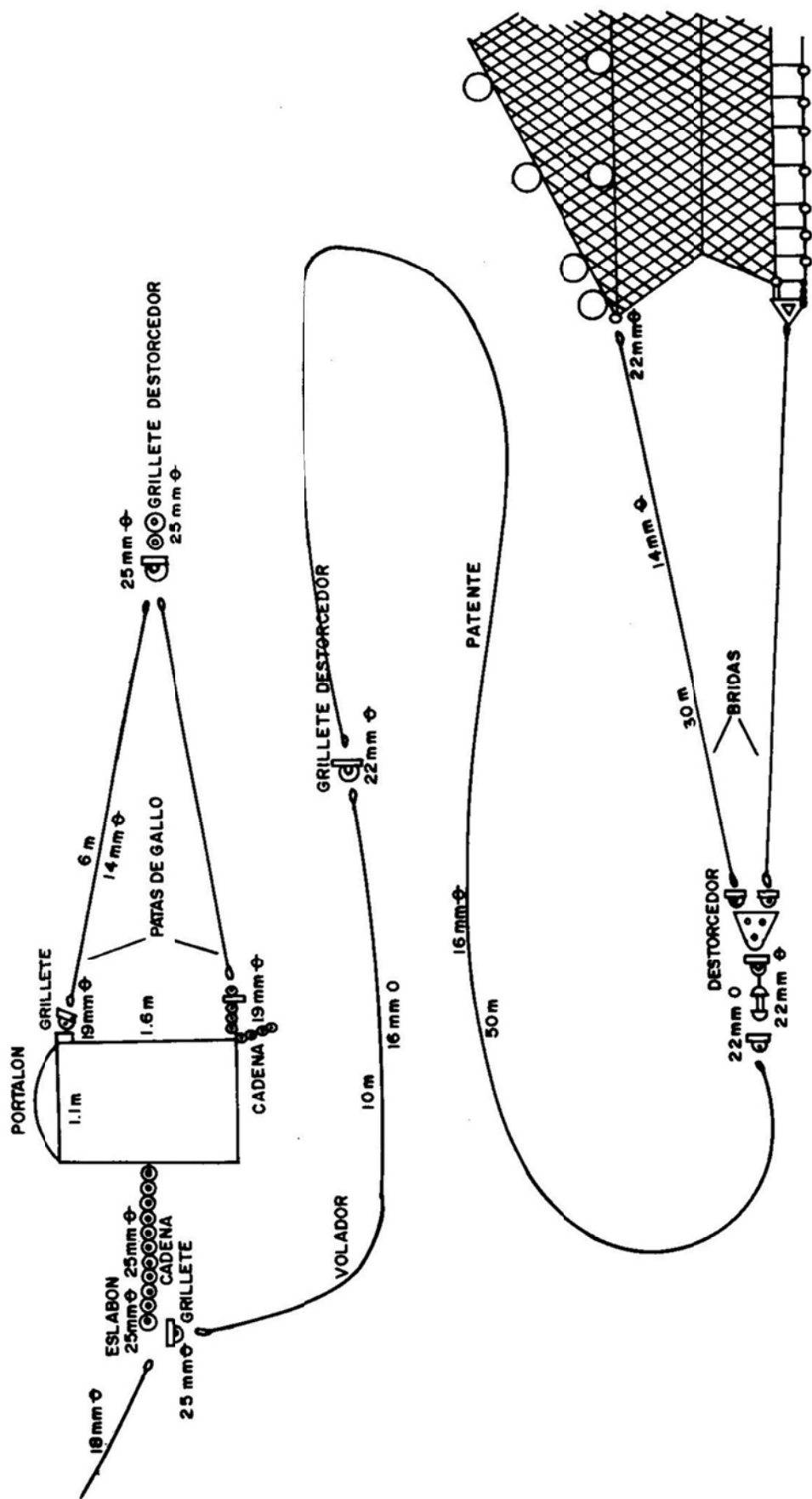


FIG. 8 APAREJAMIENTO DEL SISTEMA DE ARRASTRE DE FONDO DEL B/I ONJUKU.

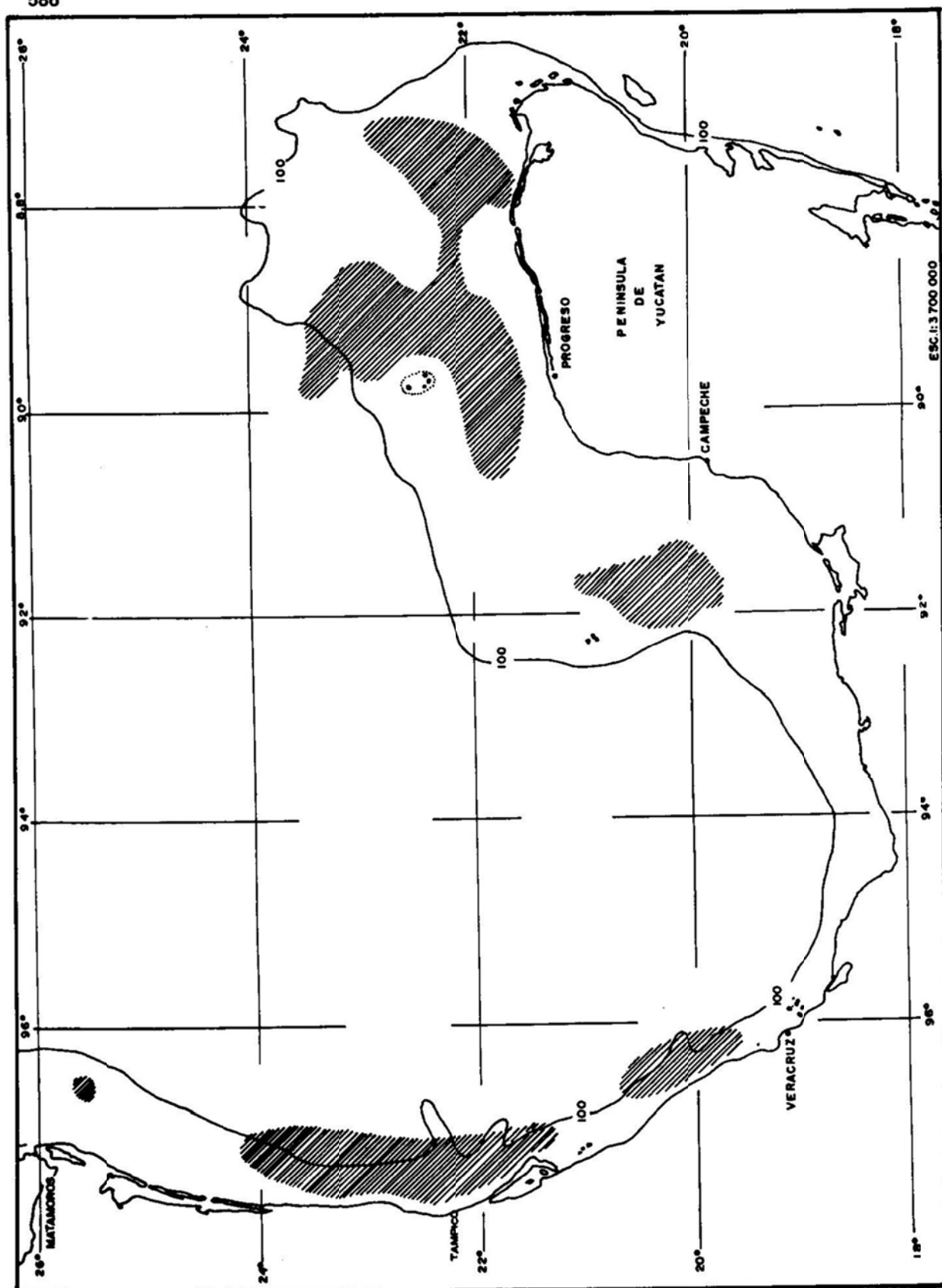


FIG. 9 ZONAS EXPLORADAS DURANTE CRUCEROS EFECTUADOS POR EL B/I ONJUKU.

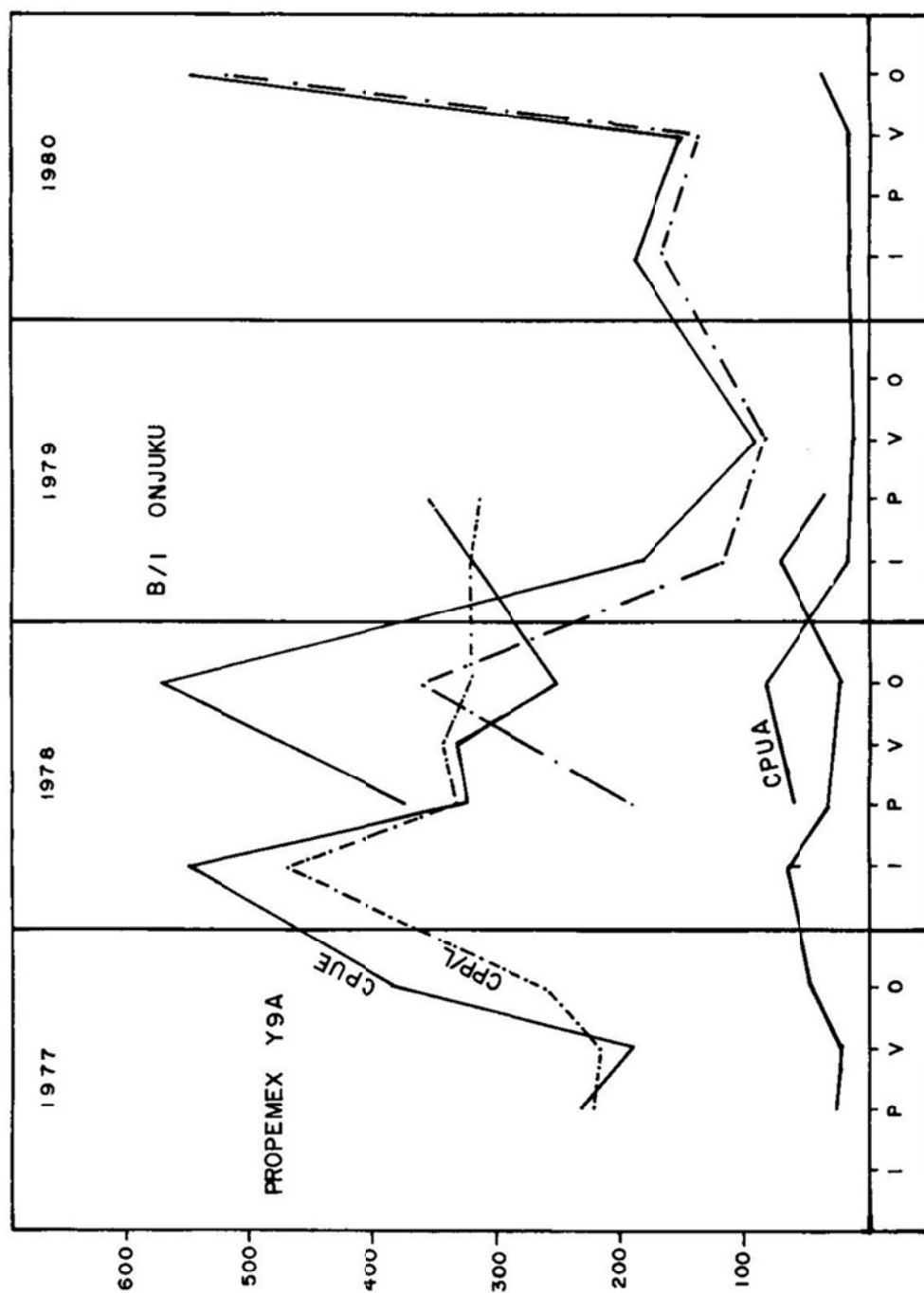


FIG. 10 VARIACION ESTACIONAL DE LA CAPTURA PROMEDIO/LANCE (CPPL), CAPTURA/UNIDAD DE ESFUERZO (CPPE) Y LA CAPTURA/UNIDAD DE AREA (CPUA).

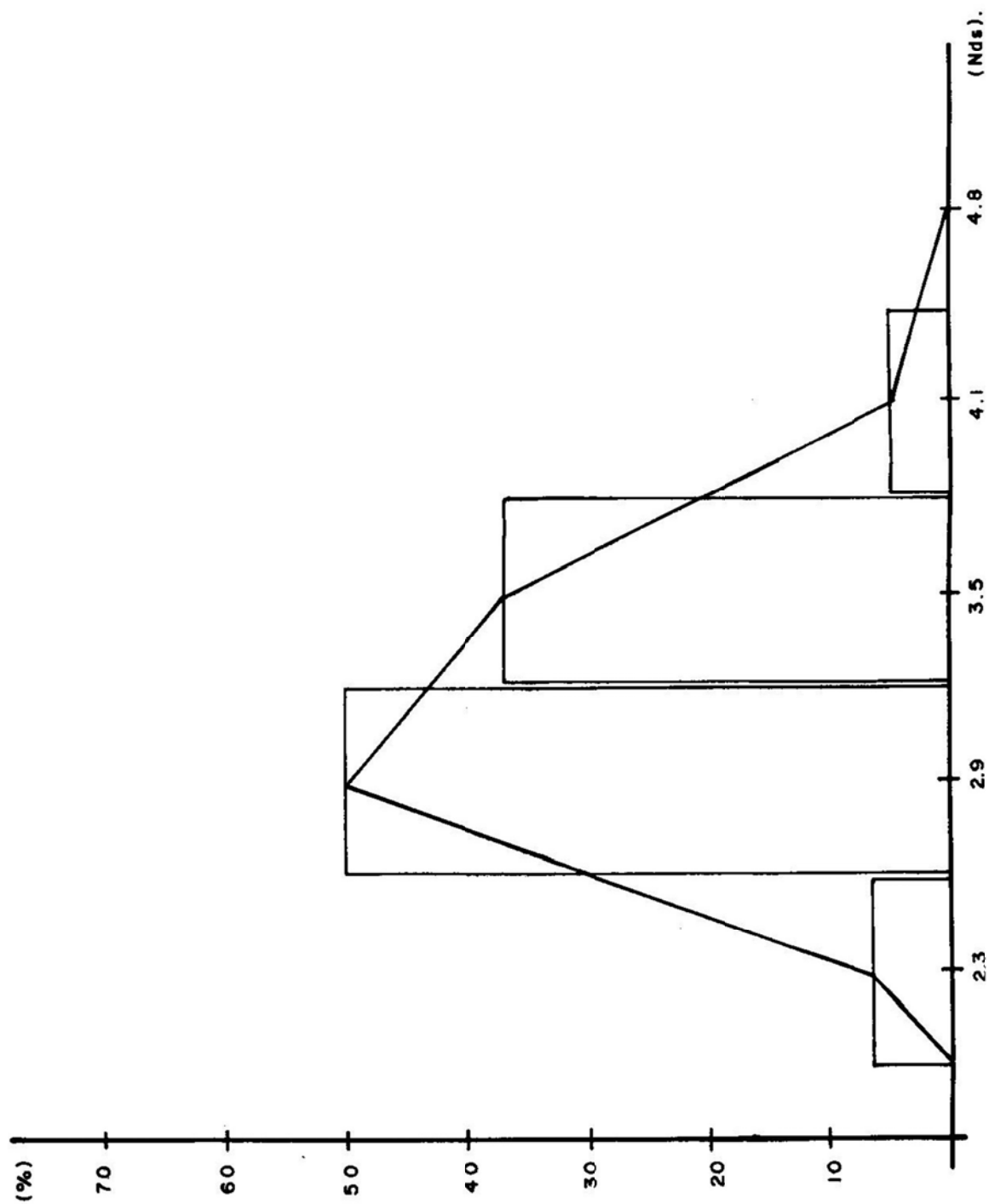


FIG. 11 RELACION ENTRE LA PROBABILIDAD DE CAPTURA Y VELOCIDAD DE ARRASTRE.

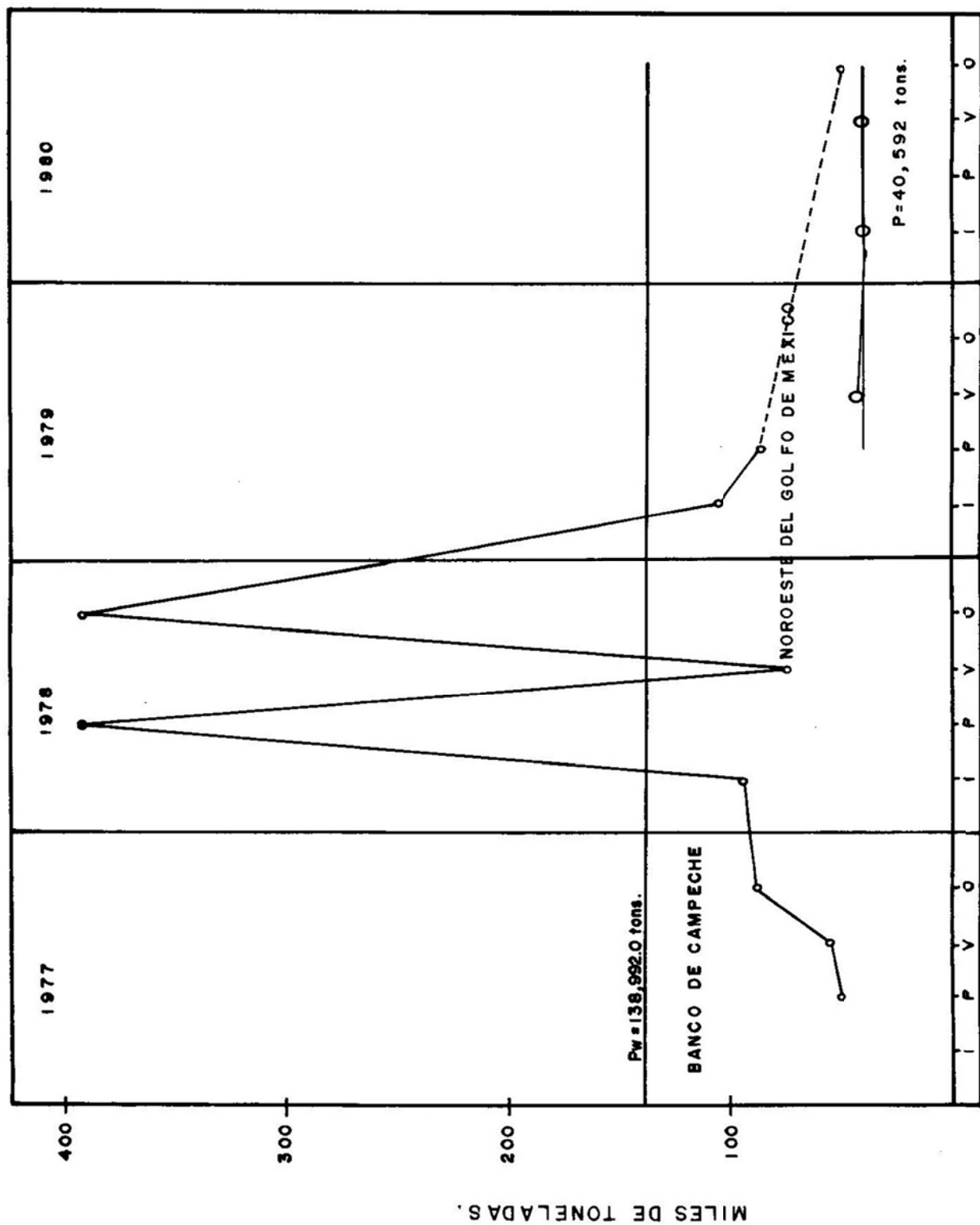


FIG. 12 VARIACION ESTACIONAL DE LA BIOMASA EXPLOTABLE EN EL BANCO DE CAMPECHE Y NOROESTE DEL GOLFO DE MEXICO.

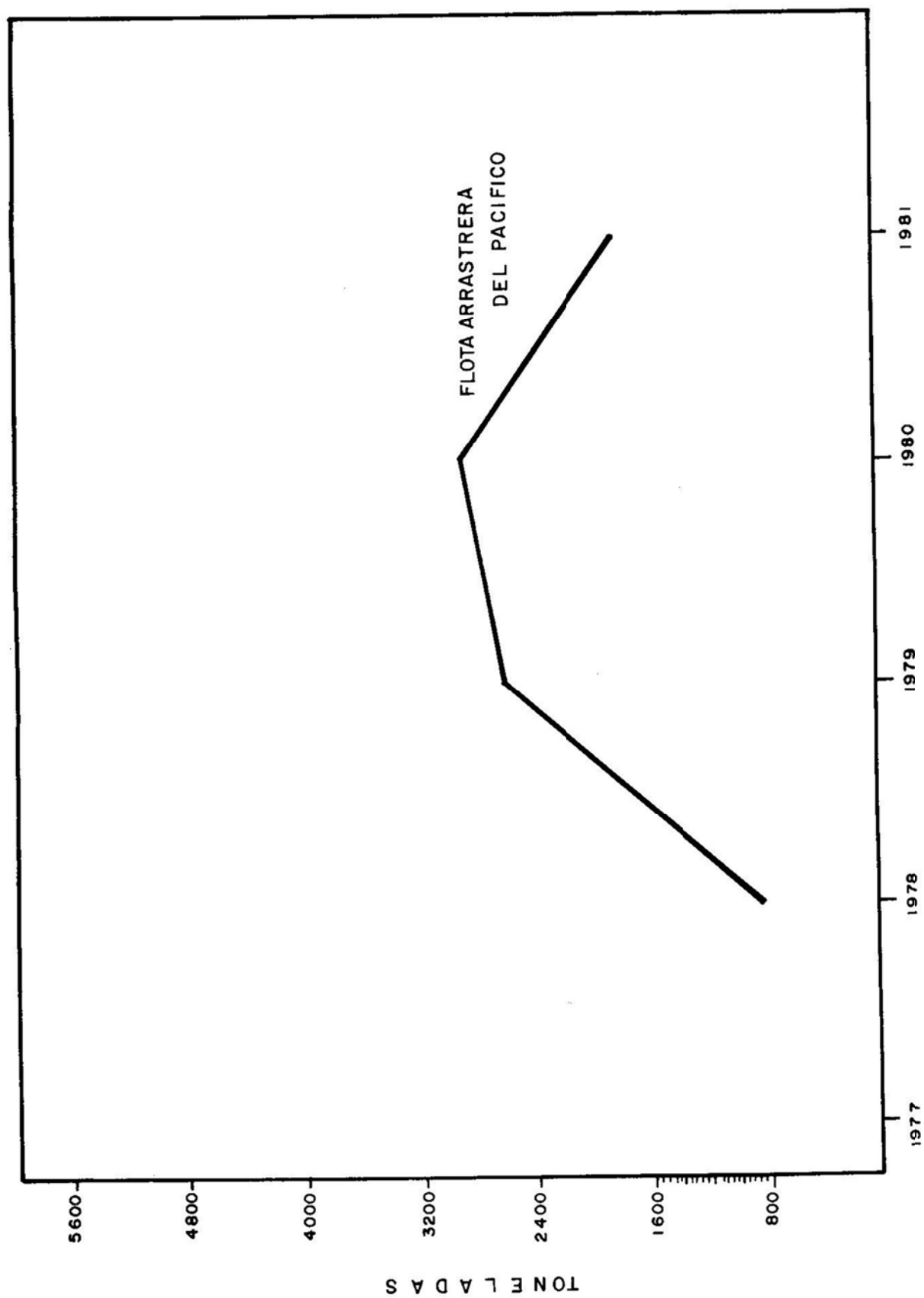


FIG. 13 PRODUCCION ANUAL DE LA FLOTA ARRASTRERA DEL OCEANO PACIFICO.

El estudio biotecnológico realizado se fundamentó en la ejecución de 13 cruceros de pesca exploratoria y experimental de los cuales 10 se realizaron en el B/I Antonio Alzate (Fig. 14), dos en el B/C Genaro Estrada y uno con fines comerciales a bordo del B/P Alco. El trabajo de campo se realizó desde febrero de 1978 hasta abril de 1980, lo que permitió cubrir dos ciclos anuales dentro del Golfo de California, el cual se subdividió en tres subáreas para facilitar prospecciones pesqueras y obtener información estadística sistemática, representativa y confiable (Fig. 15).

El análisis y procesamiento de la información se realizó utilizando el método de evaluación de recursos demersales descrito por Alverson, D.F. y Pereyra W. (1969). La aplicación de dicho método exigió una estimación aproximada del coeficiente de capturabilidad de las redes de arrastre para lo cual se aplicó el procedimiento descrito por Ionas, V.A. (1968), obteniéndose valores estimados de dicho coeficiente para cada una de las redes utilizadas en el estudio (Figs. 16-18).

Los resultados obtenidos indican que en el Golfo de California existe una biomasa explotable de recursos demersales con redes de arrastre de fondo de aproximadamente 1'347,000 ton. anuales, de las cuales el 60.5 por ciento son especies de importancia comercial actual y el 39.5 por ciento restante son especies demersales no aprovechables y de utilización potencial. El rendimiento máximo potencial (YEB) o captura máxima sostenible (Cmax) de las especies aprovechables, incluyendo algunos de hábitos pelágicos, fluctúan entre 81,400 y 162,800 ton. anuales. Adicionalmente se estima un rendimiento potencial anual que fluctúa entre 53,200 y 106,500 ton. de especies demersales sin valor comercial.

Los resultados del análisis se presentan para cada una de las subáreas del Golfo de California, incluyendo tasas de captura (cppl), índices de abundancia relativa (cpue y cpua), así como también los resultados de biomasa y rendimiento potencial por zonas, por estrato de profundidad y finalmente por especie.

Desarrollo tecnológico de la pesquería comercial de atunes en el Golfo de México. Jefe del Proyecto: T.P. César A. Severino Hernández.

Durante el periodo 1981-1985 se realizaron 15 cruceros de pesca exploratoria y experimental de atún con palangre a bordo del B/I Onjuku y del BIP IX, lo que ha dado como resultado el establecimiento y desarrollo de una nueva pesquería en el Golfo de México dedicada a la captura de atunes, utilizando el sistema de palangre de deriva de aproximadamente 25 a 30 km de longitud (300-500 anzuelos/barco/lance). Se han definido, por un lado, la tecnología de captura adecuada para realizar operaciones comerciales y por otro, se ha definido el régimen de operación para la flota comercial dedicada a esta actividad.

Los resultados de este proyecto de investigación indican una amplia distribución de atunes en el Golfo de México (Fig. 19) y que la técnica de captura más adecuada es el sistema de palangres de deriva conforme se ilustra en la figura 20. Los índices de abundancia relativa (tasas de captura) demuestran una variación estacional bien diferenciada con valores máximos durante el verano. Las figuras 21-24 ilustran los resultados de abundancia relativa de atunes en las zonas exploradas.

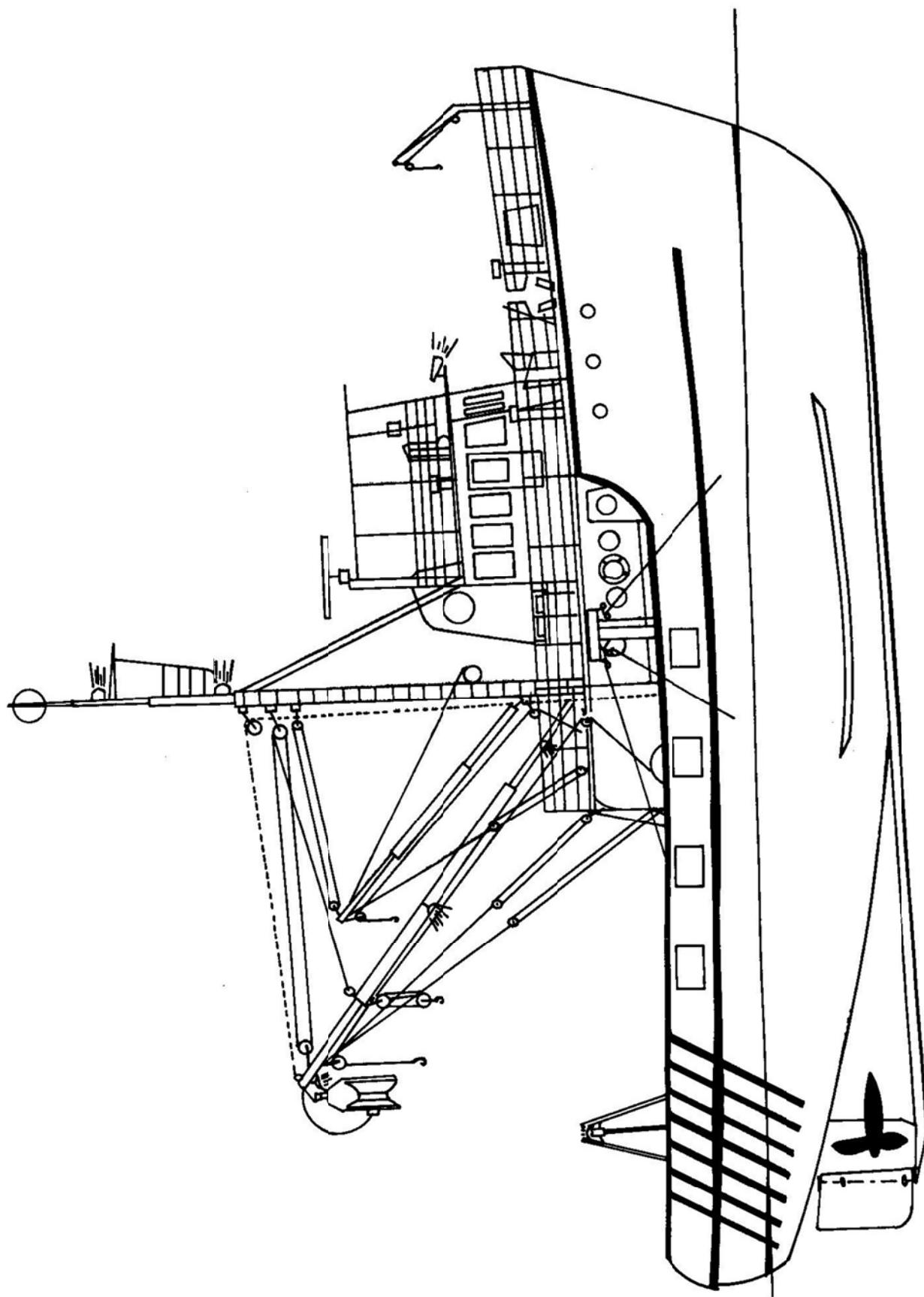


FIG. 14 BUQUE DE INVESTIGACION, "ANTONIO ALZATE"

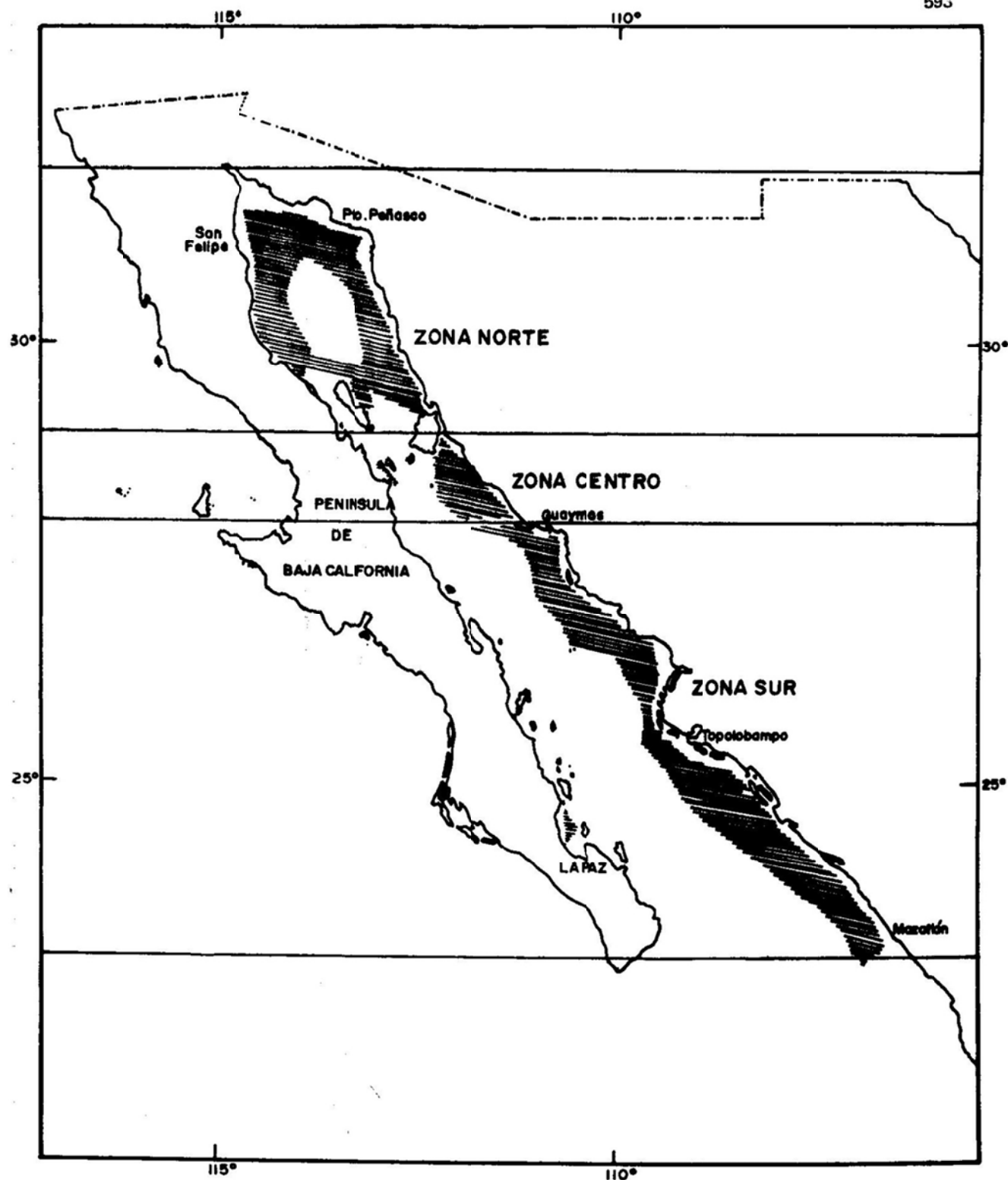


FIG. 15 ZONA EXPLORADA EN EL GOLFO DE CALIFORNIA.

