



# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

Maestría en:

**Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas**

**Estudio Base y Estrategias de Manejo de la  
Pesquería del Chano *Micropogonias megalops*,  
Caso de Estudio: Alto Golfo de California.**

**TESIS**  
que presenta

**José Julián Castro González**  
como requisito parcial para  
obtener el grado de

**Maestro en Ciencias**



**Estudio Base y Estrategias de Manejo de la Pesquería del Chano  
*Micropogonias megalops*, Caso de Estudio: Alto Golfo de California.**

**Tesis**

que presenta para obtener el grado de

**Maestro en Ciencias**

Presenta:


**José Julián Castro González**

Aprobado por:



**M. en C. Maria Concepción Arredondo García**  
**Directora de Tesis**

~~M en C. Olivia Margarita Tapia Vázquez~~  
~~Sinodal~~

  
**M. en C. Lilia Alemán Ramos.**  
**Sinodal**

## *Los Puertos*

*Mazatlán, estrellado, puerto de noche, escucho las olas que golpean tu pobreza y tus constelaciones, el latido de tus apasionados orfeones, tu corazón sonámbulo que canta bajo las redes rojas de la luna.*

*Oh Puertos arenosos, inundados por el salitre, por la sal secreta que deja los dolores en la Patria y lleva el oro al Dios desconocido cuyas uñas rasparon la corteza de nuestros dolorosos territorios.*

*Pablo Neruda (Fragmentos)*

## DEDICATORIA

*A la memoria de Don José,  
mi padre que siempre estuvo conmigo  
por aquellos caminos desconocidos,  
Gracias por sus comentarios  
a cada acontecer.*

*A Doña Fe, mi ama, por esa fortaleza  
y consejos del diario vivir, Gracias.*

*A mi esposita por su gran apoyo moral  
para lograr este proyecto.  
Gracias, mil gracias.*

*A mis dos tesoros  
Sergio Julián y Erika,  
que amo con todo  
mi corazón.*

*A mis nueve hermanas, Olga, Martha, Hilda, Aída, Letty, Mali, Sara, Sandra y  
Nuny, por apoyar al cuatito.*

*A mi hermano David, el pescador, por abrirme el panorama del mundo animal.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi directora de Tesis, M en C. Concepción Arredondo García, por su apoyo para tomar esta propuesta de tesis y su paciencia para poder lograrlo.*

*A mi ex-compañera de trabajo y buena amiga M en C. Olivia Tapia Vázquez, por ese espíritu de fortaleza, y sus enseñanzas en la histología donde caras vemos, gonadas no sabemos, además por su gran apoyo moral e incondicional para lograr este proyecto.*

*A la M en C. Lilia Alemán Ramos, por su valioso apoyo y sugerencia para esta tesis.*

*Al Instituto Nacional de la Pesca por su beca completa AOO/DSA/228 del 26 de marzo de 1999, gracias por permitir superarme.*

*A el Ocean. Oscar A. Pedrín Osuna, ex-director del CRIP Ensenada, por su valioso apoyo y confianza para iniciar este proyecto*

*A CONACYT por el apoyo brindado mediante el convenio 151357.*

*Al Centro Regional de Investigación Pesquera CRIP Ensenada, por permitir cumplir este proyecto.*

*Al M en C. José Luis Ferman Almada, Maestro e Investigador de la Facultad de Ciencias Marinas, por su soporte económico para cubrir el primer año de maestría con fondos del Convenio UABC-WWF del Co-manejo de pesquerías en una área natural protegida.*

*A la Facultad de Ciencias de la UABC, y en especial a la Coordinadora de Maestría M en C. Claudia Leyva Aguilera por las palabras de aliento para concluir mi tesis.*

*Al U.S Fish an Wildlife Service por su apoyo económico.*

*Al Comité de Estudio de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la U.A.B.C., por su oportunidad de prorroga.*

*A mis maestros de maestría de la Facultad de Ciencias, en especial al M en C. José de Jesús Lara Tejeda, por permitirmos soñar en la enseñanza de la simulación de poblaciones.*

*A mis compañeros de maestría Ángel, Edith, Erika, Ramiro y Sergio, y aquellos que se quedaron en el camino Manuel y Pedro, gracias por su amistad.*

*A mis compañeros del CRIP Ensenada, especialmente al Programa Abulon - Langosta por su apoyo Fidelia, José Luis y Jesús, y también a Víctor Valdez, por su apoyo en el uso de Fisat.*

**Estudio Base y Estrategias de Manejo de la Pesquería del Chano  
*Micropogonias megalops*, Caso de Estudio: Alto Golfo de California.**

**RESUMEN**

Se desarrolló información biológica básica y evaluación de estrategias de manejo para la pesquería del chano *Micropogonias megalops*, para el Alto Golfo de California (México). También, se estudio el comportamiento espacial, histórico de la pesquería y diagnóstico la problemática socioeconómica y administrativa, a través de los usuarios del recurso. El desove o la expulsión de gametos del chano *M. megalops* fueron mas frecuentes entre los meses de mayo a agosto. La distribución espacial de organismos maduros se localizaron paralelamente a la zona costera del Alto Golfo de California, en tanto la expulsión de gametos se localizó con mayor intensidad en el margen sur de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biósfera frente a San Felipe, B.C. y al sur de Puerto Peñasco entre La Salina e Isla San Jorge, Sonora. La talla de primera madurez (TPM) al 50%+1 se identificó a los 307 mm de *Lp* en el ciclo de 1993 a 1996. En este sentido, se encontró que los barcos capturan el 76.18% por abajo de la TPM, mientras que las pangas solo 15.46%. Los registros de captura del chano respecto a las demás pesquerías presentaron una alta correlación con la curvina, guitarra, mantarraya y angelito, en tanto se presentó una asociación negativa con el tiburón. Con la finalidad de proteger los hábitat más importantes de reproducción del chano, se propone instrumentar una veda espacio-temporal para su captura de mayo a junio (zonas 8, 9 y 11) y otra veda de julio a agosto (zona 4), que social, ecológica y legalmente induce el cambio administrativo para manejar los recursos de escama por grupos de especies en el Alto Golfo de California.

**Basic Studies and Strategies of Management of the Fishery of the Chano  
*Micropogonias megalops*, Case of Study: High Gulf of California.**

**ABSTRACT**

Basic biological information was developed and was evaluated strategies of management for the fishery of the chano *Micropogonias megalops*, in the High Gulf of California (Mexico). Also, we study the space behavior, history of the fishery and diagnosis of the socioeconomic and administrative problems, through the users of the resource. The spawning of the chano *M. megalops* was frequent from May to August. The space distribution of matures were located parallel to the coastal area of the High Gulf of California. As long as, the expulsion of gametes were located with more intensity in the south margin of the area of reduction of the reservation of the biosphere in front of San Felipe, B.C. and in the south to Puerto Peñasco between The Salina and Island San Jorge, Sonora. The size of first maturity (SFM) at the 50%+1 it was identified to be 307 mm of *Lp* in the period from 1993 to 1996. In this order, it was found that the ships catches 76.18% of the organisms under the SFM, while the pangas only 15.46%. The registrations of catches of the chano regarding the other fisheries presented a high correlation with the curvina, guitarra, mantarraya and angelito, as long as a negative association was presented with the shark. With the purpose of protect the habitat reproductive most important of the chano. We intend to close a temporal-space the catches from May to June (areas 8, 9 and 11) and another prohibited one of July to August (area 4) that social, ecological and legally it induces the administrative change to manage the fisheries resources for groups of species in the High Gulf of California.

## CONTENIDO

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Objetivo Particulares.....</b>	<b>12</b>
<b>IV. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Localización y descripción.....</b>	<b>13</b>
<b>V. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>VI. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6.1. Biología del recurso e integración espacial del recurso.....</b>	<b>28</b>
<b>6.2. Comportamiento histórico y problemática socioeconómica         y administrativa.....</b>	<b>39</b>
<b>6.3. Estrategias de manejo para la pesquería de chano.....</b>	<b>48</b>
<b>VII. DISCUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>IX. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>X. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>65</b>
<b>XI.- ANEXOS</b>	

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I Técnica de ponderación (ejemplo hipotético) Fischer, 1999. ....	26
II Correlación entre las diferentes pesquerías en el Alto Golfo de California de acuerdo a los avisos de arribo mensuales desde 1990-1999.....	42
III Resultado de la relación de los atributos, criterios de valoración y ponderación de los factores o atributos para cada alternativa.....	50
IV Concentrado de la evaluación por zona de pesca del chano <i>M. megalops</i> en el Alto Golfo de California.....	51

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Fig. 1.- Esquema y fotografía del chano <i>Micropogonias megalops</i> .....	<b>8</b>
Fig. 2.- Registro de captura de chano <i>M. megalops</i> , por la flota camaronera y lanchas en Baja California desde 1984 al 2000.....	<b>10</b>
Fig. 3.- Registro de captura de chano <i>M. megalops</i> en logaritmo base 10 por estación del año, en San Felipe, B.C. desde 1990 al 2000.....	<b>10</b>
Fig. 4.- Registro de captura de chano <i>M. megalops</i> en logaritmo base 10 por estación del año, en Santa Clara, Sonora desde 1993 al 1998.....	<b>11</b>
Fig. 5. Área de estudio para la pesquería del chano <i>M. megalops</i> .....	<b>15</b>
Fig. 6- Diagrama metodológico para lograr las estrategias de manejo para la pesquería del chano <i>M. megalops</i> en el Alto Golfo de California.....	<b>18</b>
Fig. 7.- Principales zonas de pesca de chano <i>M. megalops</i> descritas por Cudney y Turk, 1998.....	<b>23</b>
Fig. 8.- Distribución de las 15 zonas principales de pesca descritas por Cudney y Turk, 1998.....	<b>24</b>
Fig. 9. Frecuencia acumulada del porcentaje de organismos maduros de chano <i>M. megalops</i> , entre las temporadas 1993-1996.....	<b>28</b>
Fig. 10- Porcentaje mensual de los estadios de madurez gonadal en ambos sexos del chano <i>M. megalops</i> , en el período de 1993-1996.....	<b>29</b>
Fig. 11.- Fotografías microscópicas de corte histológico de chano <i>M. megalops</i> con presencia de varios tipos de células gaméticas.....	<b>30</b>
Fig. 12.- Fotografías microscópicas de corte histológico de chano <i>M. megalops</i> , con dos tipos de folículos postovulatorios.....	<b>31</b>
Fig. 13.- Comportamiento de la madurez gonadal mensual, en organismos inmaduros y maduros sexualmente con la presencia de ovocitos atrésicos del chano <i>M. megalops</i> en el período de 1993-1996.....	<b>32</b>

Fig. 14.- Fotografías microscópicas de corte histológico de chano <i>M. megalops</i> con tres tipos de atresia en ovocitos maduros e inmaduros.....	33
Fig. 15.- Distribución espacial en SIG de los muestreos con menor y mayor al 50% con organismos maduros (activos sexualmente) del chano <i>M. megalops</i> .....	35
Fig. 16.- Distribución espacial en SIG de los muestreos con menor y mayor al 50% con actividad de desove o expulsión de gametos del chano <i>M. megalops</i> .....	36
Fig. 17.- Relación entre la longitud total y el peso total del chano <i>M. megalops</i> , en período de 1993-1996.....	37
Fig. 18.- Curva de crecimiento para ambos sexos del chano <i>M. megalops</i> , ajustado con el modelo de Von Bertalanffy en período de 1993-1996.....	38
Fig. 19.- Incidencia de captura de chano <i>M. megalops</i> en Longitud patrón por flota, entre las temporadas 1993-1996-.....	39
Fig. 20.- Incidencias de capturas acumuladas por flota para alcanzar la talla de primera madurez de chano <i>M. megalops</i> de 307 mm en Lp, en las temporadas 1993-1996.....	40
Fig. 21.- Frecuencia porcentual global de la antigüedad de los pescadores en la captura de chano <i>M. megalops</i> .....	44
Fig. 22.- Período de pesca y su porcentaje de acuerdo a las encuestas realizadas a los pescadores de chano <i>M. megalops</i> .....	45
Fig. 23.- Propuesta de los pescadores entrevistados para la implementación de una veda a la pesquería del chano <i>M. megalops</i> en el Alto Golfo de California.....	47

## **I. INTRODUCCIÓN.**

El manejo de los recursos pesqueros es un proceso complejo que requiere la integración de los conocimientos biológicos, ecológicos, socio-económicos y políticos, así como, la co-responsabilidad de las instituciones participes de su implementación y del sector pesquero. El ordenamiento pesquero, es uno de los grandes retos que tiene el estado para administrar el uso adecuado de la explotación de los recursos marinos en México. Pero, la administración de pesquerías requiere determinar, cuales instrumentos de la política pesquera, son más viables, de tal forma que satisfaga los criterios biológicos, ecológicos y los posibles impactos bioeconómicos resultantes de estrategias de manejo integral sostenible de los recursos pesqueros.

La región del Golfo de California es un cuerpo de agua de gran importancia para la economía del país, alberga los tres estados de mayor producción de camarón (Sinaloa, Sonora y Baja California) y constituye una derrama económica de alrededor del 60% a nivel nacional (Anuario Estadístico de Pesca 2000). Desde el punto de vista ecológico, esta región presenta un alto índice de biodiversidad de especies marinas, entre ellas algunas endémicas, que le ha permitido decretar una zona de reserva natural, el Alto Golfo de California. Socialmente son evidentes los conflictos entre el

sector industrial y el sector artesanal, debido al uso de uno o más recursos en un mismo tiempo por ambos grupos.

El Alto Golfo de California y el Delta del Río Colorado, fueron decretados como una Reserva de la Biosfera el 10 de junio de 1993, con una tradición pesquera que data desde las primeras décadas del siglo pasado. Los recursos pesqueros en esta zona son aprovechados por tres grupos de usuarios muy marcados entre sí: el sector industrial o flota mayor, el sector artesanal o flota menor y el sector turístico nacional y extranjero (Cudney y Turk, 1998). La industria camaronera es una de las actividades más importantes en el Golfo de California, sin menospreciar la práctica tradicional de la pesca artesanal de las comunidades pesqueras en la región.

La ictiofauna del Alto Golfo de California (AGC), está caracterizada por un gran número de peces que se encuentran como parte de la Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC), y de estos 187 especies aproximadamente aparecen con frecuencia y de ellos 60 especies son más abundantes, las cuales constituyen el 70% de la FAC (Walker, 1960; Van der Heiden, 1985), entre los que se localizan especies endémicas como la totoaba *Cynoscion macdonaldi*, mamíferos sujetos bajo protección especial (NOM-059-Ecol-94) *vr. gr.* la vaquita marina *Phocoena sinus*, así como otras especies que no son endémicas, pero se encuentran bajo protección permanente, tal es el caso de las tortugas marinas, que debido al uso

reglamentado de dispositivos ó excluidores de tortugas (NOM-EM-002-Pesc-1996), ha permitido evitar muertes incidentales de organismos grandes de estas mismas especies.

La mayor parte de las capturas llevada a cabo por los barcos camaroneros, está constituida además de camarones, por cinco grupos importantes como: moluscos, esponjas, crustáceos decápodos, equinodermos y peces. Muchos de estos organismos han sido subutilizados y considerados como basura, fundamentalmente por la falta de conocimiento, además del bajo valor comercial y altos costos de comercialización (Amezcuca, 1985).

Después de seleccionar la captura de camarón y aquellos peces del gusto del pescador, ya sea para consumo propio o venta a externos a la empresa, también son captados algunos especímenes como estrellas de mar, conchas, caracoles y otros organismos raros que sirven de ornato para la creación de curiosidades marinas, mismas que son vendidos y que de alguna forma reditúan beneficios económicos importantes para el pescador, posteriormente el resto de la captura es retornada al mar.

Se considera que los peces ocupan el 70% de las capturas por las redes camaroneras, el 90% de estos pesan menos de 50 g y una longitud menor de 10 cm. Se estima que por cada temporada camaronera en el Golfo de California, se capturan alrededor de 192 mil toneladas de FAC, 134 mil toneladas de las cuales son peces demersales que son devueltos al mar. La

mayoría de los estudios de la FAC, tienen orientación pesquera, así como de utilización para alimento humano (Morrisey, 1985).

Por lo tanto, se han buscado nuevas alternativas de aprovechamiento de la FAC para alimento, entre los que se encuentra la pesca del chano *Micropogonias megalops*, lo que ha constituido una opción importante por sus características de peso y talla individual que ha sido aprovechado directamente para consumo humano y en particular por su calidad para producir "surimi" o pasta de pescado (Pérez-Mellado y Findley, 1985).

## II. ANTECEDENTES.

Tomando en cuenta las estrategias de manejo para el análisis de las pesquerías en general, la coordinación de esfuerzos para una problemática económica y la pérdida de valores biológicos, derivados de la alteración de los ecosistemas en el Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ha motivado a diferentes dependencias oficiales, centros de investigación nacionales e internacionales, así como organizaciones no gubernamentales, a acatar las necesidades específicas en determinadas pesquerías para la conservación de los valores biológicos de la región, aún cuando en algunas de estas acciones no se hayan alcanzado a implementar, debido a que se desarrollaron de manera aislada; bajo esta perspectiva se han realizado una serie de reuniones, propuestas y decretos para el manejo global y conservación del Alto Golfo de California.

En 1955, la Dirección de Pesca e Industrias Conexas (Diario Oficial del 23 de febrero, Num. 43, Tomo CCVIII) decretó "*Zona de Refugio para todas las especies, las aguas comprendidas desde la desembocadura del Río Colorado hacia el sur, hasta una línea imaginaria partiendo de la parte Sur de Bahía Ometepepec, B. C., incluyendo la desembocadura del río Santa Clara en la costa del Estado de Sonora*".

En el Diario Oficial del 30 de mayo 1974, se decretó zona de reserva, cultivo y/o repoblación para todas las especies de pesca ubicadas en el área del Delta del Río Colorado del Alto Golfo de California, delimitada por una línea imaginaria trazada desde Punta Machorro, en Sonora a Punta Zacatoza, en Baja California, tangente al extremo sur de Isla Montague y Gore, desde la costa del Golfo de Santa Clara al litoral oriente de Baja California.

En el marco del programa "*Operación Totoaba*", el Instituto Nacional de la Pesca (INP), creó en 1983 el Consejo para la Investigación y Desarrollo de la Totoaba en el Golfo de California (CIDET), integrado por cerca de 20 Instituciones Federales, Estatales, Centros de Investigación y Federación de Cooperativas Pesqueras, y después de una serie de reuniones convocadas por el INP, en torno a la problemática de la totoaba y la vaquita marina, por iniciativa presidencial se formó el Comité Técnico para la Preservación de la vaquita marina y la totoaba en el Alto Golfo de California. En Marzo de 1993 en el marco de dicho comité, fue presentada a las instancias federales un documento denominado "*Propuesta para la Declaración de Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado*", en forma conjunta por diferentes instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales que concluye con el decreto de la NOM-012-Pesc-1993.

