

RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL



INFORME TÉCNICO DEL DIAGNÓSTICO Y DISEÑO DEL PLAN DE MANEJO PESQUERO Y ACUÍCOLA PARA LA RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL

Responsable técnico: M.C. Alejandro Medina Quej, Dr. Jose Manuel Castro Perez, MC Hector Ortiz León y Biol. José Luis Martínez Lorenzo.

Colaboradores: Biol. Ericka Hernández Montenegro, Biol. Alejandra Moo Archi, Biol. María José Góngora Galera, Biol. Martha Beatriz Hernández Millán.

Colaboradores IBANQROO-PRONATURA PENÍNSULA DE YUCATAN: M.M.Z.C. Miguel Mateo Sabido Itzá, C. Ángel Francisco Gómez López.

2018

INDICE:

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS PROPUESTO PARA ESTA INVESTIGACIÓN	8
3. MÉTODOS	9
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	9
3.2. METODOLOGÍA	11
3.2.2. Evaluación y caracterización de la estructura de la actividad pesquera	11
3.2.2.1. Descripción actual (espacio-temporal) de las actividades pesqueras.....	11
3.2.2.2. Descripción de los parámetros pesqueros de las especies aprovechadas.....	12
3.2.2.3 Parámetros de crecimiento	13
3.2.2.4 Proporción por sexo.....	14
3.2.2.5. Diagnóstico social y económico de la actividad pesquera.....	14
3.2.3. Caracterización de la estructura e infraestructura de la actividad acuícola y especies nativas con potencial de cultivo.....	15
4. RESULTADOS	15
4.1. ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LAS ACTIVIDADES PESQUERAS Y ACUÍCOLAS.....	15
4.2 EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA	19
4.2.1 Descripción actual de la actividad pesquera y el análisis poblacional de las especies más significativas en la Bahía de Chetumal:	19
4.2.1.1 Jaiba Azul (<i>Callinectes sapidus</i>)	19
4.2.1.1.1 Estadística Básica de las Tallas	24
4.2.1.1.2 Relación Longitud-Peso.....	26
4.2.1.1.3 Proporción por sexo	27
4.2.1.2 Mojarra Blanca (<i>Gerres cinereus</i>).....	29
4.2.1.3 Sierra (<i>Scomberomorus</i> spp.).....	32
4.2.1.4 Pargo mulato <i>Lutjanus griseus</i>	36
4.2.1.5 Resultados obtenidos para otras especies.....	39
4.2.2. Pesca deportiva	43
4.2.3. Diagnóstico social y económico de la actividad pesquera.....	52
4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA E INFRAESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD ACUÍCOLA	63
5.- DISCUSIÓN	67
6.- CONCLUSIONES	73
7.- RECOMENDACIONES	75
8.- AGRADECIMIENTOS	76
9.- BIBLIOGRAFIA	77



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KfW



1. INTRODUCCIÓN

La República mexicana posee 11, 592.77 km de costas, de los cuales 8,475.06 corresponden al litoral del Pacífico y 3, 117.71 al Golfo de México y Mar Caribe, incluyendo Islas; su plataforma continental es de aproximadamente 394, 603 km², siendo mayor en el Golfo de México; además cuenta con 12, 500 km² de lagunas costeras y esteros, y dispone de 6, 500 km² de aguas interiores, como lagos, lagunas, represas y ríos. Al establecerse en 1976 el régimen de 200 millas náuticas de "zona económica exclusiva", quedan bajo jurisdicción nacional 2, 946, 885 m² de región marina nacional (Cifuentes-Lemus *et al.* 2003).

En estas aguas, se aprovechan 305 especies diferentes, y algunos investigadores han calculado que existen 1, 200 especies posibles de ser capturadas. La utilización de estas especies se ha incrementado paulatinamente; en los años 60 a 90, tenían importancia económica solamente 20 especies de peces, 2 de crustáceos y 2 de moluscos; en la actualidad ha aumentado el aprovechamiento de especies de peces pelágicos y demersales, que llegan a alcanzar más del 50% de la captura total nacional y diversifican la pesca en cuanto a nuevos recursos (WWF, 2006).

Ubicada en el sureste de México, la Bahía de Chetumal (BCH) es el sistema estuarino más extenso de Quintana Roo, con un área total estimada en 2, 450 km², incluyendo el área de Belice llamada Corozal Bay. El lado sur de la Bahía y los 169 km de extensión del Río Hondo conforman la frontera con el país de Belice. En esta amplia región acuática, se comparten ecosistemas y riqueza



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



Santuario del Manatí



pro natura



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



cooperación alemana

KfW



biológica de alto valor mundial, incluyendo especies amenazadas y en peligro de extinción (Gamboa-Pérez, 1994; Morales-Vela y Olivera-Gómez, 1994; Vázquez-Yeomans y González-Vera, 1994). También se comparten procesos históricos de desarrollo económico-social y afinidades étnicas y culturales (Chenaut, 1989; Arnaiz-Burnes, 1993; César-Dechary, 1993; Hernández-Trueba, 1993), así como problemas de contaminación y explotación de recursos naturales (Cabrera-Cano, 1994).

La bahía de Chetumal fue declarada como Zona Sujeta a Conservación Ecológica: Santuario del Manatí Bahía de Chetumal el día 24 de octubre de 1996 (Periódico Oficial, 1996) y recategorizada como Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal (RESMBCH), con el propósito de preservar los ecosistemas y sus funciones que están distribuidos dentro de los límites de su poligonal. Como área natural protegida, la RESMBCH, se encuentra administrada por un Consejo Consultivo (CC), que actualmente no se encuentra activo, y que es integrado por representantes de los sectores social, privado y público, este último en sus tres niveles de gobierno. En el caso del sector social, los representantes provienen de los ejidos que se encuentran dentro de la reserva, así como de organizaciones no gubernamentales ambientalistas que tienen su base de operaciones en el sur del Estado. El CC regula sus funciones a través de un reglamento en el que se definen los objetivos de la reserva, la estructura del Consejo y las funciones de sus integrantes. Tanto el reglamento como los decretos constitutivos de la reserva y del Consejo se encuentran publicados en el Periódico Oficial del Estado. Para la operación del área protegida, el CC tiene registrada una Dirección de la Reserva (DR), la cual está orgánicamente articulada a la estructura administrativa de la

Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) y el Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo (IBANQROO).

En Quintana Roo, México y en Belice, la explotación de los recursos pesqueros se realiza cerca de la costa y en su mayoría es de tipo artesanal. Está encaminada a especies de gran valor comercial, como la langosta espinosa (*Panulirus argus*) y el caracol rosado (*Lobatus gigas*), cuyas poblaciones se consideran actualmente como sobreexplotadas (Sosa-Cordero *et al.*, 1993; Gillet, 2003; Huitric, 2005; Sosa-Cordero, 2005). En Belice se reportan otros invertebrados de alto valor comercial como los camarones del género *Penaeus* (Gillet, 2003), mientras que en Quintana Roo se reportan a *Sicyonia brevirostris* y a *Penaeus brasiliensis* (Sosa-Cordero *et al.*, 1993). Tanto en México como en Belice, los dos primeros recursos pesqueros son de gran importancia social y económica; sin embargo, existe una tercera pesquería que abarca al grupo comúnmente llamado “escama”, que representa una actividad de importancia relevante para las comunidades asentadas en la costa. Debido a la estrecha franja de plataforma que tienen las costas de Quintana Roo y Belice, la Bahía de Chetumal/Corozal Bay representa un área de interés para la explotación de los diferentes recursos pesqueros. Las capturas de escama obtenidas en esta Bahía son utilizadas para autoconsumo y/o comercializadas directamente por los pescadores. Uno de los problemas que presentan estas pesquerías en los dos países es que no existe una fuente de información estadística de capturas, debido a que no se cuenta con un registro histórico confiable de ellas. La principal característica que presentan muchas de las especies de la bahía de Chetumal/Corozal Bay es que pueden ser capturadas



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO
INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura
península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
25 INSTITUCIÓN PRIVADA
AÑOS



KFW



durante casi todo el año, aunque existe un período de captura estacional, principalmente en el verano y el otoño, cuando se agrupan y forman cardúmenes para llevar a cabo migraciones hacia el sur, saliendo hacia el mar Caribe. Durante ese período se realiza el mayor volumen de captura por medio de trampas de atajo y redes. Entre los principales géneros y especies de escama capturados en la Bahía de Chetumal se encuentran a los pargos (*Lutjanus spp.*), chac-chíes (*Haemulon spp.*), mojarra blanca (*Gerres cinereus*), macabí (*Albula vulpes*), lisa (*Mugil cephalus*), sierra (*Scomberomorus maculatus* y *S. regalis*) y la “picuda” (*Sphyraena barracuda*). Asimismo, existen especies que se capturan todo el año con redes y atarrayas, como la chihua (*Eugerres plumieri*). En cuanto al esmedregal (*Rachycentron canadum*), la cherna, (*Epinephelus itajara*), el cazón (*Carcharhinus leucas*) y la raya (*Dasyatis guttata*), son capturados ocasionalmente con palangres y arpón. Otra pesquería conspicua es la jaiba azul (*Callinectes sapidus*), que se captura por medio de aros con redes y nasas.

En la Bahía de Chetumal, la pesca deportiva se ha venido realizando desde la década de los ochenta, en las lagunas de la zona sur del estado; y en los noventa en diversas partes de la bahía y del río Hondo (Herrera-Pavón, 2002). La finalidad que persigue esta actividad es exclusivamente recreativa, aunque el destino principal de las capturas es el de subsistencia. Los artes de pesca utilizados son cañas del tipo de arrastre (trolling) y de lance (fly y spinning). La pesca con equipos de arrastre es utilizada en los torneos anuales; en ella participan pescadores aficionados para competir por un premio mientras la que se realiza con equipos de lance es principalmente de liberación de los organismos capturados y se realiza durante todo el año, generando ingresos importantes a los

guías locales. La pesca deportiva está enfocada principalmente a la captura del jurel (*Caranx hippos*), la “picuda” (*Sphyraena barracuda*), el sábalo (*Megalops atlanticus*), el macabí (*Albula vulpes*), la palometa (*Trachinotus falcatus*) y el robalo (*Centropomus undecimalis*) (Caballero-Pinzón, 2002; Herrera-Pavón, 2002). En Belice se reconoce que la pesca deportiva es una actividad importante para el sector turístico, pero que actualmente no está regulada (Gillet, 2003).

En la actualidad se tiene conocimiento que para establecer los planes de manejo pesquero y acuícola en las áreas marinas protegidas es necesario incorporar opiniones técnicas y científicas de grupos de investigadores, usuarios y manejadores. Por tal motivo, en este diagnóstico se pretende generar información pesquera en la Bahía de Chetumal y cuerpos lagunares, incluyendo la pesca deportiva, ya que esta información proporcionará la base para el diseño del plan de manejo pesquero y acuícola con el fin de alcanzar la sustentabilidad de estos recursos importantes en el Santuario del Manatí.

2. OBJETIVOS PROPUESTO PARA ESTA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Realizar un diagnóstico de las actividades pesqueras y acuícolas y diseñar el plan de manejo pesquero y acuícola en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal (RESMBCH) mediante un enfoque participativo e integral.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis retrospectivo de las actividades pesqueras y acuícolas. (Bahía y cuerpos lagunares).
- Evaluar y caracterizar la estructura de la actividad pesquera en la Reserva, considerando aspectos biológicos y socioeconómicos.
- Caracterizar la estructura e infraestructura de la actividad acuícola en la Reserva y evaluar el potencial de cultivo de especies nativas.
- Diseñar el Plan de Manejo Pesquero y Acuícola de la RESMBCH.

3. MÉTODOS

Para la realización de la consultoría, el grupo de trabajo del Instituto Tecnológico de Chetumal, desarrolló la siguiente metodología de acuerdo a los capítulos y subcapítulos planteados.

3.1. Área de estudio

Geográficamente la Reserva Estatal Santuario del Manatí bahía de Chetumal, se encuentra ubicada en el extremo sureste del estado de Quintana Roo y cuenta con una superficie de 277,733.669 Has, la cual abarca la Bahía de Chetumal, las lagunas agua salda, chile verde y guerrero; en la porción terrestre se encuentran los ejidos de Úrsulo Galván, Tollocan, Calderas de Barlovento y la ampliación de Calderitas. Limita al Norte con el ejido Pedro Antonio de los Santos, al Sur con la frontera del País de Belice lo que le confiere condiciones especiales, al Este colinda con la región conocida como Costa Maya, al Oeste con la ciudad de Chetumal y terrenos ubicados en el margen oriental de la laguna de Bacalar (Figura 1).