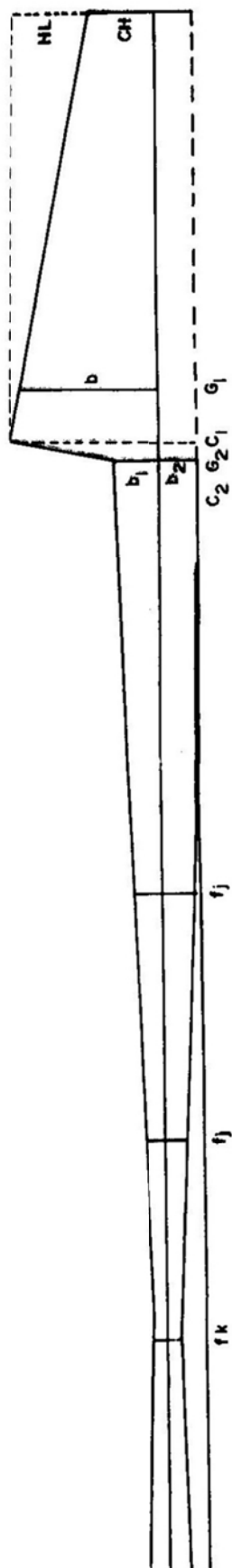
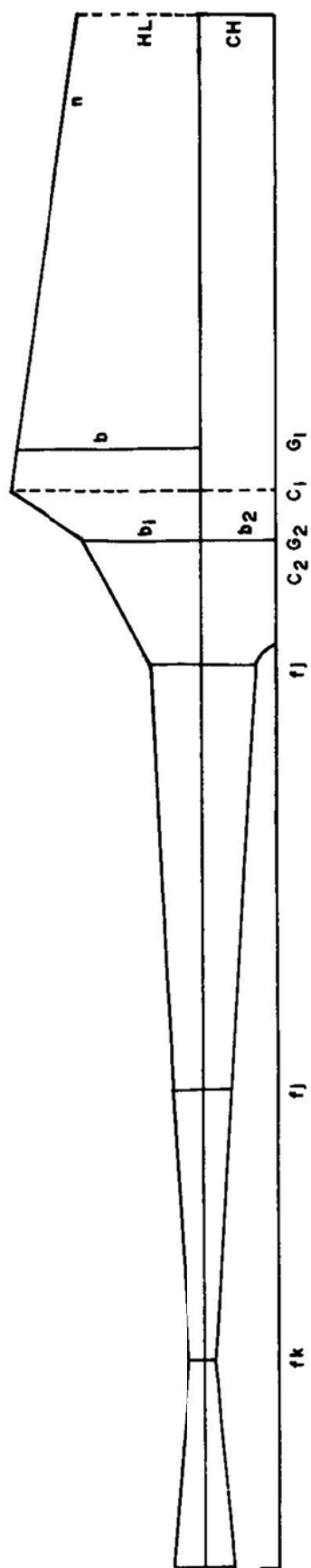
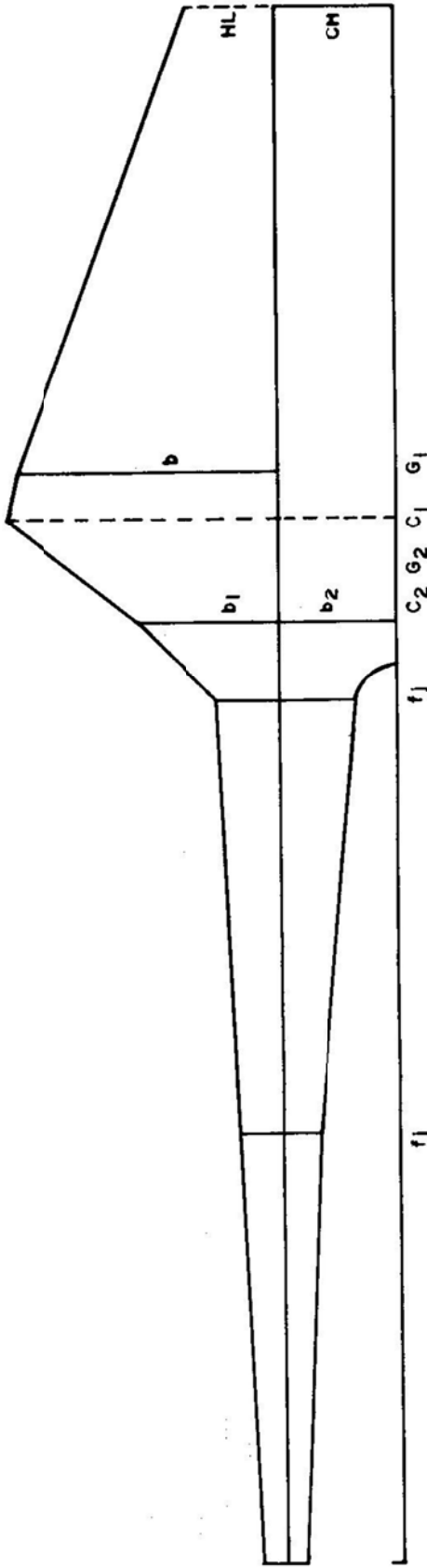


FIG. 16 CONFIGURACION GEOMETRICO-DINAMICA DE LA RED DE ARRASTRE DEMERSAL PAT-28



Escala. 1: 100

FIG. 17 CONFIGURACION GEOMETRICO - DINAMICA DE LA RED DE ARRASTRE DEMERSAL PAT - 30



Escala 1:100

FIG. 18 CONFIGURACION GEOMETRICO - DINAMICA DE LA RED DE ARRASTRE DEMERSAL PET-30

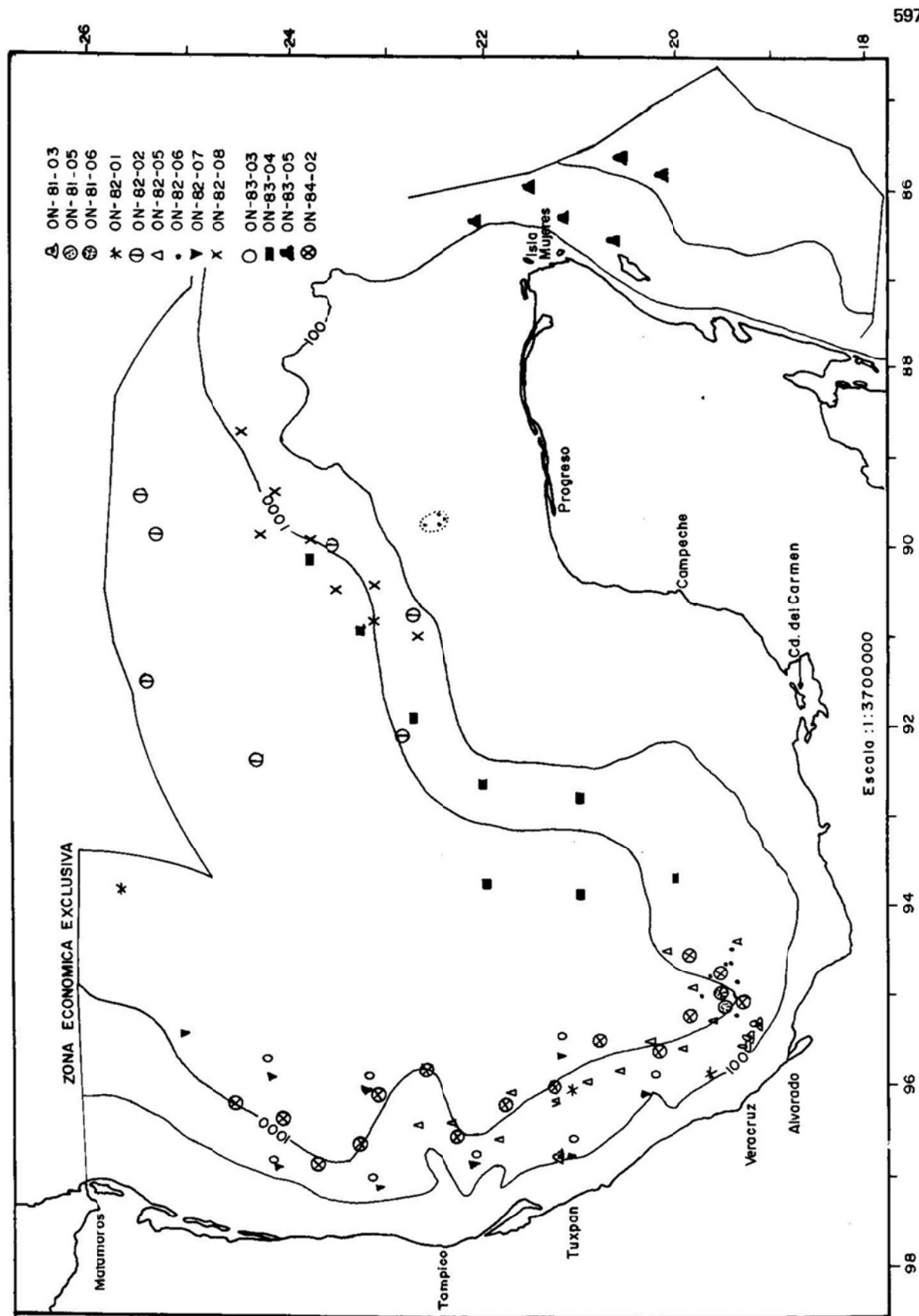


FIG. 19 PESCA EXPLORATORIA Y EXPERIMENTAL DE ATUN CON PALANGRE.

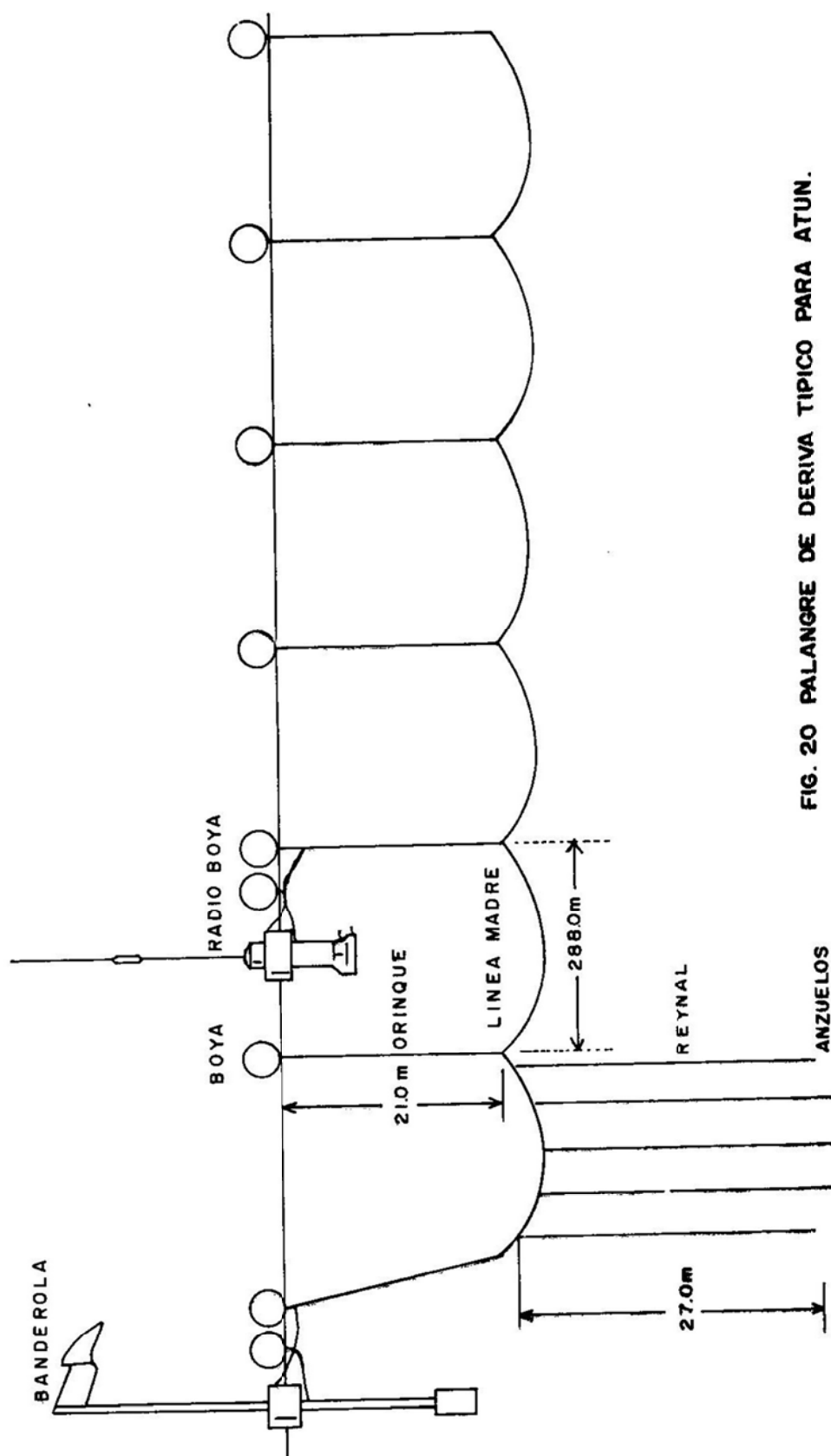


FIG. 20 PALANGRE DE DERIVA TÍPICO PARA ATUN.

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

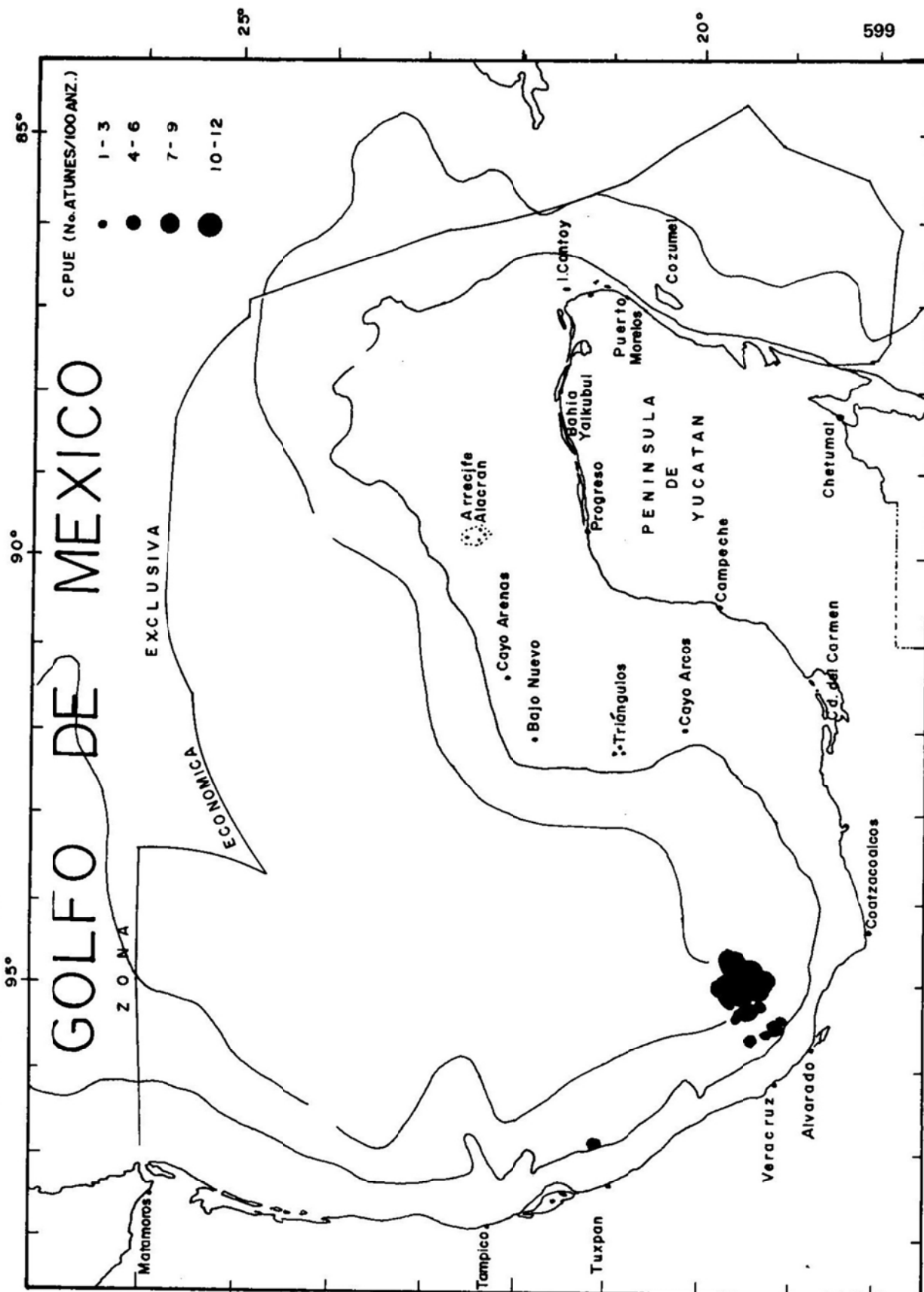


FIG. 22 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE), DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN 1982.

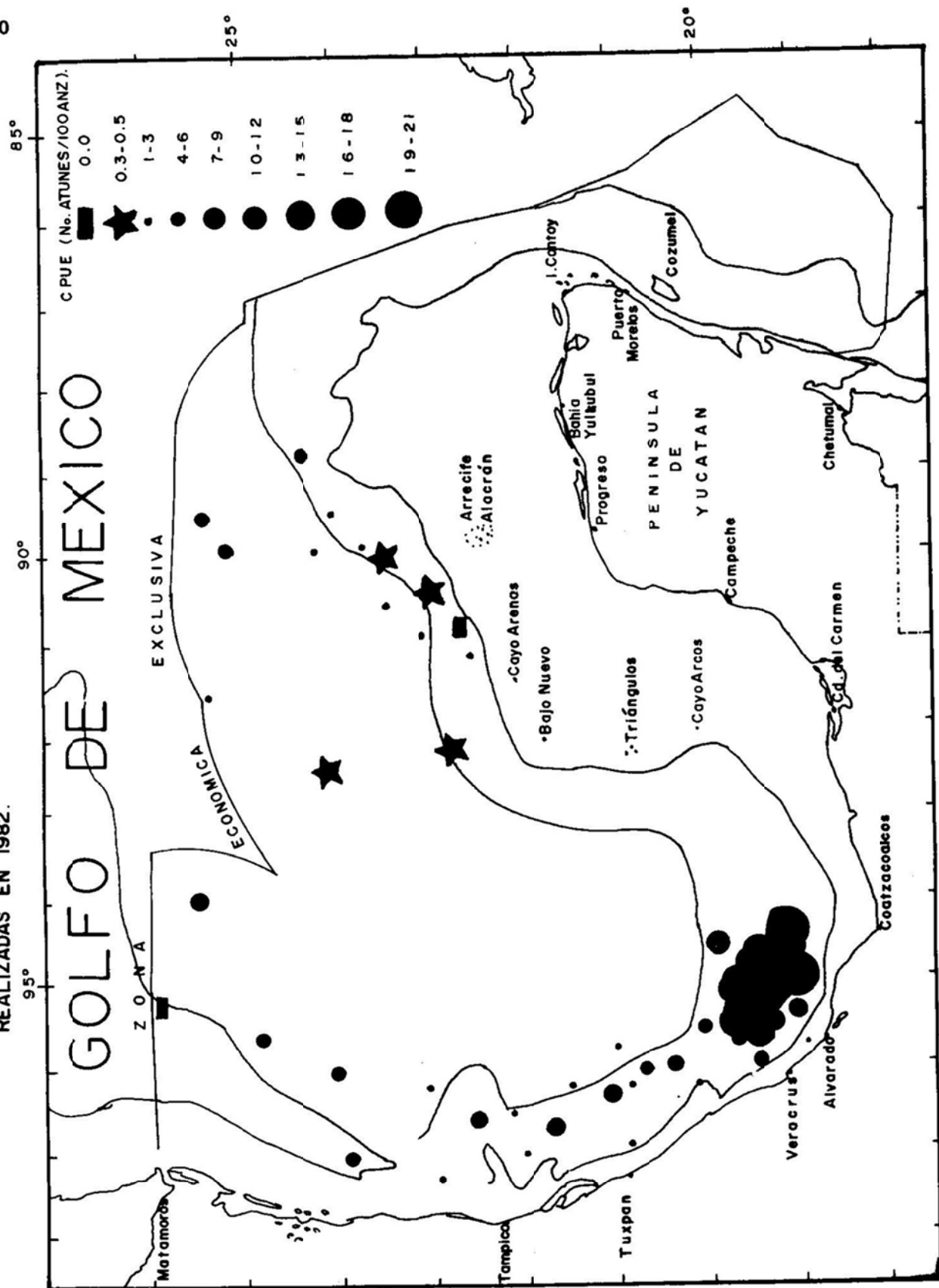


FIG. 23 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE), DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN 1983.

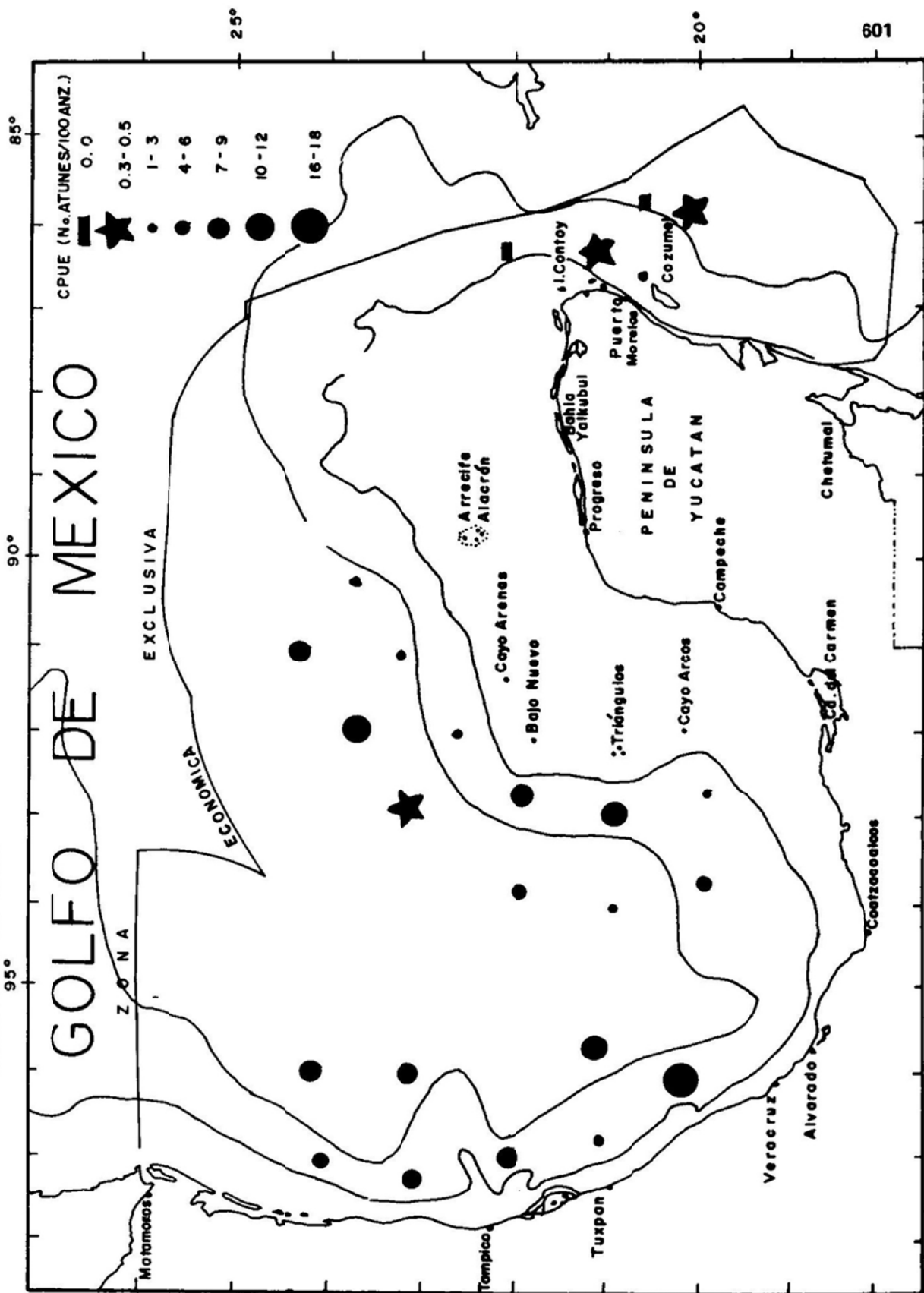
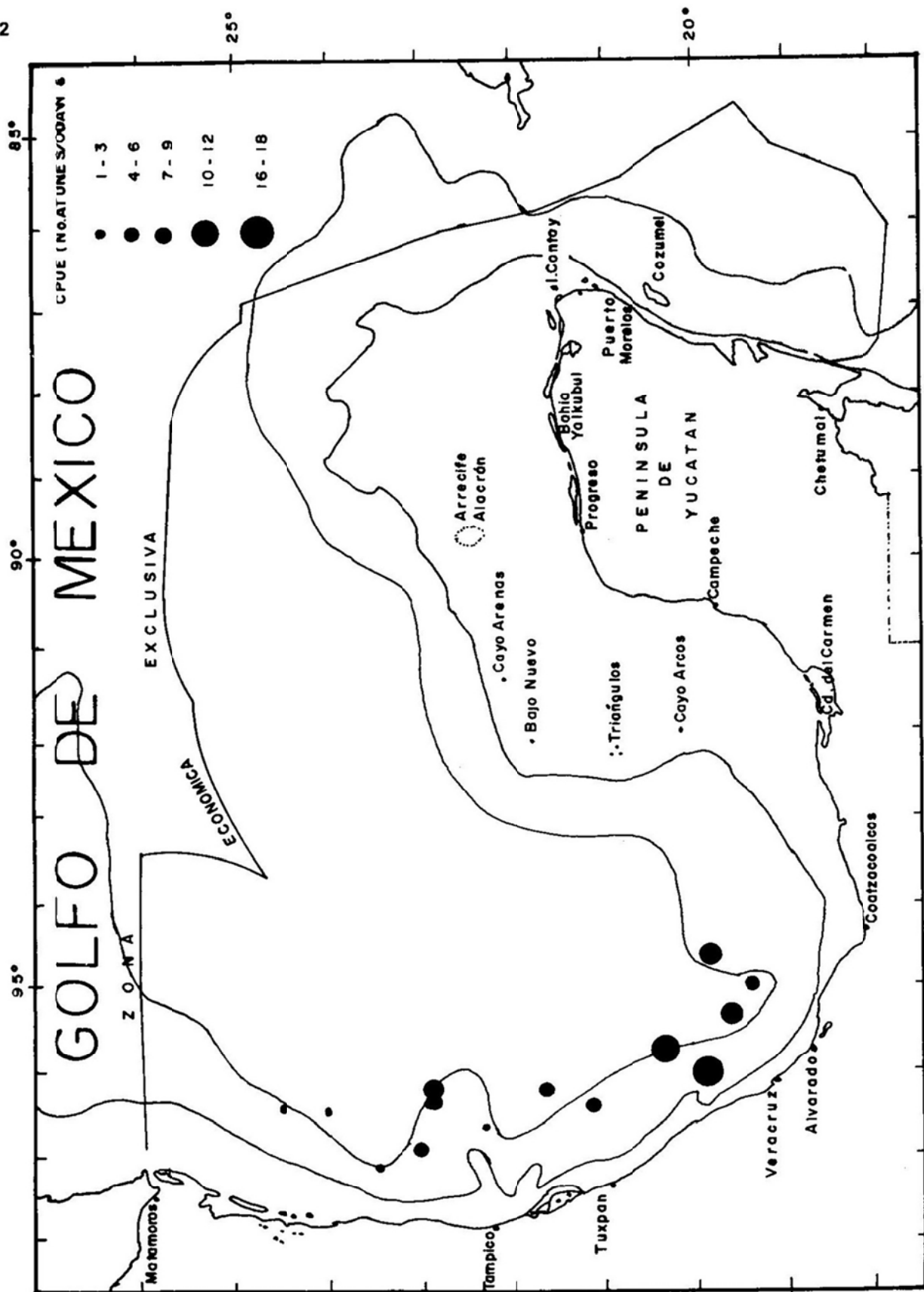


FIG. 24 DISTRIBUCION DE DENSIDAD DE ATUNES (CPUE), DURANTE LAS PROSPECCIONES REALIZADAS EN 1984.