En Junio de 1992, en el Puerto de Mazatlán Sinaloa, se desarrolló el Taller para la Identificación de Áreas Marinas Prioritarias de Conservación, organizado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y el World Wildlife Fund, considerándose al Alto Golfo de California como la tercera área marina prioritaria de conservación en el país.

El 19 de febrero de 1993, a solicitud de la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social, Humedales para las Américas declaró al Delta del Río Colorado como una reserva internacional del Programa Red Hemisférica de Reserva Playeras.

Con base en la anterior propuesta, el 10 de Junio de 1993 se decretó en el Diario Oficial de la Federación, como Reserva de la Biósfera la región del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Estos esfuerzos destacaron la importancia ecológica y la necesidad de diseñar instrumentos, que garantizarán la protección de los valores biológicos y ecológicos; de tal forma que se permitiera el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales, entre las que debe incluirse la pesca del chano, que es una de las pesquerías que requieren de medidas para su protección y conservación.

El chano *Micropogonias megalops*<sup>1</sup> es un pez de la familia de los Sciaenidae, que se distribuye desde el Alto Golfo de California hasta las costas de Acapulco, Guerrero (México). Posee un cuerpo moderado elongado y comprimido lateralmente de color gris plateado con tonos naranjas en las aletas, presenta alrededor de 10 líneas oblicuas de color café olivo oscuro a ambos lados del cuerpo, la segunda espina anal es fuerte y ancha, presenta además, varias barbas pequeñas abajo del maxilar inferior, sin formar penacho (Figura 1).

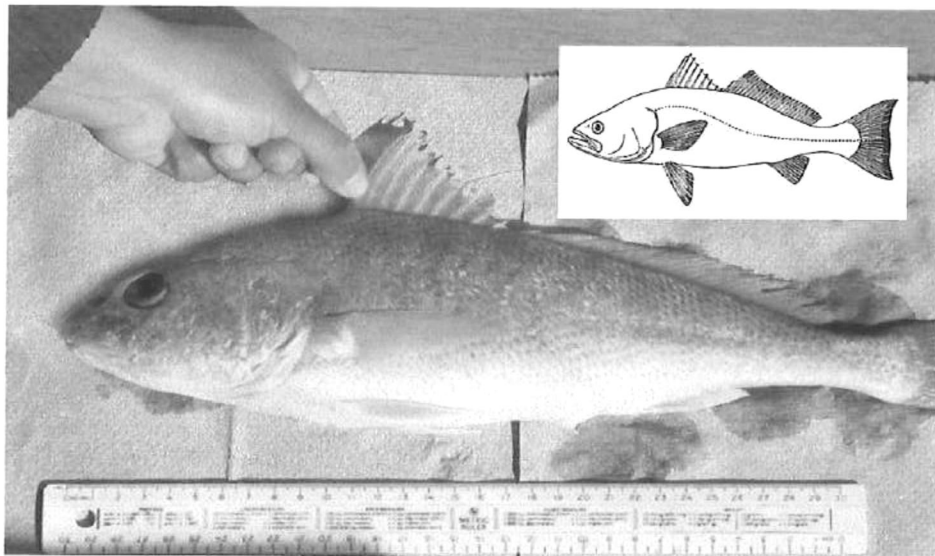


Fig. 1.- Esquema y fotografía del chano *Micropogonias megalops*.

---

<sup>1</sup> Clasificado por: Dr. Gorgonio Ruiz Campos, Profesor e Investigador de la Facultad de Ciencias, U.A.B.C. y el Dr. José Luis Castro Aguirre, Investigador del CICIMAR, La Paz, B.C.S.

La familia Sciaenidae está constituida por corvinas, roncadore, roncachos, berrugatas, chanos, bocadulces, etc., se reportan alrededor de 30 especies en el Golfo de California (Van der Heiden, 1985), y casi todos se encuentran con mucha frecuencia en los arrastres por los barcos camaronero.

El chano se pesca con un chinchorro de chanero o tripero de 4" que varía de 200 a 400 brazas de longitud y de 2 brazas de alto y otra forma es la pesca incidental en los arrastres por la flota camaronera.

Esta especie se comenzó a pescar con mayor intensidad en forma comercial desde 1991, debido a los bajos volúmenes de captura del camarón entre los años 1989 al 1993 que ocasionó una crisis económica en la región del Alto Golfo de California (Cudney y Turk, 1998; Morales-Abril, 1993) en la figura 2 se observa la gráfica de captura de chano por tipo de flota desde 1991 al 2000, del período de 1984 a 1990 los registros de captura no especifican el tipo de flota, pero se presume que esta sea de la flota camaronera. En la figura 3 y 4 se describe los registros del desarrollo de la pesca en logaritmo base 10, por estación del año para San Felipe, Baja California y Santa Clara, Sonora, respectivamente.

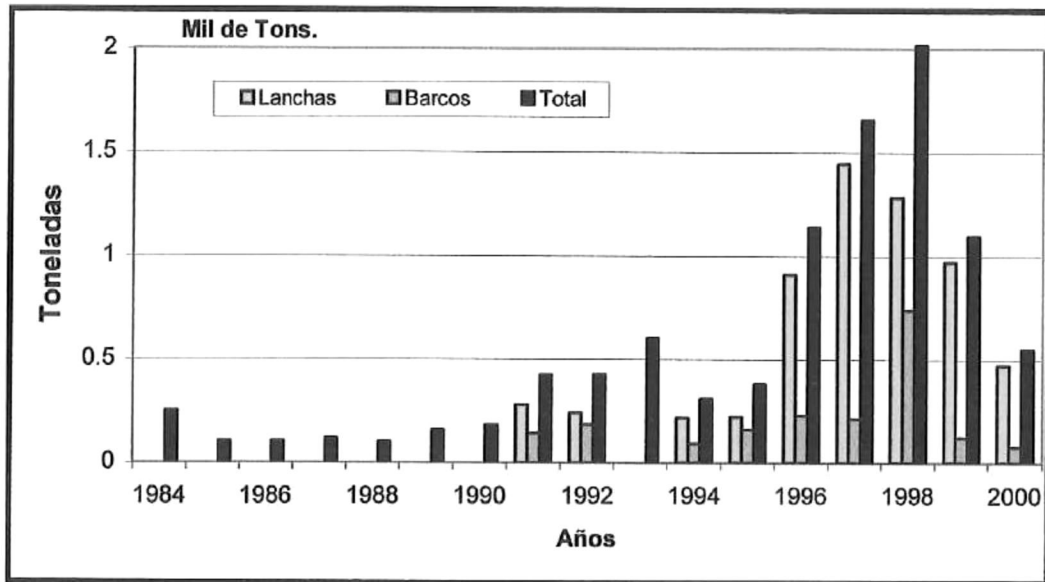


Fig. 2.- Registro de captura de chano *M. megalops*, por la flota camaronera y lanchas en Baja California desde 1984 al 2000. (Fuente: Dpto. fomento pesquero, informática y registro pesquero, subdelegación SAGARPA en Ensenada, B.C.).

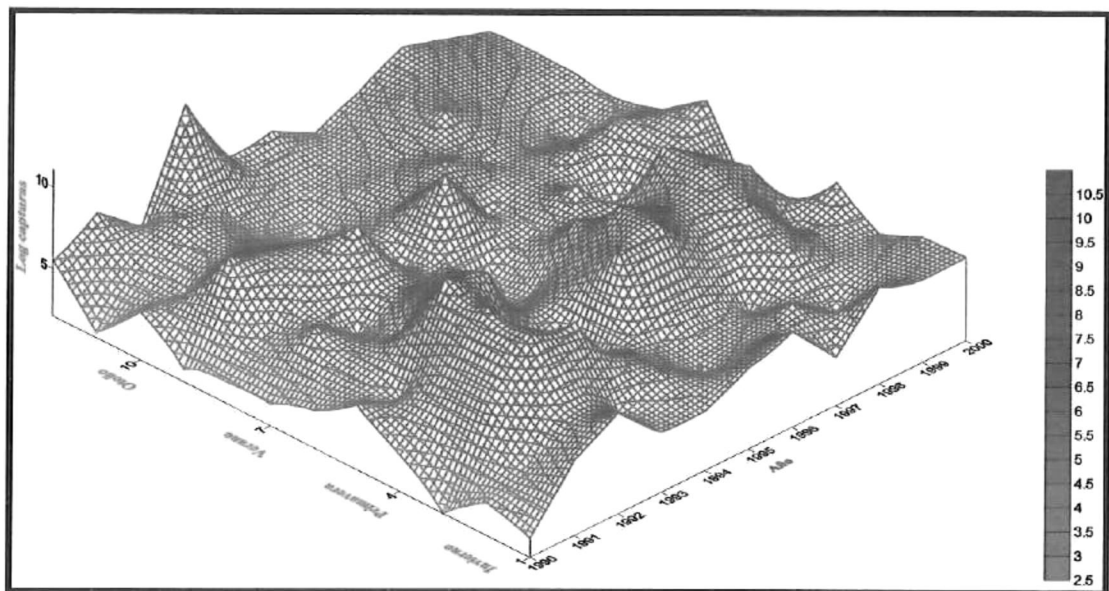


Fig. 3.- Registro de captura de chano *M. megalops* en logaritmo base 10 por estación del año, en San Felipe, B.C. desde 1990 al 2000. (Fuente: Dpto. fomento pesquero, informática y registro pesquero, subdelegación SAGARPA en Ensenada, B.C.).

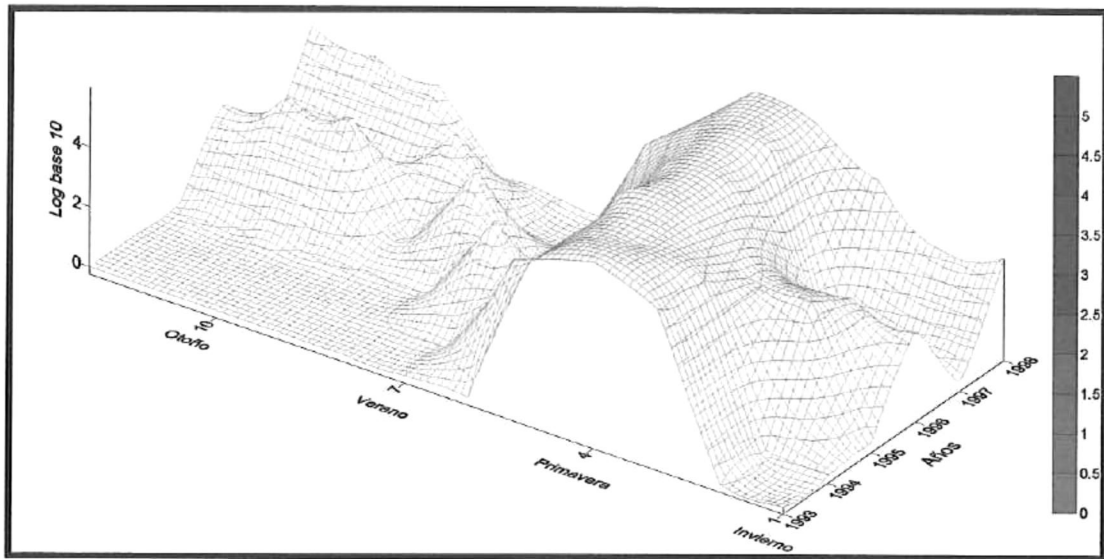


Fig. 4.- Registro de captura de chano *M. megalops* en logaritmo base 10 por estación del año, en Santa Clara, Sonora desde 1993 al 1998 (Datos tomados de González-Barradas, 2000).

### **III. OBJETIVOS.**

Desarrollar estudios base y estrategias de manejo para la pesquería del chano *M. megalops*, caso de estudio: Alto Golfo de California.

#### **3.1. Objetivo Particulares.**

1. Obtener el estudio base de la biología del recurso e Integrar una visualización espacial del recurso
2. Describir el comportamiento histórico de la pesquería y Diagnosticar la problemática socioeconómica y administrativa del recurso.
3. Analizar y evaluar las estrategias de manejo para la pesquería del chano.

#### **IV. ÁREA DE ESTUDIO.**

##### **4.1. Localización y descripción.**

El Golfo de California se encuentra entre la región nor-occidental del macizo de la República Mexicana y la Península de Baja California. Es un cuerpo de agua que abarca los márgenes del Estado de Sonora y Sinaloa en la región oriental y los estados de Baja California y Baja California Sur, por la parte occidental; este volumen de agua puede dividirse en tres regiones:

1) El Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, con unas extensas planicies mareales y humedales que sirven como sitio de reproducción, desove y de refugio de numerosas aves y peces, así como especies en peligro de extinción.

2) La región media de las grandes islas del Golfo, con más de 100 islas importantes que también son refugios y sitios de reproducción de aves, además de zonas de grandes surgencias para la comunidad de peces pelágicos.

3) La región sureña, con una gran cantidad de esteros y bahías que sirven como refugio de pelágicos menores y una gran variedad de especies de importancia comercial, entre ellos el camarón.

El área al cual se centra este documento corresponde al Alto Golfo de California, con tres comunidades pesqueras muy importantes que son Puerto Peñasco y Santa Clara en el estado de Sonora y San Felipe en Baja California, y otros campos pesqueros de menor tamaño como la comunidad indígenas de los Cucapá, Puertecitos, San Luis Gonzaga (Alfonsina y Calamajúe), entre otros.

La figura 5, muestra la zona de la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado decretada el 10 de junio de 1993, así como las subzonas de pesca<sup>2</sup>, por el Programa Nacional del Camarón en el Pacífico Mexicano, mismas subzonas en las que incursionaron los cruceros de investigación para el camarón y su FAC, de las cuales fueron tomadas las muestras de chano para esta tesis.

---

<sup>2</sup> Tomada del Programa Camarón del CRIP-Ensenada, B.C.

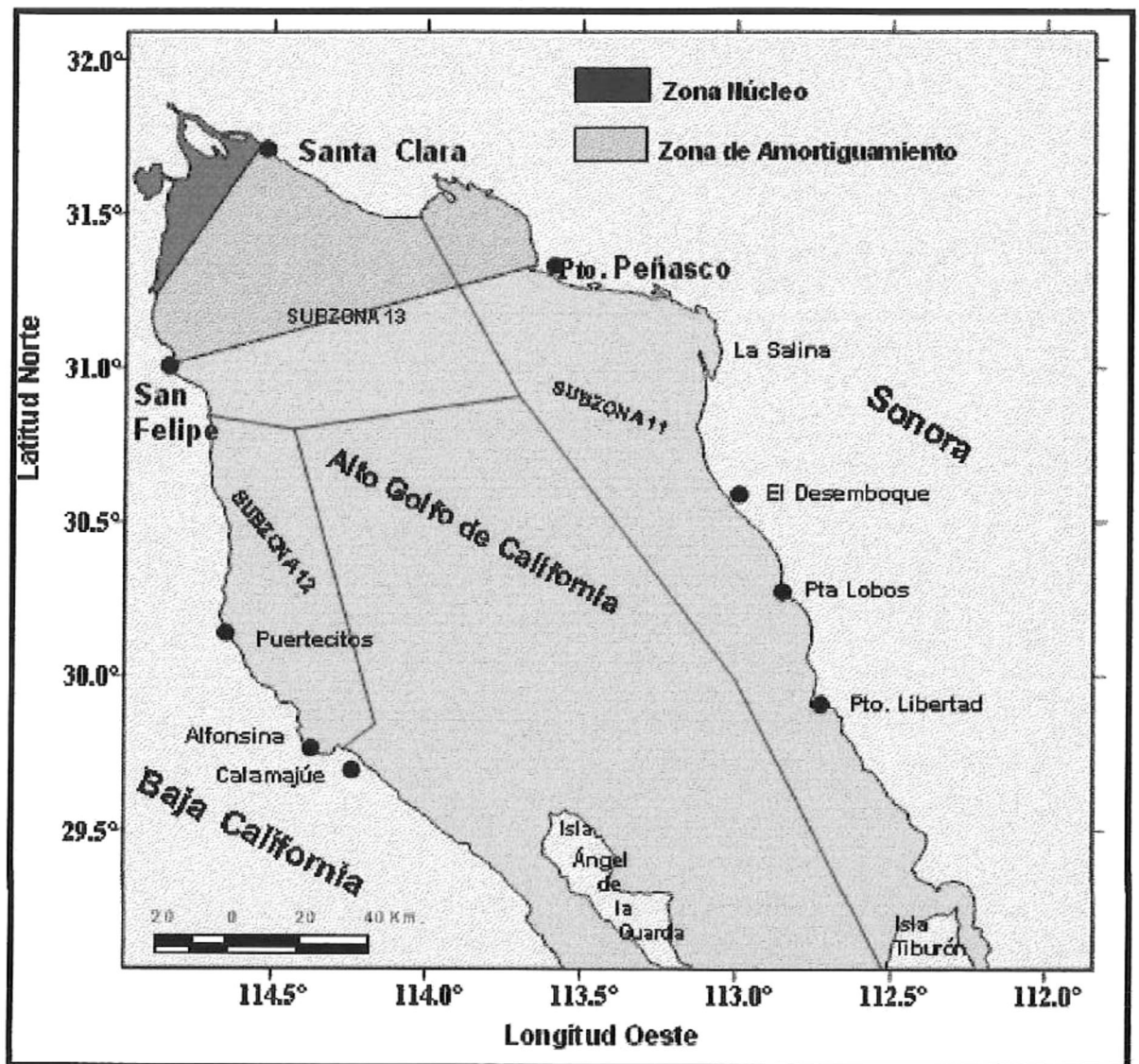


Fig. 5. Área de estudio para la pesquería del chano *M. megalops*. (Esquema tomado del Programa Camarón del CRIP-Ensenada, B.C. y modificado por J. Julián Castro G.).

## **V. MATERIALES Y METODOS.**

En la figura 6 se describe el proceso metodológico para obtener los estudios base de la biología del chano y el diagnóstico de la pesquería, que conlleva a una visualización espacial para proponer las estrategias de manejo de la pesquería del chano.

Para abordar la biología del chano se recurrió a los datos disponibles de muestreos masivos y biológicos realizados en la pesca incidental o FAC a bordo de barcos camaroneros, en cruceros de investigación en temporada de veda y viajes de pesca comercial del camarón en el Alto Golfo de California, que realiza el Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada; además, de muestreos masivos y biológicos de lanchas que incursionan en la pesca dirigida del chano, en la veda camaronera de marzo a agosto.

La información de madurez sexual se obtuvo de los datos generados por Álvarez-Tinajero en 1997, para el período de 1993 a 1995 y se complementó con el ciclo de 1996, mismas que fueron procesados con técnicas histológicas para determinar su condición reproductiva, para así obtener un período más representativo de 1993 hasta 1996. Una vez obtenidas las gónadas de los peces, se fijaron en formol fosfatado (Hunter, 1985) y se utilizó la técnica de deshidratación de Theilacker, 1985, seguida de impregnación e inclusión en parafina con punto de fusión de 57-59°C, para

posteriormente cortarse al micrótopo en el orden de 5-7 micras y utilizando la técnica de tinción topográfica H-E (Tapia, 1984).