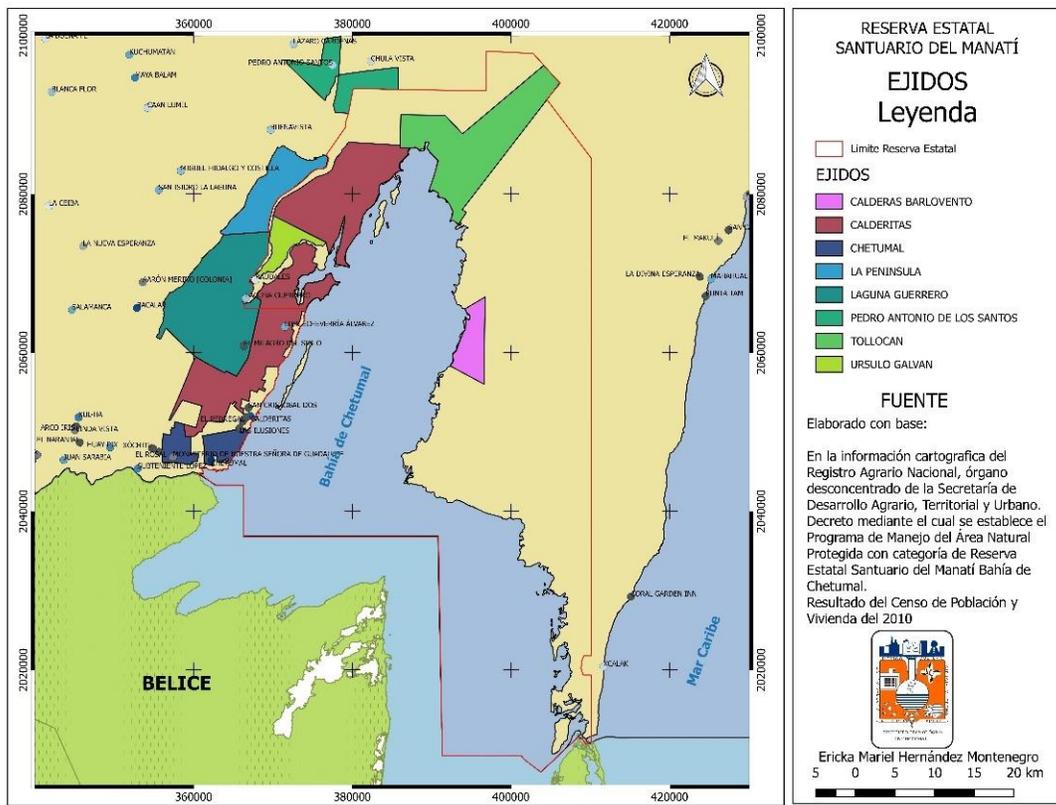


Figura 1. Mapa de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

3.2. Metodología

3.2.1. Análisis retrospectivo de las actividades pesqueras y acuícolas

Análisis de la información existente referente a las actividades pesqueras y acuícolas. Carpeta de archivos con la literatura consultada. Se revisó la bibliografía existente de los últimos 50 años referente a la actividad pesquera que ha existido en la Bahía de Chetumal. Incluye un listado de libros, tesis, artículos y monografía, que hablan de los recursos pesqueros y acuícolas de la zona de estudio.

3.2.2. Evaluación y caracterización de la estructura de la actividad pesquera

3.2.2.1. Descripción actual (espacio-temporal) de las actividades pesqueras

Para la caracterización espacio-temporal de la pesquería comercial, de autoconsumo y recreativa en la bahía de Chetumal y cuerpos lagunares adyacentes, considerando las diferentes formas de organización o asociación pesquera, se realizó la siguiente metodología: la información pesquera se obtuvo a través del registro de las capturas de las especies de peces de importancia comercial durante el periodo comprendido entre febrero a noviembre de 2018. En las embarcaciones que llegaron a los lugares de desembarque se realizó el registro de las capturas, la composición de especies y abundancia, así como la longitud (cm) y peso (gr) de cada individuo. La longitud del pez fue medida con un



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

ictiómetro partiendo del extremo anterior de la cabeza (con la boca cerrada) hasta la punta de la aleta caudal (longitud total o LT) y el peso con una balanza granataria de 20 kg de capacidad. Información adicional como tipo de equipo de pesca, número de pescadores, hora de salida y de retorno se obtuvo a través de una entrevista con el capitán de la embarcación. Asimismo, por medio de un mapa estratificado del área de estudio se le solicitó al capitán que ubique el lugar donde se realizaron las capturas.

3.2.2.2. Descripción de los parámetros pesqueros de las especies aprovechadas

Se incluyen los parámetros pesqueros de las principales especies aprovechadas (Tallas, pesos, crecimiento, proporción de sexos, relación L-P).

Para toda la información generada en el campo se utilizó una hoja de cálculo del programa Windows Excel. Para cada recurso pesquero muestreado en el campo se generó información de estadística básica que consistió en las tallas y pesos promedio, desviación estándar, los valores máximos, valores mínimos y número de organismos, se agruparon por mes y total. Se utilizaron intervalos de tallas de 1 cm para representar gráficamente la distribución de frecuencias de longitud.

Para la relación longitud-peso se realizó por medio de la ecuación propuesta por Ricker (1975):

$$W = a L^b$$

Donde (W) es el peso, (L) la longitud, (a) es el coeficiente de condición y (b) es un parámetro de ajuste diferente a 3. De esta fórmula se deriva el tipo de crecimiento que presenta el pez, y de acuerdo a las proporciones corporales que se presentan

durante la vida de los organismos, el crecimiento puede ser isométrico ($b=3$): lo presentan los organismos cuyas proporciones corporales se mantienen iguales y en ellos se cumple que $W=a L^3$; o alométrico ($b \neq 3$): lo presentan los organismos cuyas proporciones corporales cambian durante su vida y en ellos $W=a L^b$. Para corroborar esto, se hizo una prueba de t- student (Sokal y Rohlf, 1981), para determinar el tipo de crecimiento.

3.2.2.3 Parámetros de crecimiento

Para la determinación de los parámetros de crecimiento se utilizó el paquete computacional FiSAT II (Gayanilo *et al.*, 2001) (FAO-ICLARM STOCKS Assessment Tools) es el producto de dos paquetes computacionales: el ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis) que desarrollo ICLARM y el LFSA (Length-based Fish Stock Assessment) desarrollado por FAO. Estos dos métodos indirectos se basan en el seguimiento de modas identificables en las clases de talla a lo largo del tiempo, y son los más objetivos en la identificación de modas y estimación de los parámetros de crecimiento y consideran que las longitudes de cada grupo de edad no necesariamente deben tener una distribución en particular.

Descripción del crecimiento

El crecimiento es el cambio de la masa corporal a través del tiempo y es el resultado neto de dos procesos con tendencias opuestas (anabolismo y catabolismo). Existen 2 tipos de crecimiento como ya se mencionó anteriormente, el crecimiento alométrico y el crecimiento isométrico. El modelo de crecimiento de



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura peninsula de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW



Von Bertalanffy, que describe el crecimiento en longitud de los organismos y considerará la talla del cuerpo como una función de la edad. El modelo matemático, expresa la talla o longitud (L), como una función de la edad del pez (t):

$$L(t) = L_{\infty} * [1 - \exp^{-k(t-t_0)}]$$

Donde: **L (t)**, es la longitud en el tiempo t, **L_∞**, es la longitud máxima que puede alcanzar el pez, **K**, es la constante o tasa de crecimiento individual, que determina la rapidez con que el pez alcanza su L_∞, y **t₀**, o parámetro de condición inicial, determina el punto en el tiempo, en el que el pez tiene una talla o longitud cero.

3.2.2.4 Proporción por sexo

Para esta parte del proyecto, cuando hubo oportunidad de obtener información en el momento del desembarque, de cada especie en estudio, se realizó la proporción de macho y hembra de cada especie. En este caso únicamente fue posible determinarlo para la jaiba azul ya que existe diferencia morfológica muy bien marcada y es fácil de distinguir visualmente.

3.2.2.5. Diagnóstico social y económico de la actividad pesquera

Se realizó una encuesta a cada pescador en la Bahía de Chetumal, que tuvo como resultado un diagnóstico social (edad, nivel de estudio, integrantes de la familia, experiencia en la actividad, cursos formativos) y económico (fuentes de ingreso económico, porcentaje de contribución de la pesca en su ingreso, relación costo-



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura

península de yucatán, s. c.



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



beneficio de la actividad, destino final del producto, precios y oportunidades de mercado), todo lo anterior con el fin de conocer que tan beneficioso es la pesquería en la zona de influencia y conocer si ha avanzado en los últimos años.

3.2.3. Caracterización de la estructura e infraestructura de la actividad acuícola y especies nativas con potencial de cultivo

De acuerdo al Plan de Manejo, se hizo una consulta pública con los pescadores en un taller para conocer el interés de realizar cultivo de especies nativas.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis retrospectivo de las actividades pesqueras y acuícolas.

Realizada la consulta de la literatura existente para el estudio de los recursos pesqueros y acuícolas en la bahía de Chetumal, y cuerpos lagunares adyacentes tales como Laguna Guerrero, Laguna Chile Verde y Laguna Salada, a continuación se muestra la tabla 1, en donde se observan los artículos, libros o tesis profesionales que se han generado a lo largo de 30 años. Se observa que la cantidad de información al estudio objetivo es muy escasa, solo se encontró 2 libros que enmarcan aspectos de los recursos pesqueros y su importancia, estos se realizaron en 2002 con el título **“Contribución de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia”**. De este mismo se desprenden varios trabajos donde los diferentes autores hablan de la pesca artesanal y artes de pesca que son empleadas para las capturas de estos recursos. Otro de los libros es **“El sistema ecológico de la bahía de Chetumal /**



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



Bahía Manatí



pro natura



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



cooperación alemana

KFW



Corozal: costa Occidental del mar caribe”, en este mismo hay un capítulo que describe las pesquerías más importante de la bahía de Chetumal y la pesca deportiva, de igual manera se analiza que en la bahía de Chetumal, la jaiba es un recurso de importancia y las especies de escama como mojarra blanca, sierra y pargos, pueden ser un recurso de importancia pesquera.

Hay cinco capítulos de libro en donde se menciona la importancia de los organismos de peces en el ambiente costero, taxonomía e identificación de los mismo, de igual manera tres informes técnicos, donde describen la mortalidad de bagres ocurrida a mediados de la década 90’, donde el factor enfermedad pudo haber sido la causa de este evento, los otros dos informes hablan de un censo pesquero para conocer las principales especies pesqueras que son de importancia económica para el estado y el último menciona la identificación de especies de escama, ictiología y helmintos de la bahía de Chetumal. Sobre las tesis o artículos generados, podemos mencionar que solo describen la importancia pesquera de tres especies, una es la sierra *Scombreromorus sp*, la cherna *Epeniphelus itajara* y la jaiba, siendo este último, el recurso con más estudios realizados.

Sin embargo, hay más información de otros temas, como la contaminación, residuos peligrosos, trabajos de zooplancton y de pastos marinos, la importancia del mismo ha sido base para los planteamientos de la reserva Bahía manatí.



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



Santuario de Manatí



pro natura
península de Yucatán, s. c.



FMCN



FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
25 años
INSTITUCIÓN PRIVADA



Cooperación
alemana
INSTITUCIÓN PRIVADA

KfW



Tabla 1. Listado de fuentes bibliográficas, que hacen referencia al estudio de los recursos pesqueros en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo.