Se generaron los informes técnicos de cruceros correspondientes y se elaboró el informe final del proyecto titulado "Evaluación Tecnológica de las posibilidades de explotación comercial de atunes en el Golfo de México" publicado en el número seis de la revista Ciencia Pesquera.

Los resultados obtenidos durante 1981 proporcionaron elementos para persuadir a la empresa filial Productos Pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V., para que iniciara a partir de 1982 la pesca comercial de atunes, apoyada con la asesoría técnica adecuada y los equipos de pesca necesarios.

Durante 1982, la empresa Productos Pesqueros de Alvarado, S.A. de C.V., operó seis barcos de 49' Loa, accionados con un motor principal de 180 HP, y un barco de 85' Loa con 565 HP en su motor principal.

La captura total obtenida en 10 viajes de pesca fue de 68.9 ton., de las cuales el 96.9 por ciento (66.8 ton) fue de atunes, el 2.0 por ciento -- (1.4 ton) de marlin y el 1.12 (0.8 ton) de tiburones.

Durante 1983, dicha empresa avitualló nueve barcos (cinco barcos de 49' Loa, tres barcos de 85' Loa y un barco de 146.6' Loa con un motor principal de 900 HP) y operó durante el periodo de mayo a octubre, obteniendo una captura global de 633.1 ton. mediante la ejecución de 45 viajes de pesca. El 90.7 por ciento (574.2 ton.) corresponden a atunes, el 7.5 por ciento fue de tiburones, pez sol y dorado y el 1.7 por ciento fue de marlin y pez vela (Fig. 25).

En 1984, las capturas de la flota palangrera dedicada a esta pesquería fueron de 895.6 ton., de las cuales el 86.2 por ciento (771.85 ton.) correspondieron a atunes y el resto a picudos, tiburones y otras especies. La figura 26 ilustra la variación mensual de las capturas de atún durante el periodo 1982-1984, en donde como consecuencia se detecta claramente la temporada de pesca comercial entre los meses de abril a octubre -- con un máximo entre junio y agosto.

Durante 1985 operaron 16 unidades, obteniendo una captura de 615.7 ton. en 94 viajes de pesca comercial. En este caso la captura de atunes fue del 93.25 y la de tiburones y picudos fue del 4.13 por ciento y 2.49 por ciento, respectivamente.

En 1986, la flota operó con el mismo número de unidades, pero de diferente tipo, ya que se incorporaron los barcos tipo escamero de 72' de eslora. La captura total fue de 681.1 ton. en 90 viajes de pesca comercial. La composición de la captura se mantuvo constante en un 94.2 por ciento para los atunes, 3.7 por ciento de tiburones y 2.0 por ciento de picudos.

Actualmente se cuenta con una evaluación tecnológica de la flota palangrera que operó en el Golfo de México durante el periodo de 1982-1986. En el Mar Caribe se iniciaron los trabajos de prospección pesquera a bordo del BIP VIII de 40' de eslora con el propósito de promover el desarrollo de la pesquería comercial en esa región.

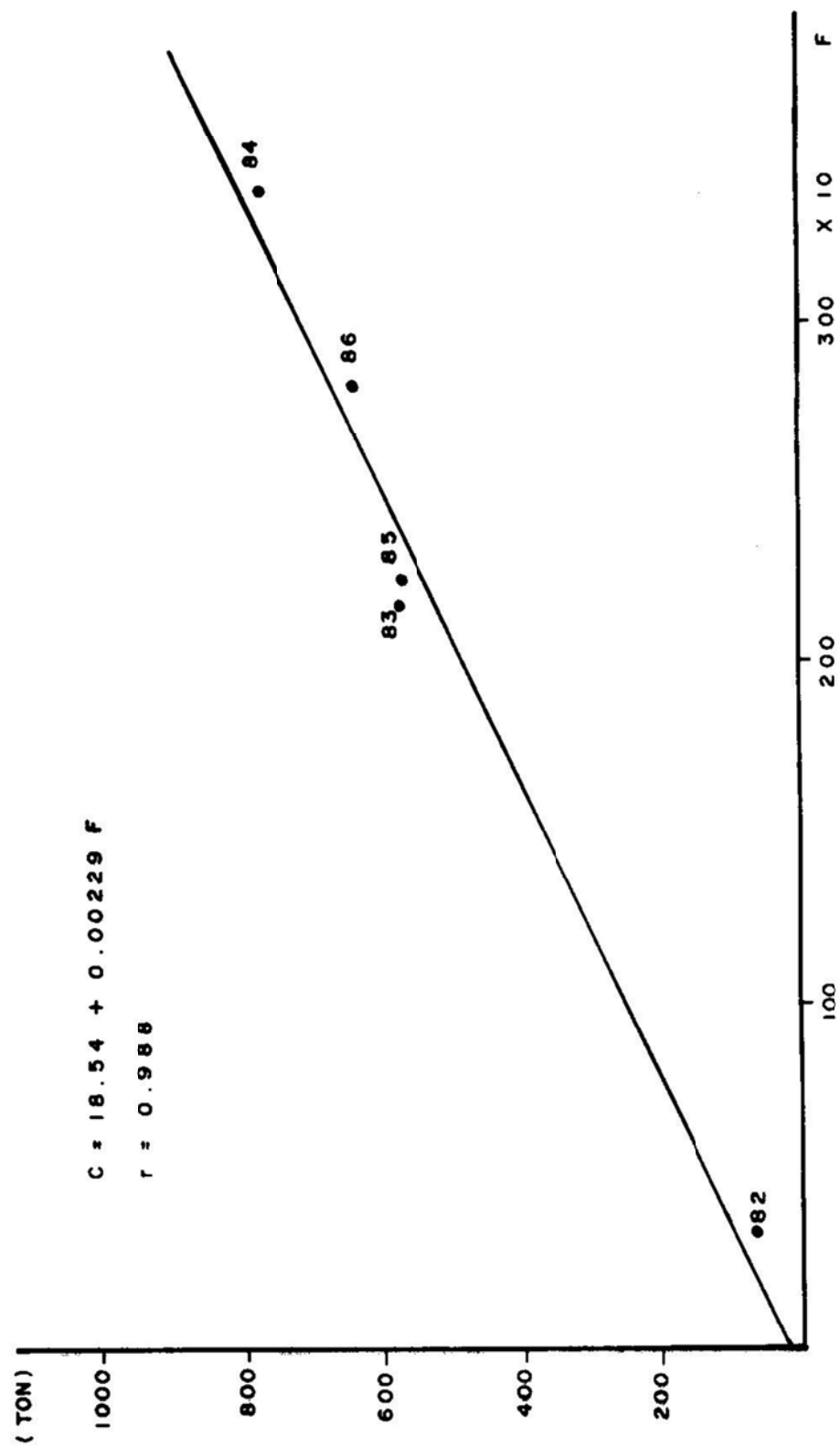


FIG. 25 TENDENCIA DE LA CAPTURA DE ATUN EN EL GOLFO DE MEXICO.

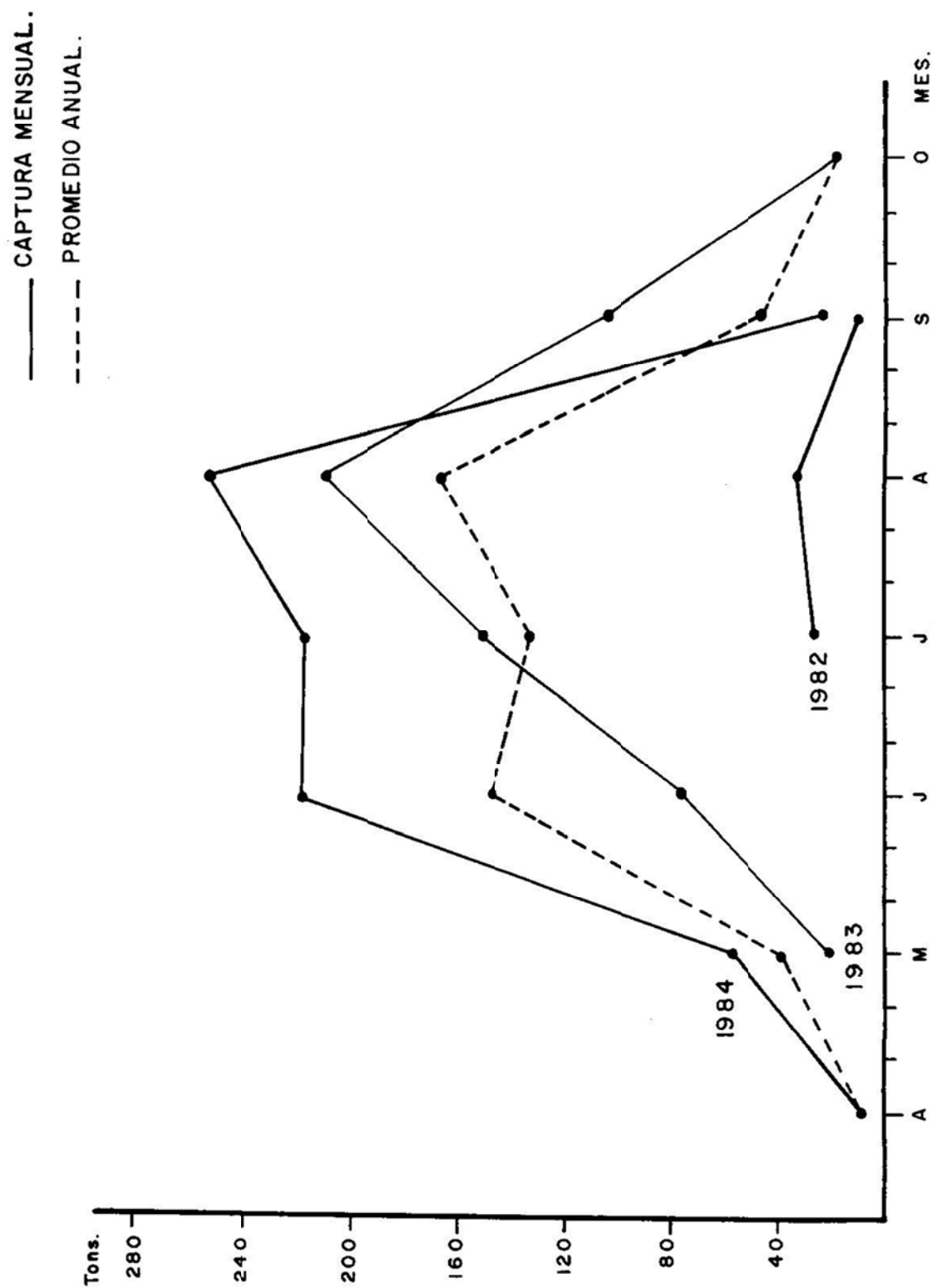


FIG. 26 VARIACION MENSUAL DE LAS CAPTURAS DE ATUN 1982-1984

Pesca exploratoria y experimental de recursos pelágicos con redes de --- arrastre de media agua en el Pacífico Centro-Sur. Jefe del Proyecto; T.P. Armando Arias Uscanga.

Durante 1981 y 1982 se realizaron 10 prospecciones pesqueras de recursos pelágicos utilizando sistemas de arrastre de media agua (Fig. 27-29) a bordo del B/I Alejandro de Humboldt. El área de trabajo comprendió las costas de Jalisco hasta las costas de Chiapas; las acciones efectuadas proporcionaron información sobre la disponibilidad y abundancia estacional de recursos pelágicos, detectándose que, en primer lugar, los recursos pelágicos no forman concentraciones densas en esa región, con excepción de algunas concentraciones de sardina frente a las costas de Colima y Oaxaca. La Plataforma Continental es estrecha y la configuración del fondo impide realizar con seguridad actividades con sistemas de arrastre de fondo.

Adicionalmente se encontró que las condiciones oceanográficas, especialmente altas temperaturas y bajas concentraciones de oxígeno, constituyen factores limitantes para generar altos índices de productividad primaria. Esta situación es adversa para la formación de cardúmenes pelágicos en esa zona.

A pesar de lo anterior, los resultados de CPUE no fueron consistentes y las prospecciones se complicaron debido a deficiencias en el funcionamiento de los equipos electrónicos de detección hidroacústica del B/I -- Alejandro de Humboldt. Esta situación dio como resultado que se sustituyeran posteriormente dichos equipos.

Desarrollo de la pesquería de escama en la costa noroccidental de Baja California. Jefe del Proyecto: Ing. José Trinidad Silva.

Este proyecto de investigación se inició durante 1979 bajo el nombre de "Pesca Exploratoria y Experimental de Recursos Demersales de la Costa -- Noroccidental de Baja California". Las actividades que se realizaron permitieron efectuar cruceros de prospección pesquera a bordo de la flota palangrera comercial. Los resultados obtenidos se aprecian en el documento denominado Resultados Preliminares del Estudio de la Pesquería del Pez Sable Anoplopoma fimbria en México. En este documento se presenta información sobre las tasas de captura, tecnología utilizada en la pesca comercial así como resultados de los muestreos realizados durante las prospecciones.

El proyecto de investigación originó que a partir de 1983 se estructurara un nuevo proyecto denominado Desarrollo de la Pesquería de Escama en la Costa Noroccidental de Baja California. En esta nueva etapa las actividades comprenden, por un lado, la participación del personal técnico en barcos de pesca comercial y el monitoreo del comportamiento operativo de dicha flota y por otro lado, el desarrollo y fomento de la pesca comercial mediante la pesca experimental a bordo de barcos de pesca múltiple de 59' de eslora. Esta parte del programa se ha estructurado de tal forma que el Banco Nacional Pesquero y Portuario (BANPESCA), apoya financieramente para definir la estrategia operacional de la flota de barcos de la Federación de Cooperativas (FEDECOOP).

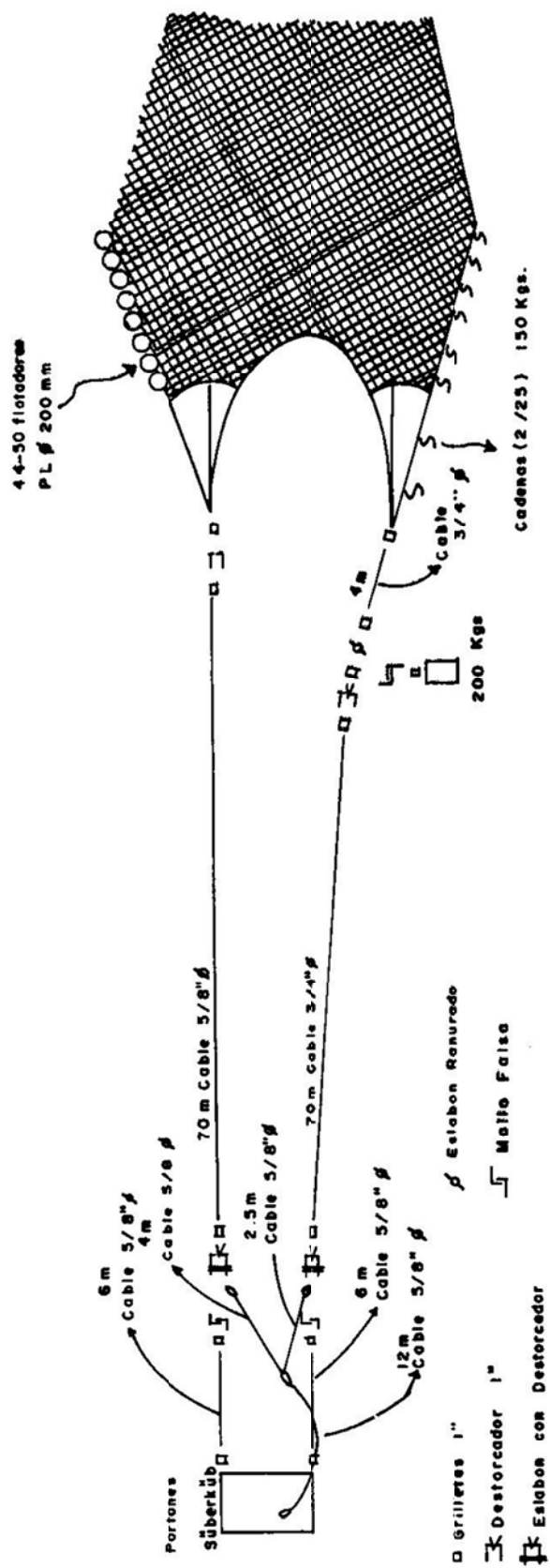


FIG. 27 APAREJAMIENTO DE LA RED DE ARRASTRE DE MEDIA AGUA (33/74 X 27/55)
EXPERIMENTADO EN EL OCEANO PACIFICO A BORDO DEL ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

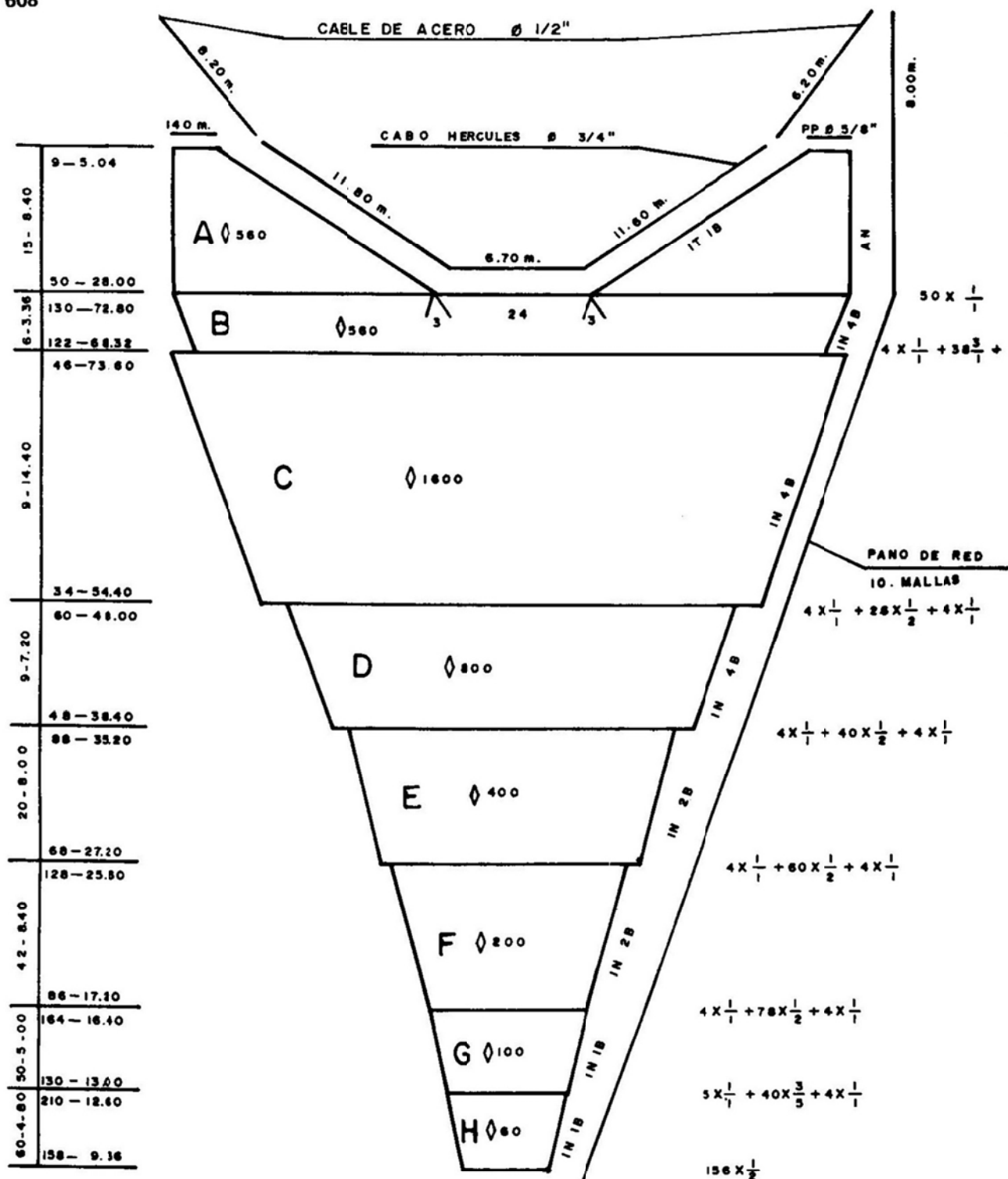


FIG. 28 RED DE ARRASTRE DE MEDIA AGUA (30/73 X 25/55, Parte Superior e Inferior)
B/I "ALEJANDRO DE HUMBOLDT"

OBSERVACIONES

Durante el montaje tomar 4 mallas a lo largo del borde de cada sección (excepto de la defensa)

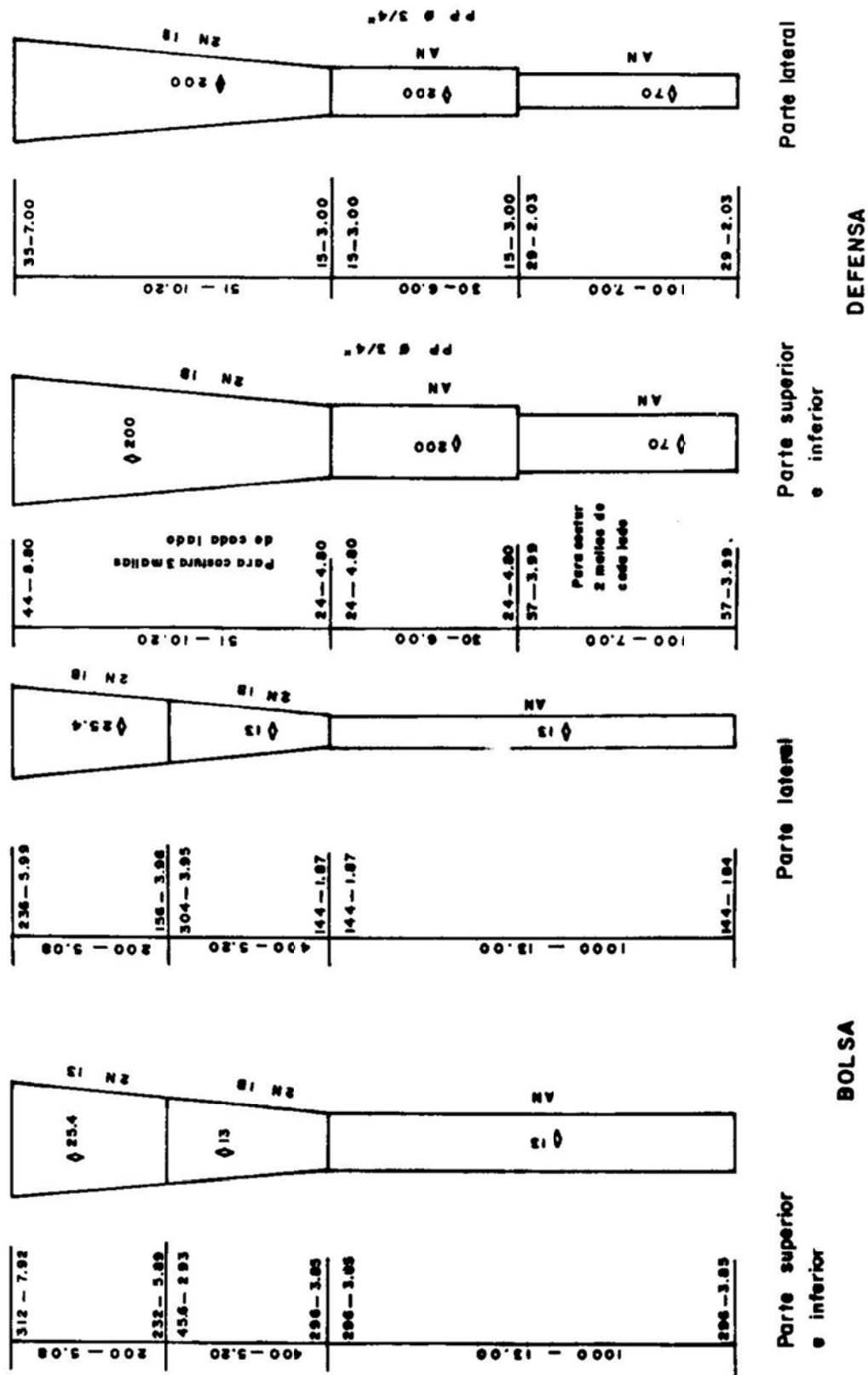


FIG. 29 RED DE ARRASTRE DE MEDIA AGUA (30/73 X 25/55)
 BOLSA Y DEFENSA
 B/1 "ALEJANDRO DE HUMBOLDT"

Bajo esta línea de acción se ha efectuado un conjunto de actividades para promover el uso adecuado de los barcos de pesca múltiple de FEDECOOP, en coordinación con BANPESCA, de tal manera que por un lado se optimice el uso de la capacidad instalada con diversos artes de pesca, tales como --- trampas, palangres y redes agalleras; y por otro lado, se amplíe el radio de acción de la flota actual, provocando que haya un incremento de em--- pleos para los pescadores de las regiones de Baja California Norte y Sur, así como diversificar las operaciones de captura y explotar una gran va--- riedad de especies de escama, incluyendo el pez sable o bacalao negro.

Desarrollo tecnológico de la pesca de calamar gigante en el Golfo de California. Jefe del Proyecto: Ing. Pablo López.

Este proyecto se realizó durante el periodo 1978-1980 mediante la ejecución de un total de 15 cruceros de pesca experimental y exploratoria a bordo del B/I Antonio Alzate y de varios barcos pesqueros comerciales.

Las principales acciones se orientaron a la experimentación de poteras - de diferentes colores y tamaños, combinándolos con diferentes intensidades de luz. Los resultados permitieron seleccionar el tipo adecuado de - potera para la captura de calamar así como evaluar la eficiencia de cap- tura de los distintos tipos utilizados durante la experimentación.

Las acciones de pesca experimental se complementaron con la de pesca ex- ploratoria en todo el Golfo de California. Esto permitió el desarrollo - de la pesquería comercial con un auge extraordinario, alcanzando una cap- tura anual de alrededor de 22,000 ton.

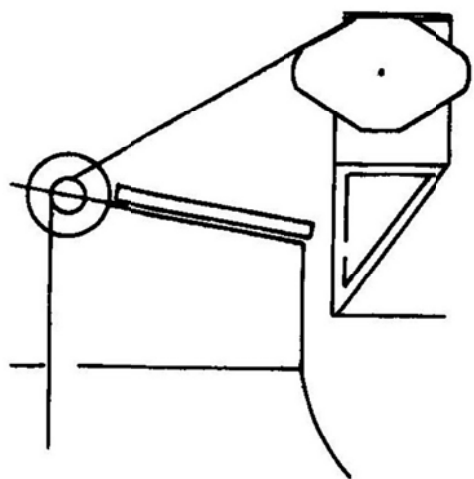
La pesca experimental se complementó con el uso de máquinas semiautomáti- cas (Fig. 30) con el propósito de poder extrapolar los resultados de cap- tura, esfuerzo y eficiencia de captura de la flota comercial, la cual es- ta integrada por barcos nacionales y extranjeros.

Los resultados de la pesca exploratoria y experimental se describen en - los informes técnicos de crucero elaborados sistemáticamente durante la- realización del proyecto.

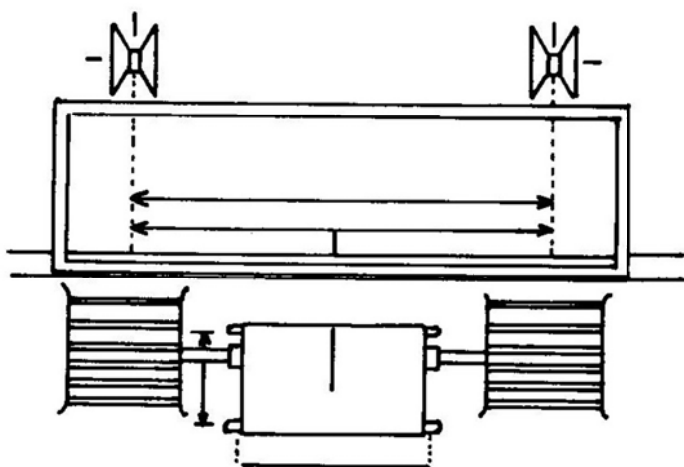
Desarrollo tecnológico de la pesca de arrastre de media agua a bordo de los barcos Escama (diseño español). Jefe del Proyecto: Ing. José Manuel Grande Vidal.

En colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Agri- cultura y la Alimentación (FAO), se inició en 1985 el Proyecto Pesca Ex- ploratoria y Experimental de Recursos Pelágicos (sardina, anchoveta, ju- reles, etc.) mediante el uso de redes de arrastre de media agua en el -- noroeste del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. En este proyecto los resultados más relevantes indican que es posible desarro--- llar e introducir en la flota comercial el sistema de arrastre de media- agua y, como consecuencia, proporcionar una alternativa más para la ope- ración rentable de la flota pesquera comercial, especialmente de los 24 barcos arrastreros de popa de diseño español.

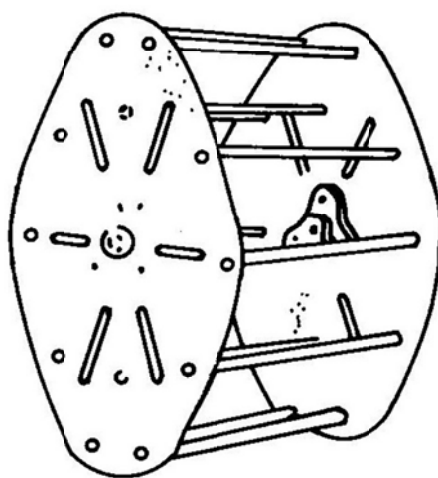
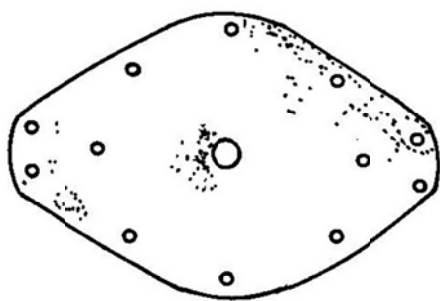
La zona de trabajo de los cruceros comprendió la costa occidental de la-



PERFIL



VISTA EN PLANTA



DETALLE DEL CARRETE

FIG. 30 MAQUINA CALAMARERA

Península de Baja California, desde Cabo Falso hasta Ensenada, así como -- también el Golfo de California tal como se ilustra en la figura 31. Du-- rante los cruceros se realizaron las mediciones a bordo sobre el compor-- tamiento mecánico del sistema de arrastre de media agua.