El análisis microscópico consistió en determinar los tipos de ovocitos, estructuras atrésicas, tipos de folículos postovulatorios y demás tejido que constituye las gónadas. La determinación de la madurez gonadal se realizó con base en las características anteriores, tomando la escala de cinco niveles, desarrollado por Tapia et al, 1988.

Los datos histológicos se organizaron por estadios de desarrollo gonadal, así se tuvo a organismos inmaduros o inactivos sexualmente, que incluye al estadio 1 o virgen, y estadio 2 los que se encuentran en proceso de proliferación celular gametogénico; en contraste los organismos maduros o activos sexualmente, lo forman el estadio 3 que corresponde a aquellos en maduración inicial o comienzo de la vitelogénesis, estadio 4 que son los organismos maduros con ovocitos vitelados y por último estadio 5 u organismos que estaban en proceso de desove o expulsando sus gametos.

Tomado en cuenta que el chano es un pez con desarrollo gametogénico de tipo asincrónico o heterócrono (Álvarez-Tinajero, 1997; Castro y Tapia, 1997), es que se utilizó el método de Hunter y Macewicz, 1985a y 1985b que describe los folículos post-ovulatorios y estructuras atrésicas, para determinar el inicio y fin de la principal temporada de desove o expulsión de gametos.

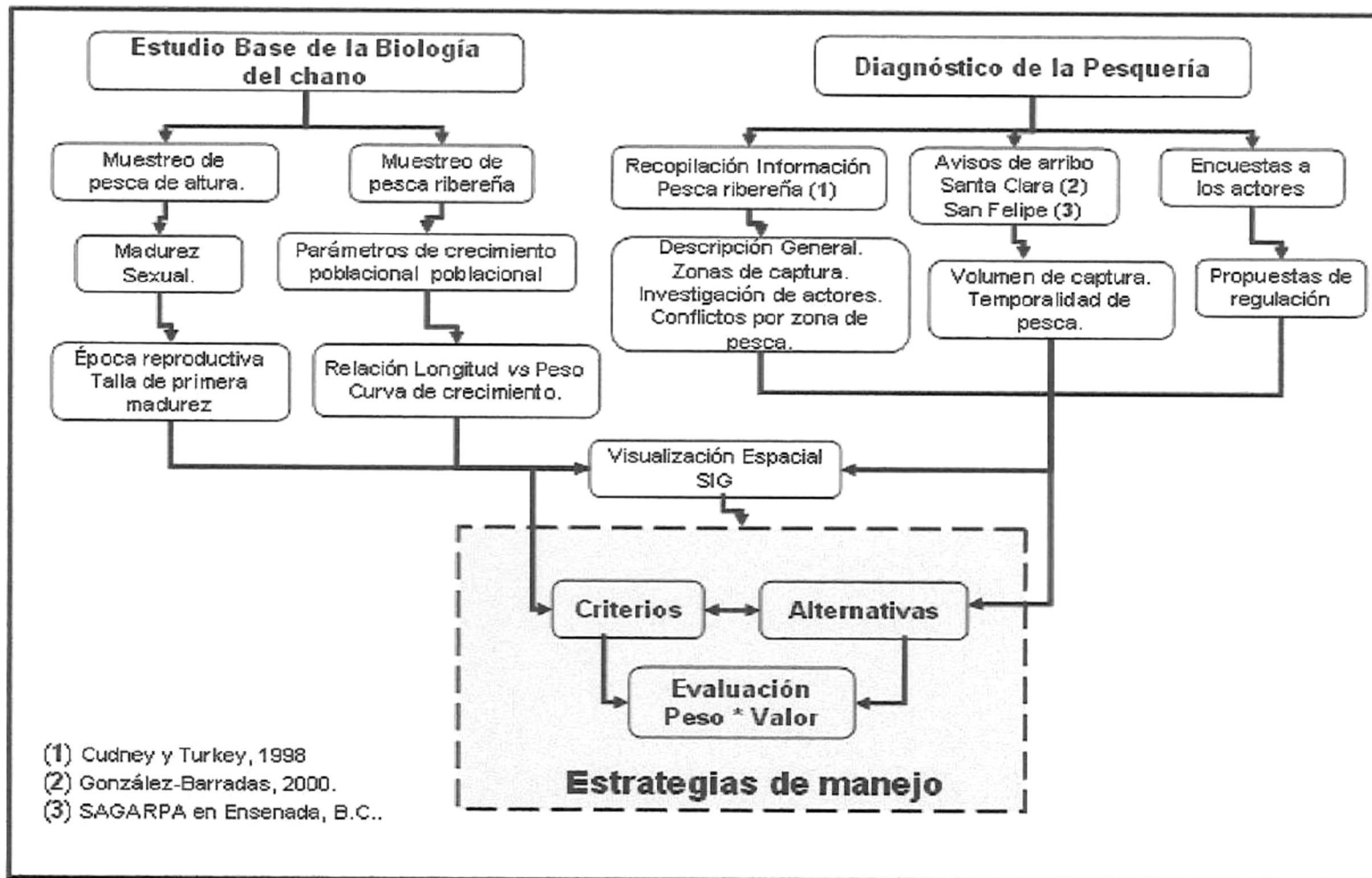


Fig. 6- Diagrama metodológico para lograr las estrategias de manejo para la pesquería del chano *M. megalops* en el Alto Golfo de California.

Toda esta información se ordenó de manera mensual, estacional, por frecuencia de talla, para obtener la talla de primera madurez, época de desove, y fue utilizada posteriormente para describir la distribución espacial.

Los parámetros de crecimiento y poblacionales fueron obtenidos con los muestreos masivos y biológicos correspondiendo el 44.5% a muestreos provenientes de la flota camaronera y el 55.5% de lanchas que incursionan en una pesca dirigida. La relación de longitud patrón ( $Lp$ ) y peso total ( $Wt$ ) se describió con una regresión por medio de mínimos cuadrados con transformación logarítmica, con el paquete estadístico Sgplus (Statgraphics plus ver. 6.0), esto es:

$$Wt = aLp^b$$

**Donde:**

$Wt$  = es el peso total del organismo para una longitud patrón ( $Lp$ ).

$Lp$  = Longitud patrón del pez.

$a$  y  $b$  = parámetros estimados a través del método de mínimos cuadrados.

Para la determinación de los parámetros de crecimiento se aplicó una identificación y separación de componentes normales presentes en un modelo polimodal (Método de Bhattacharya y módulo NORSEP) e insertados en el Software Fisat versión 1.1, se realizó el cálculo con los datos de longitud

patrón y peso total con los muestreos biológicos de las temporadas de pesca de 1993,1994, 1995 y 1996.

#### **Datos de captura.**

Con los avisos de arribos mensuales en la oficina de pesca de San Felipe, provenientes de diferentes campos pesqueros como San Felipe, Punta Estrella, Puertecitos, Alfonsina y Calamajúe (Bahía San Luis Gonzaga), se describió la serie histórica de capturas, estos registros fueron utilizados con una distribución espacio-temporal como base para hacer una correlación entre las diferentes pesquerías, asociada a las capturas incidentales o antagónicas a la pesquería del chano y arte de pesca.

#### **Análisis Socioeconómico.**

Para reconocer la problemática social y económica de la pesquería de chano, se buscó la información a través de la consulta a informantes o actores principales (pescadores) desde Calamajúe, Alfonsina, Puertecitos, Punta Estrella, San Felipe en Baja California y Santa Clara en el estado de Sonora.

La consulta se realizó a través de la aplicación del cuestionario, que consistió en abordar directamente a los pescadores o permisionarios de escama en el área del Alto Golfo de California, el cual contenía generalidades del pescador y sus dependientes; datos de captura, zona de pesca, profundidad, dimensiones de la red; comercialización, financiamiento, captura por día, precio, apoyos; manejo, regulación, opiniones de regularizar la

pesquería, posibles zonas de exclusión de pesca o época de veda; Así como sugerencias. Además de indicar gráficamente con la ayuda del mapa, la zona de pesca del entrevistado (Anexo I).

### **Análisis espacial.**

Se integraron los datos de posición geográfica de los muestreos para el uso del software ArcView para generar un Sistema de Información Geográfica (**SIG**) y conocer la distribución espacial de los organismos activos o maduros y aquellos en desove o expulsión de gametos, por áreas o zonas de estudio. Con este sistema se creó la distribución espacial de las principales zonas de pesca de chano *M. megalops* y otras pesquerías en el Alto Golfo de California descritas por Cudney y Turk, 1998.

### **Alternativas de manejo.**

Las alternativas de manejo y los atributos de evaluación se definieron a partir de los cuestionarios a los pescadores, los resultados biológicos y los parámetros poblaciones intrínsecos de la especie, dentro del marco administrativo en la Carta Nacional Pesquera, que consideró 4 zonas de pesca del chano nortero *M. megalops* descritas por Cudney y Turk, 1998 (figura 7) que son: la zona de El Desemboque, la zona del sur de Puerto Peñasco, la zona de pesca de El Golfo de Santa Clara y por ultimo la zona del área de San Felipe; en la que se involucran diferentes usuarios. La figura 8, muestra 15 zonas de pesca más importantes, delimitadas y descritas por

Cudney y Turk, 1998 en la que resaltan la zona 4 (La Cholla, sur de Puerto Peñasco), zona 8 (Golfo de Santa Clara), zona 9 (área del canal principal), zonas 11 (frente a San Felipe) y zona 15 (Las Encantas, Puertecitos y Bahía San Luis Gonzaga), como sitios de captura de chano por diferentes usuarios.

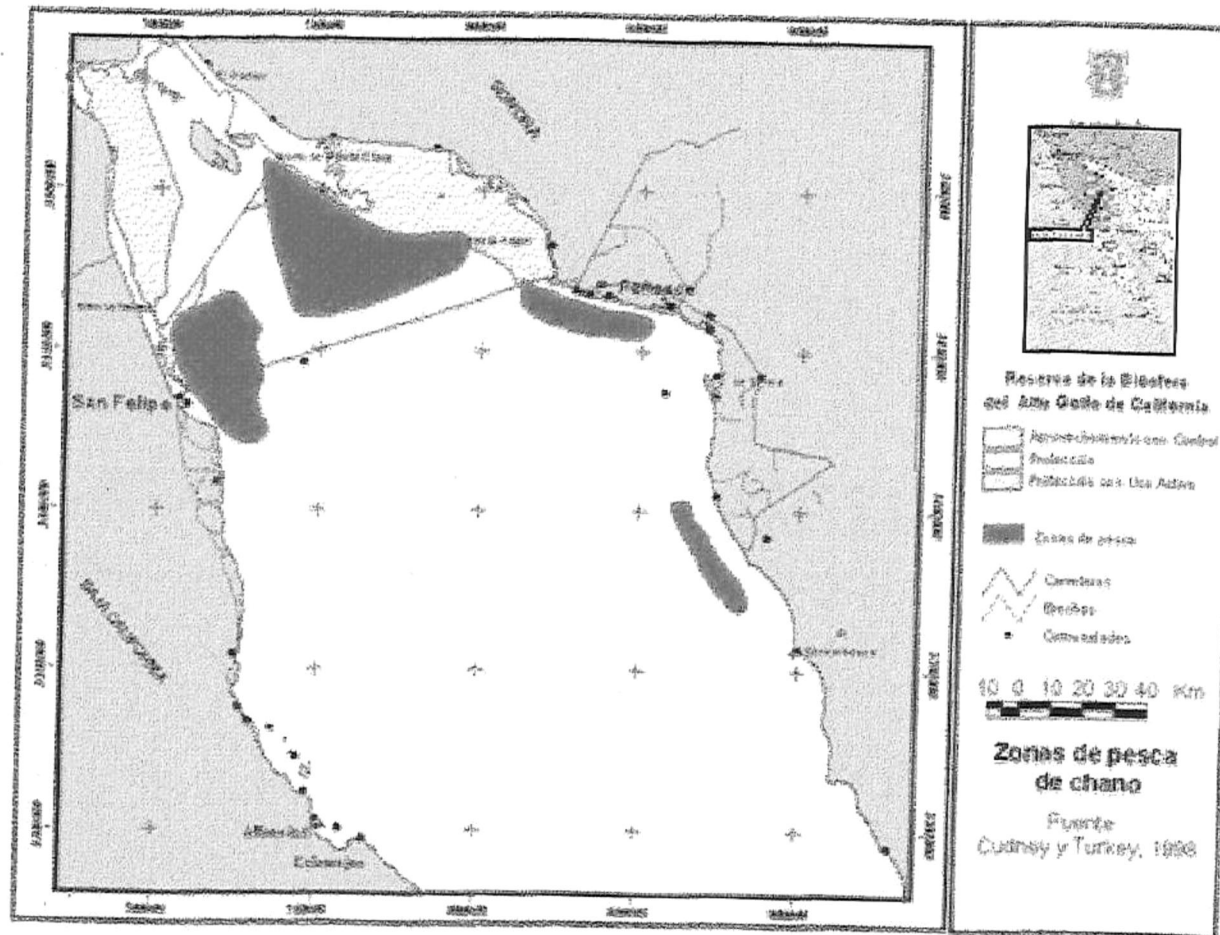


Fig. 7.- Principales zonas de pesca de chano *M. megalops* descritas por Cudney y Turkey, 1998.

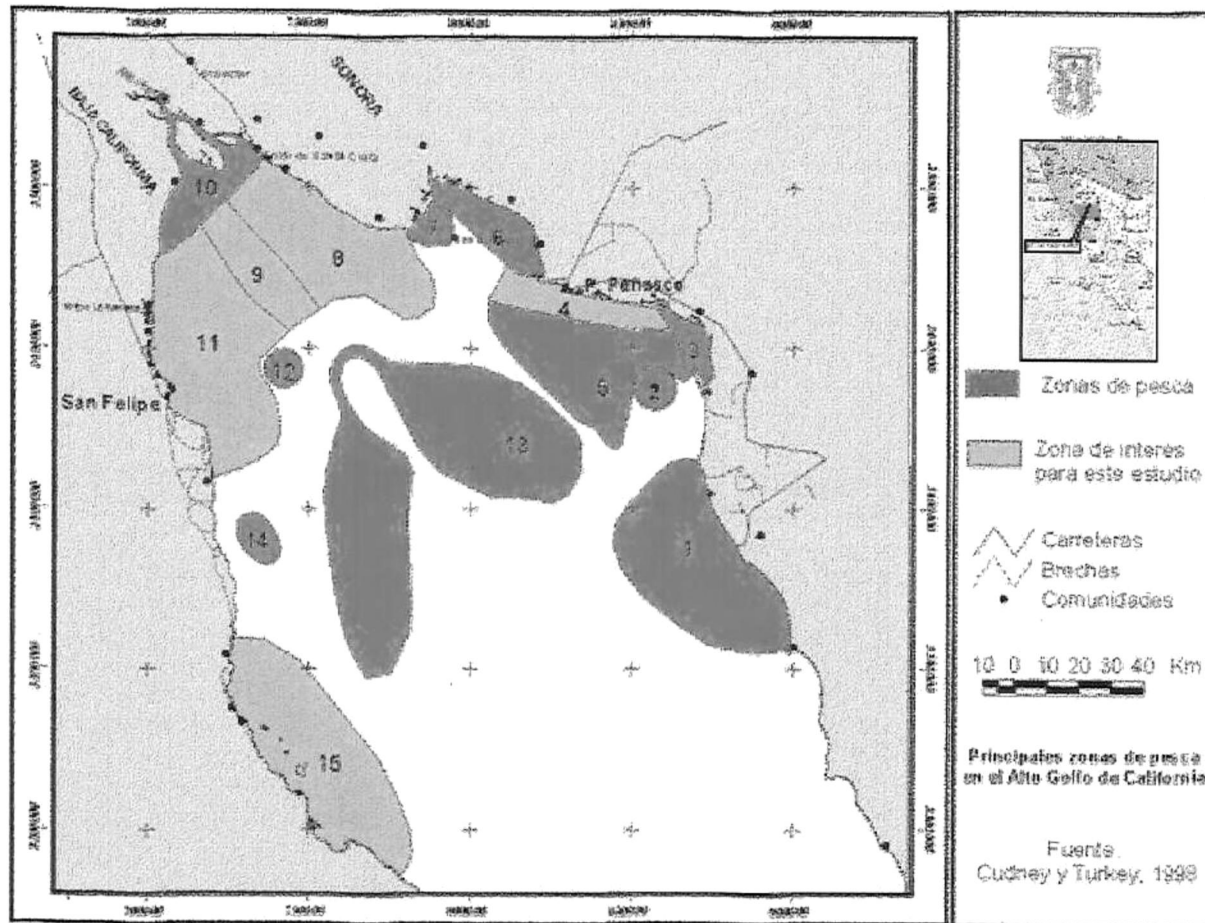


Fig. 8.- Distribución de las 15 zonas principales de pesca descritas por Cudney y Turkey, 1998.

La evaluación de las alternativas de manejo se realizó por medio de la técnica peso–valor (Cendrero y Díaz de Terán, 1987) que utiliza la siguiente ecuación:

$$A_a = \sum_{i=1}^n P_{ia} * V_{ia}$$

**Donde:**

$A_a$  = Capacidad de la zona de pesca, para soportar la alternativa "a".

$n$  = Numero de atributos que influyen en la determinación de la alternativa.

$P_{ia}$  = Peso o coeficiente de ponderación, que refleja la importancia del atributo "i" sobre la capacidad de la zona para la alternativa "a".

$V_{ia}$  = Valor que tiene el atributo "i" en esa zona desde el punto de vista de la capacidad de soportar la alternativa "a".

El termino "atributo" fue la medida para etiquetar las condiciones que influyen en la implementación de instrumentos de manejo. La selección de estos atributos fue basada en comprender a mayor detalle la dinámica de las pesquerías artesanales y en busca de un manejo pesquero sustentable del Alto Golfo de California.

Para la valoración de los atributos, cada criterio fue valorado en términos de la condición de favorabilidad o desfavorabilidad presente en la zona para cada alternativa, pudiendo tener valores de +1 ó -1 respectivamente.

La influencia relativa de cada atributo fue variable, debido al panorama fragmentado por los pescadores en el uso de los recursos en el área. En este sentido, los atributos son ponderados ( $p$ ) para lograr un ajuste de la importancia relativa para una zona de pesca dada, de acuerdo a la técnica descrita por Fischer, 1999.

La siguiente tabla I, es un ejemplo hipotético de ponderación considerando 5 atributos, de acuerdo a la técnica de Fischer, 1999.

**Atributos**

- 1) Aspectos sociales.
- 2) Entorno ambiental.
- 3) Situación económica.
- 4) Lineamientos de la reserva
- 5) Aspectos legales

Tabla I.- Técnica de ponderación (ejemplo hipotético) Fischer, 1999.