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR	DOCUMENTO	AÑO
Peces consumidos en la bahía de Chetumal. En Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo.	Camarena L., T. y L. Cobá C.	Capítulo de libro	1991
Principales especies de importancia económica en la bahía de Chetumal y zonas adyacentes.	Carrquiriborde-Harispe	Capítulo de libro	1994
Peces continentales de la frontera México-Belice: Río Hondo y cuerpos de agua adyacentes. En: Suárez-Morales, E., (Comp.). Estudio integral de la frontera México-Belice: recursos naturales. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 143-154	Héctor Gamboa Pérez	Capítulo de libro	1994
Informe parcial del estudio sobre la mortalidad del bagre de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo.	Vidal-Martínez, V., Simá-Alvarez, G. Gold-Bouchot, y O. Zapata-Pérez	Informe	1996
Distribución y abundancia de la ictiofauna en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo. Tesis profesional (Licenciatura en Biología)	Érica Pimentel Cadena	Tesis	2001
Peces, ictioplancton y helmintos parásitos en la Bahía de Chetumal (Santuario del Manatí).	Juan J. Schmitter-Soto	Informe técnico	2001
La sierra, <i>Scomberomorus maculatus</i> : un recurso potencial en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. Rev. Biol. Trop. 45:1155-1161	Alejandro Medina Quej y M. Domínguez Viveros	Artículo	1997
Contribución de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia.	Francisco Rosado May Rafael Romero Mayo	Libro	2002
Peces de importancia para la pesca deportiva en la bahía de	Roberto Herrera Pavón	Capítulo de libro	2002



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura
península de yucatán, s. c.



FMCN

FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
2^a INSTITUCIÓN PRIVADA
5 AÑOS



cooperación
alemana
INSTITUTO FEDERAL DE
DESARROLLO

KFW



Chetumal. En: Rosado-May, F J., Romero-Mayo R y de Jesús-Navarrete, A., (eds). Contribución de la ciencia al manejo costero integrado en la Bahía de Chetumal y su área de influencia. Universidad de Quintana Roo Chetumal México.			
Artes de pesca empleadas en la Bahía de Chetumal del estado de Quintana Roo, México. En: Rosado-May, F J., Romero-Mayo R y de Jesús-Navarrete, A., (eds). Contribución de la ciencia al manejo costero integrado en la Bahía de Chetumal y su área de influencia. Universidad de Quintana Roo Chetumal México., pp 75-84.	Pablo I. Caballero Pinzón	Capítulo de libro	2002
Contribución al conocimiento ictiofaunístico de la bahía de Chetumal, Quintana Roo.	María Eugenia Vega-Cendejas y Mireya Hernández de Santillana	Artículo	2002
Situación actual de la cherna (<i>Epinephelus itajara</i>) (Teleostei: Serranidae) en la bahía de Chetumal. Tesis de Maestría. Chetumal: ECOSUR.	García-Téllez, M	Tesis	2002
Distribución espacial y temporal del cangrejo <i>Callinectes sapidus</i> (Decápoda: Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México.	Ortiz-León, H. J., Navarrete, A. De J., & Sosa Cordero, E.	Artículo	2007
Parámetros poblacionales de la jaiba azul <i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun, 1896) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México.	Rosas-Correa, C. O., & Navarrete, A. De J	Artículo	2008
Censo y Análisis de la Pesquería ribereña del Estado de Quintana Roo, México.	Instituto Tecnológico de Chetumal	Informe técnico	2009
El sistema ecológico de la	Julio Espinoza Ávalos	Libro	2009



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



bahía de Chetumal / Corozal: costa Occidental del mar caribe (Libro)			
Population dynamics of the native apple snail <i>Pomacea flagellata</i> (Ampullariidae) in a coastal lagoon of the Mexican Caribbean	Frank A. Ocaña, Alberto de Jesús-Navarrete, José Juan Oliva-Rivera, Rosa María de Jesús-Carrillo & Abel Abraham Vargas-Espósitos	Artículo	2015
Conectividad mediada por migración de peces entre el mar Caribe y la bahía de Chetumal, con énfasis en el macabí (<i>Albula spp.</i>)	Juan J. Schmitter-Soto	Tesis	2017
Bahía de Chetumal-Corozal, un recurso costero compartido entre México y Belice	Benjamín Morales Vela	Capítulo de libro	2017
Macro epibiontes asociados a la jaiba azul, (<i>Callinectes sapidus</i> R, 1896) en la Isla Tamalcab, Q. Roo, México.	Marisol Betancourt Sosa	Tesis	2017

4.2 Evaluación y caracterización de la estructura de la actividad pesquera

4.2.1 Descripción actual de la actividad pesquera y el análisis poblacional de las especies más significativas en la Bahía de Chetumal:

4.2.1.1 Jaiba Azul (*Callinectes sapidus*)

El género *Callinectes sapidus*, Rathbun (1896), comúnmente conocido como cangrejo azul, es un crustáceo nativo de los estuarios y aguas costeras del Atlántico occidental desde Nueva Escocia (Canadá) hasta Argentina (Nehring 2011). Representa una de las pesquerías de gran importancia para muchos países

asentados en esta parte del continente, debido ante todo a su importancia comercial.

Alrededor del mundo la producción promedio en la década de los noventa estuvo en 114,895 t, en la década del 2000 estuvo en 95,446 t y entre 2010 a 2014 la producción mundial promedio fue de 92,317 t (FAO, 2018). En la Figura 2, se observa la producción mundial de jaiba azul *C. sapidus* de 1990 a 2014, detectando una ligera disminución del recurso en 2004 y 2006.

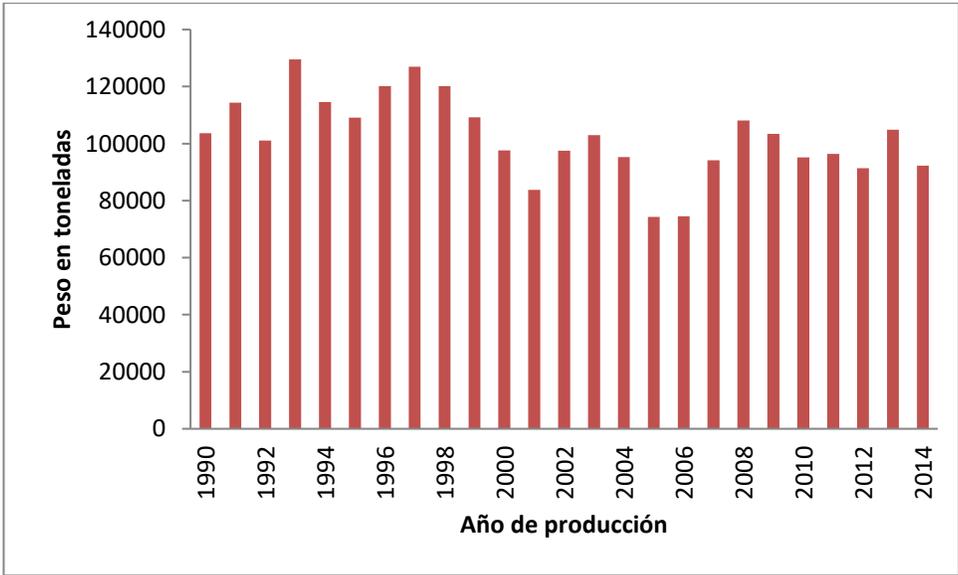


Figura 2. Producción mundial de jaiba azul *Callinectes sapidus* (FAO, 2018).

En Estados Unidos de Norte América, la Bahía de Chesapeake es la que produce una cantidad significativa del recurso, ya que en 1995 desembarcó un peso total de 33,500 t (Egglestons *et al.*, 2004). En nuestro país una de las zonas de mayor producción en el Golfo de México, es Tamaulipas, ya que la captura promedio anual de la pesquería de la jaiba azul (*C. sapidus*), se estima en 2,733 t, de la cual, el 82 % se pesca en la Laguna Madre, sitio que se considera aprovechado al



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura

península de yucatán, s. c.



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C.

25 INSTITUCIÓN PRIVADA AÑOS



cooperación alemana

KFW



máximo de su capacidad (Rodríguez-Castro *et al.*, 2017). Otros de los estados que captura este recurso pesquero son Tabasco y Campeche, cuyo aporte contribuyó a la producción nacional de 12,359 t en 2014.

En el estado de Quintana Roo, su explotación es muy poca, ya que gran parte de ella es utilizada para autoconsumo y comercio local, por tal motivo no se registra en las instituciones oficiales como el Instituto Nacional de Pesca (INP). Rosas-Correa- *et al.*, (2008), menciona que en el 2001, los registros eran en promedio de 1 tonelada anual en todo el estado. En la tabla 2, se reporta la producción de jaiba en los años 2002 a 2007 para todo el estado, observando que, para la Bahía de Chetumal, hay tres reportes de captura de jaiba en 2006 y un solo reporte en 2007.



Tabla 2. Desembarco de la captura de jaiba en Quintana Roo, México, de 2002-2007. (Fuente: INP, 2018).

Localidad	Año	Días de trabajo	Especie	peso (kg)	Valor/Pesos (M/N)
Cancún	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	500	15
Chetumal	2006	13	<i>Callinectes ssp.</i>	50	21
I. Mujeres	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	168	10
Holbox	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	300	15
Cozumel	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	100	9
I. Mujeres	2003	1	<i>Callinectes ssp.</i>	30	1
I. Mujeres	2003	1	<i>Callinectes ssp.</i> (pulpa)	2	1
Chetumal	2006	9	<i>Callinectes ssp.</i>	50	16
Holbox	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	250	15
Cancún	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	450	20
Cozumel	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	50	15
Chetumal	2006	16	<i>Callinectes ssp.</i>	100	21
Chetumal	2007	12	<i>Callinectes ssp.</i>	12	23
Holbox	2005	1	<i>Callinectes ssp.</i>	500	15
Tulum	2002	1	<i>Callinectes ssp.</i> (manitas)	22	95
Tulum	2002	1	<i>Callinectes ssp.</i> (manitas)	22	95

En la figura 3 se presentan algunos sitios de la captura de jaiba *Callinectes sapidus* (círculos azules) con el arte de aros jaiberos o nasas, sitios donde se han localizados a pescadores colocando redes de atajo o de enmalle (círculos verdes)

y un avistamiento de pescadores capturando langosta *Panulirus argus* (círculo naranja).

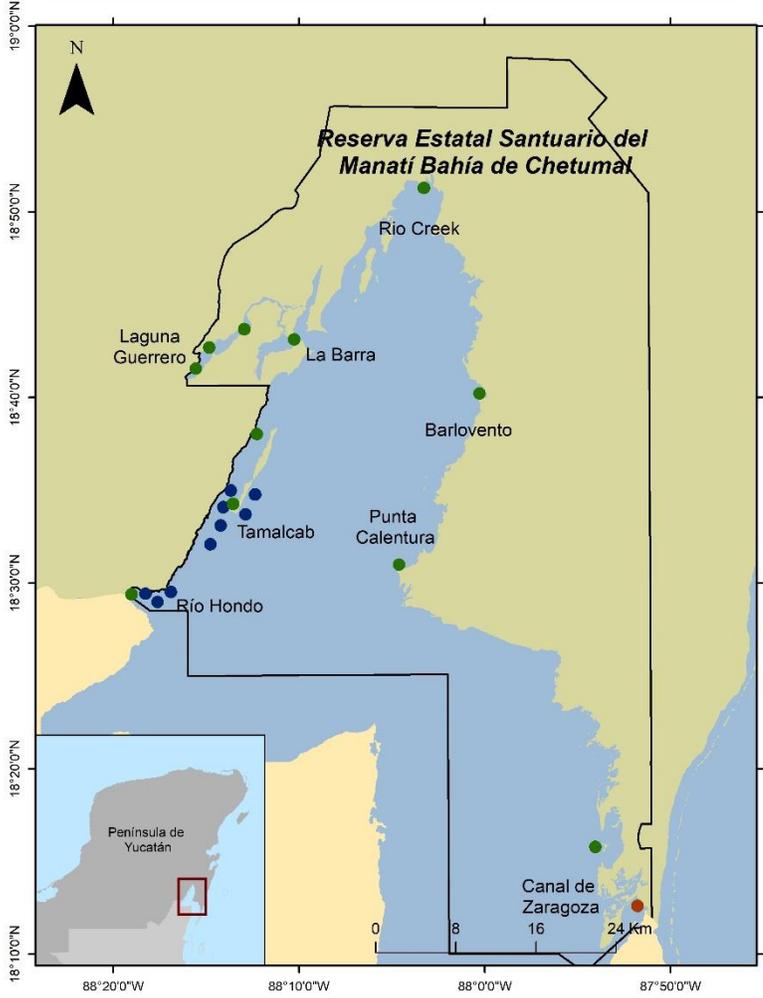


Figura 3. Localización de sitios de pesca de Jaiba azul *Callinectes sapidus* (círculos azules), sitios de redes de atajo o de enmalle (círculos verdes) y un avistamiento de captura de langosta espinosa *Panulirus argus* (circulo naranja) en la Bahía de Chetumal de febrero a mayo de 2018.