Se utilizó el diseño polaco de la red de arrastre de media agua (Figs. -- 27-29) en los primeros lances de pesca. Esta red fue diseñada para el -- B/I Alejandro de Humboldt que posee una capacidad de arrastre equivalen-- te a la del barco Escama IV. Las figuras 32 y 33 ilustran el diseño espa-- ñol de la red de media agua original de dichos barcos y que estuvo bajo-- proceso de experimentación.

Los trabajos de pesca Exploratoria y Experimental concluyeron su primera etapa en noviembre de 1985 y los resultados están contenidos en el infor-- me técnico denominado Pesca Exploratoria y Experimental de Recursos Pe-- lágicos con Sistemas de Arrastre de Media Agua

En el informe se incluyen las recomendaciones técnicas necesarias para -- equipar el barco tipo Escama, en donde se incluye un nuevo sistema de -- arrastre de media agua desarrollado en el Instituto Nacional de la Pesca para el barco, así como los equipos electrónicos necesarios para pescar-- a media agua.

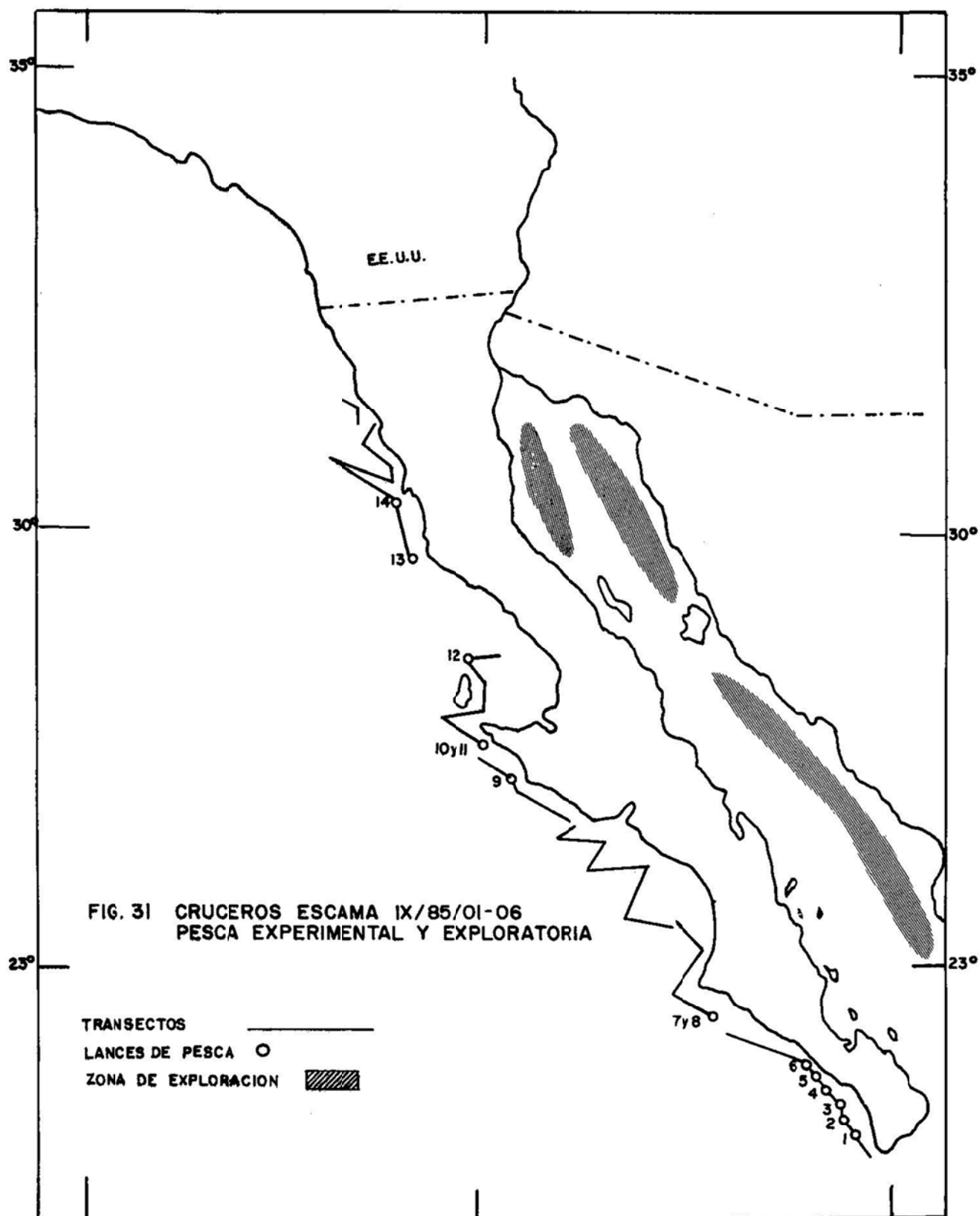
Actualmente, se continúa trabajando en la adaptación y equipamiento del-- BIP XI dentro del nuevo proyecto de investigación y desarrollo tecnoló-- gico México/PNUD/FAO, con el propósito de evaluar la factibilidad técni-- co-económica de la pesca de arrastre de media agua con este prototipo de barco en el Golfo de California.

Pesca exploratoria y experimental de camarón en aguas profundas. Jefe -- del Proyecto: T.P. Eduardo González Jara.

En el noroeste del Golfo de México se iniciaron en 1985 una serie de ac-- tividades de pesca exploratoria y experimental de camarón en aguas pro-- fundas (40-300 brazas), con el propósito de localizar zonas de pesca de-- camarón con concentraciones comerciales precisamente en las áreas en don-- de la flota camaronera no puede realizar sus operaciones con redes de a-- rrastre.

Además de utilizar un sistema de arrastre camaronero modificado para ope-- rar en aguas profundas, se está utilizando el sistema de palangres con -- trampas en aquellas zonas inaccesibles a las redes de arrastre. La figu-- ra 34 ilustra el diseño de la red de arrastre camaronera adaptada al B/I BIP IX.

Los resultados obtenidos hasta la fecha indican que esta alternativa de-- captura para la flota camaronera del Golfo de México podría mejorar sus-- tancialmente la captura por unidad de esfuerzo de dicha flota y, conse-- cuentemente, incrementar su productividad y rentabilidad económica. La -- alternativa de usar trampas para camarón aún se encuentra en proceso de-- experimentación.



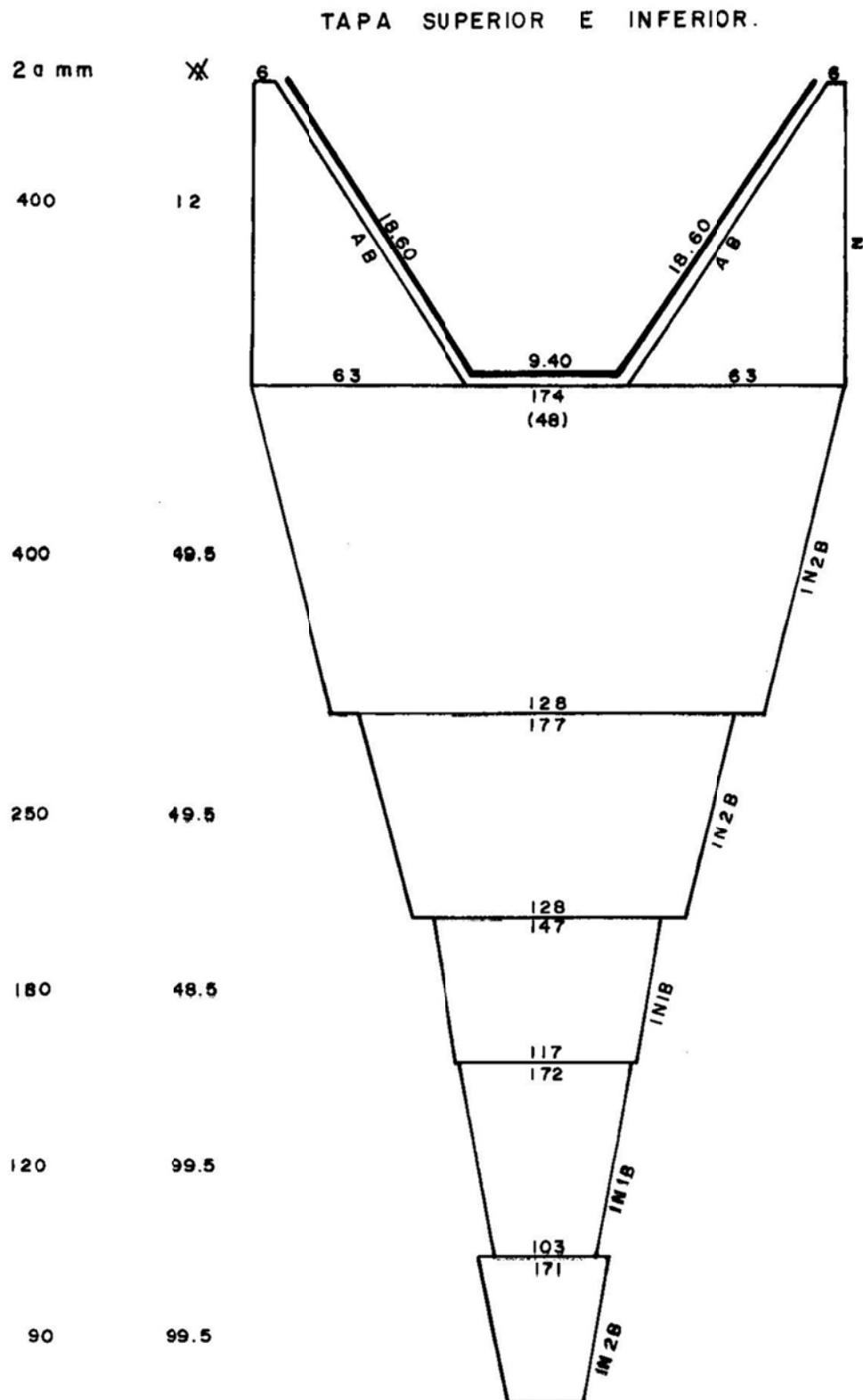


FIG. 32 RED PELAGICA DEL ESCAMA. IV

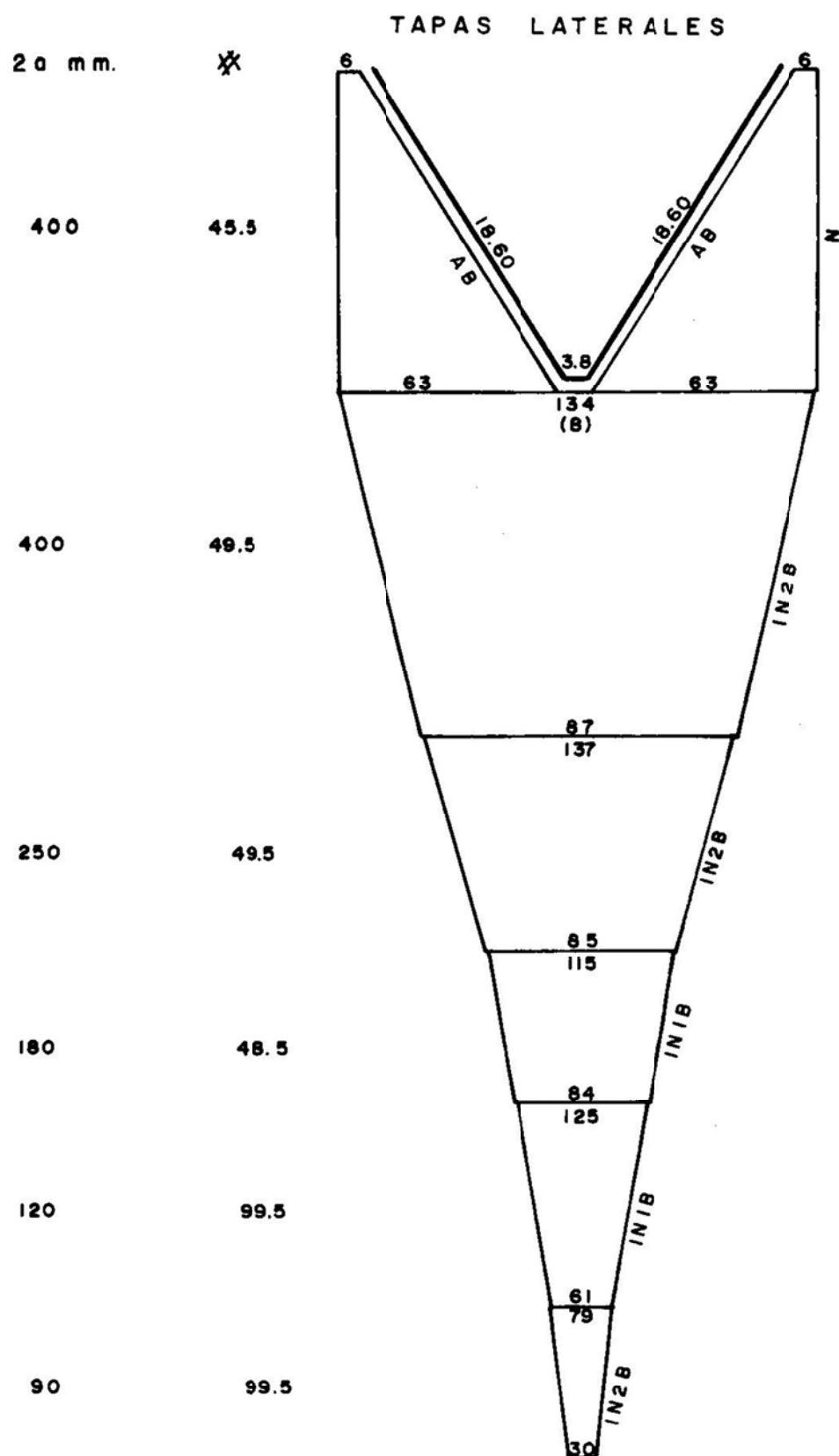


FIG. 33 RED PELAGICA DEL ESCAMA. IV

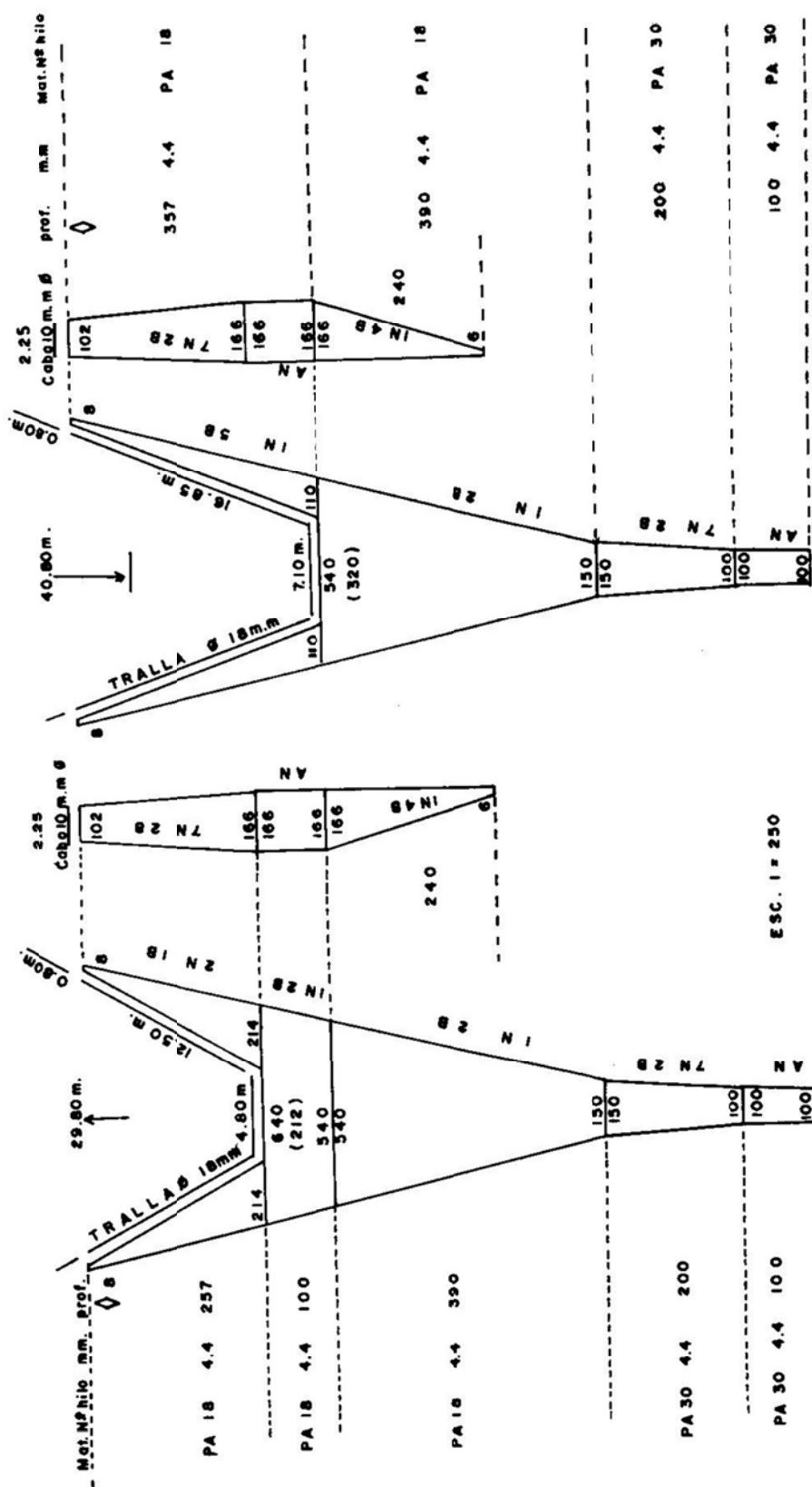


FIG. 34 RED CAMARONERA (TAMAÑO 28/39 m.)

Desarrollo tecnológico de pesquerías artesanales de Baja California Sur.
 Jefe del Proyecto: Ing. Félix Guardado Topete.

El proyecto se realizó durante el periodo de abril de 1985 a diciembre de 1986, con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). En la primera fase del proyecto se realizó una evaluación tecnológica de los principales artes de pesca de la región y se caracterizó el grado de desarrollo tecnológico existente. Adicionalmente se elaboró un catálogo de diseños de artes de pesca de Baja California Sur. Las figuras 35-41 muestran algunos ejemplos.

La segunda fase consistió en efectuar un proceso de experimentación de 11 prototipos de redes agalleras de fondo. El proceso de experimentación consistió en evaluar la eficiencia operacional y de captura de cada prototipo de red. Se variaron los principales parámetros de diseño, tales como tamaño de malla estirada, embande, material, diámetro y color del hilo, manteniendo constante el tamaño de las redes.

Además de los resultados de eficiencia, se estimó el poder de pesca relativo y se realizó una comparación de varios métodos de análisis de la eficiencia de captura tales como: Gulland (1969), Leslie y Davis (1939), De Lury (1974) y Motte e Iitaka (1975).

El informe final del proyecto se titula Evaluación y Optimización de Redes Agalleras de Fondo en Baja California Sur y contiene además información específica de las ocho prospecciones pesqueras realizadas, haciendo énfasis en las diferentes unidades de esfuerzo pesquero que se pueden utilizar cuando se trabaja con este tipo de artes de pesca.

El proceso de experimentación realizado, permitió además hacer estimaciones de la curva de probabilidad de captura de las redes así como de la selectividad por tallas para cada prototipo de red.

En este último aspecto, se elaboró otro documento técnico titulado Eficiencia y Selectividad de las Redes Agalleras de Fondo de Baja California Sur, el cual se expuso durante el Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México, efectuado a fines de 1987 en el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar de la Paz, B.C.S. Este documento contiene la aplicación del método de Holt (1963) para la estimación de curvas de selectividad de redes agalleras (Figs. 42-43).

Los resultados concuerdan con la crítica de Regier y Robson (1966) y Hamley (1972, 1975) en el sentido de que es improbable que todas las redes agalleras obtengan el mismo nivel de eficiencia de captura del 100 por ciento y además que las distribuciones de probabilidad de captura tengan la misma forma (altura y amplitud) y por lo tanto la misma varianza.

Otro encuentro interesante en la aplicación del método de Holt (1973) -- fue el hecho de que las longitudes modales no se incrementan proporcionalmente cuando se combinan redes agalleras que tienen un embande distinto. En consecuencia, esto dio la pauta para efectuar un replanteamiento analítico del problema de evaluar la selectividad, después de lo cual, se obtuvo como resultado el desarrollo de un nuevo método para estimar la selectividad de las redes agalleras en función de la interacción PEZ/

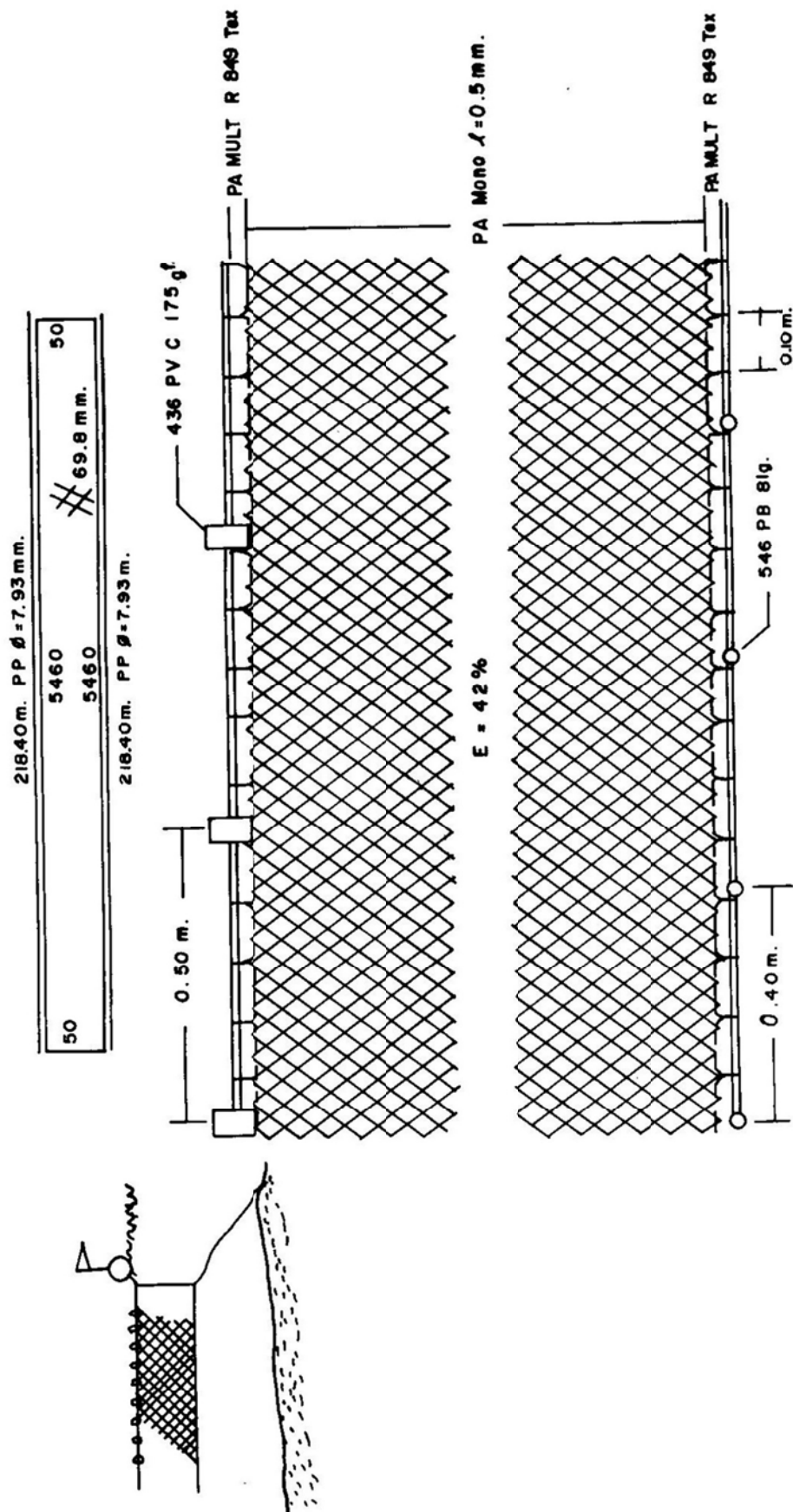
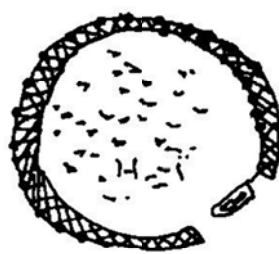


FIG. 35 TIPO DE ARTE: Chinchorro Agallero.
LOCALIDAD: Loreto, B.C.S.
ESPECIES: Sierra, Perico, Mojarra, Pierna y Pargo.



364.00 m. PP $\phi = 7.9$ mm.	
100	7295
7295 7295 $\times 76.2$ mm.	
364.00 m. HENEQUEN $\phi = 12.7$ mm.	
100	

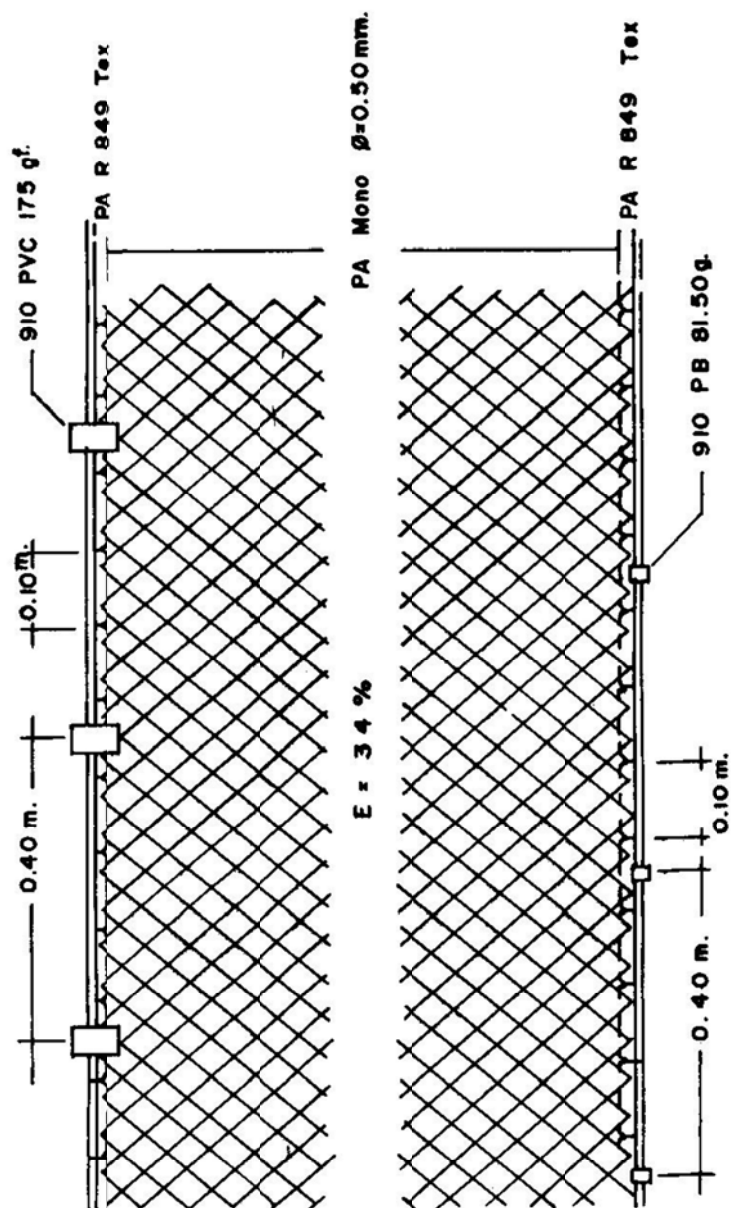


FIG. 36 TIPO DE ARTE: Chinchorro Agallero
 LOCALIDADES: San Bruno, Muleje, Loreto y La Paz B.C.S.
 ESPECIES: Cabrilla, Palometa, Mojorra, Jurel y Sierra

PA Mono $\phi = 2.0$ mm.

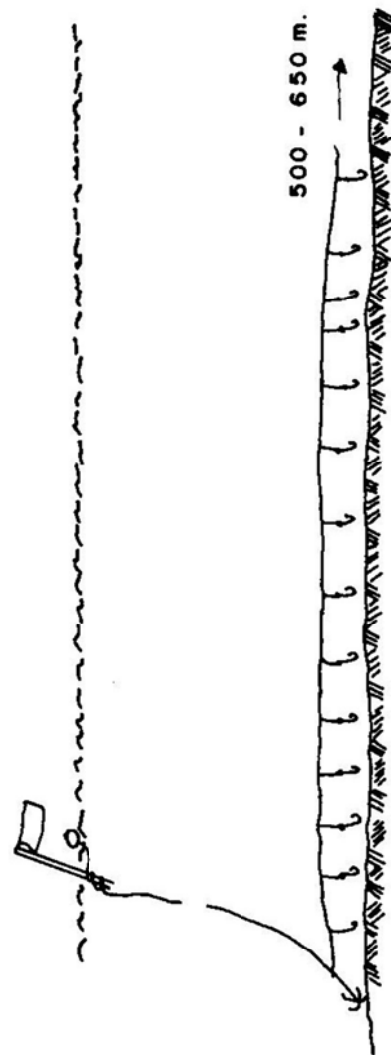
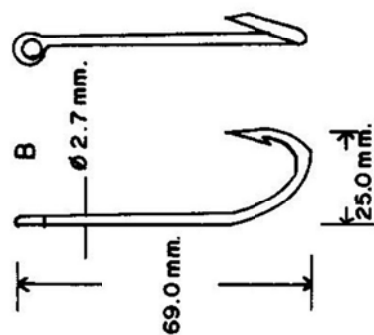
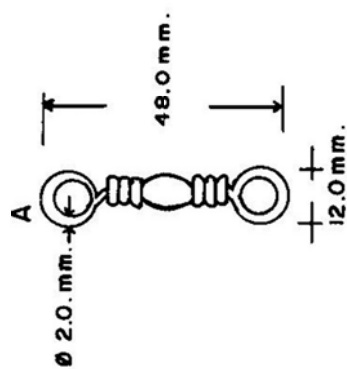
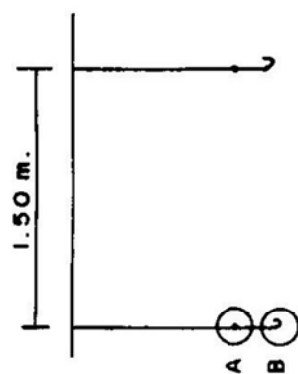


FIG. 38 TIPO DE ARTE: Palangre
LOCALIDAD: San Juan de la Costa, B.C.S.
ESPECIES: Cazón, Mantarrayas y Garropa.