$\frac{\textcircled{1}}{2}$	$\frac{\textcircled{1}}{3}$	$\frac{\textcircled{1}}{4}$	$\frac{\textcircled{1}}{5}$	1 = 4
$\frac{\textcircled{2}}{3}$	2	$\frac{\textcircled{2}}{5}$		2 = 2
	$\frac{\textcircled{4}}{5}$			3 = 2
$\frac{\textcircled{3}}{4}$	$\frac{\textcircled{3}}{5}$			4 = 1
$\frac{4}{\textcircled{5}}$				5 = 1

El proceso de evaluación de las alternativas de manejo examinó 13 atributos que contempla cuatro criterios fundamentales que son: los aspectos sociales del usuario; el entorno ambiental; la situación de económica alrededor de la pesquería del chano; y las condiciones legales para la implementación de la alternativas de manejo, en concordancia a los Lineamientos y Criterios del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

La valoración de las alternativas de manejo se realizó considerando la ficha descriptiva para cada zona de pesca, usuarios, temporada de pesca y periodo reproductivo, así como, algunas recomendaciones para el manejo descrita por Cudney y Turk, 1998, de las preferencias de las encuestas a los pescadores, los registros de captura y volumen temporal por zona (González-Barradas, 2000 y Departamento de fomento pesquero, informática y registro pesquero, subdelegación SAGARPA en Ensenada, B.C.

## VI. RESULTADOS.

### 6.1. Biología del recurso e integración espacial del recurso.

#### Talla de primera madurez.

Los resultados obtenidos muestran que cuando el 50%+1 de los organismos alcanzaron su primera madurez sexual, corresponde al intervalo de clase de 306-310 mm y a través de la ecuación logística aplicada a las frecuencias acumuladas respecto al porcentaje de organismos maduros para ambos sexos, se cálculo al 50% una talla de 307 mm de longitud patrón, ver figura 9.

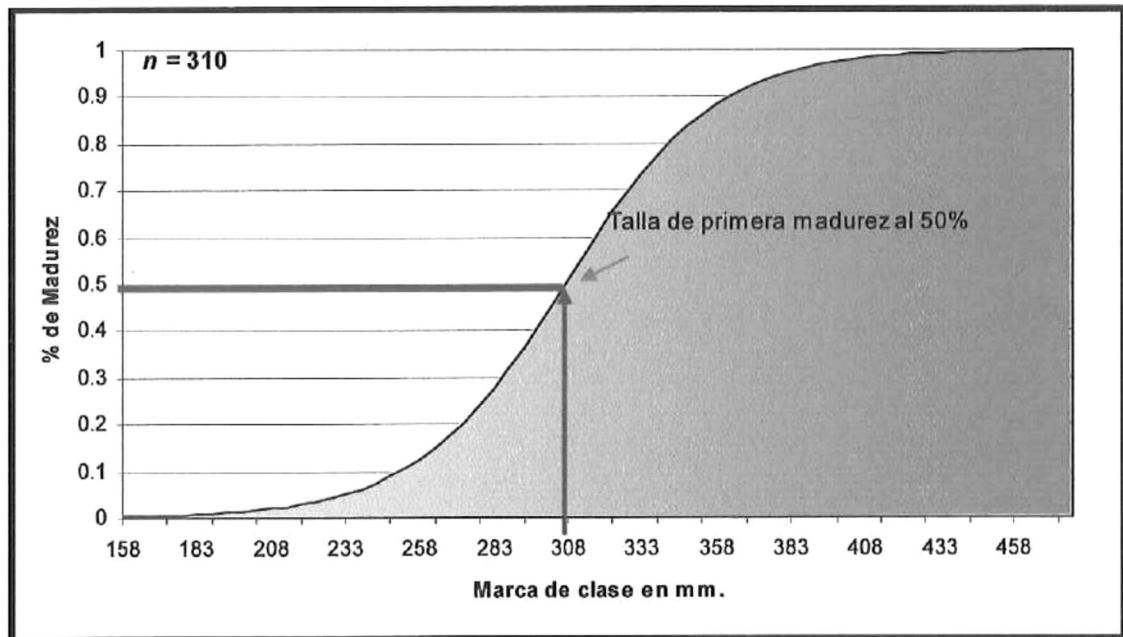


Fig. 9. Frecuencia acumulada del porcentaje de organismos maduros de chano *M. megalops*, entre las temporadas 1993-1996.

### Comportamiento de los estadios de madurez.

Se encontraron cuatro de cinco etapas de madurez gonadal en hembras, al no haber encontrado el estadio virgen. Y para machos se encontró cinco etapas de madurez gonadal, con base a la escala para anchoveta norteña descrita por Tapia *et al*, 1988. Además, se presentó en ambos sexos una variabilidad clásica de organismos con desarrollo gonadal asincrónico, figura 10.

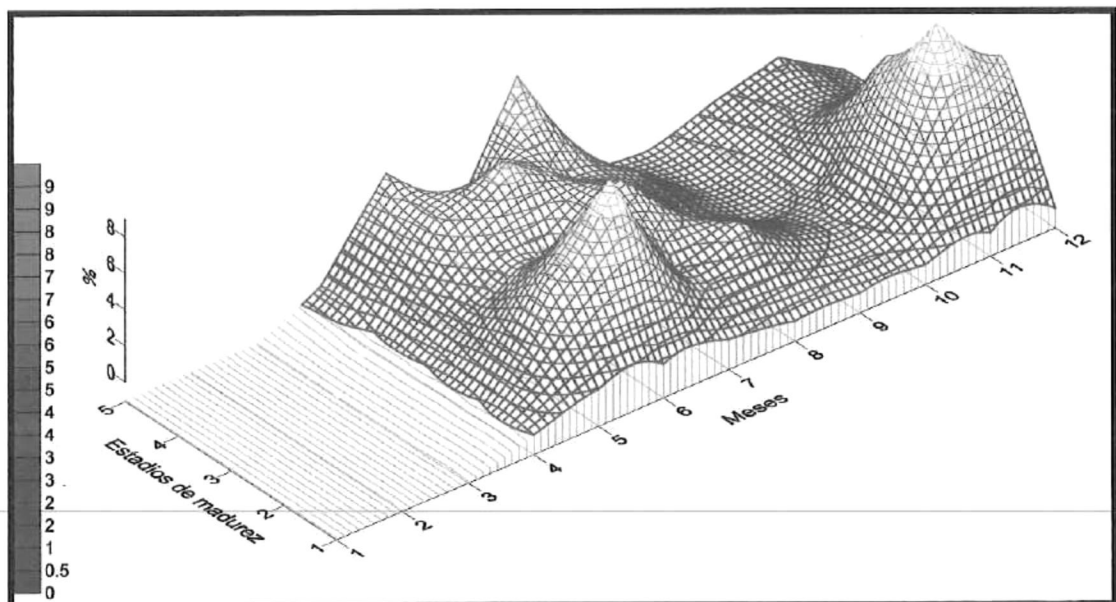


Fig. 10- Porcentaje mensual de los estadios de madurez gonadal en ambos sexos del chano *M. megalops*, en el período de 1993-1996. (Estadios: 1, Virgen o inactivo; 2, Gametogénico; 3, Crecimiento; 4, Reproductivo; 5, Desove o expulsión de gametos).

No obstante, en algunos casos se pueden presentar estadios muy marcados y predominancia de un solo tipo de gameto; como se observó durante el mes de diciembre una mayor presencia de organismos gametogénicos y en crecimiento (figura 10), con preparación para la reproducción de la siguiente temporada de desove, que iniciaría entre el mes de abril y mayo del siguiente año. Esta asincronía significa que presentan varios tipos de ovocitos o espermatozoides en un mismo momento, en la figura 11, en el lado A y B se observa los tipos celulares de hembra y macho respectivamente (descritos por Álvarez-Tinajero, 1998.).

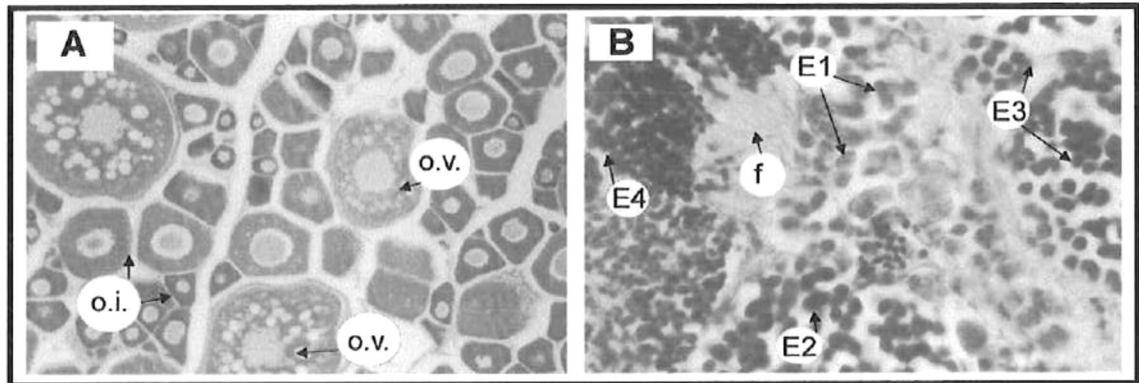


Fig. 11.- Fotografías microscópicas de corte histológico de hembra y macho chano *M. megalops* con presencia de varios tipos de células gaméticas. **Lado A:** Hembra con presencias de ovocitos parcialmente vitelados (o.v.), ovocito inmaduros o gametogénicos (o.i.). Técnica. H-E (28x). **Lado B:** Macho con presencia de espermatogonias (E1), espermatocitos (E2), espermátides (E3) y espermatozoides (E4) con su flagelo (f), Técnica H-E (280x).

### Época de desove o expulsión de gametos.

En el desarrollo gonadal del chano durante un ciclo anual, se caracterizó por la presencia de todas las etapas de madurez gonadal en un mismo mes, sin embargo la mayor presencia de desove o expulsión de gametos en ambos sexos fue en los meses de mayo a agosto, que para el caso de las hembras se identificó por la presencia de folículos post-ovulatorios, que son aquellas estructuras de tejido epitelial que cubren a los ovocitos antes de ser expulsados al medio y quedan en el interior de la gonada como una señal de haber ocurrido un desove, en la figura 12, en el lados A y B se observa dos tipos de folículos postovulatorios (descritos por Álvarez-Tinajero, 1998.).

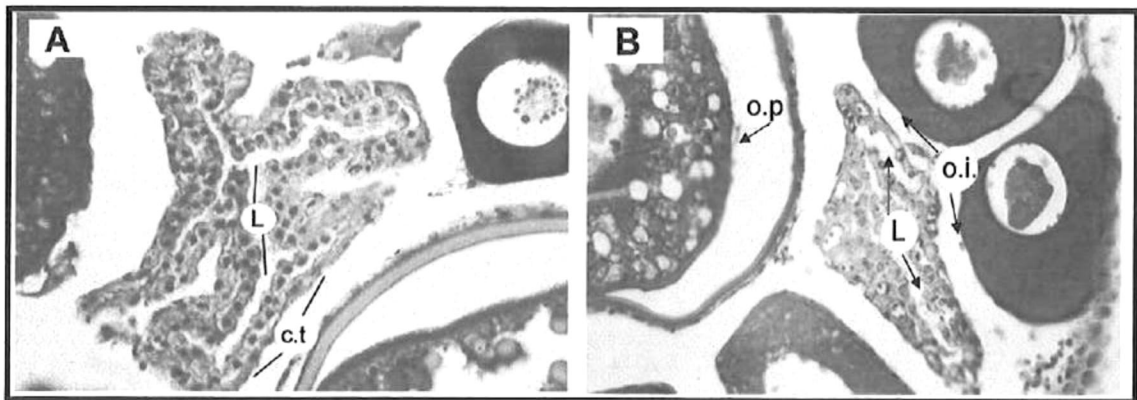


Fig. 12.- Fotografías microscópicas de corte histológico de chano *M. megalops* con dos tipos de folículos postovulatorios.

**Lado A:** Folículo postovulatorios joven con presencia de circunvoluciones, protegido por la capa de células tecales (c.t.), lumen irregular (L). Técnica. H-E (112x).

**Lado B:** Folículo postovulatorios en una etapa mas avanzada de reabsorción, con un lumen muy reducido (L), con presencia de ovocitos parcialmente vitelado (o.p.) v ovocito inmaduros (o.i.). Técnica H-E (112x).

En la figura 13 se describe el comportamiento gonadal del chano, considerando a organismos inmaduros los que no participan en el proceso de reproducción; a los organismos maduros, aquellos que forman parte del proceso reproductivo, contrastándose con las frecuencias mensuales de organismos atrésicos. La atresia es un proceso de reabsorción específicamente sobre ovocitos y ocurre en ovocitos maduros e inmaduros, en la figura 14 se observa tres tipos de atresias (descritas por Álvarez-Tinajero, 1998), tal proceso es un indicador que permite determinar el inicio y final de la principal época reproductiva, así como la viabilidad de que los ovocitos vitelados, sean desovados con mayor éxito.

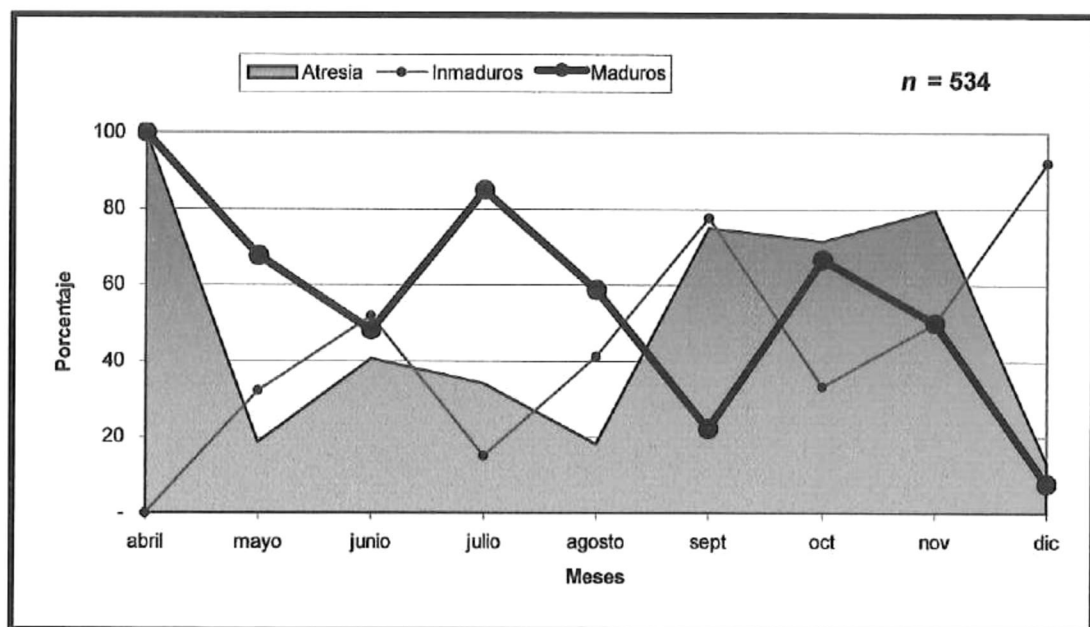


Fig. 13.- Comportamiento de la madurez gonadal mensual, en organismos inmaduros y maduros sexualmente con la presencia de ovocitos atrésicos del chano *M. megalops* en el periodo de 1993-1996.

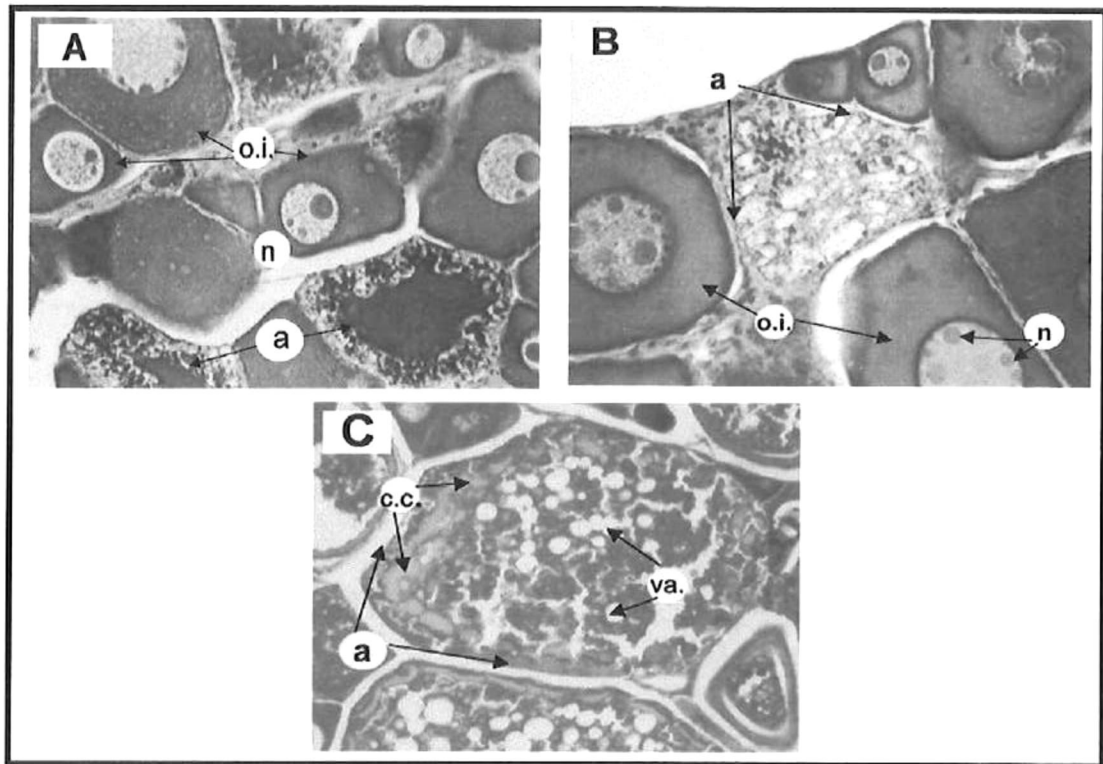


Fig. 14.- Fotografías microscópicas de corte histológico de chano *M. megalops* con tres tipos de atresia en ovocitos maduros e inmaduros.

**Lado A:** Atresia en ovocito inmaduro (a), con ovocitos inmaduros sin alteraciones (o.i.), con nucléolo bien definidos (n). Técnica. H-E (112x).

**Lado B:** Atresia en una etapa mas avanzada de reabsorción (a), presencia de ovocitos inmaduros sin alteración (o.i.) y nucléolos (n) Téc. H-E (112x)

**Lado C:** Atresia en ovocito maduros (a), con espesamiento de la capa corionica (c.c.) y abundante vacuolas (va.) Técnica H-E (28x).

En este sentido se demostró que los bajos niveles de atresia indican la principal época reproductiva (organismos maduros) que corresponde al período de mayo a agosto, con máximos de organismos maduros en abril y julio, y los organismos inmaduros fueron más frecuentes entre los meses de septiembre y diciembre.