4.2.1.1.1 Estadística Básica de las Tallas

Respecto al análisis de la pesquería de *Callinectes sapidus*, podemos mencionar que durante los meses de diciembre, enero y parte de febrero no hay una actividad pesquera, debido a que según los pescadores no es redituable, por la escases del producto a consecuencia de los frentes fríos. En la Tabla 3, se presenta la estadística descriptiva de 273 datos muestreados en la Bahía de Chetumal, desde febrero a noviembre de 2018, de igual manera se presentan en la Figura 4 (a y b) los tipos de mediciones realizada a la especie.



Figura 4. Descripción de la medida biométrica tomada para el análisis de tallas en la jaiba azul *Callinectes sapidus*, a) Longitud ancho del cefalotórax (LAC) y b) Longitud total del cefalotórax en la Bahía de Chetumal en los muestreos realizados de febrero a noviembre de 2018.



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



Tabla 3. Estadística descriptiva del recurso jaiba *Callinectes sapidus*, capturado de febrero a noviembre de 2018 en la Bahía de Chetumal. LAC: Longitud ancho del cefalotórax (mm); Desv: Desviación estándar.

Meses	Promedio de la LAC	Desv	Talla Mínima	Talla Máxima	Total (n)
Febrero	109	9.38	90	115	9
Marzo	112	10.94	60	130	125
Abril	116	8.96	72	130	47
Mayo	116	7.30	105	130	22
Agosto	109	18.98	60	130	17
Septiembre	112	27.97	60	227	27
Octubre	110	15.22	70	130	17
Noviembre	108	19.89	65	125	9
Promedio General	110.85	15.90	60	227	273

En la tabla 3, se observa que el rango de tallas encontrado fue de 60 a 227 mm de Longitud de ancho de cefalotórax (LAC) y el promedio fue por arriba de los 100 mm de LAC. Es importante mencionar que la talla mínima de captura de esta especie es de 110 mm LAC (CNP), es decir que solo un 33.23 % de los organismos estuvieron debajo de la talla mínima establecida por la Carta Nacional Pesquera lo que representa un valor alto de organismos juveniles, como se observa en la figura 5.

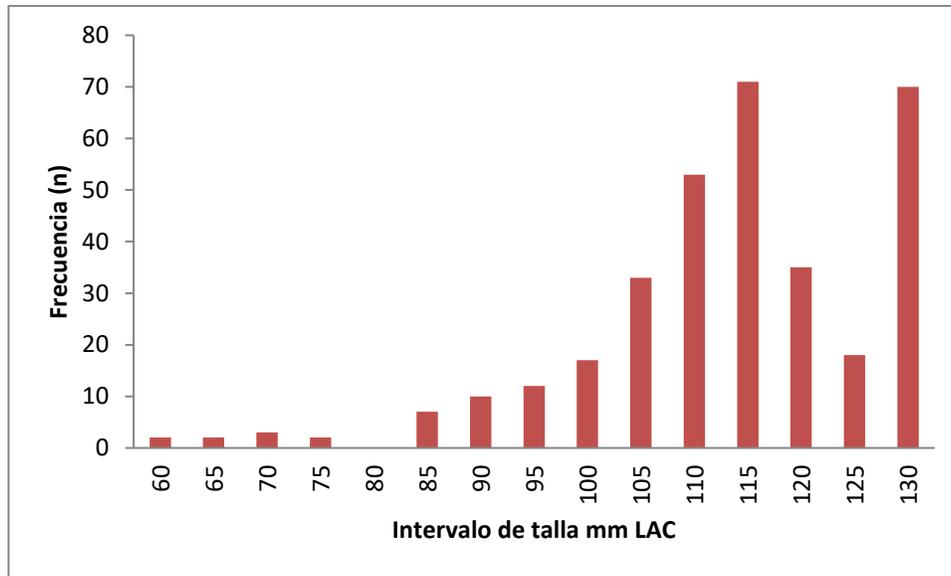


Figura 5. Histograma de Longitud-frecuencia de 273 organismos de jaiba azul *Callinectes sapidus*, muestreados en la Bahía de Chetumal durante febrero a noviembre de 2018.

4.2.1.1.2 Relación Longitud-Peso

Para calcular la relación longitud-peso, se emplearon los datos por ambos sexos (203 individuos). Se presentó una relación de tipo potencial de $W = 0.0319L^{1.89}$ con una $r^2 = 0.706$. El valor de "b" (1.89) nos indica que la especie *C. sapidus*, presenta un crecimiento de tipo alométrico debido a que el valor fue diferente a 3 (Figura 6).

Para probar lo anterior se realizó una prueba t Student (Pauly *et al.*, 1984), utilizando las longitudes y peso de los 273 organismos muestreados, comprobando que el tipo de crecimiento de la jaiba en la Bahía de Chetumal es de tipo alométrico ($t_p = -185.2$, $p < 0.005$).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW

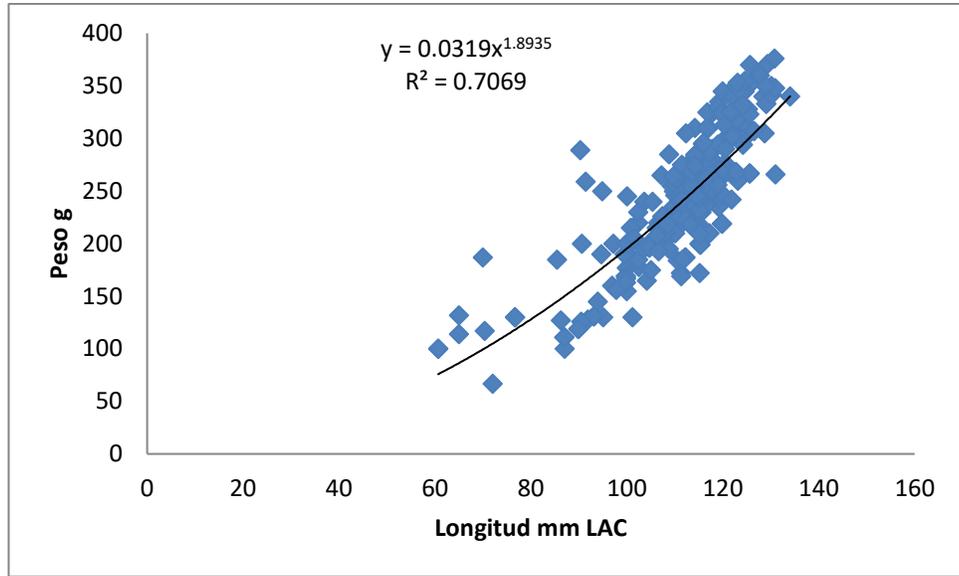


Figura 6. Relación longitud ancho de cefalotórax y peso de 273 organismos de jaiba azul *Callinectes sapidus*, muestreados en la Bahía de Chetumal durante febrero a noviembre de 2018.

4.2.1.1.3 Proporción por sexo

Durante la investigación se logró sexar a un total de 273 organismos de *C. sapidus*, donde 27 fueron hembras y 246 machos. La proporción fue **0.10 hembras: 1 machos**, se observa que la cantidad de hembras es inferior respecto a los machos, tendencia que ha sido demostrada en trabajos, como la de Rosas-Correa *et al.*, (2008) y Gallegos-Balam (2018). Aunque la diferencia es muy grande, se realizó una prueba de chi cuadrada, para ver si estadísticamente hay diferencias significativas; la prueba confirma el supuesto debido a la gran cantidad de machos capturados durante la investigación realizada (Tabla 4).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KfW



Tabla 4. Datos obtenidos para generar la estimación de la proporción por sexos de la jaiba azul *Callinectes sapidus* en la Bahía de Chetumal.

Especie	Hembra	Macho	Total (n)	H:M	X ² cal.	X ² tabla	P
<i>Callinectes sapidus</i>	27	246	273	0.10:1	129.39	3.84	0.00001 *****

Parámetros poblacionales

Para este apartado se utilizó la talla de los organismos, y se generaron los intervalos de longitud frecuencia, mediante el programa de Fisat II (versión 1.2.2). Con el programa no paramétrico de Shepherd`s, se estimaron los parámetros poblacionales, dando como resultado una “L_∞”: 230.50 mm de LAC con una “k” de 0.66 y una “t₀”= -0.5.

Estos datos reflejan la dinámica poblacional del recurso, la L_∞= 230.50 mm LAC, es un reflejo de la tallas máximas que están siendo capturadas en la Bahía de Chetumal durante el periodo de este estudio (febrero a noviembre 2018). Cabe mencionar que solo un organismo fue muestreado con una talla de 227 mm LAC, lo que nos hace pensar que las capturas realizadas en este año, se realizaron cerca de la orilla y por tal motivo las tallas encontradas son pequeñas. Gallegos-Balam (2018), menciona que las tallas máximas de jaiba azul encontrada en la Bahía de Chetumal fueron mayores a 200 mm LAC. Correa-Rosas *et al.*, (2003), reporta para toda la Bahía de Chetumal, una L_∞= 230 mm LAC, sin embargo, encontraron mayores abundancias con tallas por arriba de los 170 mm LAC, por tal motivo es necesario la regularización de esta pesquería, ya que se están capturando tallas más pequeñas y puede ser perjudicial para este recurso en un

futuro. Las estrategias que se deben llevar a cabo, son a) registro de pescadores que capturen la jaiba, b) registro del tipo y número de artes de pesca, c) temporada de captura, d) registro en Kg de la captura realizada, e) un estudio paralelo en un ciclo anual de la distribución y abundancia de la especie en la bahía de Chetumal. Con base a los resultados anteriores se pueden tomar acciones sustentables que procuren su aprovechamiento y preservación.

4.2.1.2 Mojarra Blanca (*Gerres cinereus*)

Las especies de la familia Gerreidae, conocidas comúnmente como mojarras, son peces de tallas relativamente pequeñas y de color plateado, que habitan en esteros, lagunas y bahías protegidas de zonas poco profundas y con fondos arenosos (Aguirre-León y Yañez-Arancibia, 1986). Son peces que se caracterizan por su boca extremadamente protráctil y su aleta caudal furcada. El cuerpo es de forma oval, un poco elevado y cubierto por escamas ctenoideas (Bussing, 2005).

En México, las mojarras representan uno de los recursos pesqueros artesanales de mayor importancia por su abundancia, reportándose una producción anual de 1159 toneladas a nivel nacional, con un valor aproximado de 18 millones de pesos mexicanos (CONAPESCA, 2014). Esta importancia es similar en todas las áreas de su distribución global, reportándose capturas anuales medias cercanas a las 9.000 toneladas métricas en los últimos años (FAO, 2011).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

La mojarra blanca *Gerres cinereus* (figura 7), es una especie que se captura de manera significativa en el estado de Q. Roo, y en la Bahía de Chetumal se lleva a cabo en toda su área marina, sobre todo en las lagunas costeras y en las ensenadas de la parte oriental. Las artes utilizadas para la captura durante su corrida hacia el mar Caribe son principalmente las redes de atajo. En el lado beliceño, donde hay mayor captura con estas artes, se usan además trampas de atajo de corazón y cola y atarrayas. Herrera-Pavón (1991) menciona que grandes volúmenes (toneladas) de esta especie eran extraídos con trampas de corazón y cola, colocadas en la parte este de la Bahía de Chetumal por pescadores de la comunidad de Xcalak.



Figura 7. Biometría de la Mojarra blanca *Gerres cinereus*, medido en su Longitud total, en la Bahía de Chetumal, durante los meses de febrero a noviembre de 2018.



En los muestreos realizados de febrero a noviembre de 2018, se obtuvo un total de 349 organismos, en diferentes localidades de la Reserva, como fue la zona de Raudales, Laguna Guerrero, el área conocida como la barra en la Bahía de Chetumal y Punta Calentura. En la tabla 5 se presenta la estadística básica de la mojarra blanca, donde se observa que el rango de talla y promedio de esta especie fue de 138 a 392 mm LT y 261.25 mm LT.

Tabla 5. Estadística básica de longitud total LT (mm) de las capturas realizadas de la mojarra blanca *G. cinereus* en varias localidades pesqueras de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal durante febrero a noviembre de 2018.