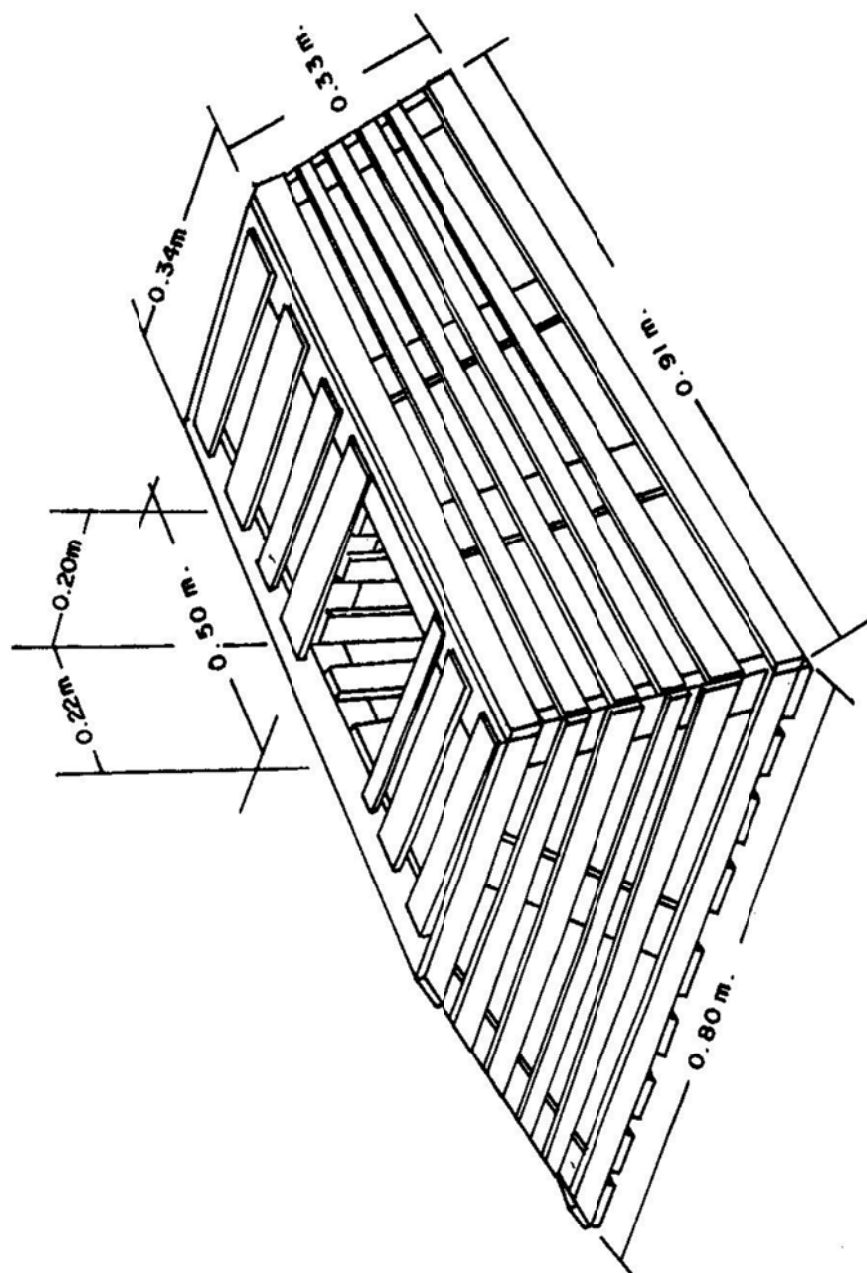


FIG. 40 TIPO DE ARTE: Trampa
 LOCALIDADES: La Bucana, San Juanico, Puerto Adolfo López Mateos, Las Barrancas,
 El Delgadito, San Carlos, B.C.S.
 ESPECIE: Langosta

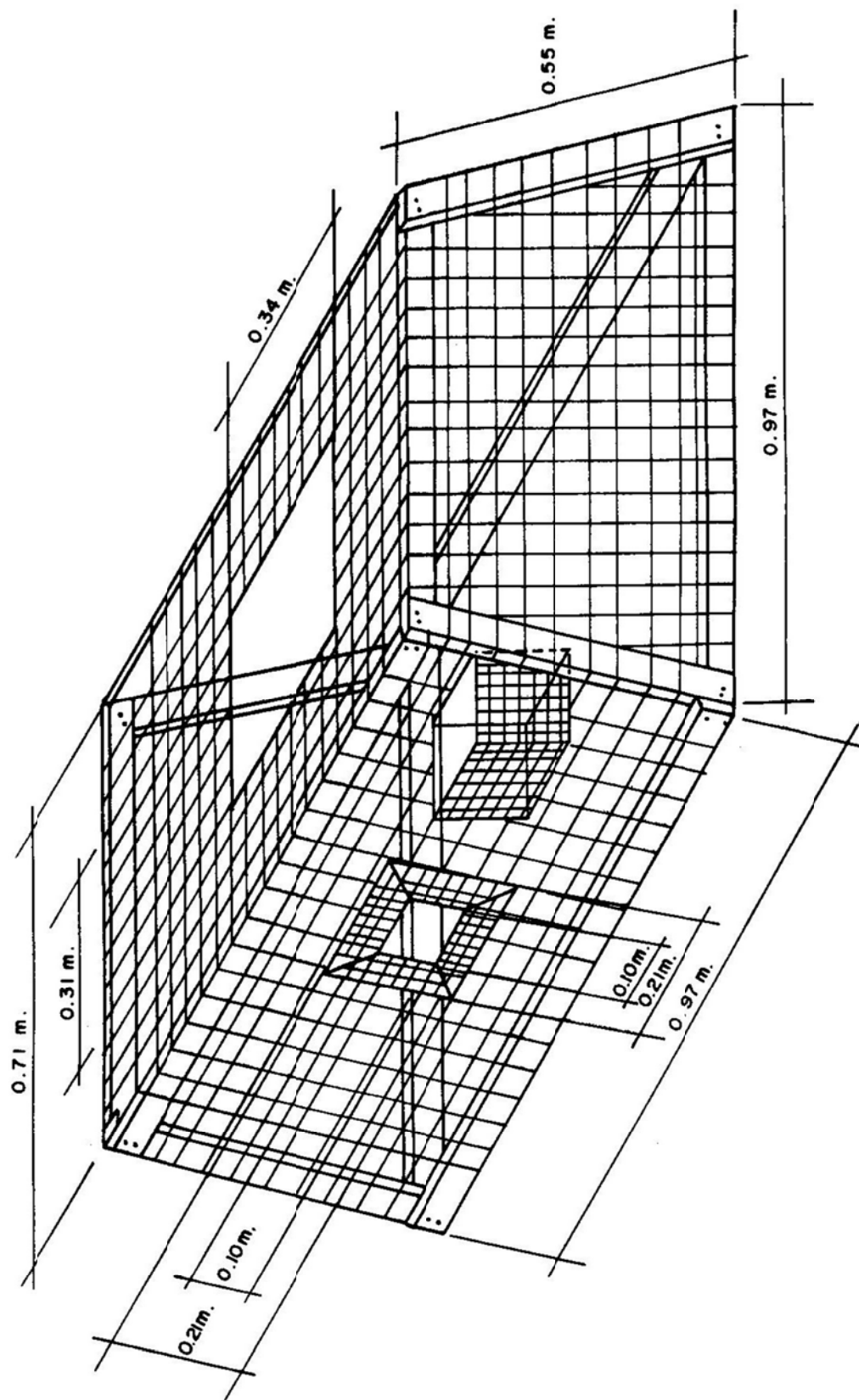


FIG. 41 TIPO DE ARTE: Trampa para Peces
 LOCALIDAD: Los Campitos, Bahía Tortugas, Punta Eugenia y Malarrimo, B.C.S.
 ESPECIES: Cabrilla Vieja y Pierna.
 CONSTRUCCION: Madera forrada con alambre especial, Recubierto de Plástico.

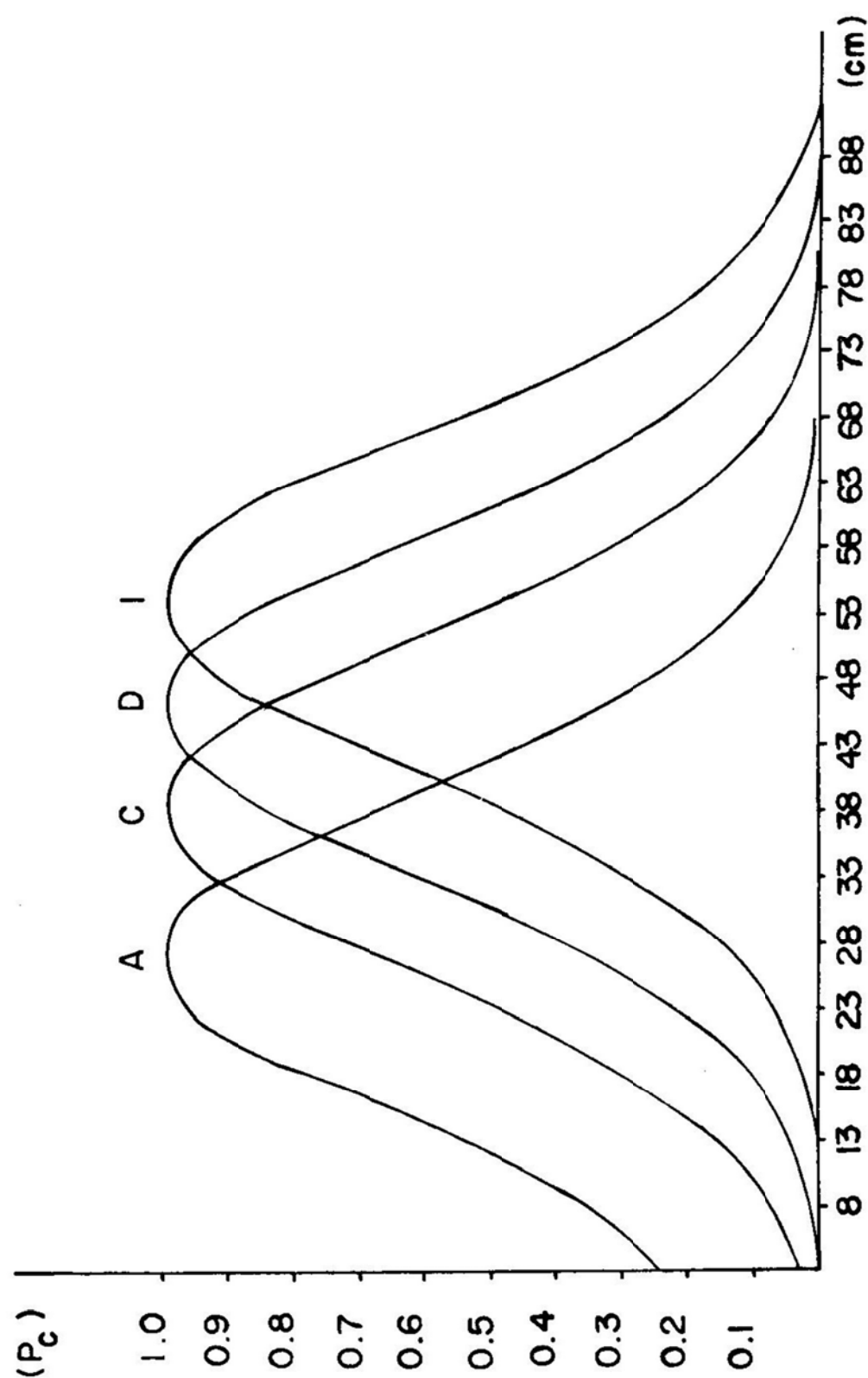


FIG. 42 CURVAS DE SELECTIVIDAD DE LAS REDES ENCABALGADAS AL 35%
(METODO DE HOLT, 1963).

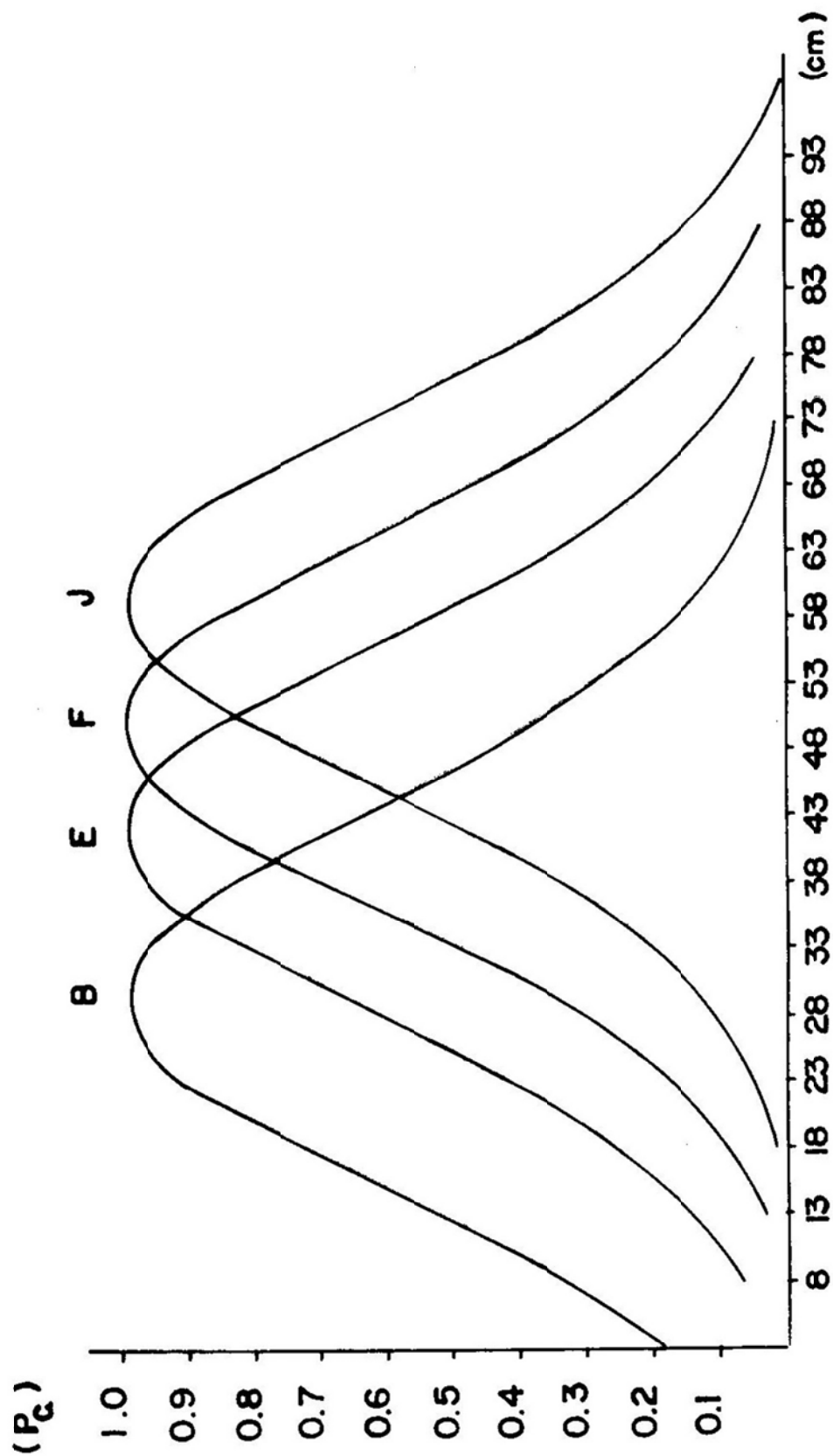


FIG. 43 CURVAS DE SELECTIVIDAD DE LAS REDES ENCABALGADAS AL 50%
(METODO DE HOLT, 1963).

MALLA y del poder de pesca relativo de cada red.

Este método permite obtener curvas de selectividad para un conjunto de redes agalleras cuyo nivel de eficiencia es congruente con su capacidad de captura y la forma de la distribución de probabilidades depende directamente de la composición de la captura obtenida en cada red. La figura 44 muestra las curvas de selectividad estimadas para las mismas redes agalleras.

Este nuevo método se presentó en el SEAMAP PASSIVE GEAR ASSESSMENT WORKSHOP organizado por el National Marine Fisheries Center (SEFC) en Puerto Rico del 26 al 27 de agosto de 1987 y será publicado en las memorias correspondientes con el título: Method for Estimating Gill Net Selectivity According to Fish/Mesh Interaction and Relative Fishing Power .

Pesca exploratoria y experimental de tiburón en el Golfo de Tehuantepec.
Jefe del Proyecto: T.P. Jesús Avila Virgen.

La pesquería de tiburón en la región del Pacífico Sur había tenido un desarrollo histórico incipiente; aparentemente no ha habido una pesquería establecida caracterizada por un proceso continuo y estabilizado de captura, industrialización y comercialización del recurso.

Las actividades de captura se han realizado en forma aislada dependiendo principalmente de la demanda del producto y su precio por parte de los pescadores ribereños y, en otros casos, por algunos barcos de la flota camaronera en forma incidental, tal vez el principal obstáculo para el desarrollo o el establecimiento de la pesquería del tiburón ha sido la gran importancia de la pesquería del camarón, debido a que la mayoría de los pescadores de la región obtienen mejores beneficios de la pesca de este crustáceo, que de cualquier otra actividad pesquera; es por ello que los armadores, cooperativistas y sector pesquero en general, dedican sus esfuerzos (medios de producción, recursos económicos y humanos) a la actividad camaronera.

Obviamente, esta situación afecta no sólo la pesquería de tiburón, sino también al desarrollo de la actividad extractiva de otros recursos pesqueros como los de escama y los atunes.

El estudio tecnológico se enfocó de tal manera que se cubrieron los siguientes objetivos:

- Definir, desde el punto de vista de la tecnología de captura las alternativas concretas de explotación comercial de tiburones en la zona sur del Pacífico.
- Determinar las zonas de pesca susceptibles de explotación comercial de tiburón.
- Determinar la eficiencia técnica del sistema de pesca con palangre para la captura de tiburón en la región del Pacífico Sur.
- Determinar la eficiencia técnico-económica de los buques camaroneros adaptados a este tipo de pesca.

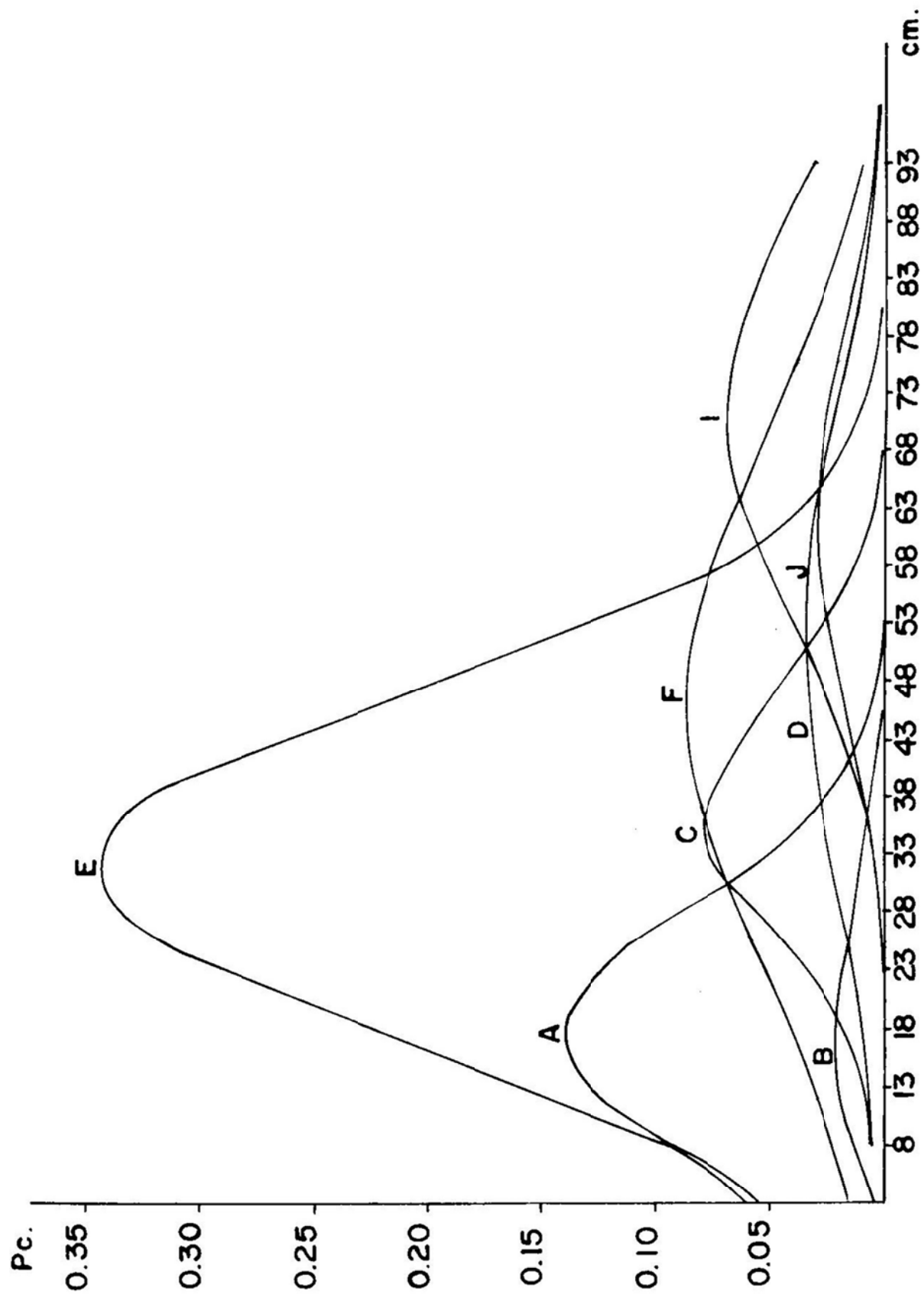


FIG. 44 CURVAS DE SELECTIVIDAD ESTIMADAS EN FUNCION DEL AREA DE LA MALLA Y EL PODER DE PESCA ($Q \neq Q_2$).

Se utilizaron cuatro buques tipo camarero de la empresa Productos Pesqueros de Salina Cruz, Oaxaca. El sistema de pesca utilizado se denomina palangre tiburonero, experimentado con buenos resultados en el Golfo de México y adaptado a las condiciones de la región. Es de importancia hacer mención que se experimentaron dos tipos de carnada: carnada de tiburón 'tintorera' y de barrilete.

Las actividades desarrolladas a bordo de los barcos PROPEMEX SC 10, SC-11, SC-12 y Salina Cruz 1, comprendieron el área entre el Puerto de Salina Cruz, Oaxaca hasta Puerto Madero en Chiapas, en el rango de seis a 80 brazas de profundidad, sin embargo, el área de trabajo más importante -- comprendió desde la costa de Tonalá, Chiapas hasta Puerto Madero, Chiapas (Fig. 45).

De acuerdo con la zona de trabajo y las actividades planteadas, se exploró y experimentó el sistema de pesca en un área de 33 millas cuadradas. Durante los cuatro cruceros de pesca exploratoria y experimental se capturaron 117,862 kg de tiburón en 67 días efectivos de pesca, obteniéndose una tasa de captura promedio por braza de 1,759.13 kg/día (Fig. 46).

El tiempo total empleado por los cuatro barcos fue de 125 días. En consecuencia, hubo un promedio de 61.75 por ciento de eficiencia operativa, -- considerando todos los barcos de investigación.

Evaluación técnica de los artes de pesca menores en el Pacífico Central.
Jefe del Proyecto: Ing. Arturo García Roa.

Durante 1984, se realizó una evaluación técnica en la zona comprendida -- entre Paraíso de Armería y boca del Estero de Pascuales en el estado de Colima. Durante las prospecciones se utilizaron palangres de fondo para la captura de especies de escama así como también redes agalleras de fondo, superficie y trampas (Figs. 47-51), a fin de determinar los niveles -- de eficiencia pesquera asociados con la disponibilidad y abundancia de -- los recursos costeros de la zona.

Estas acciones contribuyen a mejorar el conocimiento científico-tecnológico en el Océano Pacífico Central y promover el desarrollo de nuevas -- pesquerías y, en su caso, la ampliación de las existentes.

Este proyecto fue apoyado financieramente por el CONACYT y los resultados finales se aprecian en el informe final de dicho proyecto denominado Evaluación Tecnológica y Desarrollo de Artes de Pesca .

Desarrollo tecnológico de pesquerías menores en el estado de Veracruz.
Jefe del Proyecto: T.P. Eduardo Cruz Suárez.

En este proyecto se ha recopilado información del comportamiento operacional de la flota artesanal que se dedica a las capturas de especies -- finas de escama, tales como: mero, huachinango y pargo así como a la -- captura de tiburón.

Se cuenta con un catálogo de diseños de artes de pesca menores para el Golfo de México. En las figuras 52-54 se ilustran de manera representativa los principales diseños de las redes agalleras y palangreras utili



0 5 10

Escola : Millos.

FIG. 45 ZONA DE TRABAJO PROSPECTADA EN EL PACIFICO SUR.

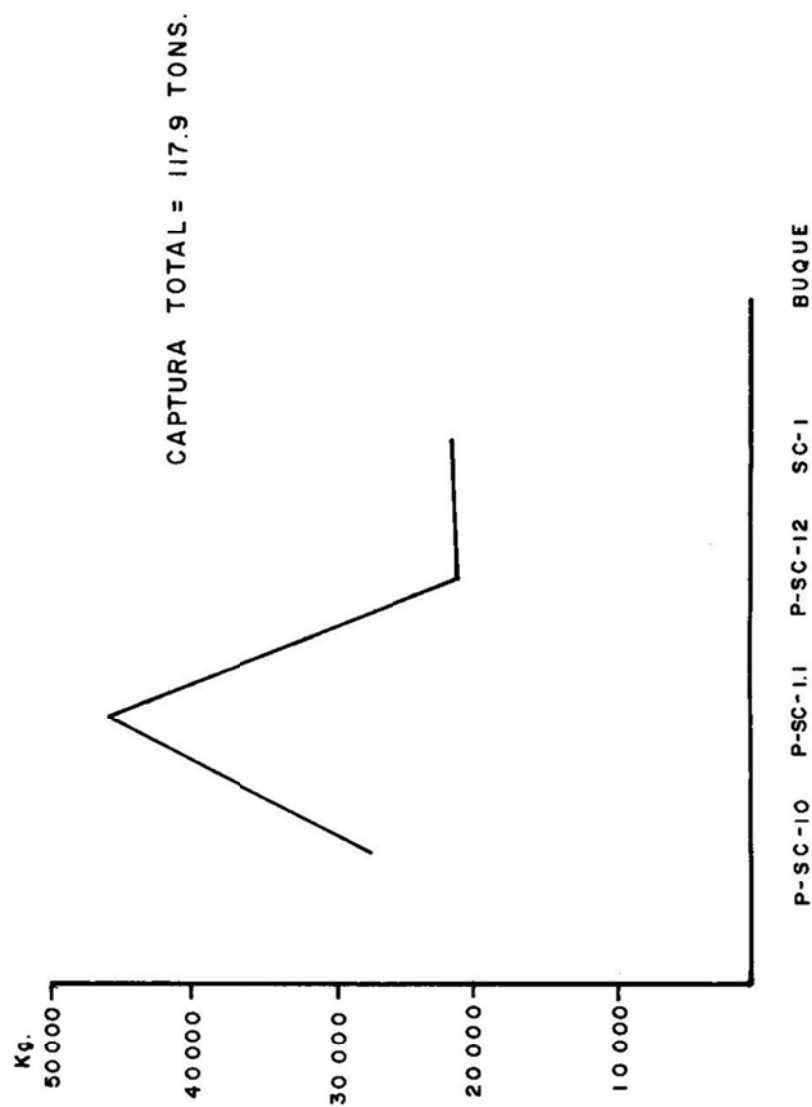
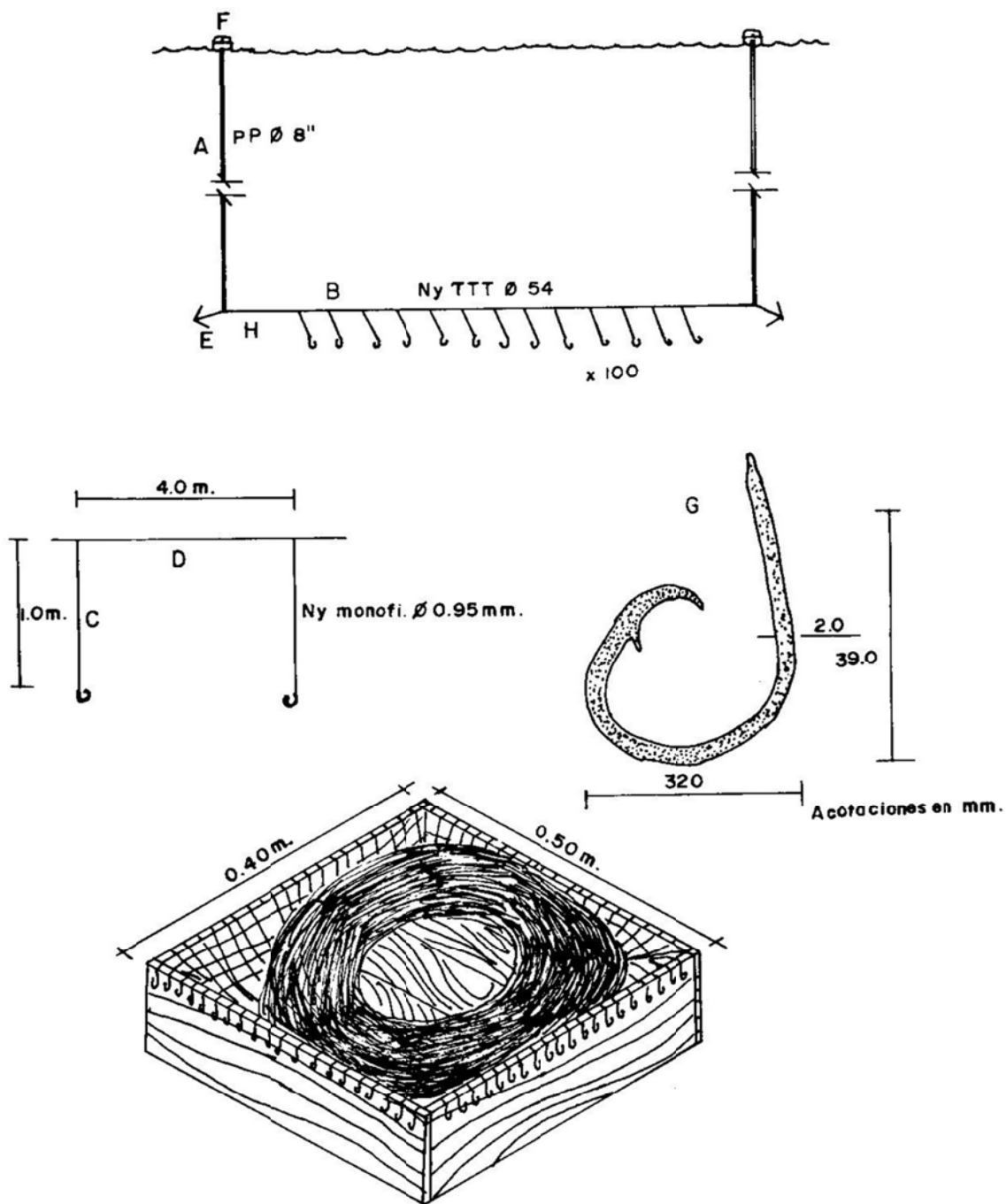
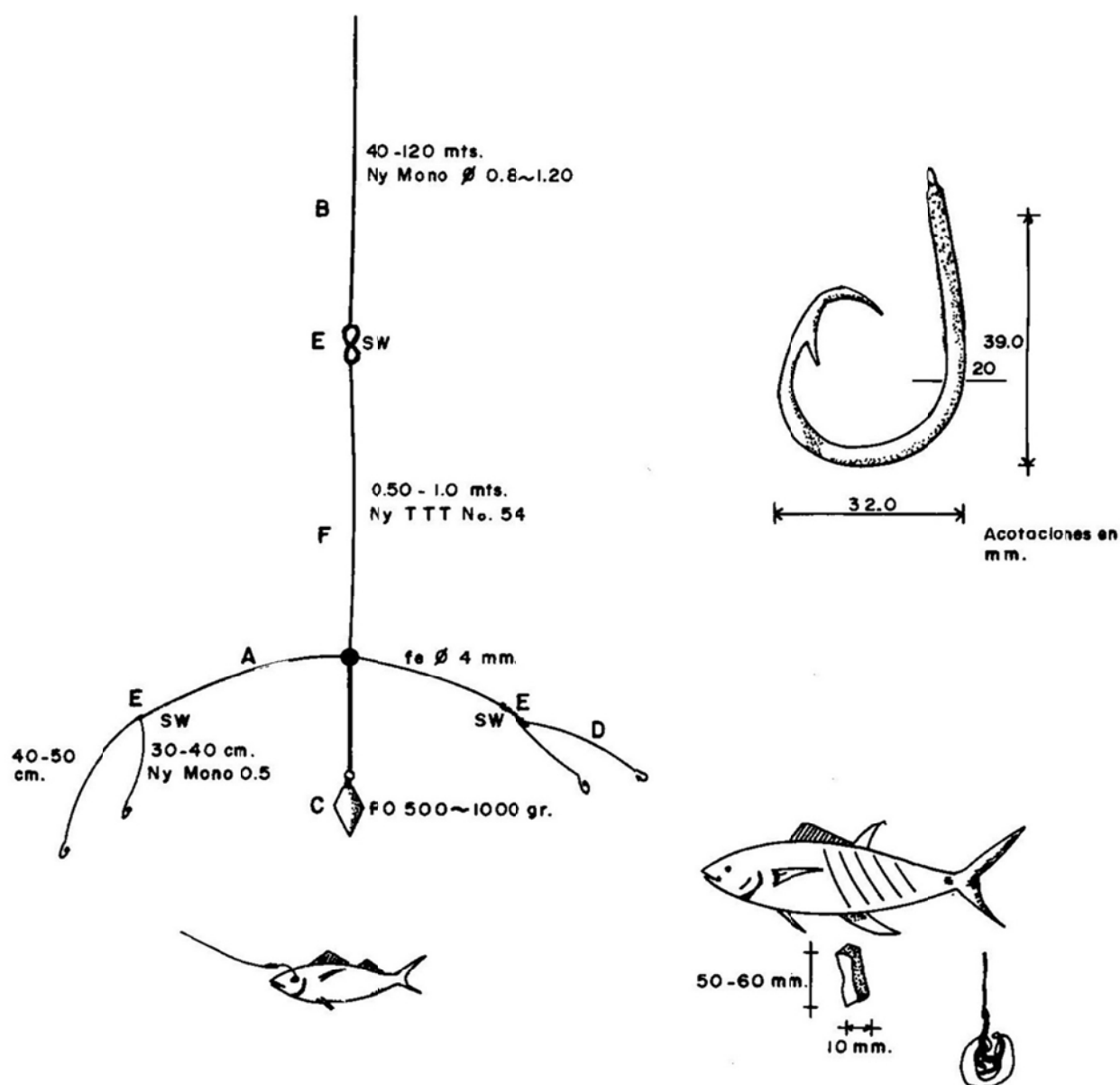


FIG. 46 RESULTADOS DE LA CAPTURA DEL PROYECTO DE PESCA EXPERIMENTAL DE TIBURON.