### **Descripción espacial de los organismos maduros y en desove.**

El comportamiento espacial de los organismos maduros en el área de estudio, se describe con la ayuda del **SIG** y se observa que los puntos con mayor porcentaje se distribuyen a lo largo de la costa de Sonora desde El Desemboque hasta Puerto Peñasco, y en la Costa de Baja California desde San Felipe hasta prácticamente en el límite norte de la zona de amortiguamiento de la reserva, en la región sur de San Felipe hasta Calamajúe, la presencia de organismos maduros fue escasa, figura 15.

Por otra parte en la figura 16, se muestra que los organismos que se encontraron en desove o expulsión de gametos fueron localizados con mayor intensidad en el margen sur de la zona de amortiguamiento de la reserva frente a San Felipe, B.C. y al sur de Puerto Peñasco frente a La Salina e Isla San Jorge, Sonora. Otros pequeños desoves menor al 50% se localizaron desde El Desemboque hasta Puerto Peñasco, Sonora y desde Alfonsina hasta el margen norte de la zona de amortiguamiento de la reserva del Alto Golfo de California.

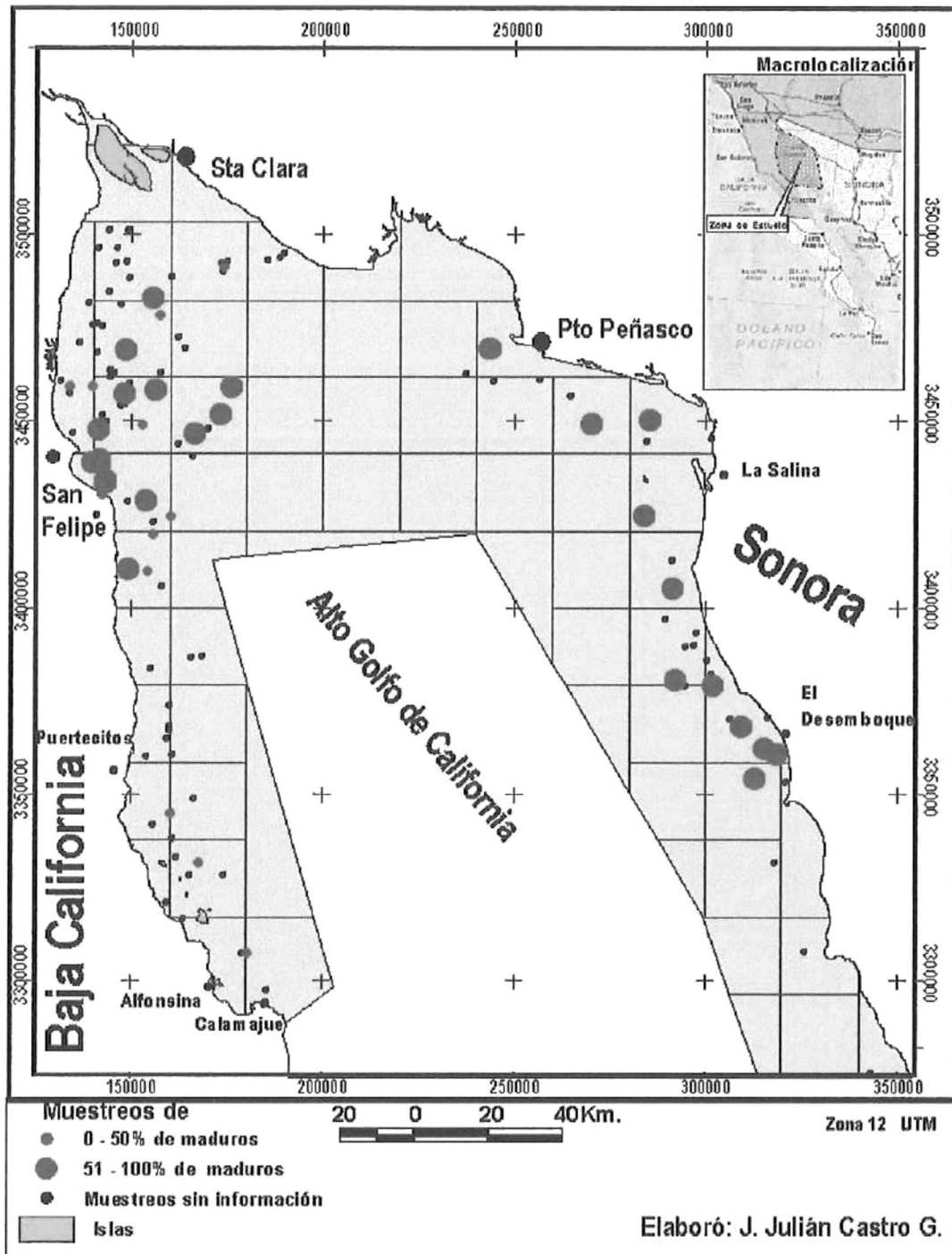


Fig. 15.- Distribución espacial en SIG de los muestreos con menor y mayor al 50% con organismos maduros (activos sexualmente) del chano *M. megalops*.

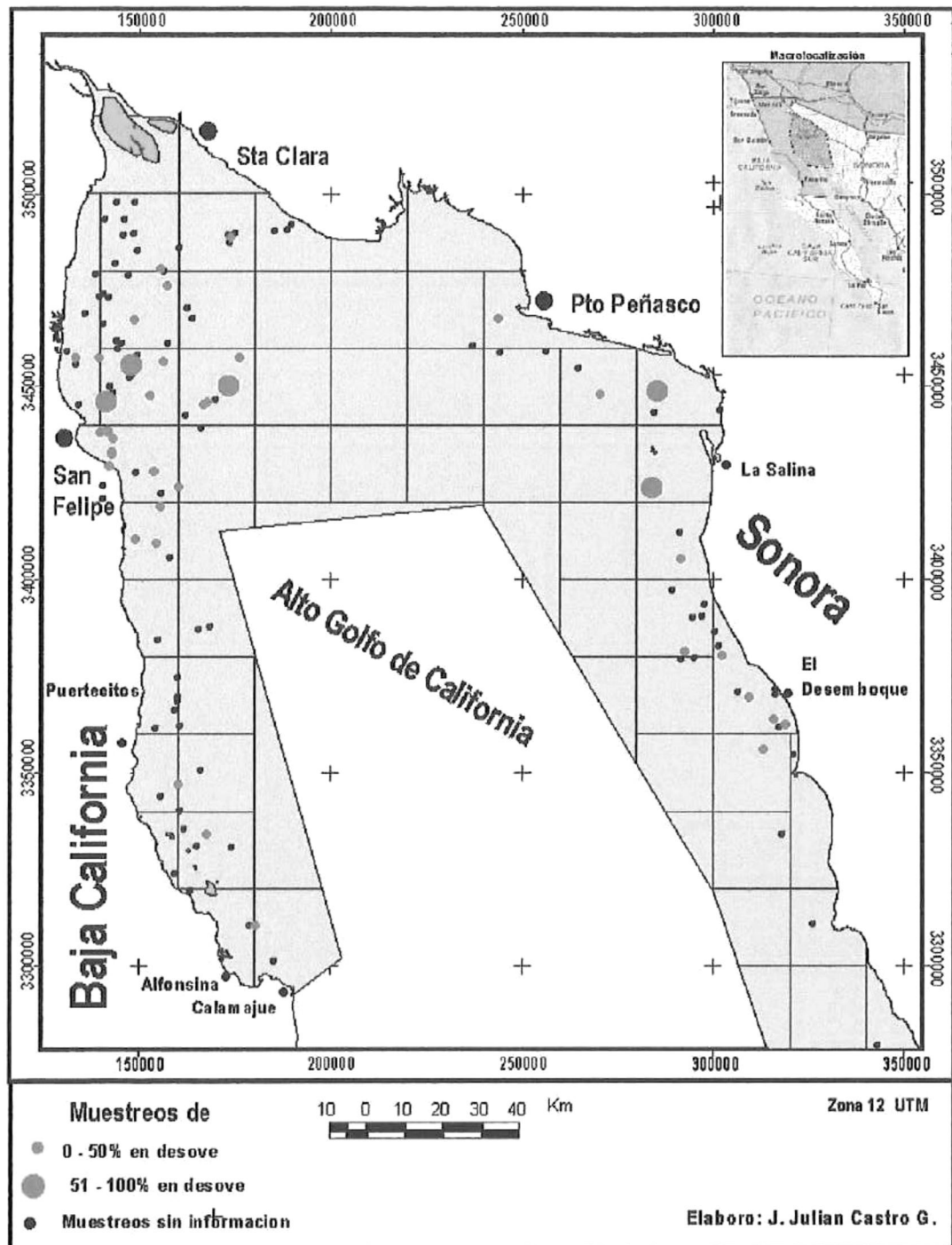


Fig. 16.- Distribución espacial en SIG de los muestreos con menor y mayor al 50% con actividad de desove o expulsión de gametos del chano *M. megalops*.

### Parámetros de crecimiento y poblacional.

La relación de longitud patrón ( $Lp$ ) versus peso total ( $Wt$ ) se describió con una ecuación exponencial con una  $n = 710$ , un coeficiente de correlación del 99.4%, y una  $R^2$  que explica la relación entre ambas variables del 98.83%, donde el chano presentó un crecimiento alométrico con un exponente de  $b = 3.04$ , figura 17, quedando la ecuación como sigue:

$$Lp = -11.28Wt^{3.04}$$

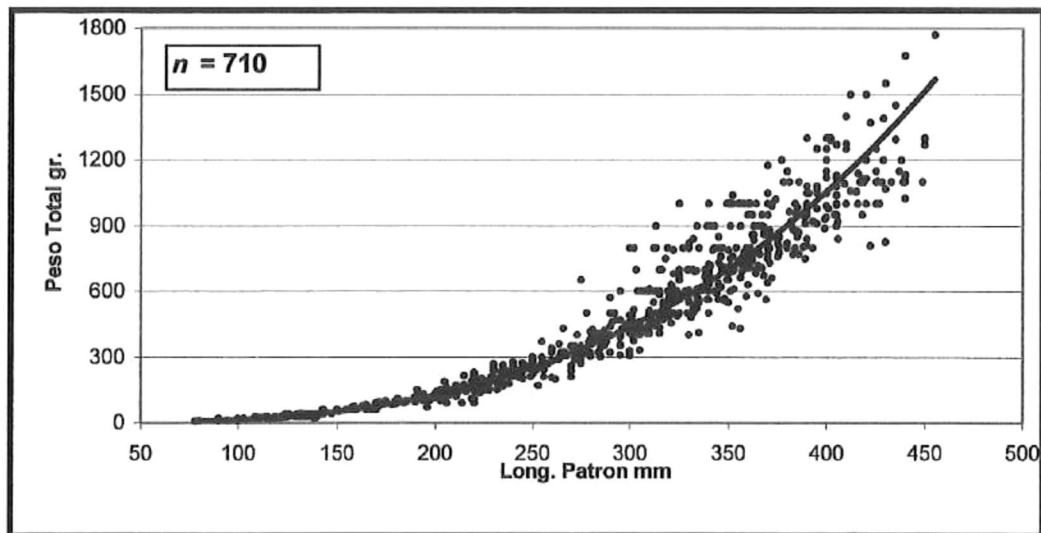


Fig. 17.- Relación entre la longitud total y el peso total del chano *M. megalops*, en período de 1993-1996.

La curva de crecimiento del chano se construyó con el modelo de Von Bertalanffy (figura 18), una vez identificado y separado de componentes normales basado en un modelo polimodal, se encontró que el chano es un pez longevo de crecimiento lento, con una longevidad estimada de 16 años 9 meses, para alcanzar una  $L_{\infty} = 455$  mm. Los valores calculados de su tasa de crecimiento  $k = 0.199$ , y el tamaño hipotético cuando el pez nace  $t_0 = 0.05$ .

Por lo tanto, usando la ecuación de Von Bertalanffy con relación al peso total, esta fue:

$$Wt = 0.000012Lp^{2.99}$$

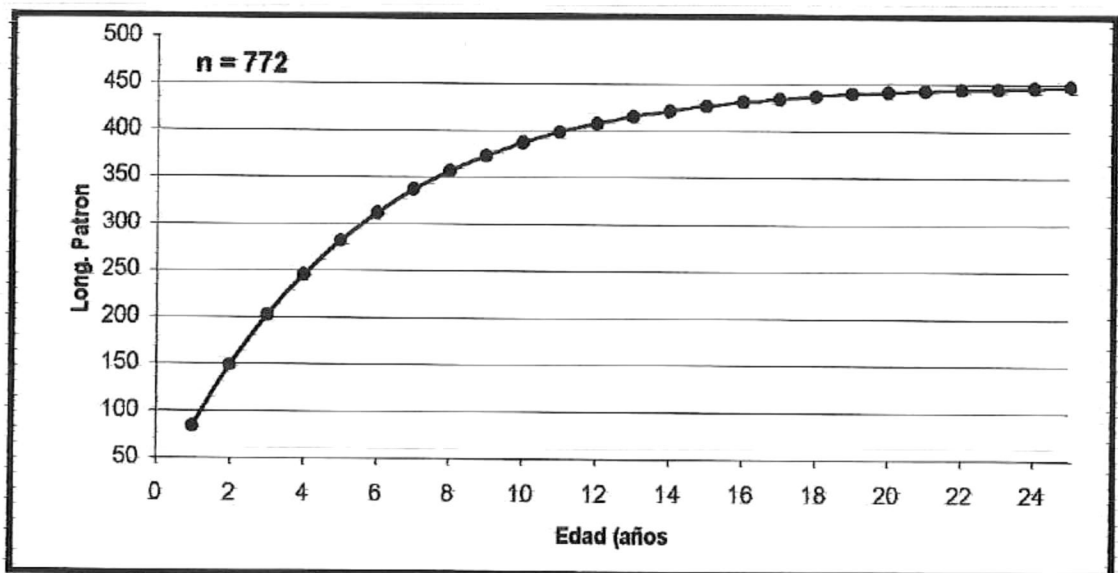


Fig. 18.- Curva de crecimiento para ambos sexos del chano *M. megalops*, ajustado con el modelo de Von Bertalanffy en período de 1993-1996.

## 6.2. Comportamiento histórico y problemática socioeconómica y administrativa.

### Comportamiento histórico de las capturas de chano.

En la figura 19 se observan a las frecuencias de las marcas de clase en longitud patrón de los muestreos masivos para el chano. Donde se muestra claramente dos curvas en las que inciden la captura: una por la flota camaronera y otra de pesca ribereña en la zona del Alto Golfo de California; indicando que los arrastres por barcos camaroneros inciden sobre los organismos pequeños desde los 58 mm de Lp, y en el caso de las pangas recurren a tallas mayores de los 200 mm de Lp.

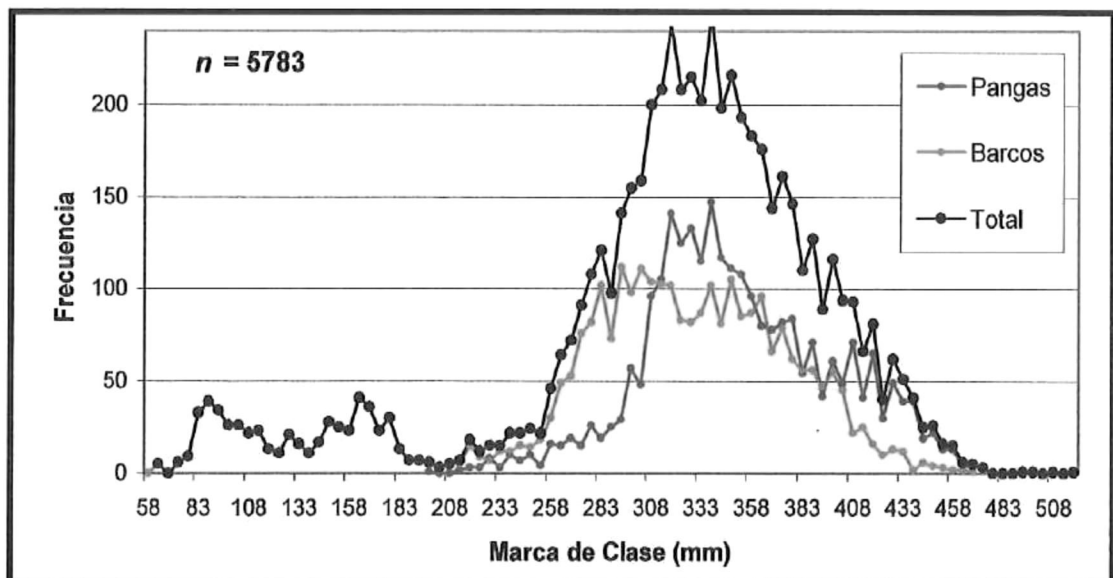


Fig. 19.- Incidencia de captura de chano *M. megalops* en Longitud patrón por flota, entre las temporadas 1993-1996. (Fuente: Dpto. fomento pesquero, informática y registro pesquero, subdelegación SAGARPA en Ensenada, B.C.).

En la figura 20, se observa la incidencia de las capturas acumuladas de chano que tienen cada flota descrita con la ecuación logística, sobre la talla de primera madurez de 307 mm de Lp; donde se muestra para el caso de las pangas que estas inciden al 15.46% sobre la talla de primera madurez, mientras que la flota camaronera alcanza el 76.18% de sus capturas.

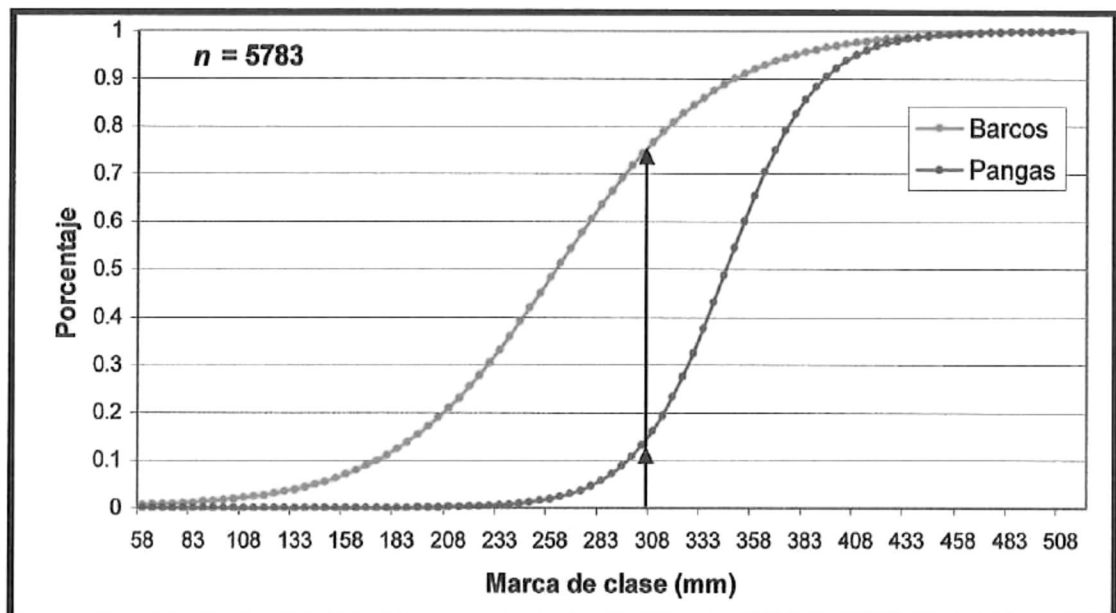


Fig. 20.- Incidencias de capturas acumuladas por flota para alcanzar la talla de primera madurez de chano *M. megalops* de 307 mm en Lp, en las temporadas 1993-1996. (Fuente: Dpto. fomento pesquero, informática y registro pesquero, subdelegación SAGARPA en Ensenada, B.C.).