Meses	Promedio	Desviación estándar	Talla Mínima	Talla Máxima	Total (n)
Febrero	237.36	19.82	138	282	131
Marzo	257	21.73	230	315	17
Abril	276	28.33	154	392	146
Mayo	267	15.5	256	278	2
Octubre	279	28.90	230	350	48
Noviembre	270	22.36	240	300	5
Promedio General	261.25	31.37	138	392	349

En cuanto a la relación longitud frecuencia para la mojarra blanca, se observa en la figura 8, que el intervalo de 255 mm LT, tuvo la mayor frecuencia con aproximadamente 54 organismos, seguido del intervalo 24.5 cm LT con 63 organismos y 245 mm LT con 45 individuos, se encontró que el efecto del arte de pesca sobre el recurso mojarra blanca afecta significativamente el rango de los 215 a 32.5 cm LT en la Reserva Estatal Santuario de Manatí Bahía de Chetumal.

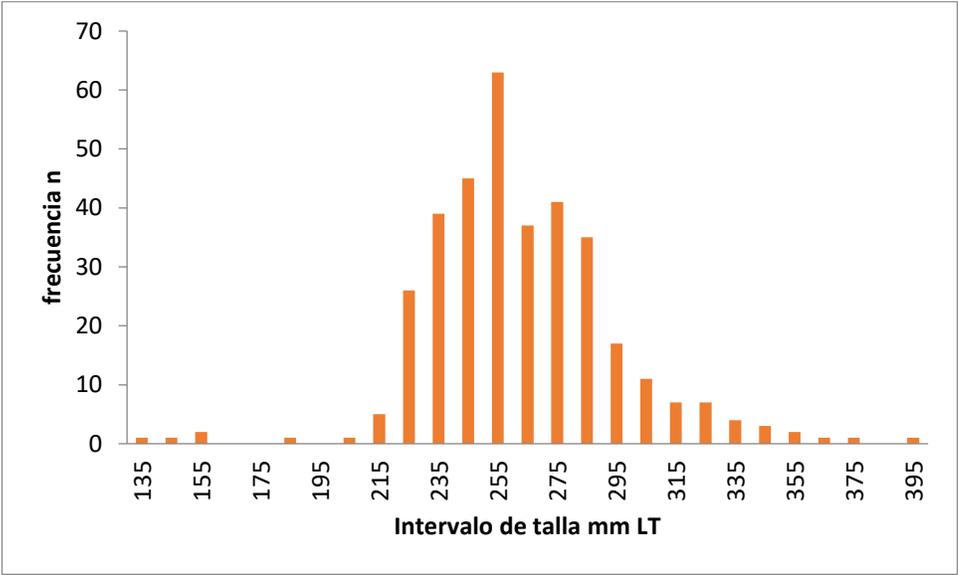


Figura 8. Longitud frecuencia de la mojarra blanca *Gerres cinereus* en la bahía Chetumal, con un total de 297 organismos capturados por la pesca artesanal de febrero a noviembre de 2018.

Parámetros poblacionales

Para este apartado se utilizó la talla de los organismos y se generaron los intervalos de longitud frecuencia, mediante el programa de Fisat II (versión 1.2.2), con el método no paramétrico de Shepherd`s, se estimaron los parámetros poblacionales, dando como resultado una “ L_{∞} ”: 42.3 cm LT con una “ k ” de 0.36 y una “ t_0 ”= -0.24.

4.2.1.3 Sierra (*Scomberomorus spp.*)

En la Bahía de Chetumal, se distribuyen dos especies, *S. maculatus* y *S. regali*, ambas pertenecen a la familia Scombridae; que se caracteriza por ser peces

hidrodinámicos, de natación muy activa, realizan migraciones reproductivas durante el año, son carnívoros que se alimentan de una gran cantidad de presas y pueden alcanzar tallas entre 70 y 80 cm (LT) (Figura 9). Como antecedente de su pesquería, se ha observado que son capturados durante los primeros 4 meses del año, se presenta una ausencia significativa de su captura durante cuatro meses, volviendo a reanudarse en los 4 últimos meses del año (Medina-Quej *et al.* 1996).



Figura 9. Biometría realizada a un organismo de sierra *Scomberomorus ssp*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril a noviembre de 2018.

Los resultados obtenidos de esta familia en la Bahía de Chetumal, fue de 386 ejemplares, el sitio de captura fue en Punta Calentura, este recurso pesquero se extrajo con redes de enmalle, durante la noche, en los meses de abril a noviembre de 2018. En la tabla 6, se presenta la estadística descriptiva del recurso sierra.



Tabla 6. Estadística básica de longitud total LT (cm) de las capturas realizadas de la sierra *Scomberomorus ssp.* en Punta Calentura, Bahía de Chetumal durante abril a noviembre de 2018.

Meses	Promedio	Desviación estándar	Talla Mínima	Talla Máxima	Total (n)
Abril	50.29	5.93	39	61	20
Mayo	49.73	5.78	31	65	124
Octubre	53.02	5.69	26	74	217
Noviembre	55.88	9.01	43	75	25
Promedio General	52.01	6.25	26	75	386

En la tabla 6, el rango de talla oscila de 26 a 75 cm LT, encontrado la talla más pequeña en el mes de octubre de 2018, y la más grande en noviembre del mismo año, de igual manera encontramos que la talla promedio de la especie fue de 52.01 cm LT, es un organismos de una talla que la comunidad asentada en la Bahía de Chetumal lo aprecia para su consumo, teniendo un costo por kilogramo entre en los 70 a 90 pesos.

En cuanto a la relación longitud frecuencia para la familia Scombridae, en la figura 10, el intervalo de 50 cm LT, tuvo la mayor frecuencia con aproximadamente 36 organismos, seguido del intervalo 54 cm LT con 31 organismo y 52 cm LT con 27 individuos, se encontró que el rango de captura de esta especie es 26 a 75 cm LT en la Bahía de Chetumal.



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW

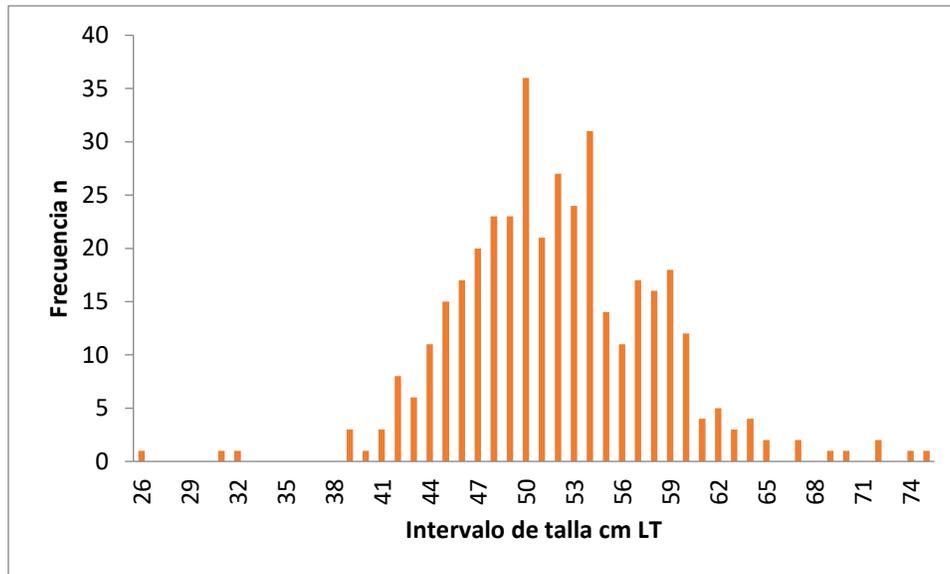


Figura 10. Longitud frecuencia de la sierra *Scomberomorus spp.* en la Bahía Chetumal, con un total de 386 organismos capturados por la pesca artesanal de abril a noviembre de 2018

Relación Longitud-Peso

Para calcular la relación longitud-peso, se emplearon los datos por ambos sexos (134 individuos). Se presentó una relación de tipo potencial de $W = 0.0081L^{2.88}$ con una $r^2 = 0.81$. El valor de "b" (2.88) nos indica que la especie *Scomberomorus spp.* presenta un crecimiento de tipo alométrico debido a que el valor fue diferente a 3 (Figura 11).

Para probar lo anterior se realizó una prueba t Student (Pauly *et al.*, 1984), utilizando las longitudes y peso de los 134 organismos muestreados, comprobando que el tipo de crecimiento de la sierra en la Bahía de Chetumal es de tipo alométrico ($t_p = -124$ $p < 0.005$).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW

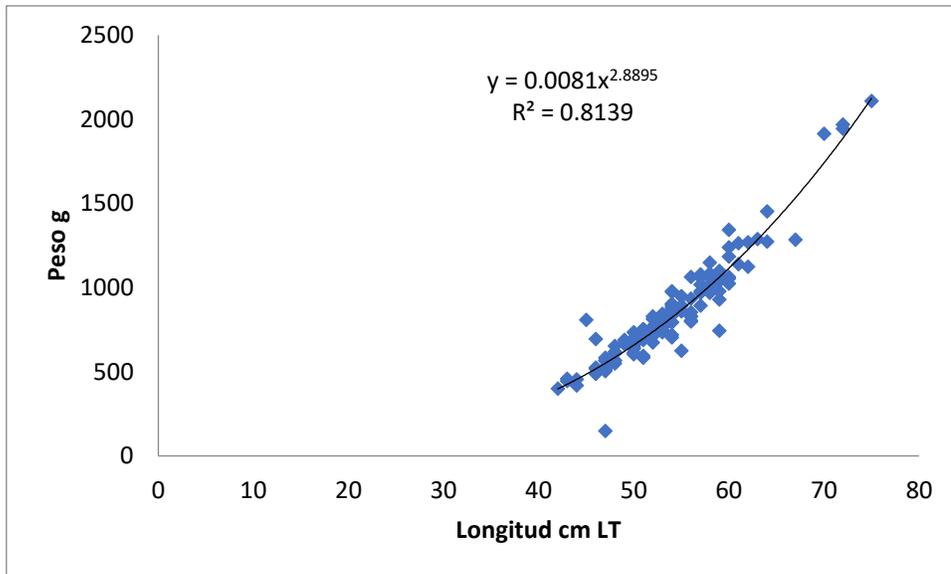


Figura 11. Relación longitud - peso de 134 organismos de sierra *Scomberomorus ssp*, muestreados en la Bahía de Chetumal durante abril-noviembre 2018

Parámetros poblacionales

Para este apartado se utilizó la talla de los organismos, y se generaron los intervalos de longitud frecuencia, mediante el programa de Fisat II (versión 1.2.2), con el método no paramétrico de Shepherd`s, se estimaron los parámetros poblacionales, dando como resultado una “ L_{∞} ”: 78.4 cm LT con una “ k ” de 0.34 y una “ t_0 ”= -0.55.

4.2.1.4 Pargo mulato *Lutjanus griseus*

Lutjanus griseus se encuentra ampliamente distribuido desde Massachusetts, EE.UU., hasta el sur del Río de Janeiro, Brasil, incluyendo Antillas, Golfo de México y Mar Caribe. Habita alrededor de los arrecifes de coral, áreas rocosas, estuarios, áreas de mangle y algunas veces en zonas interiores de ríos. La profundidad a la cual se distribuye va desde los 5 hasta los 180 m, aunque a



menudo se localiza a menos de 50 m de profundidad. A menudo forman agregaciones reproductivas o para alimentarse. Su actividad alimenticia principalmente lo realiza en las noches sobre pequeños peces, camarones, cangrejos, cefalópodos y plancton. Es un organismo de gran valor nutricional y se consume fresco o congelado y es apreciado por la comunidad de la zona costera (Medina-Quej *et al.* 2006).

Los resultados obtenidos de esta especie en la Bahía de Chetumal, fue de 255 ejemplares, el sitio de captura fue principalmente en Punta Calentura, aunque se registró su captura en toda la bahía de Chetumal. Este recurso pesquero se extrajo con redes de enmalle, durante la noche, en los meses de abril a noviembre de 2018. En la tabla 7, se presenta la estadística descriptiva.

Tabla 7. Estadística básica de longitud total LT (cm) de las capturas realizadas de la sierra *Lutjanus griseus* en la Bahía de Chetumal durante abril a noviembre de 2018.

Meses	Promedio	Desviación estándar	Talla Mínima	Talla Máxima	Total (n)
Abril	31.94	4.98	25	40	12
Mayo	34.42	4.3	28.5	42	7
Octubre	31.28	2.18	21	38	223
Noviembre	31.23	1.30	29	33	13
Promedio General	32.21	3.19	21	42	255

Se observa en la tabla 7, el rango de talla de 21 a 42 cm LT, encontrado la talla más pequeña en el mes de octubre de 2018, mientras que la más grande fue en

mayo del mismo año, de igual manera encontramos que la talla promedio de la especie fue de 32.21 cm LT. Ésta especie tiene un costo por kilogramo de 90 pesos.