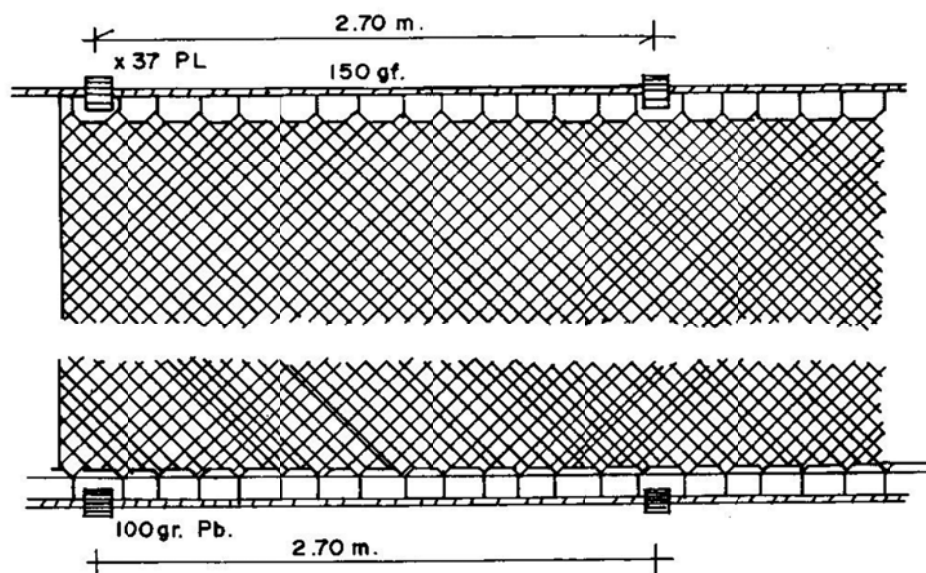
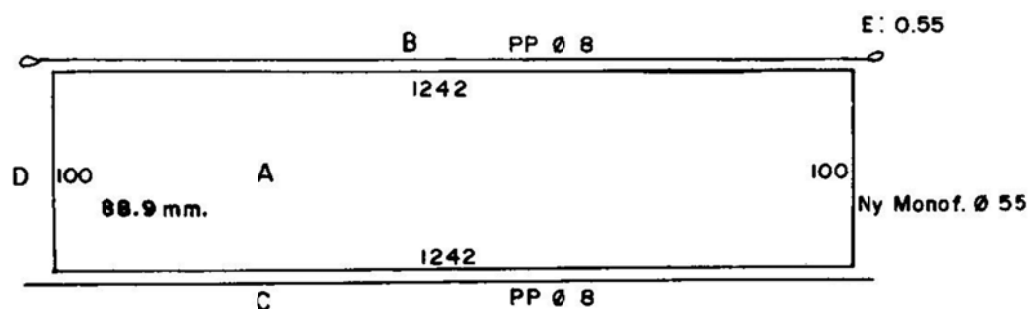
- A- ORINQUE: Largo de la profundidad mas el 40%.
 B- LINEA MADRE: 440 m. de longitud.
 C- 100 REYNALES: 1.0 m. de longitud.
 D- DISTANCIA EN REYNAL Y REYNAL, 4.0 m.
 E- GRAPIN.
 F- BOYA F 10.
 G- ANZUELO: 11 6 ó 7 Tipo Japones.
 H- DISTANCIA: de grapin al primer anzuelo, 20 m.

FIG. 47 PALAGRE ESCAMERO.



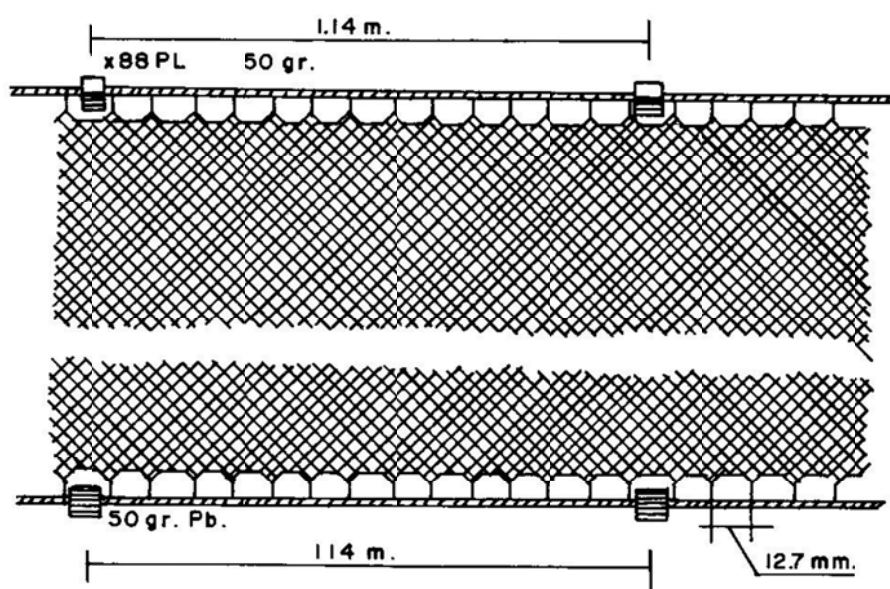
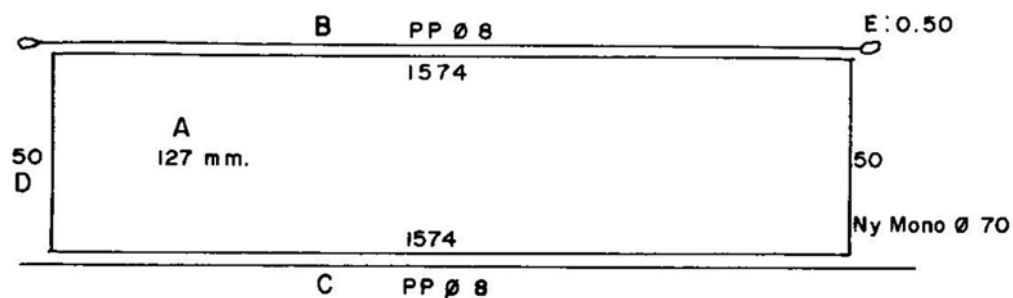
- A- ARCO ACERADO: 60 cm. de longitud y 40 mm. de Ø
 B- LINEA PRINCIPAL: Nylon monofilamento de 0.80 ~ 120 mm.
 C- PLOMO: 0.5 a 1.0 Kg.
 D- LINEAS SECUNDARIAS: Nylon monofilamento de 5.0 mm. de 30 y 40 cm. de longitud.
 E- DESTORCEDOR.
 F- MULTIFILAMENTO: tratado del no. 18, trenzado manualmente.

FIG. 48 VARA O CALA ESCAMERA EMBARCACION MENOR.



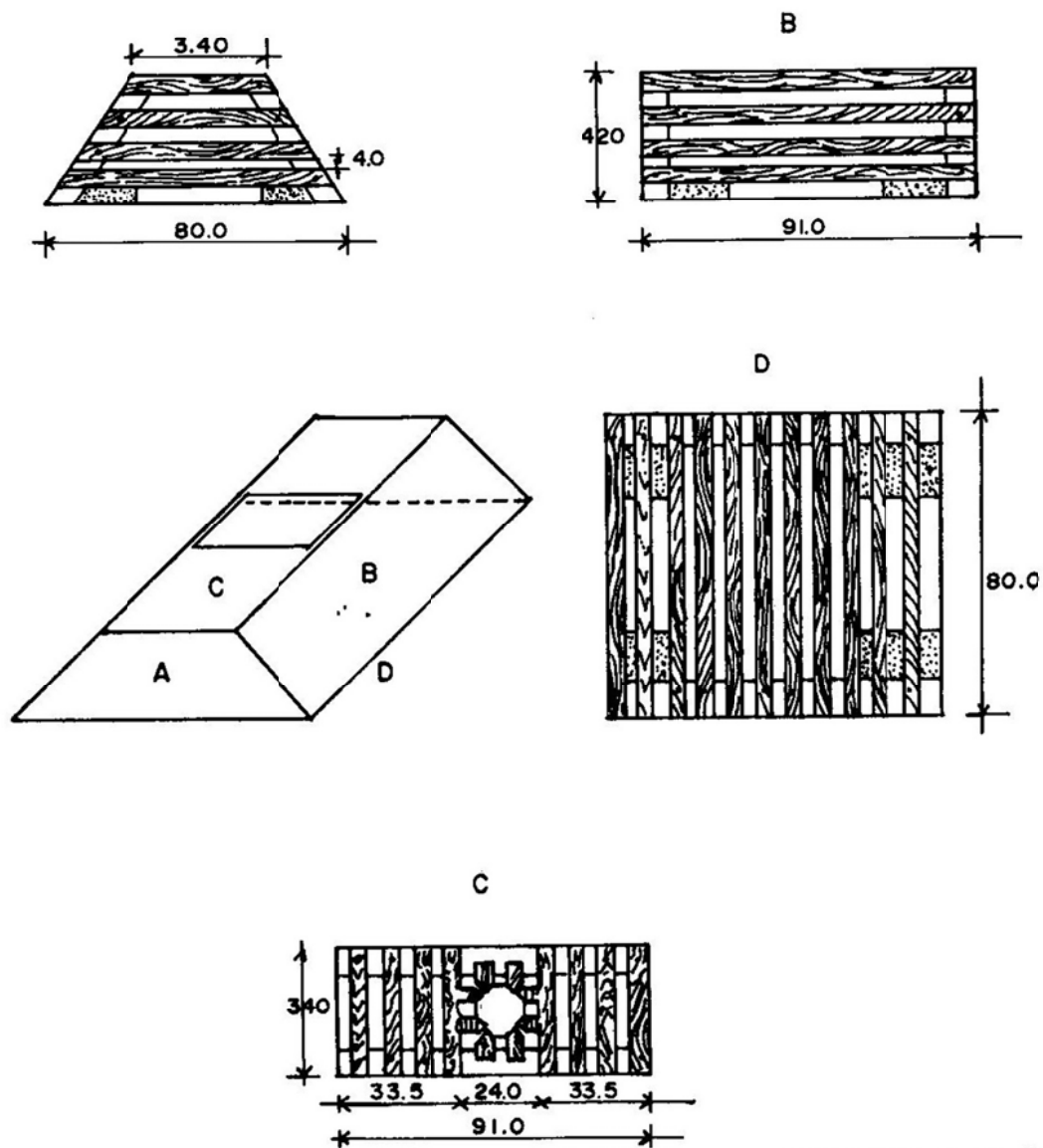
- A- TAMAÑO DE MALLA: 35 pulg. y 0.55 de Ø de hilo nylon monofilamento
 B- LINEA DE BOYAS: de 20 m. de longitud con boyas a cada 2.70 m.
 con un total de 73.
 C- LINEA DE PLOMOS: de 200 m. de longitud con plomos de 100 gr.
 a cada 2.70 m. con un total de 73.
 D- CAIDA DEL PAÑO: 7.40 m.

FIG. 49 RED AGALLERA DE SUPERFICIE.



- A- TAMAÑO DE MALLA: 5 pulg. y 0.70 de Ø de hilo nylon monofilamento
 B- LINEA DE BOYAS: de 100 m. de longitud con boyas a cada 1.14 m. con un total de 88.
 C- LINEA DE PLOMO: de 100 m. de longitud con boyas a cada 1.14 m. con un total de 88.
 D- CAIDA DE PLOMO: 50 mallas.

FIG. 50 RED AGALLERA DE FONDO



Acotaciones en centímetros.

- A- CABECERA DE LA TRAMPA.
 B- PARTE LATERAL.
 C- PARTE SUPERIOR Y ENTRADA.
 D- BASE DE LA TRAMPA.

FIG. 51 TRAMPA LANGOSTERA CALIFORNIANA.

RECURSO: ROBALO
 LOCALIDADES: LA PESCA Y BARRA DEL TORDO
 ESTADO: TAMAULIPAS

200.00 PP Ø 8~10	
30	PA Rtex 1414
200.00 PP Ø 8~10	
0 5 10 15 20 25 50m	

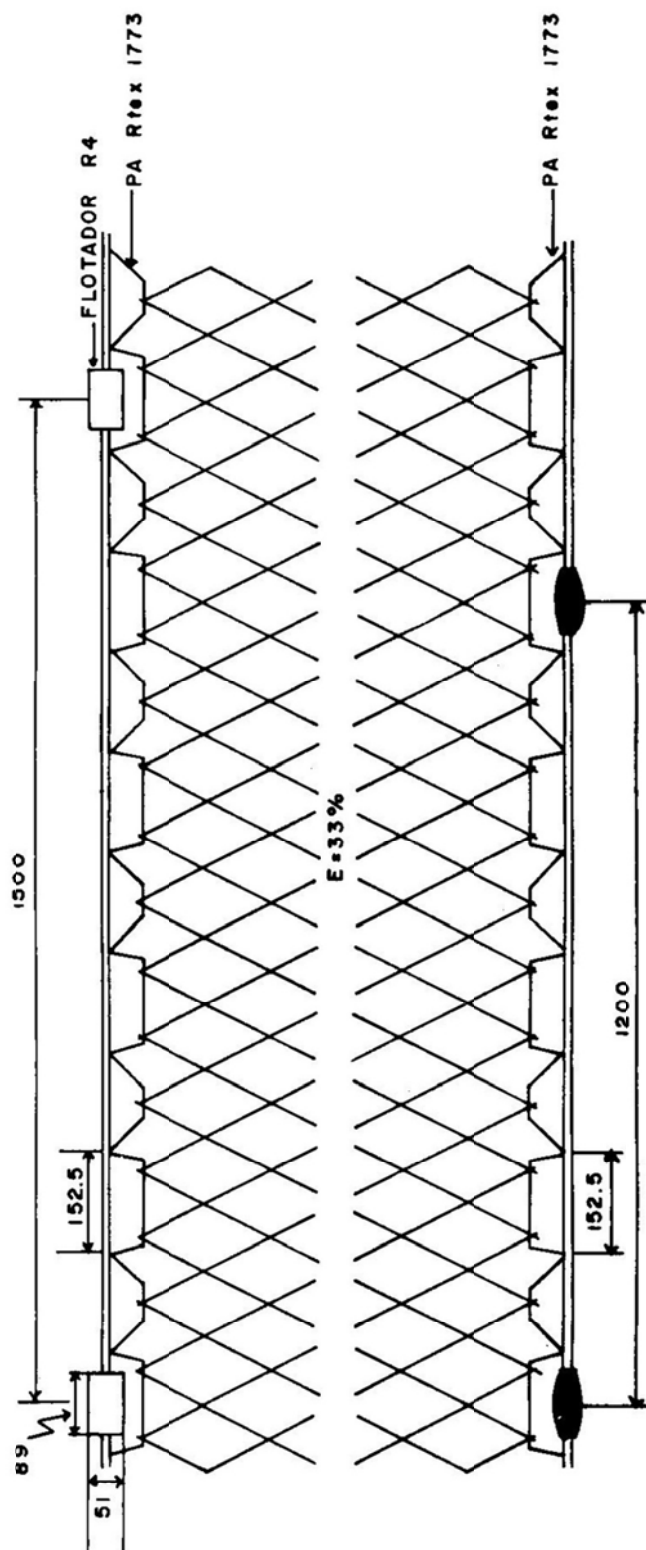


FIG. 52 RED AGALLERA PROTOTIPO.

RECURSO: ROBALO
LOCALIDADES: TECOLUTLA Y GUTIERREZ ZAMORA
ESTADO: VERACRUZ.

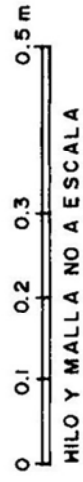
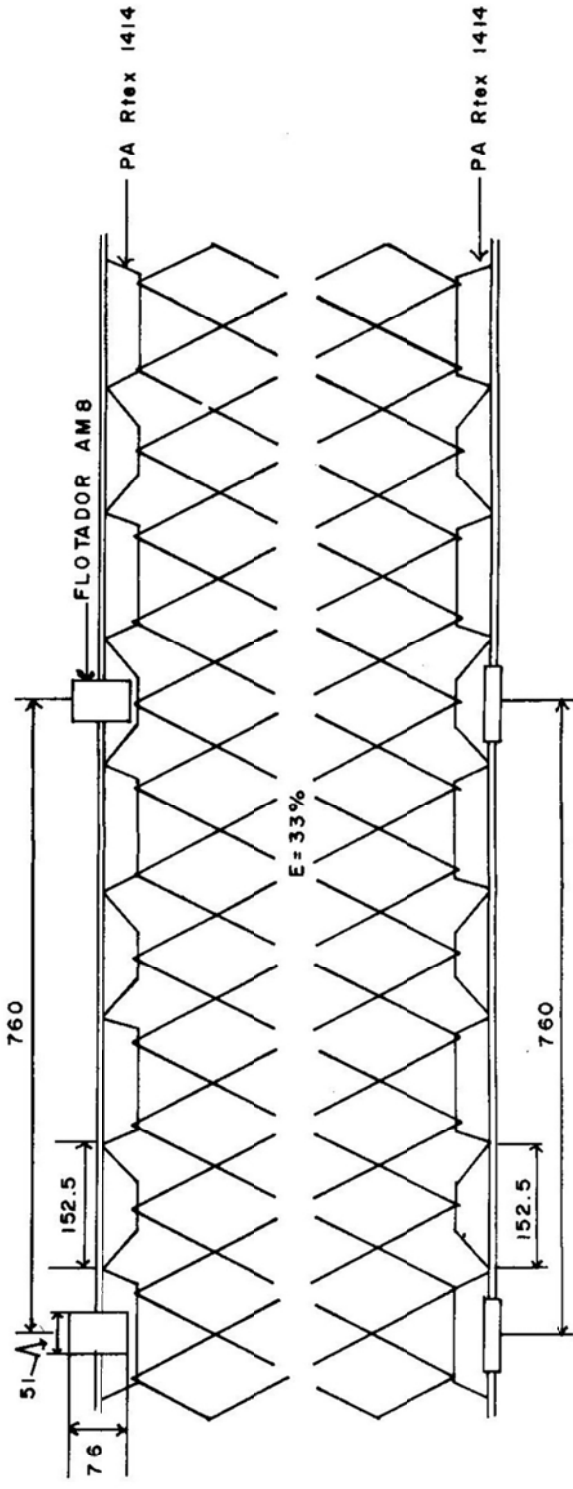
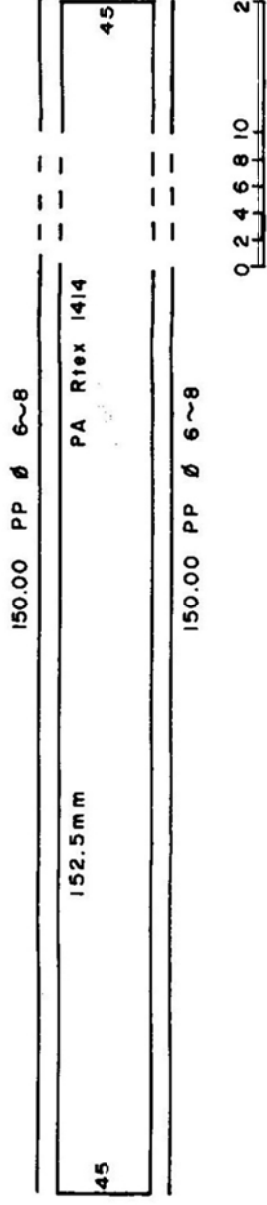


FIG. 53 RED AGALLERA PROTOTIPO.

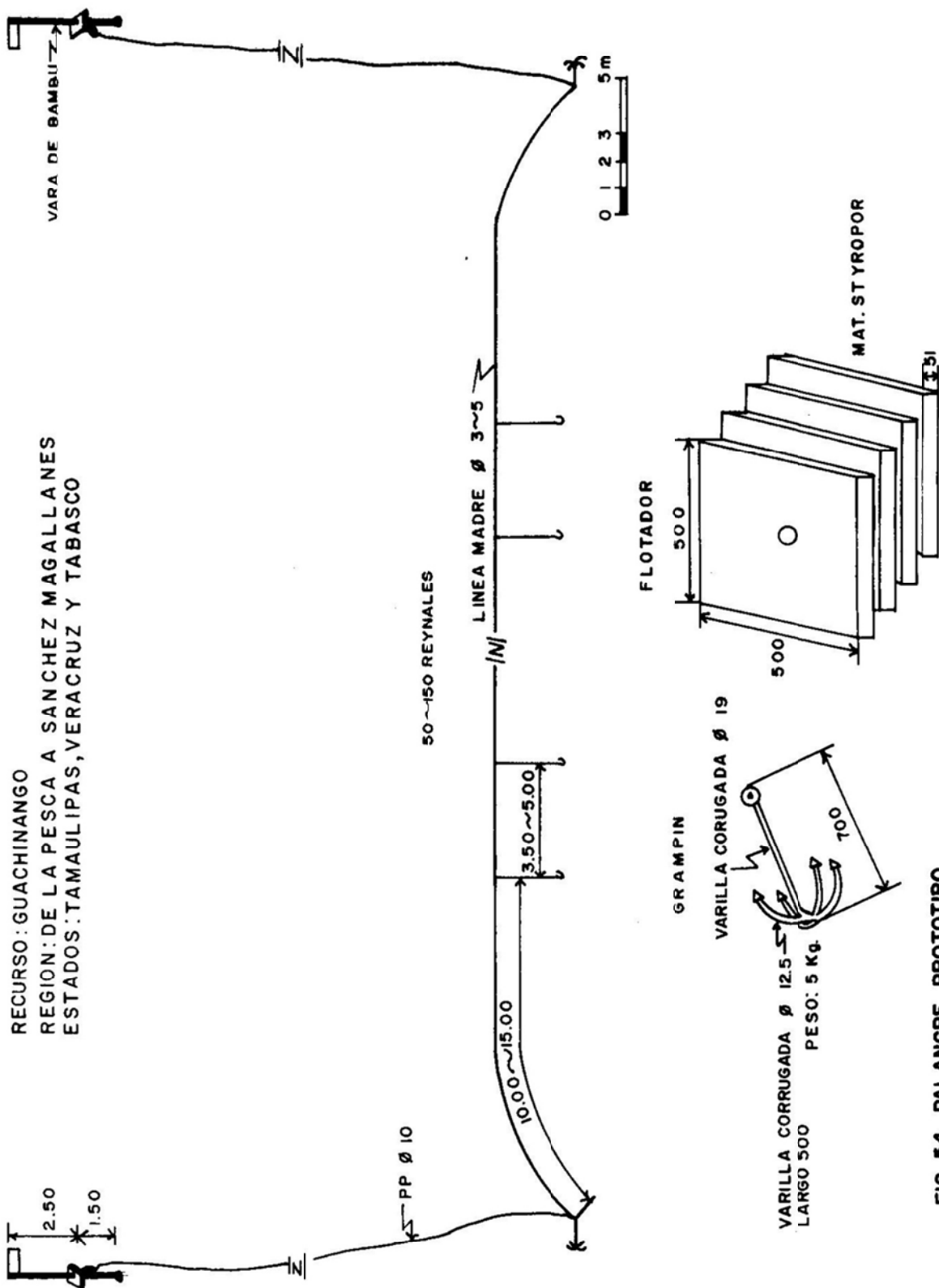


FIG. 54 PALANGRE PROTOTIPO.

zadas en los estados de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco para la captura - de robalo, sierra, peto, tiburón, pargo , etc.

Actualmente se cuenta con una evaluación tecnológica de la pesquería del tiburón en el Golfo de México y se están iniciando las acciones para estimar la selectividad y eficiencia de los principales artes de pesca de la región.

Pesca comparativa y selectividad de redes camaroneras. Jefe del Proyecto: Ing. José Manuel Grande Vidal. .

Durante 1986 se realizó este proyecto de investigación con el propósito de evaluar la eficiencia de captura y selectividad de los principales tipos de redes camaroneras utilizadas por la flota comercial del litoral del Pacífico.

Se trabajó en las zonas de pesca donde normalmente opera la flota, entre Los Mochis, Sinaloa, y San Blas, Nayarit (Fig. 55). El esquema de muestreo consistió en operar cada prototipo de red construida con mallas de 2 1/4" en un tangón del barco y en el otro tangón, operar las redes construidas con mallas de 1 3/4 y 2.0" (Fig. 56).

Se realizaron un total de 563 lances de pesca experimental comparativa - con un esfuerzo de pesca de 1,607.9 horas de arrastre efectivo. Se capturaron 19,281 kg de camarón y 187,699 kg de fauna de acompañamiento.

La eficiencia de captura varía dependiendo del tipo de red usada y por supuesto del tamaño de malla. El promedio global indica que las redes camaroneras capturan 11.99 kg/hora de arrastre, equivalentes a 34.25 kg/lance. El promedio más alto se obtiene cuando se usan redes de tipo semi portugués, las cuales alcanzan una eficiencia promedio de 25.78 kg/hora.

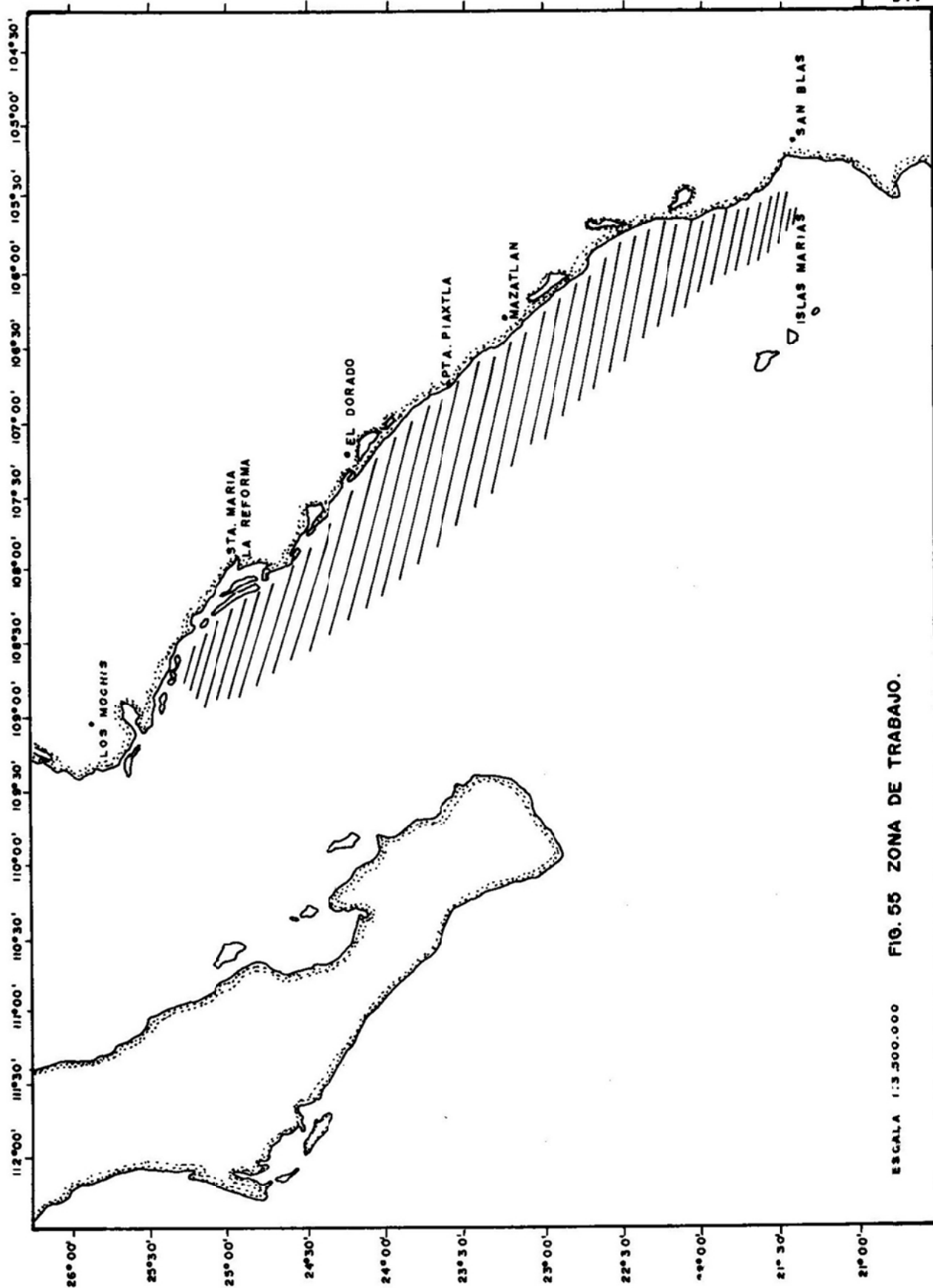
La estimación de las curvas de selectividad se realizó aplicando el método de copo cubierto y el de lances alternados (Beverton y Holt, 1957; y Pope, 1966). Las figuras 57-59 muestran las curvas de selectividad estimadas por el método de "copo cubierto".