### Correlación entre diferentes pesquerías del AGC.

Analizando la correlación de la captura del chano el período de 1990 a 1999 respecto a los registro de captura de las pesquerías más importantes y mas frecuentes del Alto Golfo de California según la tabla II. Se observó que

los registros de capturas asociadas al chano (incluyentes) en orden de importancia son con la curvina, guitarra, mantarraya, angelito, lenguado y sierra. Por otro lado, las pesquerías no asociadas (excluyentes) se observa una correlación negativa con la baqueta, que generalmente se captura por pescadores de Puerto Peñasco, quienes tienen solo el 30% de sus pescadores dedicados a la pesca del chano (Cudney y Turk, 1998), también los tiburones sin especificar especies presentan una correlación negativa a los registros de captura de chano.

**Tabla II.-** Correlación entre las diferentes pesquerías en el Alto Golfo de California de acuerdo a los avisos de arribo mensuales desde 1990-1999.

<b>Especie A</b>	<b>Especie B</b>	<b>Correlación</b>	<b>Relación</b>
<b>Chano</b>	Curvina	<b>0.937</b>	<b>Mas Incluyentes</b>
Mantarraya	Guitarra	<b>0.925</b>	↑ ↓
<b>Chano</b>	Guitarra	<b>0.860</b>	
Angelito	Curvina	<b>0.854</b>	
<b>Chano</b>	Angelito	<b>0.833</b>	
Guitarra	Curvina	<b>0.828</b>	
Mantarraya	Curvina	<b>0.807</b>	
<b>Chano</b>	Mantarraya	<b>0.800</b>	
Angelito	Lenguado	<b>0.755</b>	
<b>Chano</b>	Lenguado	<b>0.723</b>	
Guitarra	Angelito	<b>0.714</b>	
Mantarraya	Angelito	<b>0.704</b>	
Curvina	Lenguado	<b>0.644</b>	
Guitarra	Lenguado	<b>0.492</b>	
Sierra	Guitarra	<b>0.381</b>	
Sierra	Mantarraya	<b>0.356</b>	
Mantarraya	Lenguado	<b>0.313</b>	
<b>Chano</b>	Sierra	<b>0.173</b>	
Sierra	Curvina	<b>0.059</b>	
Sierra	Angelito	<b>0.057</b>	
Tiburón	Baqueta	<b>0.000</b>	
Tiburón	Sierra	<b>-0.002</b>	↓
Sierra	Lenguado	<b>-0.065</b>	
<b>Chano</b>	Baqueta	<b>-0.220</b>	
Baqueta	Angelito	<b>-0.228</b>	
Guitarra	Baqueta	<b>-0.260</b>	
Mantarraya	Baqueta	<b>-0.265</b>	
Baqueta	Lenguado	<b>-0.270</b>	
Sierra	Baqueta	<b>-0.425</b>	
Tiburón	Angelito	<b>-0.506</b>	
Tiburón	Curvina	<b>-0.546</b>	
<b>Chano</b>	Tiburón	<b>-0.632</b>	
Tiburón	Lenguado	<b>-0.657</b>	
Tiburón	Guitarra	<b>-0.711</b>	<b>Mas Excluyentes</b>

### **Problemática socioeconómica y administrativa.**

Las unidades económicas encontradas como resultado de las encuestas, revelan que está compuesta por un 61.4% de cooperativistas; el 28.1% de pescadores libres y el 10.5% de pescadores con permiso de pesca, con un promedio 3.7 dependientes económicos por cada pescador.

La antigüedad de los pescadores en la captura de chano en el Alto Golfo de California, se encontró un promedio de 5 años, aun cuando existe un pequeño porcentaje 5.5% de pescadores de 10 años de antigüedad que iniciaron desde las crisis camaronera entre 1992 y 1993. Sin embargo, el comportamiento por grupo encuestado mostró que los pescadores de Santa Clara tienen mayor arraigo pesquero con un promedio de 6.3 años de antigüedad, seguidos del grupo de Alfonsina y Calamajúe de 4.8 años y por último San Felipe 4.7 años de antigüedad. En la figura 21 se indica los porcentajes de antigüedad de todos los pescadores encuestados.

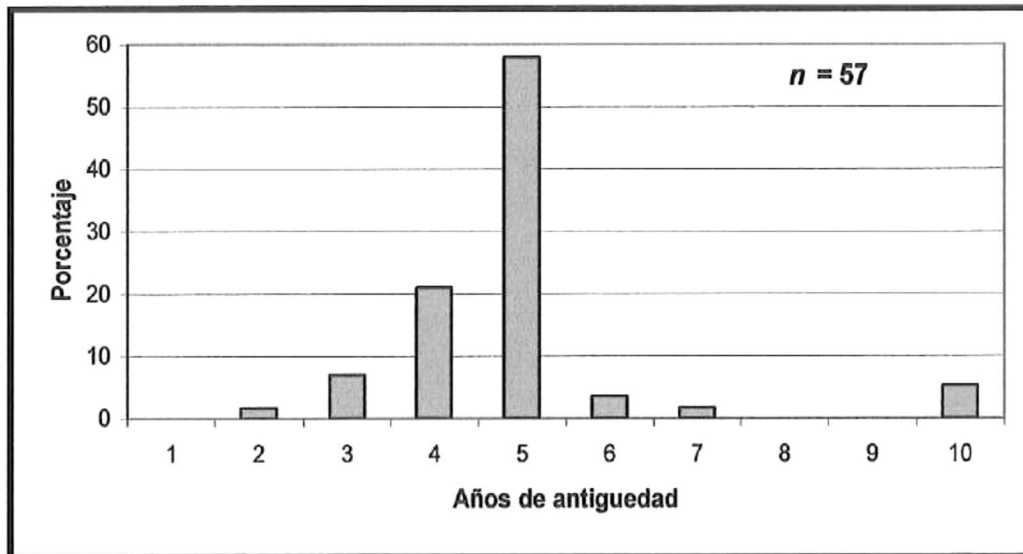


Fig. 21.- Frecuencia porcentual global de la antigüedad de los pescadores en la captura de chano *M. megalops*. (Fuente: Resultados de las encuestas a pescadores en el Alto Golfo de California)

**Periodo de pesca.**

El período de pesca dirigida al chano (figura 22) con un arte de pesca (chinchorro chanero) para área de Santa Clara es de marzo a abril, en San Felipe de abril a junio y para el área de Alfonsina y Calamajúe de enero a junio. El comportamiento por grupo indicó que Santa Clara es el grupo que primero llega a la pesca del chano y presentó dos preferencias de captura, no obstante la combinación de ambas cubren un período de marzo a mayo; San Felipe tiene más consistencia en su preferencia en la captura de chano, donde el 95% de los encuestados tienen una pesca dirigida entre abril y junio; El grupo de Alfonsina y Calamajúe presentó un panorama mas amplio con tres periodos de pesca, el primero de enero a junio que corresponde a pescadores

que viven en la zona, el segundo y tercer período pertenecen a pescadores que provienen de campos pesqueros del norte (ejemplos: San Felipe y Puerto Peñasco).

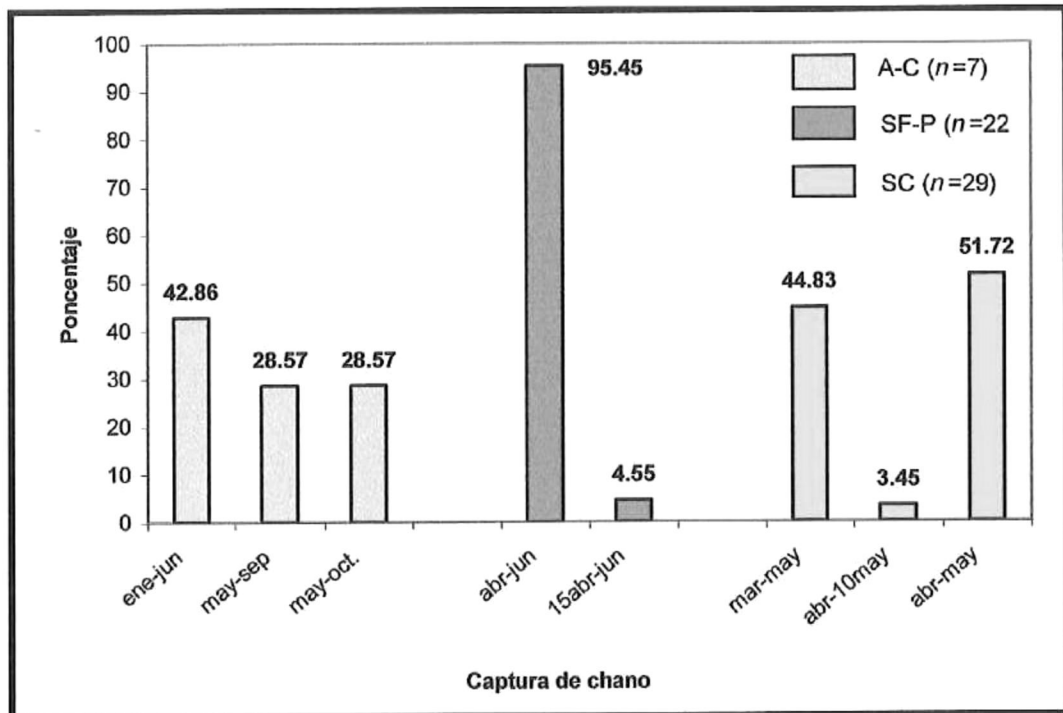


Fig. 22.- Período de pesca y su porcentaje de acuerdo a las encuestas realizadas a los pescadores de chano *M. megalops*. A-C = Alfonsina y Calamajúe, SF-P = San Felipe a Puertecitos y SC = Santa Clara.

### Esfuerzo y arte de pesca.

La pesca en estos campos pesqueros se constituye por pangas con motor fuera de borda de diferentes HP, con chinchorro chanero o tripero con 4" de luz de malla, con 2 a 3 lances por día con una duración que depende de la cantidad de pescado que se enmalle, las dimensiones de la red son muy

variables, que oscilan de las 320, 500, 800 y 1000 brazas de longitudes y 2 brazas de alto. Algunos pescadores en Alfonsina y Calamajúe, B.C. (Las Encantadas y Bahía San Luis Gonzaga), capturan al chano con cimbras y otros con red de 4" de luz de malla, con un lance por día, esto es, se deposita la red por la tarde y se revisa por la mañana del día siguiente, las dimensiones de la red son de 250 brazas de longitud y 2 brazas de ancha.

#### **Precio del producto.**

El precio del kilo de chano esta regido por el acceso del intermediario o comprador, así se tiene que a mayor distancia entre el campo pesquero y los lugares del Intermediario, el precio disminuye; por lo que para el área de Alfonsina y Calamajúe el precio por kilo en playa oscila en \$1.50; en el área de La Toba, Santa Teresa y Puertecitos el precio en playa fluctúa en \$3.00; y en la región de Santa Clara, el precio en playa varía entre \$3.50 a \$4.50 el kilo. El 71.4% de los pescadores comercializan su captura incidental que se constituye de curvina, tiburón, sierra y cabicucho, y su precio también presenta un patrón similar regido por el intermediario, que van desde los \$3.00 hasta los \$10.00 por kilogramo.

#### **Propuestas de regulación y conflictos.**

Las encuestas muestran que la implementación de una veda es una medida de regulación con mayor aceptación, el 94% de los pescadores mencionan además que esta fuese de manera general para todos los

caladeros en el Alto Golfo de California. Los períodos de veda propuestos son en orden de importancia de aceptación: de mayo a junio (65.7%); marzo y abril con un 20%; con menor aceptación comprende a los meses de octubre y noviembre (8.6%); el 5.7% no considera necesario una veda; Para los meses de julio a octubre, ningún encuestado propuso una veda. En la figura 23 se observa las distintas opciones de veda propuestas por los pescadores. Por otra parte, el 20% de los pescadores opinan que hay conflictos por caladeros del chano, principalmente en los alrededores de San Felipe, B.C.

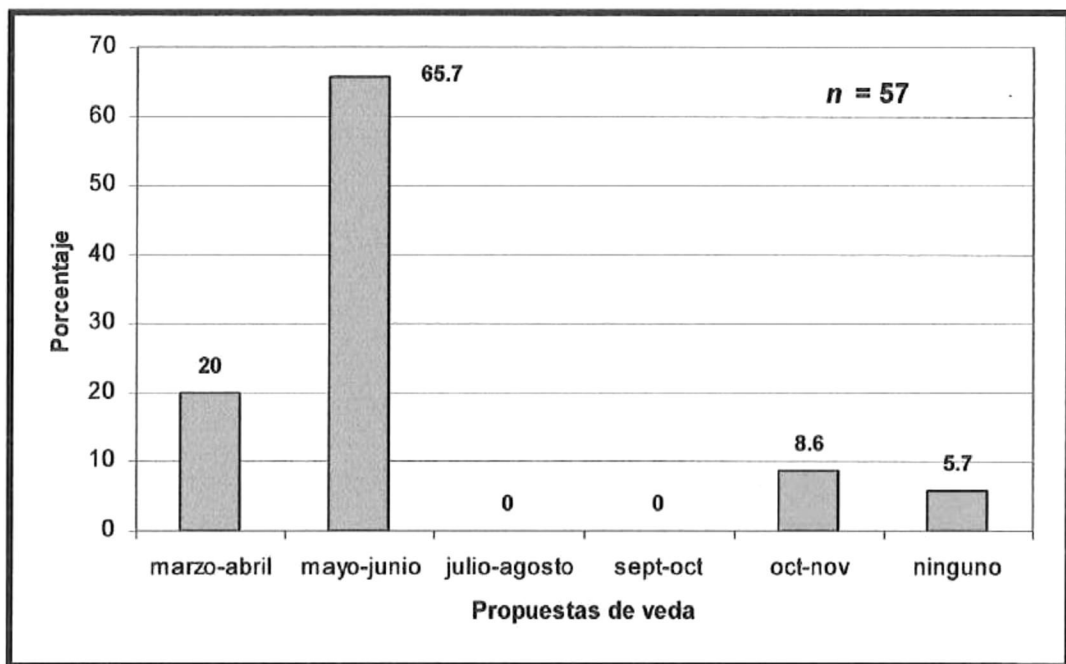


Fig. 23.- Propuesta de los pescadores entrevistados para la implementación de una veda a la pesquería del chano *M. megalops* en el Alto Golfo de California.

### **6.3. Estrategias de manejo para la pesquería de chano.**

Las encuestas a los pescadores indicaron como único instrumento de manejo, la veda temporal en la captura de chano y de manera general para todos los caladeros o zonas de pesca del Alto Golfo de California. De acuerdo a los resultados de las entrevistas, se propusieron 5 alternativas de veda, consistentes en distintos periodos, que son:

- A.- Veda entre marzo – abril.
- B.- Veda entre mayo – junio.
- C.- Veda entre julio – agosto.
- D.- Veda entre septiembre – octubre.
- E.- Veda entre octubre – noviembre.

Estas alternativas fueron evaluadas para las distintas zonas de pesca, que son la region del sur de Puerto Peñasco (**zona 4**), El Golfo de Santa Clara (**zona 8**), region del canal (**zona 9**), el área de San Felipe (**zona 11**) y por último el área de Alfonsina y Calamajúe (**zona 15**) identificadas por Cudney y Turk en 1998, debido a las diferencias significativa de fragmentación en el uso de los recurso por los diferentes usuarios.

En la tabla III se muestra los atributos desarrollados y los criterios de valoración para la evaluación de estas alternativas de veda, entre ellos se

consideró 13 atributos se contempló 4 aspectos importantes que son: El social, Ambiental, Económicos, Legal y Administrativo.

El resultado de ponderación de los 13 atributos contemplados para evaluar este instrumento de manejo, indicó con una ponderación mayor (atributo # 10), al periodo de venta de chano mas alto en el mercado; seguida por la aceptación de la veda por los usuarios, el período de mayor concordancia a la reproducción del chano y la incidencia de otras especies enlistadas en la NOM, los atributos de más bajo nivel de ponderación consideró los aspectos legales y administrativos, tabla III.

El concentrado en la tabla IV, presenta las posibilidades que tiene cada alternativa por zona de pesca, donde las zonas 8, 9 y 11 tienen una mayor aptitud para propuesta de veda de mayo a junio, seguida en menor puntuación de marzo a abril. Por otro lado, la zona 4 tiene una valoración predominante para una veda de julio a agosto, que no representa valor alguno en las preferencias para propuestas de veda, en segundo orden predomina de septiembre a octubre. Así mismo, la zona 15 con mayor predominancia de octubre a noviembre, que representó solo 8.6% como propuesta de veda, también en segundo orden se encontró de septiembre a octubre (figura 17).

En el anexo II, se muestran las fichas descriptivas y de evaluación, así como los resultados de la evaluación por zona de pesca.

**Tabla III.- Resultados de la relación de los atributos, criterios de valoración y ponderación de los factores o atributos para cada alternativa.**

Orden	Atributo	Criterio de valoración	Peso
	<b>1.- Social.</b>		
1	1.1.- Periodo que tiene la mayor aceptación entre los usuarios de esta zona.	No Accept 0	Muy Accept 4
		Accept Baja 1	Accept Media 2
		Accept Alta 3	
		<b>Presente / Ausente</b>	
2	1.2.- En este periodo existe conflicto entre pescadores por otras spp objetivo con el mismo arte de pesca.	-1	+1
3	1.3.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan chano dentro de su temporada de pesca principal	-1	+1
4	1.4.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan otras especies de importancia comercial	+1	-1
	<b>2.- Ambientales</b>		
5	2.1.- Durante este periodo se tiene una concordancia con la época reproductiva del chano	+1	-1
6	2.2.- Durante este periodo se pueden capturar spp enlistadas en la NOM, con la captura del chano.	+1	-1
7	2.3.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca / diferente) que en forma incidental captura chano en su época reproductiva	-1	+1
8	2.4.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca/diferente) que se captura en su época reproductiva como especie objetivo.	-1	+1
	<b>3.-Económicos</b>		
9	3.1.- Durante este periodo la pesquería del chano genera la mayor ganancia por volumen capturado.	-1	+1
10	3.2.- Durante este periodo la venta del chano tiene el más alto valor en el mercado.	-1	+1
11	3.3.- Existen otras alternativas que generen una mayor ganancia al pescador.	-1	+1
	<b>4.- Legales y Administrativo</b>	<b>Favorable/Desfavorable</b>	
12	4.1.- Alternativa que coadyuve a los lineamientos generales de la reserva	+1	-1
13	4.2.- Alternativa que tiene mayor factibilidad administrativa par su instrumentación	+1	-1

**Tabla IV.** Concentrado de la evaluación por zona de pesca del chano *M. megalops* en el Alto Golfo de California.

Zona de pesca*	Propuestas de veda				
	marzo-abril	mayo-junio	julio-agosto	septiembre-octubre	octubre-noviembre
4	39	51	65	55	55
8	53	87	19	23	23
9	29	99	25	23	23
11	29	97	19	23	23
15	23	35	53	85	103

\*Zonificación de Cudney y Turk, 1998.