En cuanto a la relación longitud frecuencia, en la figura 12, el intervalo de 30.5 cm LT, tuvo la mayor frecuencia con aproximadamente 48 organismos, seguido del intervalo 32.5 cm LT con 46 organismo y 31.5 cm LT con 44 individuos, se encontró que el rango de captura de esta especie es 21.5 a 42 cm LT en la Bahía de Chetumal. Es una especie que hace migración reproductiva y su captura puede incrementar en los meses de octubre y noviembre.

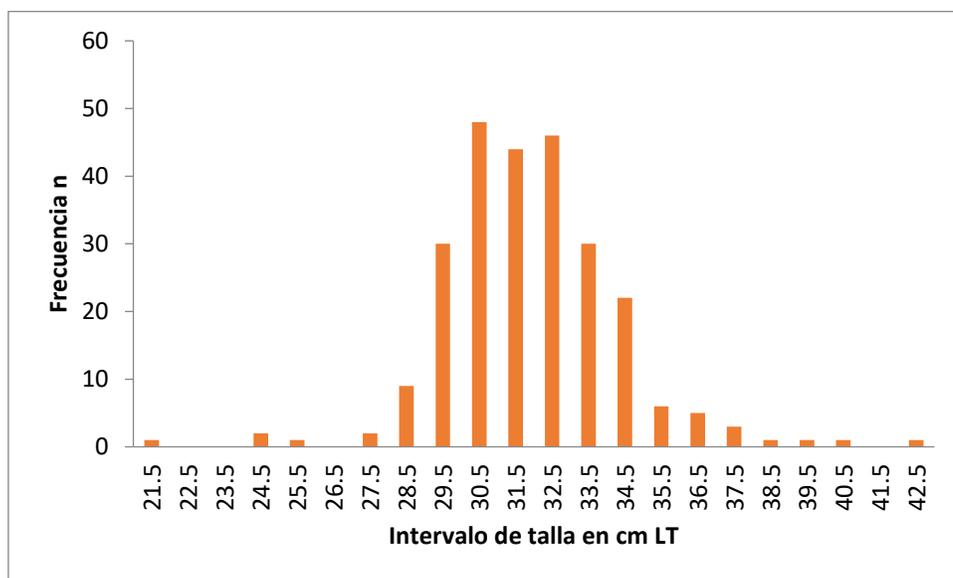


Figura 12. Relación longitud - peso de 255 organismos de pargo mulato *Lutjanus griseus* muestreados en la Bahía de Chetumal durante abril-noviembre 2018

Parámetros poblacionales

Para este apartado se utilizó la talla de los organismos, y se generaron los intervalos de longitud frecuencia, mediante el programa de Fisat II (versión 1.2.2),



con el método no paramétrico de Shepherd's, se estimaron los parámetros poblacionales, dando como resultado una " L_{∞} ": 45.82 cm LT con una " K " de 0.39 y una " t_0 " = -0.27

4.2.1.5 Resultados obtenidos para otras especies

En la tabla 8, se presenta la estadística descriptiva de otras especies de importancia comercial que son capturadas en la Bahía de Chetumal, durante la investigación realizada de febrero a noviembre de 2018.

Tabla 8. Estadística básica realizada a las otras especies que son capturadas por redes de atajo en la Bahía de Chetumal durante febrero a noviembre de 2018. LT: Longitud total (cm); Desv: Desviación estándar.

<i>Nombre científico</i>	Nombre común	Promedio LT	Desv	Talla máxima	Talla Mínima	N
<i>Ariopsis assimilis</i>	Bagre	37.2	78.71	48.0	29.5	8
<i>Cichlasoma sp.</i>	Mojarra copetona	21.5	40.15	26.2	18.2	3
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	Mojarra pinta	18.62	11.35	20.2	17.5	4
<i>Trachinotus falcatus</i>	Palometa	29.83	43.74	33.5	20.7	9
<i>Eugerres plumieri</i>	Chihua	27.33	2.88	29	24	3
<i>Bagre marinus</i>	Bagre bandera	47.1	14.31	49.0	45.5	5
<i>Caranx latus</i>	Jurel	36.67	9.98	72	27	34
<i>Albula vulpes</i>	Macabí	49.49	8.70	76.5	44	12
<i>Rachycentrum canadum</i>	Esmedregal	53.6	29.5	58.0	50.1	6



QUINTANA ROO



SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



IBANQROO
INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES
PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura
península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO
PARA LA CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
25 AÑOS
INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW



<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo	73.5				1
<i>Centropomus undecemalis</i>	Robalo	83.75	7.42	89	78.5	2
Cazón	Cazón	82.5				1

La mayoría de las especies descritas en la tabla 8, son capturadas mediante redes de atajo, las mojarras pintas y cabezona fueron capturadas en Laguna Guerrero con arpón. De igual manera durante los recorridos, se realizaron mediciones biométricas de las especies capturadas de manera artesanal por pescadores eventuales, como un cazón (figura 13), palometa *Trachinotus falcatus* (figura 14), Bagre bandera *Bagre marinus* (figura 15) y Macabi *Albula vulpes* (figura 16).



Figura 13. Biometría realizada a un organismo de Cazón, capturado en la Bahía de Chetumal durante el mes de mayo de 2018.



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A. C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



Figura 14. Biometría realizada a un organismo de palometa *Trachinotus falcatus*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril y mayo de 2018.



Figura 15. Biometría realizada a un organismo de bagre bandera *Bagre marinus*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril y mayo de 2018.



Figura 16. Biometría realizada a un organismo de Macabí *Albula vulpes*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril y mayo de 2018.

Caballero-Pinzón en 2002, presenta una tabla de las artes de pesca utilizados para los principales recursos pesqueros, que son capturados en la Bahía de Chetumal, durante muchos años este autor realizó análisis de las capturas obtenidas de los desembarques de las lanchas del Centro de Estudios Tecnológico del Mar (CetMar) en Chetumal, Quintana Roo, por parte del personal académico y alumnos del área de pesca y acuicultura (Tabla 9).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KfW



Tabla 9. Artes de pesca utilizados a lo largo del año en la captura de los principales recursos pesqueros en la bahía de Chetumal (Caballero-Pinzón 2002).

Captura y arte de pesca	En e	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Se p	Oct	No v	Dic
Pargo (redes)			X	X	X	X	X					
Mojarra (redes y atarraya)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cualquier especie (trampas de atajo)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
Sierra (red de enmalle)	X	X	X	X					X	X	X	X
Cazón (red de enmalle)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Especies de escama (arpón)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Especies de escama (línea de mano)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tiburón y cherna (palangre)			X	X	X	X	X	X				
Picuda (caña o troleo)			X	X	X	X	X	X				

4.2.2. Pesca deportiva

El XVII torneo Pesca Virgen de Fátima, se llevó a cabo los días 26 y 27 de mayo de 2018, en la comunidad de Calderitas, donde participaron 20 lanchas. El puntaje de los peces para este torneo de pesca y no liberación consistió de la siguiente calificación: Sábalo 100 puntos, esmedregal 50 puntos, robalo 60 puntos, jurel 40 puntos y barracudas 20 puntos (hay que recalcar que solo se permitió: un individuo por especie por embarcación por día del evento). Los resultados del evento fueron que cinco embarcaciones reportaron sábalo con un peso promedio de 29.6 kilogramos, 15 barracudas con un peso promedio de 14 kilos y tres jureles con un peso promedio de 4.2 kilos. En la tabla 10 se presenta la estadística descriptiva del torneo de pesca, en donde se observan las tallas promedio,



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

desviación estándar y el número de organismo para cada especie capturada, resaltando sobre todo el sábalo por las longitudes alcanzadas.

Tabla 10. Estadística básica de las capturas realizadas para las especies: Sábalo *Megalops atlanticus* Barracuda *Sphyraena barracuda* y jurel *Caranx latus*, en el torneo de pesca en la Bahía de Chetumal durante mayo de 2018. LT: Longitud total (cm); Desv: Desviación estándar.

Especies	Promedio LT	DESV	Talla Máxima	Talla Mínima	N
<i>Megalops atlanticus</i>	157.2	4.34	167.0	155.0	5
<i>Sphyraena barracuda</i>	98.3	1.54	139.0	75.0	15
<i>Caranx latus</i>	58.66	1.21	72.0	48.0	3

En la figura 17, se presenta la medición de una barracuda *S. barracuda* y un sábalo *Megalops atlanticus*, capturado durante el torneo de pesca en la comunidad de Calderitas.



Figura 17. Biometrias en el torneo de pesca realizado en Calderitas, en el mes de mayo de 2018.

En la figura 18, se observan las capturas de barracuda *S. barracuda* realizadas durante el torneo de pesca, en la Bahía de Chetumal, mediante el arte de pesca de troleo. En la figura 19 se observa el pesaje de un ejemplar de sábalo capturado en el evento de la pesca deportiva.



Figura 18. Biometrias realizadas a barracudas *S. Barracuda*, durante el torneo de pesca realizado en Calderitas, en el mes de mayo de 2018.



Figura 19 Biometrias de pesado de un ejemplar de sábalo capturado durante el torneo de pesca realizado en Calderitas, en el mes de mayo de 2018.



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

En la figura 20, se muestra un ejemplar capturado de barracuda, con el personal que trabajó durante este evento.



Figura 20. Foto de un ejemplar de barracudas *S. Barracuda*, el torneo de pesca realizado en calderitas, en el mes de mayo de 2018

No se reportaron esmedregales ni robo durante el evento, de igual forma durante los dos días del evento, una lancha con personal de la Reserva y de investigación, realizaron el recorrido en toda la Bahía de Chetumal, y tomaron con GPS marca Garmin los puntos donde fueron avistadas las embarcaciones participantes (figura 21).

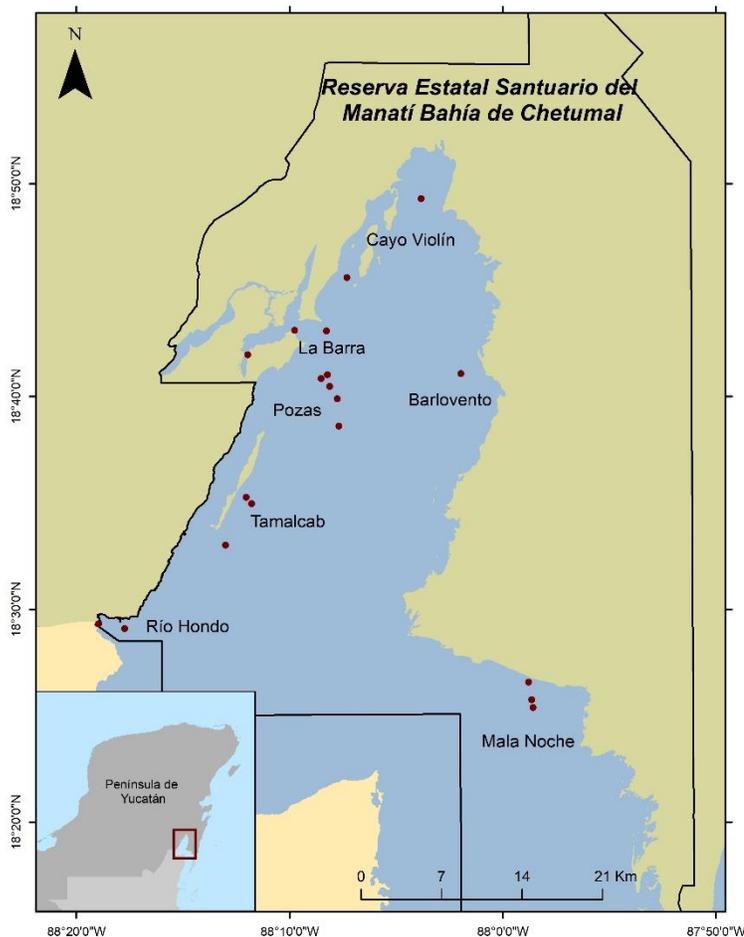


Figura 21. Sitios de troleo de la pesca deportiva realizado durante el XVII torneo de pesca en Calderitas, los días 25 y 26 de mayo de 2018, en la Bahía de Chetumal.