El informe técnico final del proyecto se titula "Selectividad de los principales tipos de redes de arrastre camaroneras utilizadas por la flota comercial de Mazatlán, Sin.

Pesca experimental del Trawling Efficiency Device (TED). Jefe del Proyecto: T.P. Eduardo González Jara.

Este proyecto se inició en 1984 con un crucero experimental en el Golfo de México, ampliándose en 1985 con otro crucero en el litoral del Pacífico. En 1986, se continuaron las pruebas en ambos litorales, incorporando el BIP IX, ya que desde el principio se realizaron en buques camaroneros comerciales.

En 1987, se realizaron dos cruceros a bordo de barcos comerciales, en los que participaron cuatro investigadores norteamericanos del National Marine Fisheries Service (NMFS) y del Servicio de Extensión Marina de la Universidad de Georgia (EUA).



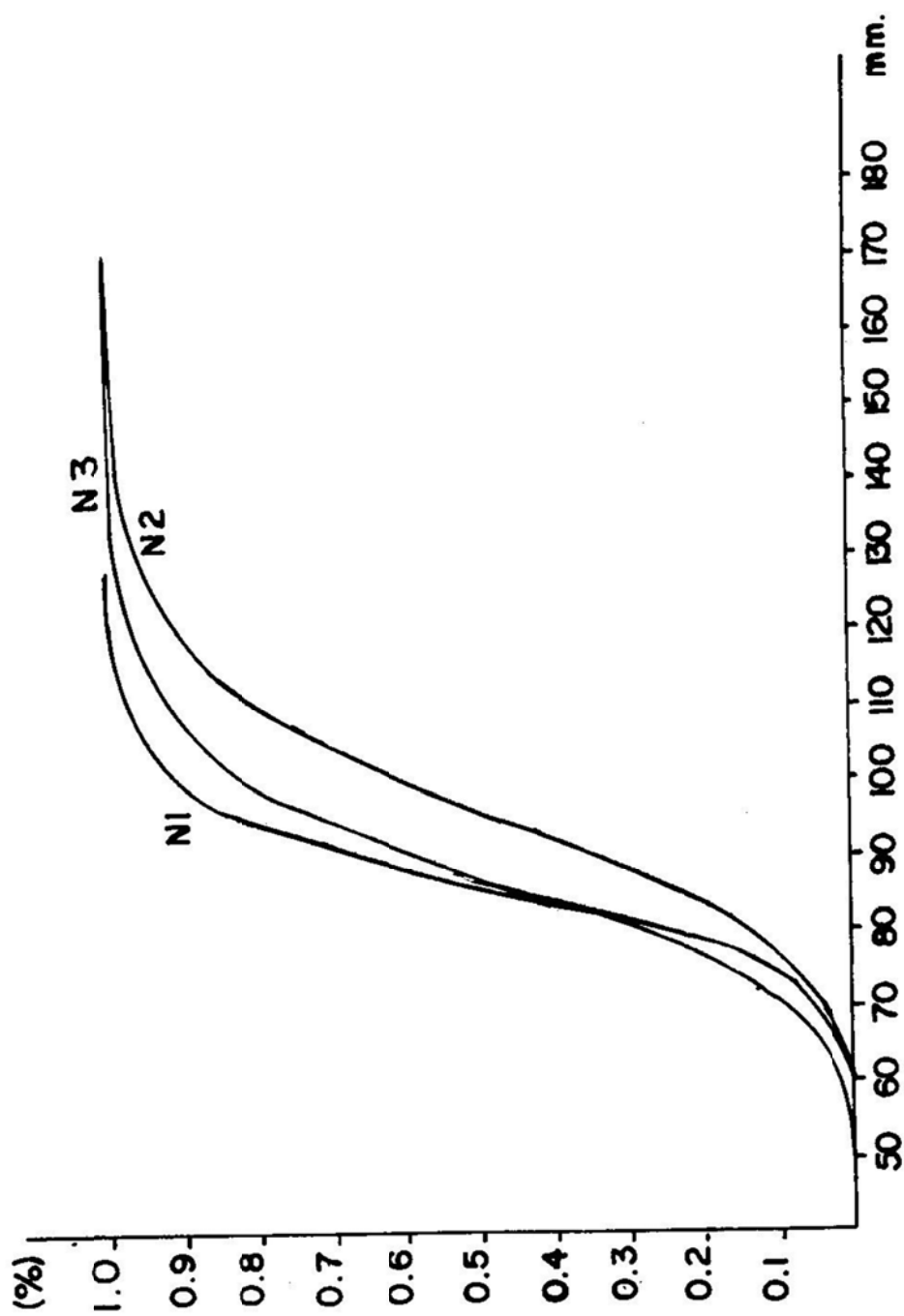


FIG. 57 CURVAS DE SELECTIVIDAD DE LAS REDES TIPO SEMI-PORTUGUESA
(Metodo del copo cubierto).

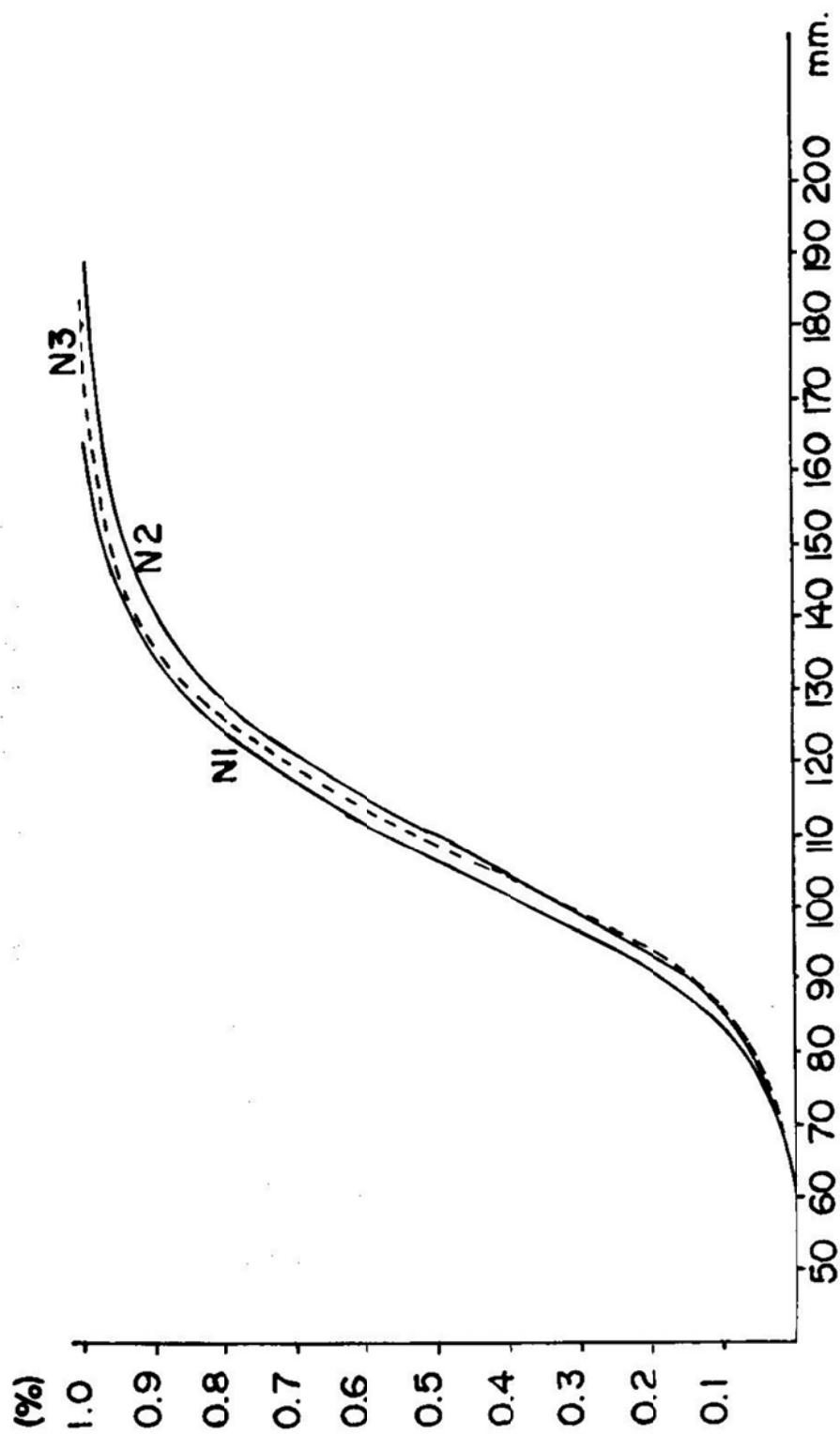


FIG. 58 CURVAS DE SELECTIVIDAD DE LAS REDES TIPO VOLADORA
(Metodo del copo cubierto).

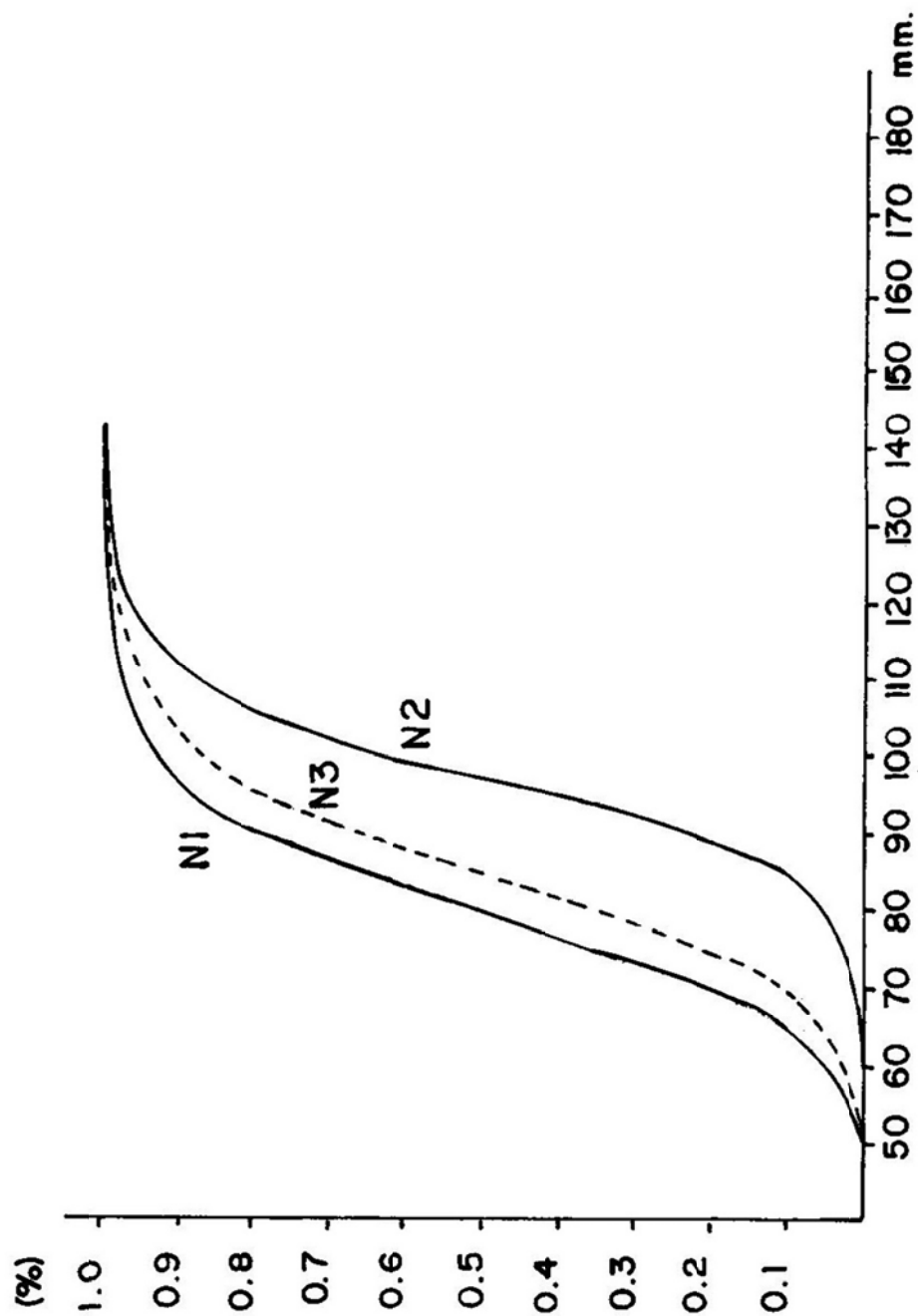


FIG. 59 CURVAS DE SELECTIVIDAD DE LAS REDES TIPO CHOLO-75.
(Metodo del copo cubierto).

Se han experimentado tres tipos de TED denominados: NMFS, Georgia Jumper y Soft Ted (Figs. 60-62), sin embargo, hasta la fecha no es posible obtener conclusiones definitivas en relación a los beneficios de utilizar este accesorio en las redes camaroneras de la flota comercial para evitar la captura de tortugas marinas en aguas de la Zona Económica Exclusiva de México. Las pruebas de pesca comparativa con redes camaroneras adaptadas con el TED en banda de babor, no han demostrado la ventaja de estos accesorios con respecto a las redes camaroneras convencionales operadas en la banda de estribor de los barcos comerciales.

Adicionalmente, existe rechazo por parte de los tripulantes para utilizar el TED de manera regular en sus operaciones comerciales, aún cuando a nivel de las pruebas, algunas tripulaciones colaboraron gustosamente en las faenas.

En el periodo 1984-1987, se han realizado 14 cruceros de investigación a bordo de siete barcos comerciales y un barco de investigación; esto ha permitido experimentar el TED en 82 lances de pesca de control, obteniéndose los siguientes resultados:

- En ninguno de los 82 lances de pesca experimental, con o sin TED, se han capturado tortugas marinas. Esto es especialmente importante si se considera que los cruceros efectuados en el Golfo de México frente a las costas de Tamaulipas (Rancho Nuevo), han sido planeados y ejecutados durante la época de mayor abundancia de tortugas en la zona y además de que los barcos camaroneros comerciales han operado en las zonas de pesca tradicionales.
- Los resultados observados en el litoral del Océano Pacífico utilizando el TED tipo NMFS-II, indican que la reducción de la fauna de acompañamiento del camarón varía entre un 5.1 por ciento a 66.7 por ciento con un promedio global del 28.4 por ciento. En el Golfo de México la reducción de fauna de acompañamiento del camarón, utilizando el TED tipo NMFS-I y II varía entre 19.0 por ciento a 46.0 por ciento. Sin embargo, cuando se usa el TED tipo Georgia, la reducción de fauna de acompañamiento del camarón fluctuó entre 9.9 por ciento y 50.0 por ciento. El promedio global para esta zona es de 7.5 por ciento.

La composición porcentual de la fauna de acompañamiento del camarón alcanza una relación promedio de 9.10:1 respecto al camarón en el litoral del Pacífico, y sólo de 1.95:1 en el Golfo de México.

- La utilización del TED trae como consecuencia una reducción importante de la FAC, pero también una reducción considerable en los volúmenes de camarón.

En el Golfo de México la reducción promedio fue del orden del 17.0 por ciento cuando se utiliza el TED y en el Océano Pacífico la reducción es del 14.2 por ciento. El promedio global de los 14 cruceros realizados es de 15.6 por ciento.

- Debido a la diversidad de los resultados en la composición porcentual de camarón y FAC y además, a que no se tiene información consistente acerca del escape de las tortugas marinas en las redes equipadas con -

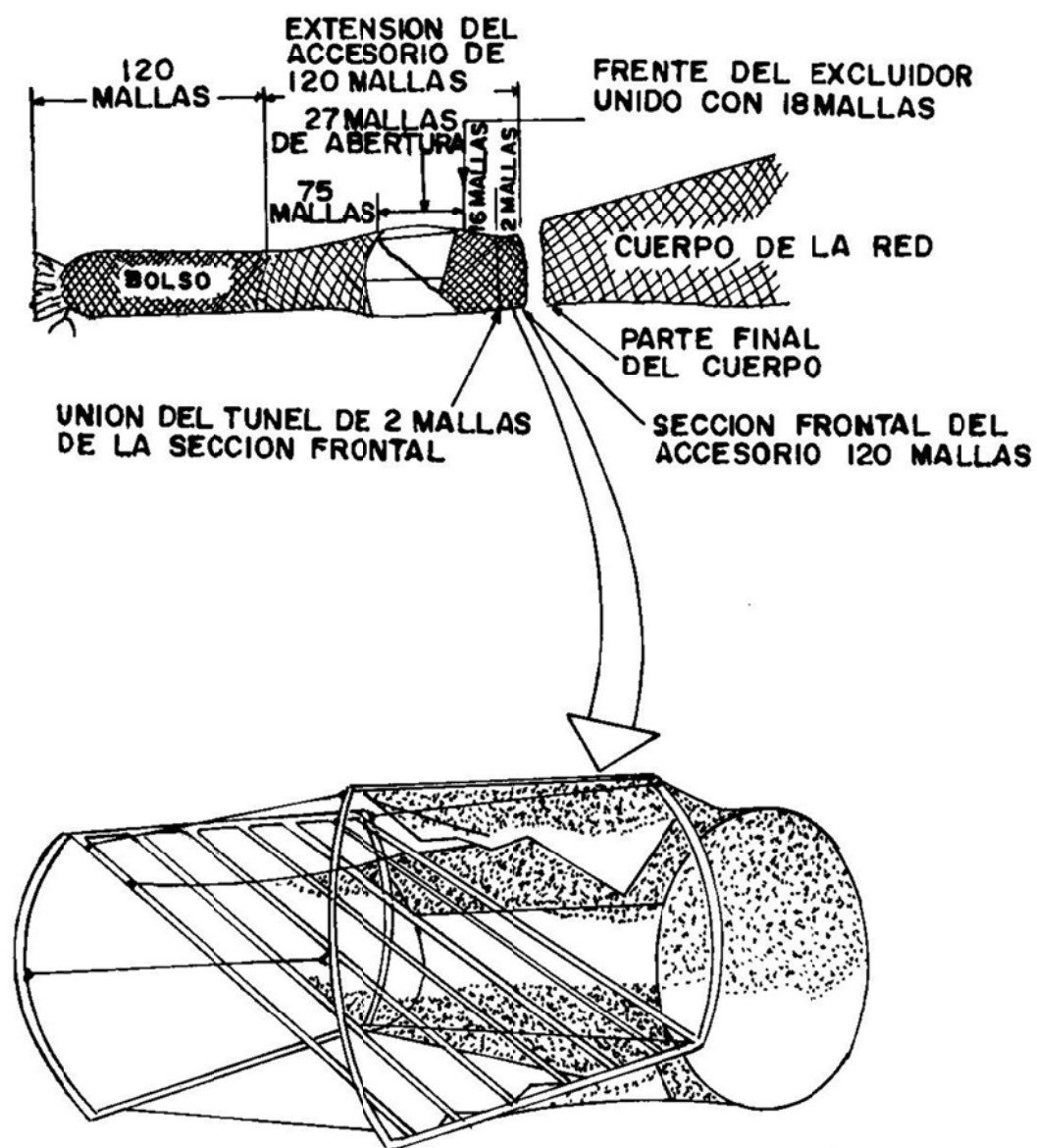


FIG.60 DISEÑO E INSTALACION DEL TED TIPO NMFS-II

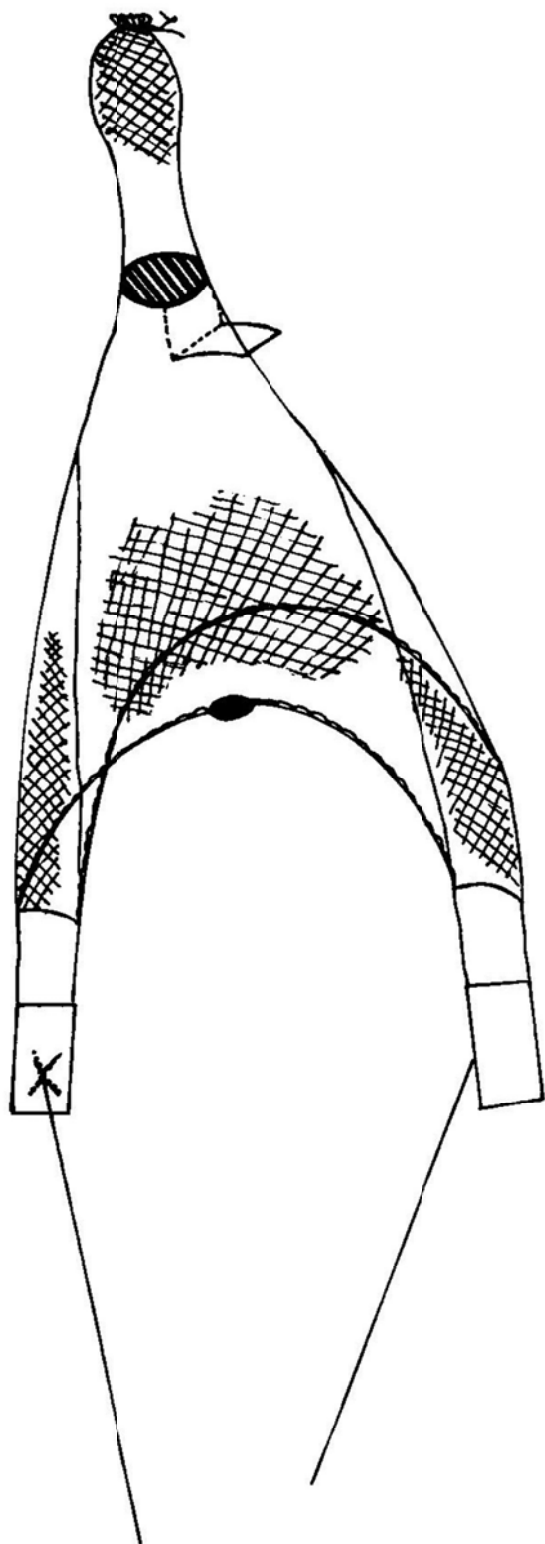


FIG. 61 DISEÑO E INSTALACION DEL TED TIPO GEORGIA

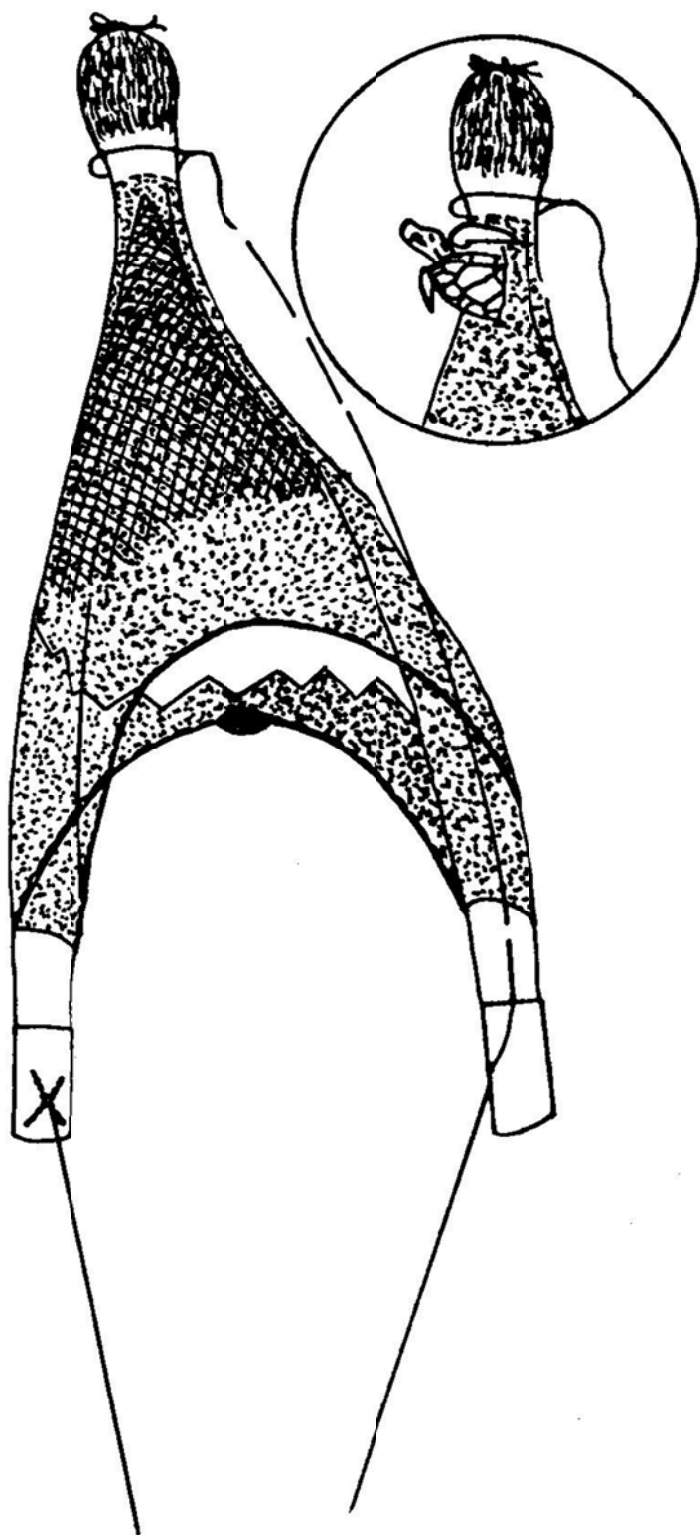


FIG. 62 DISEÑO DEL TED TIPO "SOFT" (MORRISON).

los diversos tipos de TED , resulta importante cuestionar el principio de acción de cada TED, ya que, por ejemplo, el TED tipo NMFS-II está diseñado con una rampa que permite teóricamente liberar a las tortugas hacia la parte superior del mismo. Por otra parte, el TED tipo Georgia está diseñado para hacer que las tortugas escapen hacia abajo.

Ante la posibilidad de que las diferentes especies de tortugas marinas escapen hacia arriba o hacia abajo, resulta de gran importancia-determinar mediante investigaciones científicas consistentes, cuál es el comportamiento biológico de las tortugas (reacción de escape)-ante situaciones análogas a las que se presentan cuando son atrapadas por la red de arrastre camaronera.

- Durante la realización de las pruebas de pesca experimental, se ha tenido buena colaboración por parte de las tripulaciones, aunque también se presentaron situaciones de franco desacuerdo, principalmente en el Golfo de México.
- Considerando los resultados de captura obtenidos a la fecha, se podría inferir que el uso del TED no es recomendable para la flota camaronera mexicana. Sin embargo, debido a la diversidad de diseños de redes existentes en ambos litorales y a que la flota opera con el sistema de dos y cuatro redes, es de fundamental importancia continuar el proceso de experimentación tomando en cuenta estos aspectos.

Pesca exploratoria y experimental de mero (Epinephelus morio) con palangre de fondo en la Plataforma Yucateca. Jefe del Proyecto: T.P. Manuel J. Sáenz S.

Este proyecto se inició en 1986 en colaboración con el Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba. Forma parte de un proyecto de investigación-pesquera establecido dentro del marco de acción del Convenio Pesquero -- México/Cuba.

Durante 1986-1987 se realizaron seis cruceros de pesca exploratoria y experimental de la Plataforma Yucateca, utilizando el palangre de fondo como instrumento de muestreo.

Los cruceros de investigación proporcionan una gran cantidad de información científica sobre la distribución y abundancia relativa del recurso, así como de su condición biológica en las diferentes estaciones del año.

La pesca experimental produce información tecnológica sobre el proceso de captura y permite determinar índices de eficiencia operacional, de captura y esfuerzo pesquero.

El proyecto ha generado seis informes técnicos de crucero y un informe técnico anual titulado "Evaluación Tecnológica del Sistema de Captura de Mero (Epinephelus morio) en la Plataforma Yucateca durante 1986".

Los principales resultados indican que este tipo de embarcaciones puede operar hasta 7,294 anzuelos/estación y aplicar un esfuerzo pesquero promedio de 38,548 anzuelos/crucero. Sin embargo, debido al efecto del mal-

tiempo durante las operaciones de pesca y al cansancio de las tripulaciones, los índices de eficiencia operacional y de esfuerzo pesquero se reducen considerablemente al final de cada crucero como se puede apreciar en la figura 63.

En relación a la eficiencia de captura, los mejores valores corresponden al primero y cuarto crucero con 2.06 y 2.27 por ciento, respectivamente, esto significa valores de 4.10 kg/100 anz. y 3.86 kg/100 anz., respectivamente.

El criterio de análisis aplicado a la información recopilada permitió evaluar el coeficiente de capturabilidad del palangre en términos estacionales de acuerdo con Hamley (1972). La figura 64 muestra la variación de la eficiencia de captura del palangre en función de la profundidad de pesca, observándose que los valores más altos se encuentran alrededor de las 15 brazas, disminuyendo gradualmente a medida que aumenta la profundidad.

La figura 65 presenta una versión esquemática de la abundancia relativa del mero en la zona explorada, observándose que las mejores concentraciones se localizan en el rango de siete a 25 brazas de profundidad y además que existe una tendencia claramente definida a aumentar la abundancia relativa al final del verano y durante el otoño.

La figura 66 indica las curvas de selectividad estimadas para cada prospección pesquera en donde se aprecia que la forma y altura de dichas curvas, muestran las variaciones estacionales en la probabilidad de captura y selectividad del palangre. En el invierno, la longitud óptima de captura es de 35.7 cm, a principios del verano el palangre tiende a capturar tallas cuyas longitudes óptimas son de 30.4, 51.4 y 75.4 cm; al final del verano y durante el otoño la longitud óptima es de 35.5 y 37.4 cm., respectivamente.