Valores en color rojo: mayor puntuación.

Valores en color azul: puntuación predominante.

## VII. DISCUSIONES

Este capítulo centra su discusión en la integración de los resultados biológicos, ecológicos, socio-económicos y políticos, para lograr propuestas o instrumentos de manejo del chano, que conlleven hacia un aprovechamiento ordenado de los recursos, que permita mantener y fortalecer las actividades económicas de la región, así como, promover el bienestar económicos de los pescadores del Alto Golfo de California.

Álvarez –Tinajero, 1997, menciona que la mayor reproducción del chano *M. megalops* se da de abril a julio, en este documento se describe un período de reproducción mas amplio de mayo a agosto. Así se encontró que los chanos alcanzaron su primera madurez en la longitud patrón de 307 mm en el periodo de 1993 a 1996, en contraste Álvarez-Tinajero (*op. cit*) reportó que la talla de primera madurez de chano para el período de 1993-1995 estuvo dentro del intervalo de clase de 326- 330 mm, Aun cuando en ambos estudios el rango de talla van desde los 50 a 508 mm de Lp.

Es evidente que el desarrollo gonadal del chano es asincrónico, debido a la presencia de varios tipos de estructuras gaméticas en un mismo momento (Álvarez –Tinajero, *op. cit.*), situación muy característica para peces de latitudes tropicales (García-Cagide, *et al*, 1982), que le permite desovar o expulsar sus gametos varias veces en un período de tiempo, acorde a las

circunstancias ambientales que prevalecen en el área de distribución, para un mayor éxito en su condición reproductiva. Es por esto, que una de las ventajas fundamentales para los desovadores asincrónicos, es que tiene la facultad de reabsorción de aquellos ovocitos llamadas estructuras atrésicas, que no tienen posibilidades de ser expulsados, debido a las condiciones desfavorables del medio, *vr. gr.* la temperatura, falta de alimento etc., y cuando los niveles de reabsorción de ovocitos son bajos (figura 13) hay mayor posibilidad de expulsión de gametos, en este caso, el chano presentó bajos niveles de atresia de mayo a agosto, que coincide con los desoves importante en el verano reportado por Álvarez–Tinajero, (1997). Hunter y Macewicz (1985a) mencionan que la principal época de desove de un desovador asincrónico se da cuando disminuye la presencia de atresia.

En cuanto a la distribución espacial, se puede suponer que hay presencia de organismos maduros en toda el área de estudio debido a la ocurrencia de muestreos con más del 50% de sus organismos maduros desde El Desemboque hasta Puerto Peñasco en el estado de Sonora, en el extremo oriental del Alto Golfo, se localizaron principalmente al sur de San Felipe hasta el límite norte de la zona de amortiguamiento, ver figuras 5 y 15; Sin embargo, el proceso de desove o expulsión de gametos, fue mas localizables entre sur de Puerto Peñasco y La Salina en Sonora y en el área de San Felipe, B.C. (Figura 16).

Los parámetros de  $L_{\infty}$ ,  $k$  y tiempo ( $t_0$ ), son variables simultáneas a considerar para describir el crecimiento de un pez. Algunos Sciaenidos son longevos y presentan un crecimiento lento. Manickchand-Heileman y Kenny, 1990, presentó un inventario de varias tasas de crecimiento para el chano o berrugata del atlántico *M. furniere* con un valor de  $k$  que oscila entre 0.106 y 0.219. Así mismo, Aguilar –Salazar *et al.* 1993, indica una  $k = 0.190$  para la corvina pinta del área de Quintana Roo. Dentro la familia Sciaenidae la especie de mayor tamaño *vr. gr.*, la totoaba *Cynoscion macdonaldi* que alcanza los 200 cm. de longitud total, presenta una tasa de crecimiento en juveniles entre 0.185 y 0.174 y en adultos 0.156 (Pedrín *et al.*, 2001). En este estudio el chano *M. megalops* presentó una tasa de crecimiento lenta con una  $k = 0.199$ , con una longevidad 16 años 9 meses, para alcanzar una  $L_{\infty} = 455$  mm, asumiendo una talla cuando el pez nace de  $t_0 = 0.05$ .

Por otro lado, relacionado la incidencia que tienen las flotas (Barcos y Pangas) sobre las tallas, se encontró que los barcos obtienen mayor incidencia sobre organismos juveniles y edades tempranas, donde solo el 24% de sus organismos capturados se encuentran dentro del rango mayor a la talla de primera madurez, con una talla mínima de captura de 50 mm de  $L_p$ ; en contraste, la captura por las pangas logran una incidencia menor sobre las tallas pequeñas, permitiendo que un 85% de sus capturas sean mayores a

talla de primera madurez de 307 mm de Lp con una talla mínima de captura de 200 mm de Lp (Figura 20).

Esto concuerda y apoya una de las sugerencias de los pescadores de prohibir a los barcos hacer arrastres con redes de escama, principalmente en la zona de amortiguamiento de la reserva del Alto Golfo de California, y que fue uno de las principales propuestas del Programa de la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Cudney y Turk, *op. cit.*, menciona con anterioridad como estrategias de manejo, propuestas por los pescadores en establecer vedas y el control de los barcos en la zona.

La pesca ribereña del chano juega un papel alterno en torno de una especie rectora en un ciclo pesquero de camarón-escama ó escama-tiburón para el Alto Golfo de California. Las especies rectoras se definen por su mayor valor económico y alrededor de ellas se originan pesquerías secundarias y temporales (Alemán, 1999).

El comportamiento de los ciclos pesqueros está sujetos a factores biológicos, ecológicos y también a las características del mercado, comercialización y financiamiento, como parte de las estrategias de subsistencia del pescador (Alemán, *op. cit.*). En este sentido los ritmos de captura del chano presentó dos patrones de pesca diferentes: La primera región del Alto Golfo de California, que incluye San Felipe, Santa Clara y Puerto Peñasco, y está regida por ciclo pesquero con el camarón; y la

segunda región, para el sur de Puertecitos que incluye Alfonsina y Calamajúe, y se rige con un ciclo pesquero con la escama-tiburón. Sin embargo, ambos patrones de pesca no son excluyentes, debido a que la primera inicia actividades de pesca desde marzo-abril hasta el mes de junio; y la segunda desde enero hasta octubre.

La pesquería artesanal en el Alto Golfo de California se constituyen por tres comunidades de pescadores muy importantes que son San Felipe, Santa Clara y Puerto Peñasco, con un control informal sobre territorios o zonas de pesca en el tiempo, de igual manera Cudney y Turk, (*op. cit.*), menciona que los pescadores de San Felipe y Santa Clara participan activamente en la captura de chano en un 88 y 85% respectivamente, en tanto Puerto Peñasco sólo el 30%. Situación similar para la pesquería del camarón con la participación del 100% Santa Clara y San Felipe y 30% Puerto Peñasco; la pesca de sierra es de 70, 78 y 20%; en la curvina 73, 93 y 30%. Puerto Peñasco tiene la mayor participación en el tiburón 77%, manta 70% y baqueta el 73%.

Esta relación se refleja en los registros de captura del chano respecto a las demás pesquería (tabla II) donde la curvina, guitarra, mantarraya y angelito, presentan una alta correlación a las capturas de chano, en tanto el tiburón sin especificar especie presentó una asociación negativa (Tabla II).

Cudney y Turk, *op. cit.*, menciona al tiburón bironcha y tiburón tripa como pesca incidental en la pesca con chinchorro dirigida al chano.

Los registros de pesca de chano fueron amplios en el área de San Felipe desde enero hasta octubre, pero como especie objetivo los mayores volúmenes fueron entre los meses de abril a junio de 1995 al 2000. Sin embargo, en el período 1993-94 las capturas de chano se extendieron hasta diciembre, debido a las bajas capturas del camarón (Figura 3). En el área de Santa Clara hay un comportamiento similar con máximas capturas de chano de abril a mayo (Figura 4), pero en ésta área la captura se amplió hasta diciembre solo en los años 1996 y 1998 (González Barradas, 2000).

De acuerdo a los lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, en su ficha de escama marina dice "*Es necesario inducir el cambio administrativo para manejar el recurso escama por grupos de especies*", para lo cual hay un reconocimiento que no es factible la pesca comercial del chano en la Reserva del Alto Golfo de California, al margen que existe una pesca tradicional de sus recursos por las comunidades indígenas de la región, este aprovechamiento se puede establecer por cuotas de captura definida por INP previa evaluación, con una talla mínima de captura por arriba de los 307 mm de longitud patrón, que concuerda con 330 mm que marca la Carta Nacional Pesquera, 2000

Algunos autores como Anderson, 1977; Pearse, 1980 y Seijo 1986 mencionan que en el manejo de pesquerías se contemplan, estrategias como la regulación de la composición de la captura; regulación del tamaño de la captura; la asignación de derechos de propiedad sobre el recurso, entre otras, debido a que la mayoría de las pesquerías desarrolladas del mundo presentan sobreexplotación; y por otra parte el establecimiento de programas de extensionismo pesquero. Bajo este contexto, la pesquería del chano, se encuentra en un acceso abierto, al igual que muchas pesquerías con un extensionismo nulo al fomento.

Cudney y Turk en 1998 logra obtener un panorama de ideas y propuestas de manejo para los pescadores artesanales del Alto Golfo de California, e indica en orden de importancia: el Establecimiento de vedas, el Control de barcos de arrastre, "soltar agua del Río Colorado", Mayor vigilancia y Limitar el esfuerzo pesquero, entre otros. No obstante la veda ha sido la herramienta de manejo con mayor factibilidad administrativa en México, es por esto que los resultados de las encuestas aplicadas a los pescadores en este estudio reflejaron la implementación de una veda como único instrumento de manejo de la pesquería del chano.

Uno de las principales implicaciones que tiene el manejo de recursos es la conservación de la especie y conservación del hábitat, en este sentido hay un reconocimiento por los pescadores, que el chano se captura

principalmente en una época de reproducción y su mayor propuesta de vedar la especie fue en el período de mayo a junio, justamente cuando se presentan las mayores incidencias de desove o expulsión de gametos.

Los resultados de la evaluación de las alternativas de veda por cada zona de pesca reflejó tres escenarios diferentes para instrumentar una veda: En primer orden, se observó tres zonas (8, 9 y 11, en la figura 8) para establecer una veda de mayo a junio, que coincide con la zona de amortiguamiento de la Reserva, zona de crianza de muchas especies y que cubre las mayores concentraciones de desove o expulsión de gametos del chano y otras especies de importancia como la curvina y la sierra; éste escenario protege la zona mas conflictiva por captura incidental de la vaquita marina. Socialmente tiene mayor aceptación por los pescadores; aunque tiene dificultades por los múltiples usuarios de San Felipe, Santa Clara y Puerto Peñasco, por ende el traslape entre pescadores de barcos y pangas (Cudney y Turk, *op. cit.*). Sin embargo, este escenario tiene la mayor factibilidad de implementarse, siguiendo con los lineamientos de la Reserva de la Biosfera y con el apoyo de la administración estatal y federal, de hacer cumplir mayor la vigilancia en la zona de amortiguamiento, de acuerdo al Programa de Manejo en 1994.

El segundo escenario corresponde a la zona 4 (sur de Puerto Peñasco), con una propuesta de veda predominante de julio a agosto, que

coincide con el fin del principal período reproductivo de mayo a agosto, tiene solo un grupo de usuario de Puerto Peñasco, con más versatilidad en el uso de los recursos pesqueros, ya que escasamente el 30% de sus pescadores se dedican a la pesca del chano, aunque ambientalmente no soluciona conflictos de gran importancia para la región, socialmente controla un problema temporal por el traslape de pesca deportiva en el verano con la pesca artesanal (Cudney y Turk, *op. cit.*). Sin embargo, la implementación de este escenario de veda puede ser el complemento espacio temporal del primer escenario.

El tercer escenario corresponde a la zona 15 (Las Encantadas y Bahía San Luis Gonzaga) con usuarios de Puertecitos, Alfonsina y Calamajúe, con una propuesta de veda de octubre a noviembre, zona que no representa la principal época reproductiva de mayo a agosto, debido a que no es una área de desove por el chano, mucho menos soluciona un conflicto de importancia ecológica para el chano u otras especies catalogadas en la NOM-059, tampoco genera mayor impacto social porque tradicionalmente no existe una pesca de escama en este período.

Es notorio que las propuestas de veda no cubre completamente el periodo principal de la época de desove o expulsión de gametos del chano en el Alto Golfo de California que va de mayo a agosto, no obstante el conjunto de las alternativas cubre períodos importantes de esto proceso biológico.

Pese a que la pesquería del chano, es un recurso alternativo dentro del ciclo pesquero del camarón (Alemán, 1999). Sin embargo, es necesario instrumentar propuestas de manejo, que cubran variables espacio-temporales e importantes para la principal época reproductiva y de acuerdo con el análisis anterior para cada alternativa, se plantea una combinación de escenarios o estrategia de manejo para la pesquería del chano, que incluya una veda temporal de mayo a junio para la zona de amortiguamiento de la reserva de la biósfera (zonas 8, 9 y 11 de la figura 8) y otra veda espacio-temporal de julio a agosto para zona 4, que incluye la región sur de Puerto Peñasco, para lo cual es necesario tomar acuerdos para la utilización simultánea de caladeros y una estandarización del precio para evitar intermediarios. En este sentido, la implementación de éste sistema de manejo para la pesquería del chano, como en otras pesquerías, es un reto muy grande para la región y la reserva del Alto Golfo de California, no solo en extensión, sino por la cantidad de usuarios (Cudney y Turk, 1998) y para que estos instrumentos de manejo sean eficientes, debemos acreditar las propuestas por los usuarios, a fin de que se cumplan los objetivos de manejo propuestos.

## VIII. CONCLUSIONES.

---

1. La mayor presencia de desove o expulsión de gametos del chano *Micropogonias megalops* fue en los meses de mayo a agosto.
2. La talla de primera madurez en el ciclo de 1993 a 1996 se localizó a los 307 mm de longitud patrón en el Alto Golfo de California.
3. El chano presentó una tasa de crecimiento lenta, con una longevidad de 16 años 9 meses, para alcanzar una  $L_{\infty} = 455$  mm.
4. Los organismos maduros se distribuyen espacialmente paralelo a la zona costera del Alto Golfo de California.
5. La distribución espacial demostró que los desoves o expulsión de gametos fueron localizados con mayor intensidad en la región norte muy cercano a San Felipe, BC. y sur de Puerto Peñasco, Sonora.
6. La flota camaronera genera una mayor incidencia sobre las talla de primera madurez de alrededor del 76.18% de las capturas totales. En contraste la pesca ribereña alcanzan a incidir el 15.46% de sus capturas sobre la talla de primera madurez.
7. La captura del chano juega un papel de pesquería alterna al ciclo pesquero del camarón. Si embargo, la pesca dirigida al chano por zona de pesca presenta un patrón acorde a las necesidades económicas y de mercado en la región.

8. La veda fue un instrumento de regulación de mayor aceptación (96%) por lo pescadores encuestados en el Alto Golfo de California.
9. Hay mayor coincidencia en la región central del Alto Golfo de California para el establecimiento de una veda, que concuerda con la mayor propuesta de veda del chano
10. Por lo tanto, se propone instrumentar una veda espacio temporal para la captura de chano de mayo a junio (zonas 8, 9 y 11) y otra veda de julio a agosto (zona 4), que social, ecológica y legalmente induce el cambio administrativo para manejar el recurso escama por grupos de especies en el Alto Golfo de California.
11. De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera 2000, este instrumento de manejo para el chano se debe de apoyar con una talla mínima de captura de 330 mm, con un red de pesca denominado "chinchorros triperos o chaneros" de 4 pulgadas, de dimensiones variable.

## **IX. RECOMENDACIONES.**

1. Se recomienda que estas medidas de manejo para la pesquería del chano, se aplique a la región Norte del Golfo de California, desde Punta Final en la Bahía de San Luis Gonzaga en Baja California, y desde Cabo Tepoca en el estado de Sonora, hasta el Norte, excluyendo la zona núcleo de la Reserva del Alto Golfo de California, donde no debe haber pesca dirigida al chano.
2. Promover la investigación biológica a mayor detalle de otras especies de importancia comercial asociadas a las captura del chano, acorde a los ciclos pesqueros por region, considerando los volúmenes de capturas, mercados y el usuario, con la finalidad de proteger los recursos en su conjunto.
3. Promover la vigilancia comunitaria, pero exigir un mayor apoyo por parte de las autoridades encargadas de vigilar y hacer cumplir la ley de pesca.
4. Sugerir esquemas de co-responsabilidad en el uso de los recursos, aunado a una campaña de concientización para respetar zonas de exclusión.
5. Por ultimo, involucrar y promover la participación comunitaria para la toma de decisión de medidas de manejo de los recursos en el Golfo de California, validarlas entre los usuarios y respetarlas por las instituciones administrativas.

## X. LITERATURA CITADA.

- Aguilar –Salazar, F.A., F. Arreguín-Sánchez, J.A. Sánchez y J.D. Martínez-Aguilar.1993. Mortalidad por pesca y tamaño de la población de la corvina pinta *Cynoscion nebulosus* (Cuvier) de Holbox, Quintana Roo, México. Revista Ciencias Marinas 19(3): 307-319.
- Anuario Estadístico de Pesca 2000. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.
- Alemán, R.L. 1999. Informe técnico sobre las pesquerías de escama y tiburón en Baja California. Documento Interno, Centro Regional de Investigación Pesquera. 28 pp.
- Álvarez-Tinajero, Ma. C. 1997. Análisis microscópico gonadal y fecundidad del chano *Micropogonias megalops*, en el litoral del Alto Golfo de California, para el período de 1993-1995. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, U.A.B.C. México. 84 p.
- Amezcuca, F. 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camaroneras en las costas del Pacífico mexicano. En: Yáñez-Arancibia, A.(Ed). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM., Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. México, D.F. 1985. pp 39-94.