El 28 de agosto de 2018, se registraron las capturas del 4^o torneo de pesca deportiva “Primavera-verano” en la Bahía de Chetumal. El torneo dio inicio a partir de las 7:00 am, en el muelle fiscal de la ciudad de Chetumal con un total de 20 lanchas participantes. El puntaje de los peces para este torneo de pesca y no liberación consistió de la siguiente calificación: Sábalo 100 puntos, esmedregal 50 puntos, robalo 60 puntos, jurel 40 puntos y barracudas 20 puntos (hay que recalcar que solo se permitió: un individuo por especie por embarcación por día



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



del evento). De los resultados obtenidos podemos resaltar que 14 lanchas de las 20 participantes, obtuvieron cuando menos alguna de las capturas a premiar, presentándose los siguientes resultados, cuatro embarcaciones reportaron sábalo con un peso promedio de 32.70 kilogramos, siete barracudas con un peso promedio de 6.67 kilos, doce jureles con un peso promedio de 3.5 kilos y dos esmedregal con un peso 5.52 kg. En la tabla 11 se presenta la estadística descriptiva del torneo de pesca.

Tabla 11. Estadística básica de las capturas realizadas para las especies: Sábalo *Megalops atlanticus* Barracuda *Sphyraena barracuda*, jurel *Caranx latus* y esmedregal *Rachycentrum canadum*, en el torneo de pesca en la Bahía de Chetumal durante mayo de 2018. LT: Longitud total (cm); Desv: Desviación estándar.

Especies	Promedio LT	Desv	Talla Máxima	Talla Mínima	N
<i>Megalops atlanticus</i>	166	24.15	188	135	4
<i>Sphyraena barracuda</i>	103.85	10.33	117	87	7
<i>Caranx latus</i>	66.66	14.17	85	51	12
<i>Rachycentrum canadum</i>	92	21.21	107	92	2

En la figura 22 se presentan los sitios de captura del torneo de pesca deportiva en agosto de 2018.

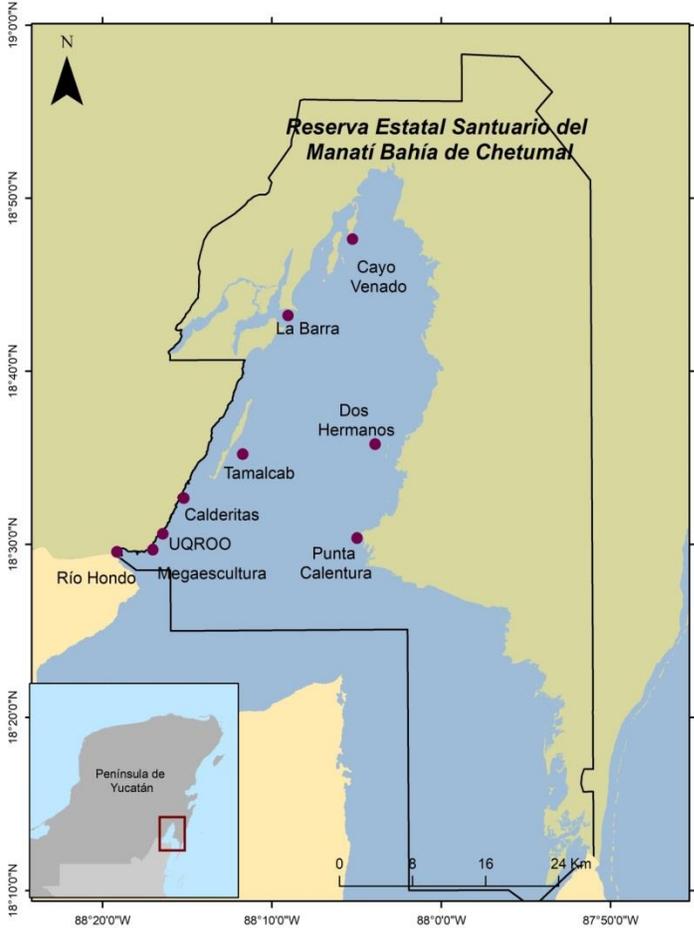


Figura 22. Sitios de troleo de la pesca deportiva realizado en el 4º Torneo de pesca deportiva “primavera-verano” en la Bahía de Chetumal el día 28 de Agosto de 2018.

Una descripción de ambos torneos de Pesca deportiva, es que no hay liberación de las especies con una importancia ecológica para el ambiente del Santuario, como puede ser el sábalo, macabí o palometas, en el Taller llevado a cabo el día 5 de noviembre de 2018 (figura 23), en la comunidad de Calderitas, con las participación de 52 prestadores de servicios turísticos y pescadores, de las

comunidades de Laguna Guerrero, Úrsulo Galván, Raudales y Luis Echeverría, además con el apoyo de instituciones como SAGARPA, CONANP, ECOSUR, IBANQROO, SEDARPE, instituciones federales y estatales vinculadas con las actividades presentadas en los talleres. Con los participantes se llegó al compromiso de que en los próximos torneos que se lleven a cabo en el Santuario del Manatí, se capture y libere estas tres especies, que en el catálogo de puntaje son las más altas.



Figura 23. Foto del taller realizado en Calderitas, con pescadores dedicados a la pesca deportiva de captura y liberación y pesca de tipo comercial el 05 de noviembre de 2018.

De igual manera en el segundo taller llevado a cabo en la comunidad de Xcalak, Q. Roo, en donde se invitaron a 15 pescadores que se dedican a la pesca de mosca (pesca deportiva), nos mencionaron que los meses de trabajo más importantes son de octubre a marzo, y que estos lo promocionan al extranjero con

el fin de agendar esta actividad, que les deja grandes dividendos económicos (figura 24). Los pescadores mencionan que: “ellos mismos protegen sus recursos”, debido a que liberan a los organismos, después de su captura. Además mencionan que: “vale mejor hacer esto así, ya que protegemos nuestro trabajo en para el futuro”. En la figura 25, se ubican los sitios de pesca deportiva de liberación por parte de los pescadores de Xcalak, se logra observar el desplazamiento de los pescadores dentro del Santuario de Manatí. Se menciona de igual manera, la importancia de la vigilancia con el fin de evitar que se capture con redes, en especial las zonas de Bacalar Chico, ya que son zonas de reproducción de algunas especies, como es el Macabí. Asimismo, mencionan estar en contra de la ampliación del canal de Zaragoza por los mismos motivos.



Figura 24. Foto del taller realizado en Xcalak, con pescadores dedicado a la pesca deportiva de captura y liberación el 13 de noviembre de 2018.

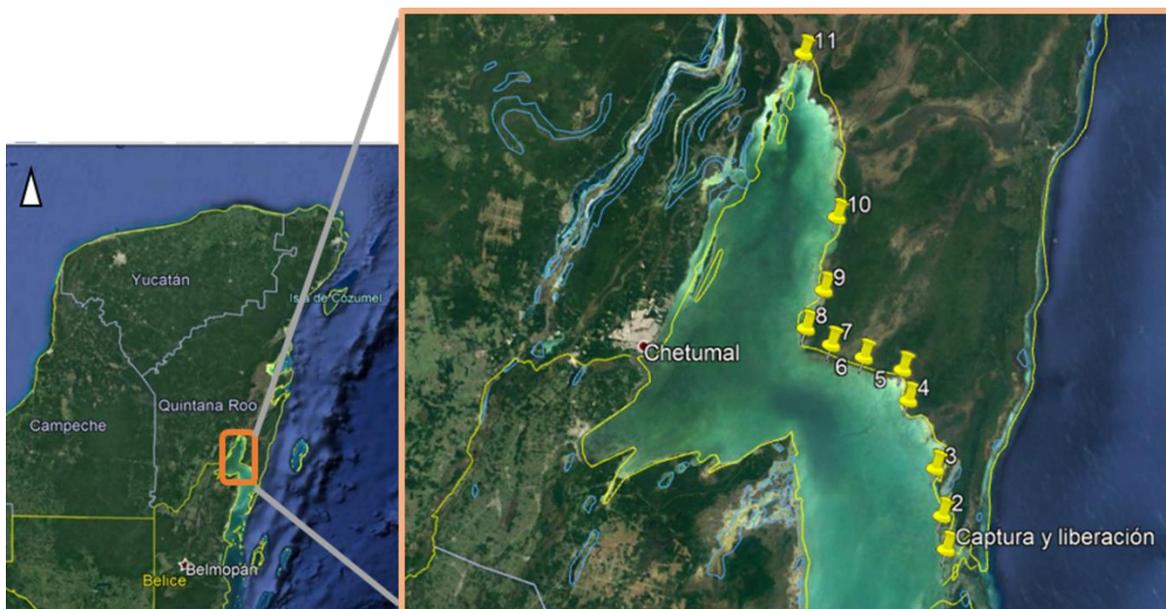


Figura 25. Sitios de troleo de la pesca deportiva y pesca de mosca, realizado por habitantes de Xcalak, Q. Roo en 2018.

4.2.3. Diagnóstico social y económico de la actividad pesquera

La información socio-demográfica, así como los datos de las capturas de las especies y del esfuerzo de pesca en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, fue obtenido a través de dos talleres realizados en el mes de noviembre, de acuerdo a propuesta original de hacer tres, se optó por hacer uno integral en la comunidad de Calderitas en donde fueron invitados y trasladados desde las localidades de Raudales, Laguna Guerrero y Luis Echeverría al taller de “Pesquerías, acuacultura y sector social”, de igual manera participaron pescadores de Calderitas, Calderas Barlovento y Chetumal, con el fin de enriquecer estas encuestas necesarias e importantes, el segundo taller se llevó a cabo en la comunidad de Xcalak en las instalaciones de la ANP en el Parque Nacional

Arrecifes de Xcalak (PNAX), con la personas que trabajan con la pesca deportiva de mosca, de los cuales obtuvimos buenos comentarios de este taller. Participamos un grupo de 3 estudiantes de la Licenciatura en Biología y 5 estudiantes de la Maestría en Manejo de Zona Costera del Instituto, así como 2 supervisores y 3 investigadores, todos pertenecientes al Instituto Tecnológico de Chetumal. Se aplicaron un total de 44 encuestas a los pescadores que participaron en ambos talleres, a través del formato de encuesta, las respuestas proporcionadas permitieron obtener información muy diversa de la actividad a la que ellos se dedican

Los resultados obtenidos en la presente investigación se presentan a continuación.

Perfil de los pescadores entrevistados.

Edad de los pescadores. El mayor porcentaje de los pescadores entrevistados se encontraron edades de entre 31 y 40 años (32 %), seguido de entre 41 a 50 años con un 26 %, y de los intervalos de 51 a 60 años y mayor 60 años (15 %). Lo anterior indica que la mayoría de los pescadores son gente que tiene mucha experiencia en la pesca, siendo la edad promedio de 44 años (figura 26).

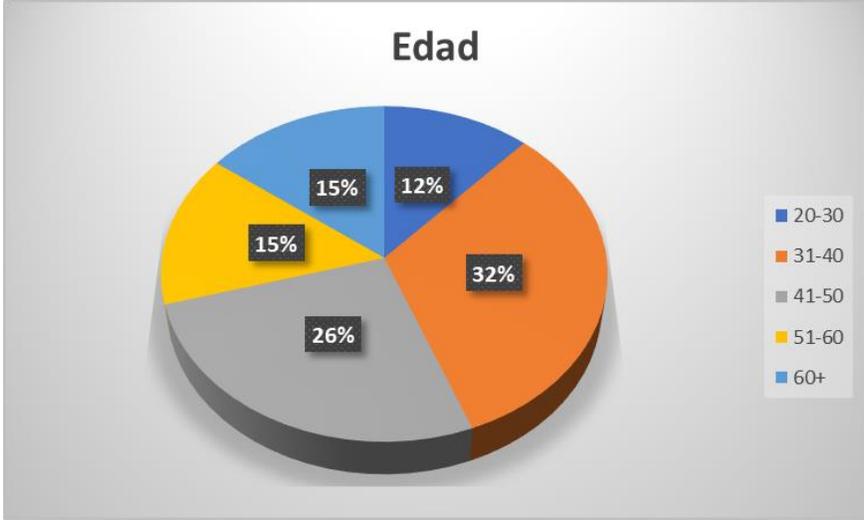


Figura 26. Porcentaje de edad (años) de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal

Número dependientes económicos. En este rubro la mayoría de los pescadores tienen de 3 a 5 personas que dependen de ellos (59 %), mientras que 38 % tiene de 0 a 2 personas, mientras únicamente 3 % tiene entre 6 a 8 personas dependiente de ellos (figura 27).