El análisis global de 2.499 ejemplares del mero, indica que la longitud óptima de captura a través del año es de 36.4 cm con un nivel de eficiencia del 22.8 por ciento.

Finalmente, la aplicación del método de evaluación directa de Alverson y Pereira (1969), ajustado por la incorporación del coeficiente de capturabilidad, dio como resultado la estimación de una biomasa permanente de 60, 324 ton anuales alcanzando valores máximos durante el invierno y disminuyendo en el verano y el otoño. Estas variaciones están asociadas directamente con el grado de dispersión del recurso en el área de distribución, indicando que este comportamiento biológico depende de la fase de reproducción de la especie, la cual se realiza en aguas costeras en el rango de siete a 15 brazas de profundidad.

El análisis de la información se profundizó, elaborándose el documento titulado Efficiency and Selectivity of the Bottom Longline and Evaluation of Standing stock for the Red Grouper (*Epinephelus morio*) in the Campeche Bank que fue presentado en el SEAMAP PASSIVE GEAR ASSESSMENT WORKSHOP en Puerto Rico y próximamente será publicado en las memorias correspondientes.

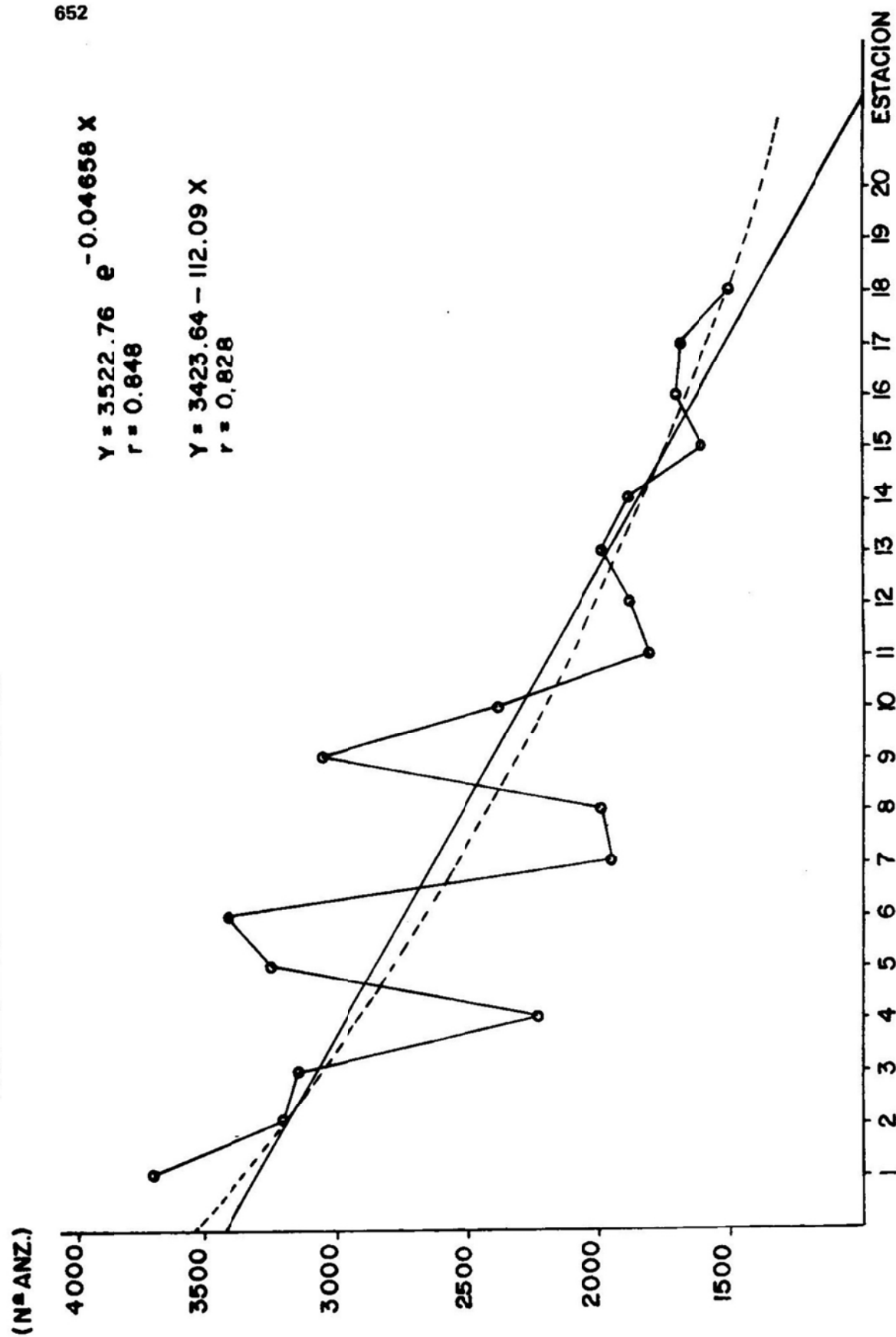


FIG. 63 TASA DE DECLINACION DE LA EFICIENCIA OPERACIONAL DURANTE
EL PROCESO DE CAPTURA DE MERO.

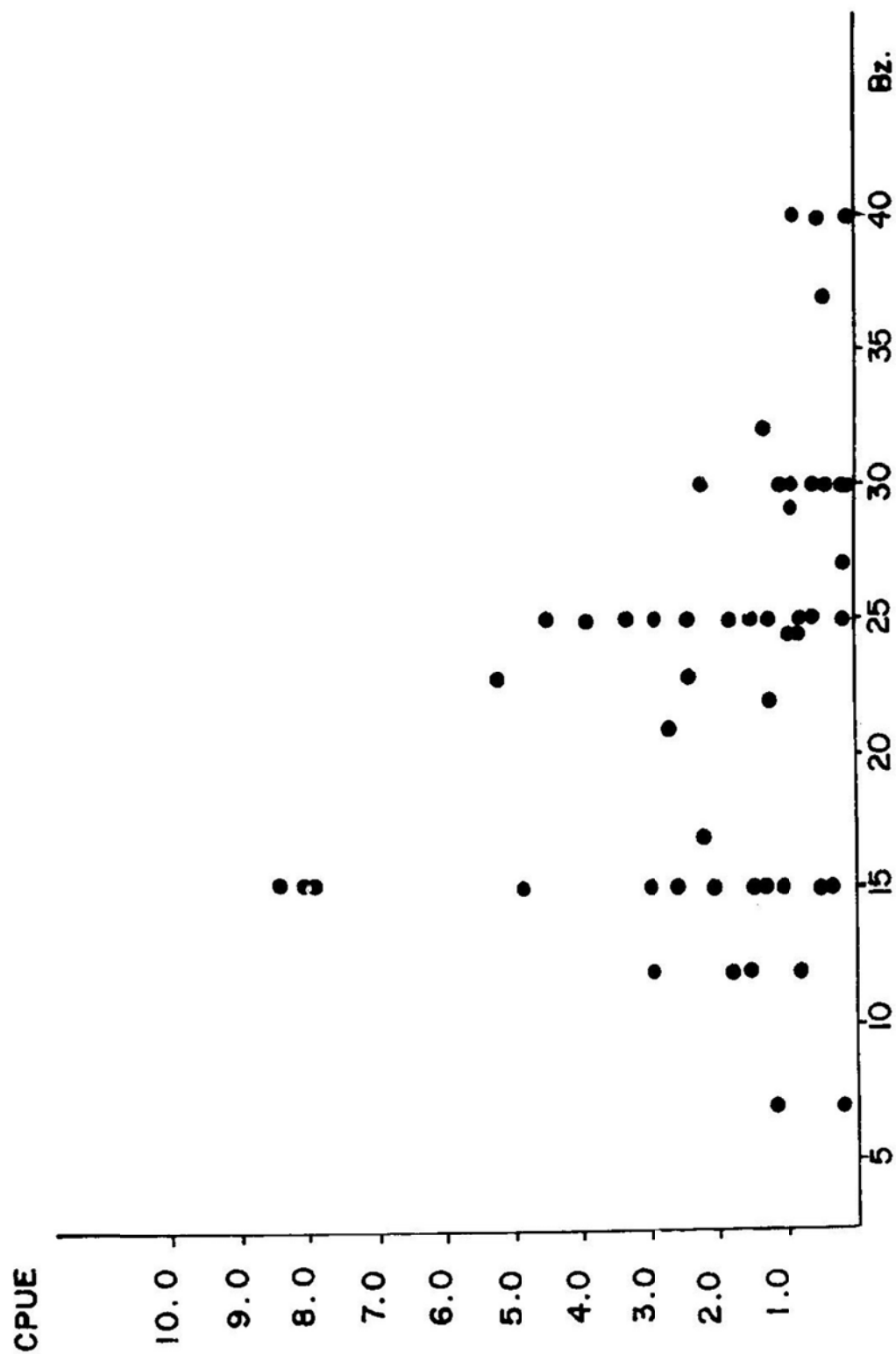


FIG. 64 ESTRATIFICACION DE LA CPUE EN FUNCION DE LA PROFUNDIDAD DE PESCA.

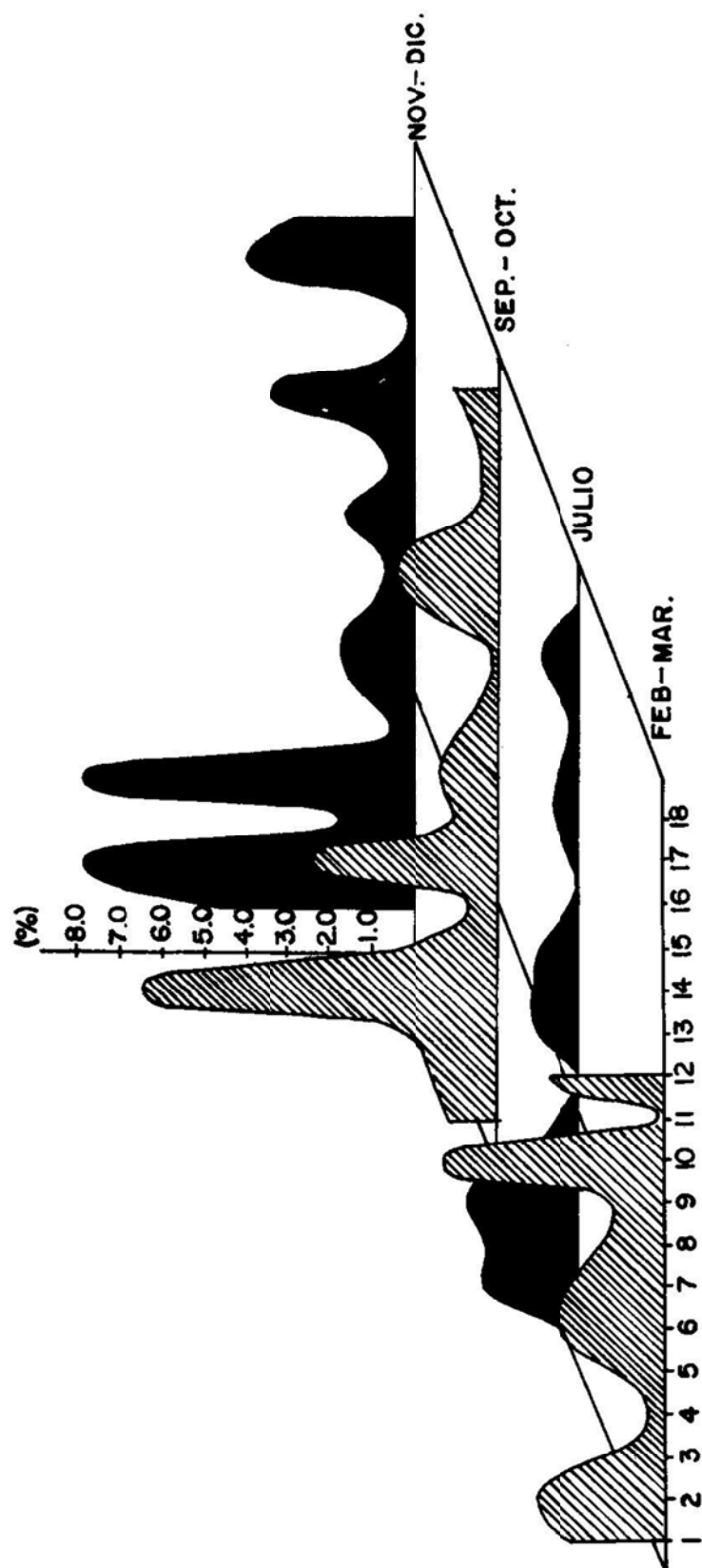


FIG. 65 VARIACION ESTACIONAL DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE MERO EN LA PLATAFORMA YUCATECA 1986.

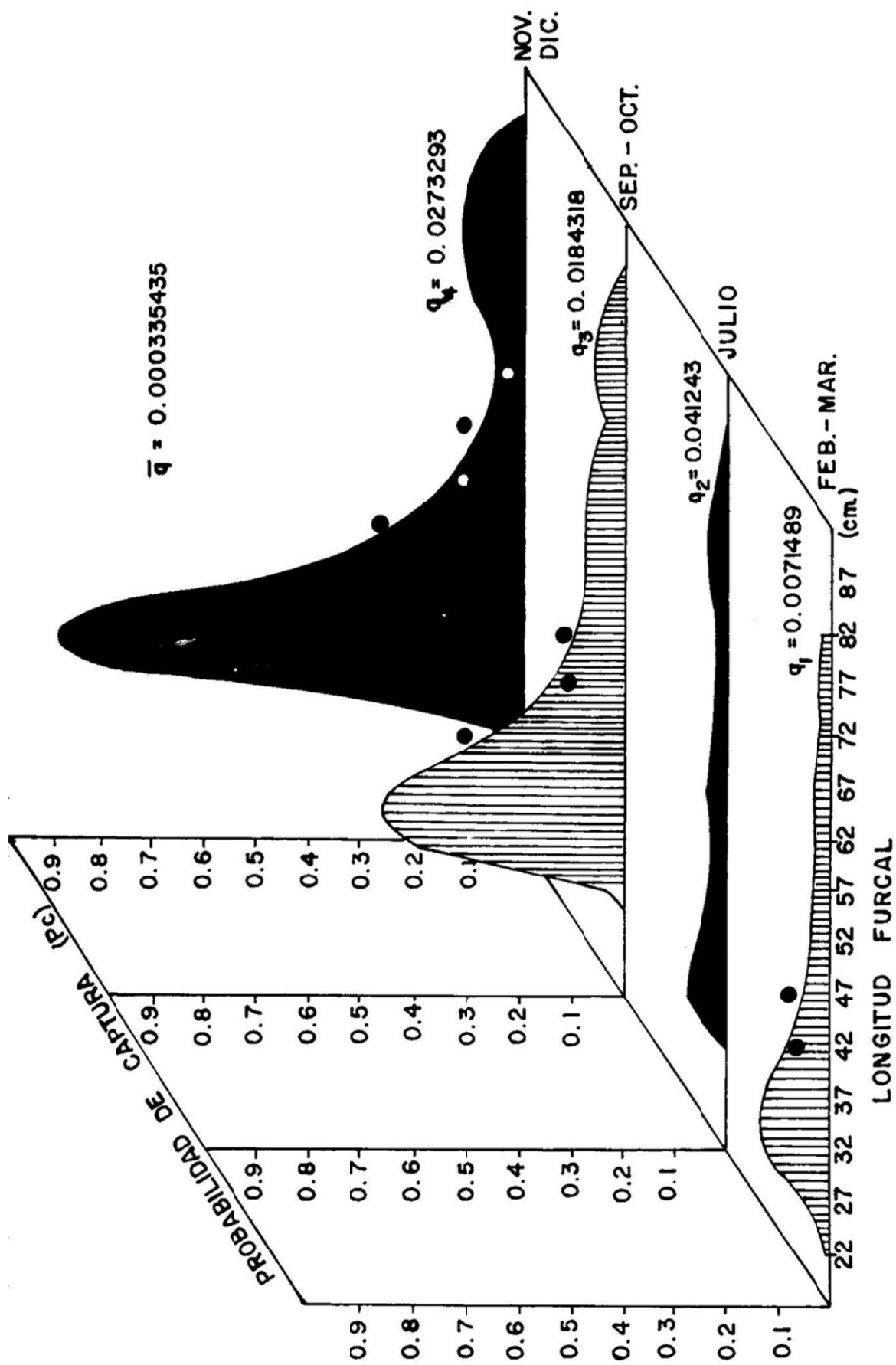


FIG. 66 VARIACION ESTACIONAL EN LA SELECTIVIDAD DEL PALANGRE DE FONDO PARA LA CAPTURA DE MERO. (*Epinephelus morio*).

CONVENIOS INTERNACIONALES

- El trabajo de tecnología de capturas ha sido desarrollado por técnicos mexicanos, sin embargo, durante el periodo que comprende este documento, ha habido aportaciones técnicas importantes de varios expertos en diferentes especialidades de la pesca comercial, los cuales han apoyado a los técnicos mexicanos.

En primera instancia podemos mencionar el Programa México/PNUD/FAO, a través del cual han venido varios tecnólogos, entre los que sobresale el ingeniero Stanislaw Okonski. Asimismo, han colaborado varios patrones de pesca de origen alemán, francés, español, argentino y chileno en diferentes aspectos prácticos de los proyectos de investigación.

Durante 1985, se tuvo la asistencia técnica de un capitán de pesca alemán para la realización de cruceros de pesca exploratoria, utilizando sistemas de arrastre de media agua en la costa noroccidental de la Península de California. Actualmente se tiene en ejecución un proyecto de cooperación técnica con la FAO, denominado Desarrollo de Embarcaciones y Facilidades para Pesca Ribereña el cual se está realizando en el estado de Yucatán.

Adicionalmente, durante 1987 se realizó un Proyecto de Investigación Regional en el Océano Pacífico, desde Colombia hasta el sur de México, en el que participaron técnicos mexicanos a bordo del barco de investigación Dr. Fridtjof Nansen auspiciado por la organización NORAD y la FAO.

Desde 1982, se ha participado, dentro del Programa de Investigaciones Conjuntas Mexus-Golfo, en el grupo de trabajo de Tecnología y Sensores Remotos. Esta participación se ha hecho mediante documentos y ponencias técnicas relativas al avance de los diferentes proyectos de investigación conjunta planeados en el seno de las reuniones anuales de trabajo.

Las principales ponencias que se han presentado son las siguientes:

- Pesca exploratoria y experimental de recursos demersales en el Golfo de México.
- Estimación de coeficientes de capturabilidad de redes de arrastre de fondo.
- Pesca exploratoria y experimental de atún con palangre (resultados preliminares y finales).
- Pesca experimental del TED en el Golfo de México y Océano Pacífico.
- Exploración de recursos pelágicos con el sumergible "Manta" de control remoto y redes de arrastre de media agua, semipelágicas y de fondo.

Finalmente se han realizado diferentes acciones de cooperación técnica bilateral con Cuba, en donde destacan los siguientes proyectos:

- Técnicas de diseño y eficiencia de artes y equipos para la flota camaronera.

- Pesca exploratoria y experimental del mero en la Plataforma Yucateca.
- Establecimiento de los mecanismos de intercambio de información científica-tecnológica.

CURSOS DE CAPACITACION

En virtud del campo de acción abordado en la ejecución de los distintos proyectos de investigación, han surgido como condicionantes inherentes al mismo, la necesidad de proporcionar la capacitación tecnológica adecuada en los principales aspectos teórico-prácticos de la tecnología de capturas.

Como consecuencia de la integración del grupo de trabajo, en 1977 se programó la realización de varios cursos de capacitación dirigidos al personal técnico adscrito al área de tecnología de capturas del Instituto Nacional de la Pesca.

Inicialmente, se organizó un curso general de nivelación tecnológica en todos los aspectos teórico-prácticos de la tecnología de capturas, en donde participaron 35 técnicos e ingenieros pesqueros. Posteriormente, se organizaron otros cursos en función de las necesidades específicas de los proyectos de investigación (Anexo 1).

A medida que se ejecutaban los proyectos de investigación y el personal técnico adquiría cada vez más experiencia práctica y teórica, se impartieron varios cursos de capacitación hacia el sector pesquero. El Anexo 2 contiene la relación de dichos cursos, los cuales fueron impartidos por personal técnico de la Subdirección de Tecnología de Capturas.

ANEXO 1. CURSOS DE CAPACITACION Y SUPERACION DEL PERSONAL DE TECNOLOGIA DE CAPTURAS

CURSO	LOCALIDAD	AÑO	PARTICIPANTES
Manejo e Interpretación de los Aparatos Hidroacústicos Ecosonda y Sonar.	Ecuador	1977	2
Curso sobre tecnología de Artes de Pesca.	Guaymas, Son.	1977	25
Curso sobre Manejo y Operación del Sonar Wesmar.	Guaymas, Son.	1978	3
Curso de Hidroacústica	Mazatlán, Sin.	1978	7
Curso de Entrenamiento sobre Metodología de Trabajo a Bordo en Cruceros de Investigación Pesquera.	Cd. del Carmen	1978	8
Curso de Refrigeración	Guaymas, Son.	1979	1

Curso sobre Diseño de los Artes de Pesca.	Mazatlán, Sin.	1980	3
Curso Teórico-Práctico de Tecnología de Sistemas de Arrastre Pelágico y Semi-pelágico.	Alvarado, Ver.	1981	25
Curso sobre Fundamentos Técnicos de Muestreo Estadístico.	México, D.F.	1981	2
Capacitación sobre Evaluación de Recursos Demersales.	México, D.F.	1981	7
Entrenamiento sobre Operación en los Aparatos de Eco-detección Sonar y Ecosonda - del B/I Onjuku.	B/I Onjuku	1981	9
Entrenamiento en Construcción y Aparejamiento del Sistema - de Arrastre Pelágico.	Cd. del Carmen, Camp.	1981	10

ANEXO 2. CURSOS DE CAPACITACION IMPARTIDOS POR EL PERSONAL DE TECNOLOGIA DE CAPTURAS

CURSO	LOCALIDAD	AÑO	PARTICIPANTES
Entrenamiento y Capacitación en la Maniobra del - Nuevo Sistema de Arrastre de Fondo.	Yucalpetén, Yuc.	1977	Tripulación de los barcos arrastreros escameros (BIP) de Productos Pesqueros Mexicanos, - S.A. de C.V. de Yucalpetén, Yuc.
Curso de Pesca con Almadras.	San Blas, Nay.	1977	Alumnado de la Escuela Superior de Ingeniería Pesquera de la UAN.
Curso Superior de Redes - Fijas Fondeables.	Veracruz, Ver.	1978	Alumnado del Instituto de Ciencias y Tecnologías del Mar.
Curso sobre Redes de Cerco.	Ensenada, B.C.	1981	Alumnos de Ingeniería Pesquera de la S.E.P.

PUBLICACIONES

En relación a la divulgación de los resultados de la Investigación y Desarrollo tecnológico, inicialmente los avances han sido escasos si se considera el

número de proyectos de investigación realizados (Anexo 3). Sin embargo, en los últimos años la tendencia ha sido incrementar el número de publicaciones (Anexo 4).

ANEXO 3. PRINCIPALES PUBLICACIONES DE TECNOLOGIA DE ARTES DE PESCA GENERADAS HASTA 1976:

- Anónimos. **Boletines Informativos de artes de pesca varios.** Instituto Nacional de Pesca/Centros de Promoción Pesquera.
- Camacho, J.A. 1976. **Artes de pesca de abulón y censo de embarcaciones.** Memorias del Primer Simposium Nacional De Recursos Pesqueros Masivos de México. - SIC/Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca (28-30 sept., 1976). Ensenada, B.C./México.
- Esparza Carvajal, L.E. 1974. **Corte de paños para redes de pesca.** Instituto Nacional de la Pesca INP/SI: M7.
- Grande Vidal, J.M. 1972. **Catálogo de artes para pesca costera (primera parte) trampas y nasas.** (Mimeógrafo). Instituto Nacional de la Pesca (Divulgación interna).
1973. **Terminología y numeración de los hilos sintéticos para artes de pesca,** por Hans Stutz (traducción del inglés).
- Hernández Severino, A. César y Romay, S.L. 1976. **Palangre atunero.** Instituto Nacional de la Pesca. INP/SI: 169.
- Romay L.S. y Bedian, R.F. 1974. **Red agallera para la pesca de robalo.** Instituto Nacional de la Pesca INP/SD:8.
- Santiago, V.R. 1976. **Redes camaroneras en uso en el estado de Campeche.** Memorias del Simposio sobre biología y dinámica poblacional de camarones. -- SIC/Subsecretaría de Pesca-Instituto Nacional de la Pesca (8-13 agosto, 1976) Guaymas, Son. Tomo I.
1976. **Tecnología de captura e industria del camarón en el estado de Campeche.** Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones, SIC/Subsecretaría de Pesca/INP (8-13 agosto/76) Guaymas, Son. - Tomo II.

ANEXO 4. PRINCIPALES PUBLICACIONES GENERADAS DURANTE EL PERIODO 1977-1987:

- Arias U.A. (et al.). 1978. **Pesca exploratoria y experimental de pez sable -- Anoplopoma fimbria, en la costa noroccidental de la Península de Baja California, México.** Departamento de Pesca, D.F. del Instituto Nacional de la Pesca, Serie Tecnológica N° 17.
- De la Roca, B.M. (et al.). 1978. **Evaluación técnica del sistema de pesca utilizado en la pesquería de anchoveta.** Memorias del VI Congreso Nacional de Oceanografía, Ensenada, B.C., México.

- Esparza, C.L. 1978. **Informe del crucero AA/78/01 a bordo del B/I Antonio Alzate.** Departamento de Pesca, Instituto Nacional de la Pesca.
- González, J.E. 1979. **El palangre cubano para la captura de mero y pargo en el Banco de Campeche y la mecanización de las operaciones de pesca.** Departamento de Pesca, D.G. del Instituto Nacional de la Pesca. Serie Tecnológica N° 21.
- Grande Vidal, J.M., Guardado T.F. y Flores A. 1977. **Eficiencia y selectividad de las redes agalleras de fondo en Baja California Sur** (en impresión en las memorias del Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. CICIMAR/SER/CONACyT 28-30 abril, 1987).
- Grande Vidal, J.M. 1978. **Informe de crucero AA/78/03 de pesca exploratoria y experimental de merluza y especies afines en el Golfo de California.** Departamento de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca.
1978. **Marco de referencia para la ejecución de proyectos de investigación de pesca exploratoria y experimental.** Departamento de Pesca, D.G. del Instituto Nacional de la Pesca. Documento Dic./78/83 (mimeógrafo).
- Grande Vidal, J.M. y E. Vargas M. 1982. **Evaluación tecnológica de los recursos demersales en el Golfo de México mediante la pesca exploratoria y experimental durante el periodo 1977-1980.** Ciencia Pesquera. Instituto Nacional de la Pesca. México (N° 3):9-32 p.
- Grande Vidal J.M. (et al.). 1983. **Informe preliminar del crucero ON/81/01 a bordo del B/I Onjuku.** Instituto Nacional de la Pesca.
- Grande Vidal J.M. 1983. **Informe preliminar de los cruceros ON/81/03 y ON/81/04 a bordo del B/I Onjuku.** Instituto Nacional de la Pesca.
1983. **Evaluación biotecnológica de los recursos demersales del Golfo de California. México 1978-1980.** Ciencia Pesquera. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca. México (4) 97-125 pp.
- Grande Vidal, J.M. y Arias U.A. 1986. **Selectividad de los principales tipos de redes de arrastre camarónicas utilizadas por la flota comercial de Mazatlán, Sin.** (en impresión en las memorias de la Consulta de Expertos sobre Desarrollo de redes de arrastre selectivas para camarón. FAO. 24-29 nov., 1986).
- Grande Vidal, J.M., Guardado T.F. y Flores A. 1987. **Evaluación y optimización de las redes agalleras de fondo en Baja California Sur.** (en impresión).
- Grande Vidal, J.M., Sáenz, M.J. y Mendoza, F. 1987. **Evaluación tecnológica del sistema de captura del mero (*Epinephelus morio*) en la Plataforma Yucateca durante 1986.** (en impresión).
- Grande Vidal, J.M., Severino, C.A. y Valdez, A.J. **Evaluación tecnológica de las posibilidades de explotación comercial de atún en el Golfo de México.** (Revista Ciencia Pesquera N° 6, 1988).
- López, G.R. 1981. **Informe preliminar del crucero AH/81/01 del barco de inves-**

Investigación Alejandro Humboldt. Departamento de Pesca, D.G. del Instituto Nacional de la Pesca.

Vargas, M.E. (et al.). 1978. **Pesca experimental con el sistema de arrastre demersal en la Plataforma Continental Yucateca durante 1977.** Memorias del VI Congreso Nacional de Oceanografía. Ensenada, B.C.

Vargas, M.E. 1983. **Informe preliminar del crucero ON/81/08 a bordo del B/I Onjuku.** Instituto Nacional de la Pesca.

Virgen, A.J. (et al.). 1981. **Pesca exploratoria y experimental de tiburón en los litorales de Oaxaca y Chiapas.** Departamento de Pesca. D.G. del Instituto Nacional de la Pesca. Serie Tecnológica N° 21.

Cabe señalar que es recomendable crear las condiciones necesarias para favorecer la elaboración de documentos técnicos susceptibles de publicación, especialmente los que se refieren a los resultados finales de los proyectos de investigación.

CONCLUSIONES

La investigación tecnológica en la fase de captura constituye un área fundamental dentro de la investigación pesquera a nivel nacional. El campo de acción definido aborda la solución de un conjunto de problemas relativos a la interacción entre los recursos pesqueros sujetos a explotación, las flotas pesqueras y los sistemas de captura utilizados. Todo ello con el propósito de favorecer el crecimiento y desarrollo de la actividad pesquera.

En consecuencia, es de vital importancia reforzar la infraestructura material y humana dedicada a esta tarea, de tal forma que sea posible ampliar los trabajos de investigación a otras pesquerías aún no estudiadas con este enfoque, y al mismo tiempo se profundice en los distintos aspectos de la investigación y desarrollo tecnológico conforme a los objetivos previstos anteriormente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Nota: La elaboración de este documento se apoya en una serie de referencias bibliográficas que se mencionan en el texto con el propósito de fundamentar la exposición. Sin embargo, no se incluyen en este documento debido a las características del mismo.

El capítulo relativo al Campo de Acción de la Tecnología de Capturas, se preparó tomando como base el capítulo dos del documento técnico de pesca número 199 de la FAO, elaborado por E. Grofit en 1984.

En relación a los resultados obtenidos, la ponencia se fundamenta en los 15 proyectos de investigación que se han ejecutado, así como en las publicaciones que aparecen en los Anexos 3 y 4.

Los Recursos Pesqueros del País, terminado de imprimir en el mes de noviembre de 1988, en Lito Dimensión, Calzada de la Viga 1446, México, D.F. Su tiraje fue de 1000 ejemplares, impresos los interiores en papel bond y forros en couché cubiertas. El cuidado de la edición estuvo a cargo de la Dirección de Publicaciones, Dirección General de Comunicación Social de la Secretaría de Pesca.



SECRETARIA
DE
PESCA

INSTITUTO
NACIONAL
DE LA PESCA