- Anderson, L.G. 1977. The economics of fisheries management. Rev. Ed. Johns Hopkins, Univ. Baltimore. 296 p.
- Castro-González, J.J. y O. M. Tapia-Vázquez, 1997. Madurez y Fecundidad del chano *Micropogonias megalops*, del Alto Golfo de California en el período de 1993-1995. Documento interno CRIP –Ensenada, B.C. INP SEMARNAP.
- Cendrero, A. y J.R. Diaz de Teran. 1987. The environmental map system of the University of Cantabria Spain. En P. Amdt y G. Luttig (Eds.) Mineral resource extraction, environmental protection and land use planning in the industrial an development countries. E. Schwizerbart Verlag. Stuttgart, p.p. 149-198.
- Cudney B.R y Turk, B. P.J. 1998. Pescando entre mareas del Alto Golfo de California. Una guía sobre la pesca artesanal, su gente y sus propuestas de manejo. Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos. CEDO, A.C.
- Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana del 23 de febrero de 1955. Num, 43 Tomo CCVII.
- Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana del 30 de mayo de 1974.
- Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana del 10 de junio de 1993.

Diario Oficial de la Federación del 29 de junio de 1994. Norma Oficial Mexicana. **NOM-012-Pesc-1993**. Por la que se establece medidas para la protección de la especie de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del golfo de California.

Diario Oficial de la Federación del 16 de mayo de 1994. Norma Oficial Mexicana. **NOM-059-Ecol-1994**. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Diario Oficial de la Federación del 28 de agosto de 1996. Norma Oficial Emergente, **NOM-EM-002-Pesc-1996**. Por el que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en redes de arrastre durante las operaciones de pesca de camarón en el océano Pacífico, incluyendo el golfo de California.

Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana. 2000. Carta Nacional Pesquera. 28 de agosto del 2000. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Naturales, Pesca y Alimentación.

García-Cagide A., R. Claro., y D.V. Koshelev. 1982. Peculiaridades de los ciclos reproductivos de los peces de diferentes latitudes. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba. Inf. Cient. Tec., 1-13.

González-Barradas, R.M. 2000. Comportamiento organizacional y económicos de las organizaciones pesqueras en el Golfo de Santa Clara, Sonora;

durante el período 1993 – 1999. U.A.B.C., Facultad de Ciencias Marinas  
Tesina de Especialidad de Recursos Marinos, 47pp.

- Fischer, D.W, 1999. Técnicas para la formulación de políticas en zonas costeras. Edición y Traducción de la obra: Tomas Di Bella, Mexicali, B.C. Universidad Autónoma de Baja California. 2000.
- Hunter, J.R. 1985. Preservation of northern anchovy in formaldehyde solution. In R. Lasker (editor) An Eggs Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish; Application to the northern anchovy *Engraulis mordax*. p 63-65 U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 36.
- Hunter, J.R., and B.J. Macewicz, 1985a. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull., US 83:119-136.
- \_\_\_\_\_, 1985b. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes. In R. Lasker (ed.) p. 79-94. US Dep. Commer. NOAA Tech. Rep. NMFS 36.
- Manickchand-Heileman, S.C. y J.S. Kenny, 1990. Reproduction, Age and growth of the withemount Croaker *Micropogonias furnieri* (Desamarest 1823) in Trinidad Waters. Fishery Bulletin, U.S. 88:523-529.
- Morales-Abril, G. 1993. Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California. Estudio de caso. En: Proyecto de evaluación de áreas naturales de México. SEDESOL. México.

- Morrisey, M. T. 1985. Utilización de la Fauna de Acompañamiento del Camarón para Alimentos Humanos. En: Yáñez-Arancibia, A.(Ed). Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM., Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. México, D.F. 1985. pp 645-676.
- Morse, W.W. 1980. Maturity, Spawning and fecundity of Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*, occurring north of Cape Hatteras, North Carolina. Fishery Bulletin, U.S. 78:190-195.
- Pearse, P.H. 1980. Regulations of fishing effort with special reference to Mediterranean trawl fisheries. FAO Fish Tech. Pap. 197. 82 p.
- Pedrín-Osuna, O., H. Córdova-Murueta y M. Delgado-Marchena. 2001 Crecimiento y mortalidad de la totoaba, *Totoaba macdonaldi*, del Alto Golfo de California. Revista Ciencia Pesquera, No 15. p. 131-140.
- Pérez-Mellado, J. y L. T. Findley 1985. Evaluación de la Ictiofauna Acompañante del Camarón Comercial Capturado en las Costas Sonora y Norte de Sinaloa Cap. 4:201-253. En: Yáñez-Arancibia, A.(Ed). Recursos Pesqueros Potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM., Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México DF. 1985. 748pp.
- SAGARPA. Departamento de fomento pesquero, informática y registro pesquero, de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, subdelegación Federal en el Estado de Baja California.

- Seijo, J.C. 1986. Comparative simulation model of a tropical demersal fishery: Red grouper (*E. morio*) of de Yucatán continental shelf. Ph. D. dissertation. Michigan State University. Department of resource development. East Lansing. Michigan, U.S.A.
- Tapia V.O. 1984. Manual de Técnicas Histológicas. Secretaría de Pesca. INP. México.
- Tapia, V.O.M., C.E. Cotero A. y C. M. Cuellar G. 1988. Determinación de la madurez gonadal y fecundidad en la anchoveta *Engraulis mordax* mordax de la subpoblación central. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de la Pesca. SEPESCA, México. Nº 6 p. 69-101.
- Theilaker, G. H. 1985. Notes "Standard histological procedure used for the larvae and ovaries at the Southwest Fisheries Center, La Jolla California".
- Van der Heiden, A.M. 1985. Taxonomía, biología y evaluación de la ictiofauna demersal del Golfo de California, Cap. 4:149-200. In. Yáñez-Arancibia, A (Ed) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM., Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, México D.F. 1985. 748 pp
- Walker, B. W. 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. En symposium: The biogeography of Baja California and adjacent seas. Parte II, Marine Biotas. Systematic Zoology. 9(3), pp 123-133.

**Anexo** Cuestionario para la implementación un sistema de manejo de la pesquería del Chano en el Alto Golfo de California.

**Universidad Autónoma de Baja California.**

**Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas  
Facultad de Ciencias**

Cuestionario para la implementación un sistema de manejo de la pesquería del Chano en el Alto Golfo de California.

Encuestador: \_\_\_\_\_

Lugar de la encuesta: \_\_\_\_\_

Nombre del pescador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Unidad Económica: Cooperativista (\_\_\_), Permisionario (\_\_\_), libre (\_\_\_) u Otro \_\_\_\_\_

**I GENERALIDADES**

1. ¿Cuántas personas dependen económicamente del Usted? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuántos años tiene radicando en el lugar? \_\_\_\_\_ Años

**II CAPTURA**

3. ¿En que período realiza la pesca del chano? \_\_\_\_\_ Meses

4. ¿Que tipo de red utiliza? \_\_\_\_\_ Luz de malla: \_\_\_\_\_ Longitud  
\_\_\_\_\_ Altura \_\_\_\_\_ Cuanto cuesta la red: \_\_\_\_\_

5. ¿Cuántas lances hacen? \_\_\_\_\_ Por día. \_\_\_\_\_ tiempo

¿Depende de la marea? Si: \_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Profundidad de pesca: \_\_\_\_\_ 0-5 hrs \_\_\_\_\_ 6-10 hrs. \_\_\_\_\_ 11-15 hrs. \_\_\_\_\_ >16 hrs

6. ¿Dónde pesca el Chano? \_\_\_\_\_ Zona.

Campo Pesquero \_\_\_\_\_ Lugar de desembarco \_\_\_\_\_

### III COMERCIALIZACION Y FINANCIAMIENTO

7. ¿Cuánto captura por día? En la época principal de captura \_\_\_\_\_ Por lance \_\_\_\_\_ Por temporada \_\_\_\_\_

8. ¿Dónde vende el producto? \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_ ¿Quién lo compra? : \_\_\_\_\_

¿A donde lo llevan? \_\_\_\_\_

¿Presentación a la venta? \_\_\_\_\_

¿Cuál es el precio en playa? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuál es la Pesca incidental? \_\_\_\_\_ Especies.

¿La comercializa? \_\_\_\_ Sí: \_\_\_\_ No.

¿Cuál es el precio? \_\_\_\_\_

10. ¿Tiene apoyos económicos al inicio de la pesca? \_\_\_\_ Sí: \_\_\_\_ No.

¿De quien? : Privado: \_\_\_\_\_ Sociedad: \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_.

### V MANEJO Y REGULACION

11. ¿Cree necesario regular la pesquería del Chano? \_\_\_\_ Sí: \_\_\_\_ No.

¿Porque? \_\_\_\_\_

¿De que tipo? : \_\_\_\_\_ Temporal, \_\_\_\_\_ Espacial, \_\_\_\_\_ Otras

12. Según su conocimiento del recurso Chano, ¿en qué meses cree posible una veda?

mar-abr \_\_\_\_ may-jun \_\_\_\_ jul-ago \_\_\_\_ otros meses \_\_\_\_\_

13. ¿Cómo cree posible esta regulación?

\_\_\_\_ Todo juntos, \_\_\_\_ Por zona de pesca, \_\_\_\_\_ En algunas zonas todos juntos

14. ¿Observa Usted algún conflicto en la pesquería? \_\_\_\_\_ Económicos, \_\_\_\_ con grupos, \_\_\_\_\_ zona de pesca, \_\_\_\_\_ Otros

15. ¿Manifestaría su opinión públicamente? Con relación a las formas mas adecuadas de preservación y explotación del chano: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_.
16. ¿Estaría dispuesto a colaborar para asegurar la preservación y explotación racional del chano? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_, ¿Porqué? \_\_\_\_\_

### OBSERVACIONES

Comentario con relación a la encuesta: \_\_\_\_\_

Condiciones bajo las que se aplicó la encuesta: \_\_\_\_\_

Actitudes y observaciones sobre el informante: \_\_\_\_\_

Otras observaciones del encuestador: \_\_\_\_\_

Ficha de evaluación de las propuestas de veda para la zona 4 que comprende a los usuarios de Puerto Peñasco.

Atributos	Peso	Alternativa de veda									
		marzo-abril		mayo-junio		jul-ago		sep-oct		oct-nov	
		Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V
<b>1.- Social</b>	12	2	24	3	36	0	0	0	0	0	0
1.1.- Periodo que tiene la mayor aceptación entre los usuarios de esta zona. Puerto Peñasco											
1.2.- En este periodo existe conflicto entre pescadores por otras spp objetivo con el mismo arte de pesca.	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
1.3.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan chano dentro de su temporada de pesca principal	5	1	5	-1	-5	1	5	1	5	1	5
1.4.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan otras especies de importancia comercial	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
<b>2.- Ambientales</b>	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1	-12
2.1.- Durante este periodo se tiene una concordancia con la época reproductiva del chano											
2.2.- Durante este periodo se pueden capturar spp enlistadas en la NOM, con la captura del chano.	12	1	-12	1	12	1	12	1	12	1	12
2.3.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca / diferente) que en forma incidental captura chano en su época reproductiva	6	-1	-6	-1	-6	-1	-6	1	6	1	6
2.4.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca/diferente) que se captura en su época reproductiva como especie objetivo.	3	-1	-3	-1	-3	-1	-3	1	3	1	3
<b>3.-Económicos</b>											
3.1.- Durante este periodo la pesquería del chano genera la mayor ganancia por volumen capturado.	13	-1	-13	-1	-13	1	13	1	13	1	13
3.2.- Durante este periodo la venta del chano tiene el más alto valor en el mercado.	7	-1	7	-1	-7	1	7	1	7	1	7
3.3.- Existen otras alternativas que generen una mayor ganancia al pescador.	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
<b>4.- Legales y Administrativo</b>											
4.1.- Alternativa que coadyuve a los lineamientos generales de la reserva	2	1	2	1	2	1	2	-1	-2	-1	-2
4.2.- Alternativa que tiene mayor factibilidad administrativa par su instrumentación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Suma P*V</b>			<b>39</b>		<b>51</b>		<b>65</b>		<b>55</b>		<b>55</b>



Ficha de evaluación de las propuestas de veda para la zona 9 que comprende a los usuarios de Santa Clara y San Felipe

Atributos	Peso	Alternativa de veda									
		marzo-abril		mayo-junio		jul-ago		sep-oct		oct-nov	
		Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V
<b>1.- Social</b>											
1.1.- Periodo que tiene la mayor aceptación entre los usuarios de esta zona. <b>Santa Clara</b>	12	2	24	3	36	0	0	0	0	0	0
<b>San Felipe</b>	12	0	0	4	48	0	0	0	0	0	0
1.2.- En este periodo existe conflicto entre pescadores por otras spp objetivo con el mismo arte de pesca.	4	-1	-4	1	4	1	4	-1	-4	-1	-4
1.3.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan chano dentro de su temporada de pesca principal	5	-1	-5	-1	-5	-1	-5	1	5	1	5
1.4.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan otras especies de importancia comercial	9	1	9	1	9	-1	-9	1	9	1	9
<b>2.- Ambientales</b>											
2.1.- Durante este periodo se tiene una concordancia con la época reproductiva del chano	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1	-12
2.2.- Durante este periodo se pueden capturar spp enlistadas en la NOM, con la captura del chano.	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1	-12
2.3.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca / diferente) que en forma incidental captura chano en su época reproductiva	6	-1	-6	-1	-6	-1	-6	1	6	1	6
2.4.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca/diferente) que se captura en su época reproductiva como especie objetivo.	3	-1	-3	-1	-3	1	3	1	3	1	3
<b>3.-Económicos</b>											
3.1.- Durante este periodo la pesquería del chano genera la mayor ganancia por volumen capturado.	13	-1	-13	-1	-13	1	13	1	13	1	13
3.2.- Durante este periodo la venta del chano tiene el más alto valor en el mercado.	7	-1	-7	-1	-7	1	7	1	7	1	7
3.3.- Existen otras alternativas que generen una mayor ganancia al pescador.	9	1	9	1	9	-1	-9	1	9	1	9
<b>4.- Legales y Administrativo</b>											
4.1.- Alternativa que coadyuve a los lineamientos generales de la reserva	2	1	2	1	2	1	2	-1	-2	-1	-2
4.2.- Alternativa que tiene mayor factibilidad administrativa par su instrumentación	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Suma P*V</b>			<b>29</b>		<b>99</b>		<b>25</b>		<b>23</b>		<b>23</b>

Ficha de evaluación de las propuestas de veda para la zona 11 que comprende a los usuarios de Santa Clara y San Felipe

Atributos	Alternativa de veda									
	Peso	marzo-abril		mayo-junio		jul-ago		sep-oct		oct-
	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	
<b>1.- Social</b>										
1.1.- Periodo que tiene la mayor aceptación entre los usuarios de esta zona. <b>Santa Clara</b>	12	2	24	3	36	0	0	0	0	0
<b>San Felipe</b>	12	0	0	4	48	0	0	0	0	0
1.2.- En este periodo existe conflicto entre pescadores por otras spp objetivo con el mismo arte de pesca.	4	-1	-4	1	4	1	4	-1	-4	-1
1.3.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan chano dentro de su temporada de pesca principal	5	-1	-5	-1	-5	-1	-5	1	5	1
1.4.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan otras especies de importancia comercial	9	1	9	1	9	-1	-9	1	9	1
<b>2.- Ambientales</b>										
2.1.- Durante este periodo se tiene una concordancia con la época reproductiva del chano	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1
2.2.- Durante este periodo se pueden capturar spp enlistadas en la NOM, con la captura del chano.	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1
2.3.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca / diferente) que en forma incidental captura chano en su época reproductiva	6	-1	-6	-1	-6	-1	-6	1	6	1
2.4.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca/diferente) que se captura en su época reproductiva como especie objetivo.	3	-1	-3	-1	-3	-1	-3	1	3	1
<b>3.-Económicos</b>										
3.1.- Durante este periodo la pesquería del chano genera la mayor ganancia por volumen capturado.	13	-1	-13	-1	-13	1	13	1	13	1
3.2.- Durante este periodo la venta del chano tiene el más alto valor en el mercado.	7	-1	-7	-1	-7	1	7	1	7	1
3.3.- Existen otras alternativas que generen una mayor ganancia al pescador.	9	1	9	1	9	-1	-9	1	9	1
<b>4.- Legales y Administrativo</b>										
4.1.- Alternativa que coadyuve a los lineamientos generales de la reserva	2	1	2	1	2	1	2	-1	-2	-1
4.2.- Alternativa que tiene mayor factibilidad administrativa par su instrumentación	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
<b>Suma P*V</b>			<b>29</b>		<b>97</b>		<b>19</b>		<b>23</b>	

Ficha de evaluación de las propuestas de veda para la zona 15 que comprende a los usuarios de Alfonsina y Calamajue en Baja California

Atributos	Alternativa de veda										
	Peso	marzo-abril		mayo-junio		jul-ago		sep-oct		oct-nov	
		Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V	Valor	P*V
<b>1.- Social</b>											
1.1.- Periodo que tiene la mayor aceptación entre los usuarios de esta zona. <b>Alfonsina y Calamajue</b>	12	0	0	1	12	0	0	4	48	4	48
1.2.- En este periodo existe conflicto entre pescadores por otras spp objetivo con el mismo arte de pesca.	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
1.3.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan chano dentro de su temporada de pesca principal	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
1.4.- Periodo en el cual mas del 75% de los pescadores de la zona capturan otras especies de importancia comercial	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9
<b>2.- Ambientales</b>											
2.1.- Durante este periodo se tiene una concordancia con la época reproductiva del chano	12	1	12	1	12	1	12	-1	-12	-1	-12
2.2.- Durante este periodo se pueden capturar spp enlistadas en la NOM, con la captura del chano.	12	1	12	1	12	1	12	1	12	1	12
2.3.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca / diferente) que en forma incidental captura chano en su época reproductiva	6	-1	-6	-1	-6	-1	-6	1	6	1	6
2.4.- Durante este periodo existe otra pesquería (misma arte de pesca/diferente) que se captura en su época reproductiva como especie objetivo.	3	-1	-3	-1	-3	1	3	1	3	1	3
<b>3.-Económicos</b>											
3.1.- Durante este periodo la pesquería del chano genera la mayor ganancia por volumen capturado.	13	-1	-13	-1	-13	1	13	1	13	1	13
3.2.- Durante este periodo la venta del chano tiene el más alto valor en el mercado.	7	-1	-7	-1	-7	1	7	1	7	1	7
3.3.- Existen otras alternativas que generen una mayor ganancia al pescador.	9	1	9	1	9	-1	-9	-1	-9	1	9
<b>4.- Legales y Administrativo</b>											
4.1.- Alternativa que coadyuve a los lineamientos generales de la reserva	2	1	2	1	2	1	2	-1	-2	-1	-2
4.2.- Alternativa que tiene mayor factibilidad administrativa par su instrumentación	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1
	<b>Suma P*V</b>		<b>23</b>		<b>35</b>		<b>53</b>		<b>85</b>		<b>103</b>