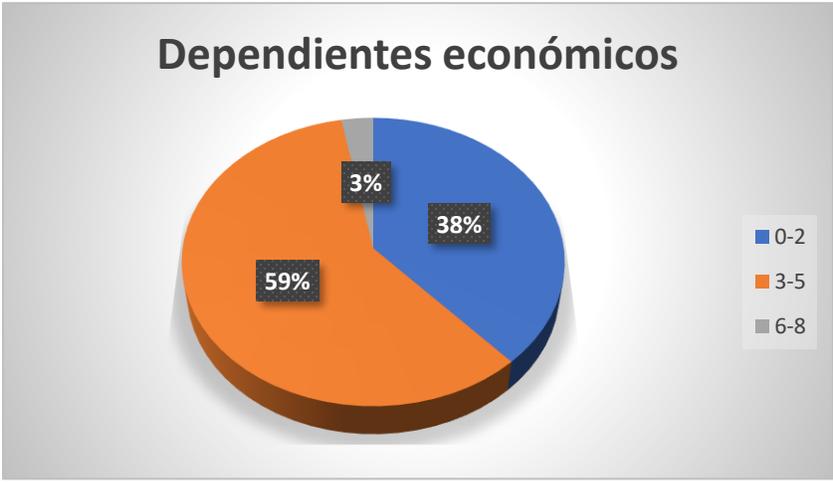


Figura 27. Porcentaje de las personas dependientes de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal

Escolaridad de los pescadores. 32 % de los pescadores tiene una escolaridad máxima de primaria, 35 % tienen secundaria, 21 % terminó su preparatoria y el 12 % cursó algún grado de nivel superior. Cabe hacer mención que todos los pescadores entrevistados tienen algún grado de estudios (figura 28).

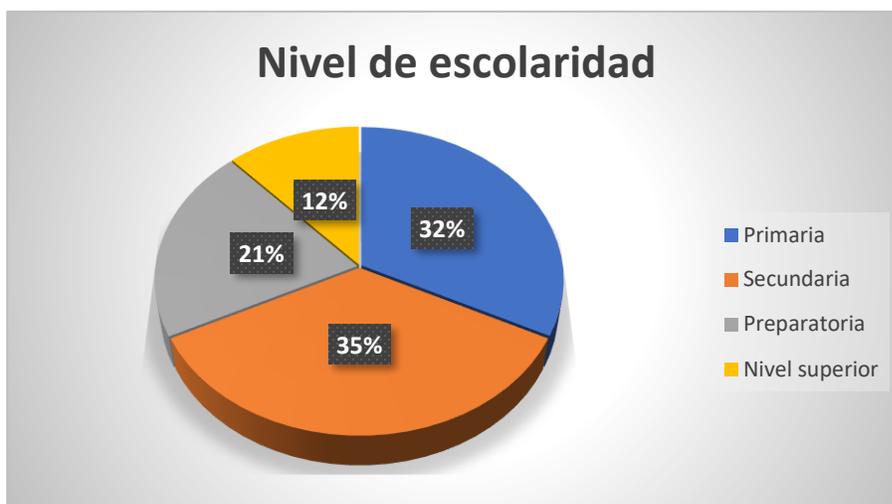


Figura 28. Porcentaje del grado de escolaridad de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Tiempos dedicados a la pesca. La mayoría de los pescadores se dedican a la pesca entre 11 a 20 días al año (50 %), 20 % de los pescadores se dedican entre 1 a 10 días al año a la actividad pesquera, mientras que 18 % de ellos se dedica a la pesca entre 21 a 30 días al año. Por último, solamente 9 % de los pescadores realizan su actividad por más de 50 días al año (figura 29).



Figura 29. Porcentaje de los días al año dedicados a la captura de especies por parte de los pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Ingreso mensual de los pescadores. De los pescadores que tienen un salario promedio mensual, 57 % presentan un ingreso entre 1 a 5000 pesos, 25 % tienen un ingreso entre 5001 y 10,000 pesos, mientras que 11 % obtienen más de 15,000 pesos por su actividad pesquera. Por último, solamente 7 % de los pescadores tienen un salario entre 10,000 a 15,000 pesos mensuales (figura 30).



Figura 30. Porcentaje del ingreso mensual (pesos) de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

De la pesca deportiva que se lleva a cabo en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, de la comunidad de Xcalak se obtuvo que la mayoría de los pescadores tienen un salario promedio mensual de la pesca con mosca de más de 15,000 pesos, 33 % presentan un ingreso entre 10,001 a 15,000 pesos y solamente el 17 % tienen un salario entre 5001 y 10,000 pesos (figura 31).



Figura 31. Porcentaje del ingreso mensual (pesos) en la pesca con mosca de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Pescadores Integrantes de alguna organización. La mayoría de los pescadores que realizan sus actividades en la en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal no pertenecen a ninguna organización, mientras que 21 % son miembros de alguna organización principalmente ejidos (figura 32).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



Santuario del Manatí



pro natura península de yucatán, s. c.



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



cooperación alemana

KFW

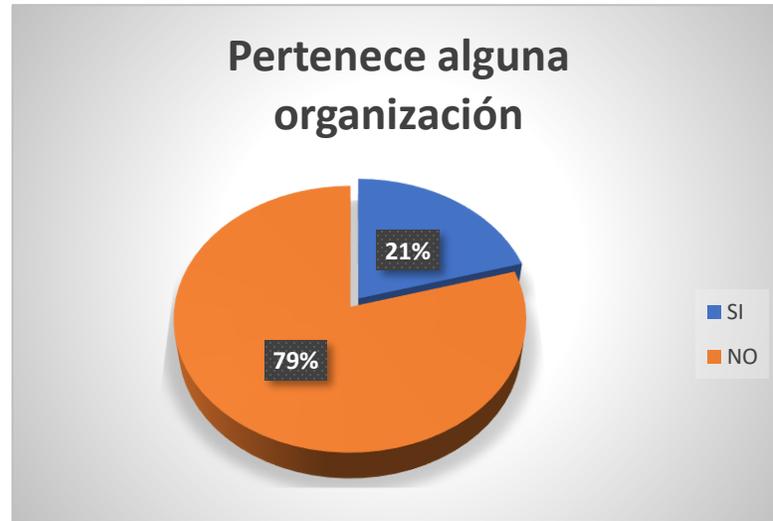


Figura 32. Porcentaje de pescadores que pertenecen o no a alguna organización en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Número de embarcaciones de los pescadores. En general los pescadores tienen solamente una lancha (59 %), el 20 % de ellos no tienen ninguna embarcación, el 15 % de los pescadores tiene dos lanchas y solamente 6 % tienen tres o más embarcaciones en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal (figura 33).



Figura 33. Porcentaje del número de embarcaciones que tienen los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Artes de pesca utilizadas en la captura de especies. El arte de pesca que más utilizan los pescadores para realizar sus actividades pesqueras en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal es la caña (24 %), seguido de anzuelo (18 %) y arpón y atarraya con 17 %. La red se emplea en un 15 %, mientras que las trampas y nasas que se utilizan principalmente la para la captura de la Jaiba azul (*Callinectes sapidus*) se emplean en un 9 % (figura 34).

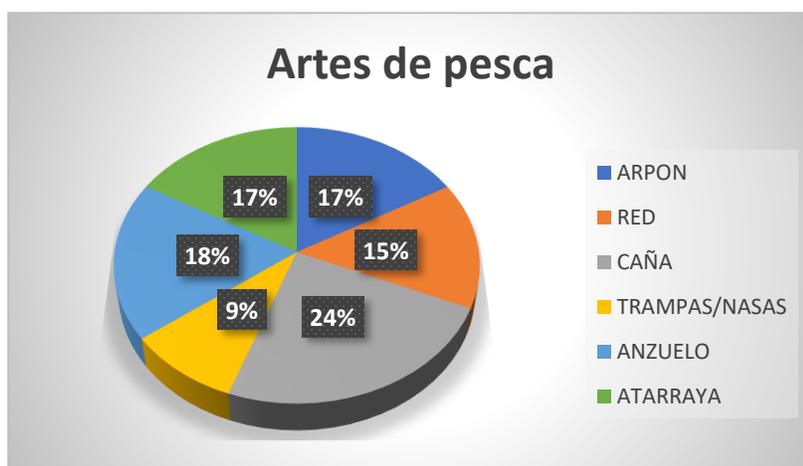


Figura 34. Porcentaje de la utilización de las artes por parte de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Temporalidad (meses) de la captura de especies. En la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal la pesca de las principales especies se realiza todo el año. Sin embargo, en la época climática de nortes (octubre a febrero) y lluvias (junio a septiembre) con 37 % y 36 % respectivamente, son donde se lleva a cabo la mayor actividad de pesca, debido principalmente a sus

periodos de agregaciones reproductivas de las especies de interés para los pescadores (figura 35)

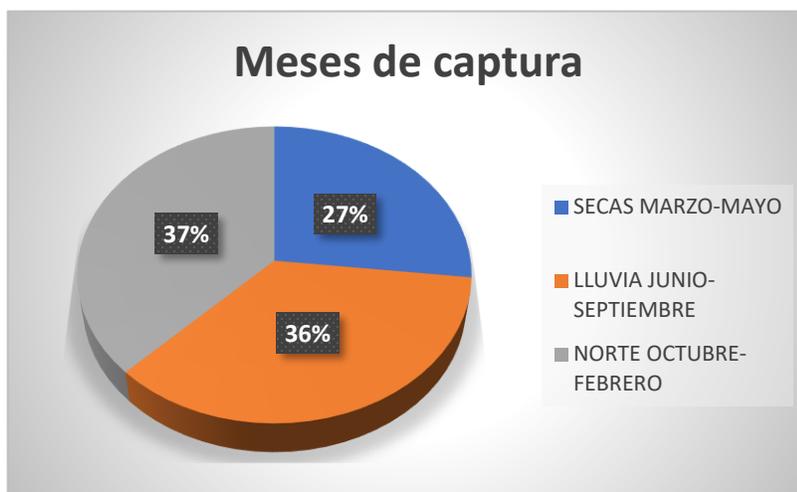


Figura 35. Porcentaje de la actividad pesquera por meses (épocas climáticas) realizada por los pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Captura de especies (kg/día) de los pescadores. La mayoría de los pescadores (5 a 9) capturan entre 0 a 25 kg/día de Mojarra, Pargo, Chihua, Sierra, entre 1 a 4 pescadores capturan de 25 a 50 kg/día de Pargo, Mojarra, Chihua, Picuda y Macabí. Por otra parte, únicamente el Bagre y Jurel presenta una captura de más de 75 kg/día, generalmente por un pescador (figura 36).

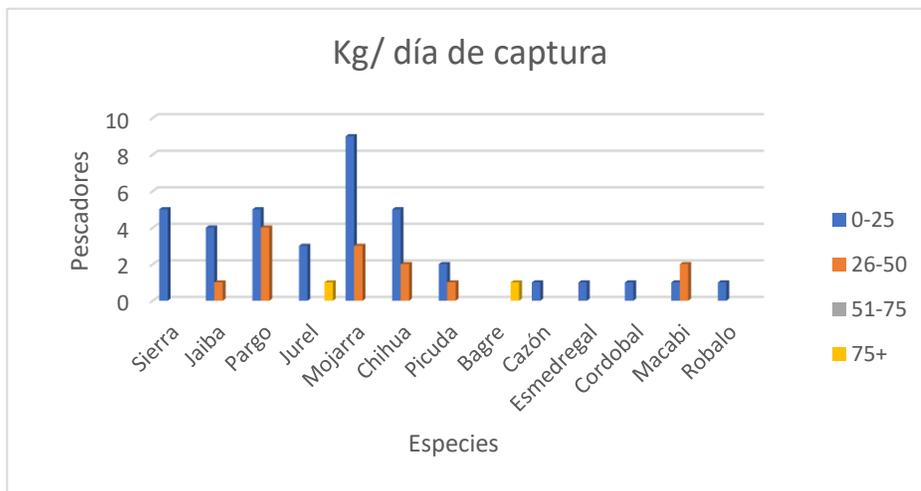


Figura 36. Captura de las especies (kg/día) por pescador en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Precio por kilogramo de las especies capturadas. Las especies que presentaron los precios por kilogramo más altos en los mercados locales en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal fueron el Esmedregal, Robalo, Pargo y Sierra con 120, 100, 90 y 80 pesos, respectivamente. Los precios intermedios lo presentaron Mojarra y Barracuda con 50 pesos/kg, seguido de chihua y jaiba con 50 pesos/kg, por último, la especie con menor precio fue el Bagre con 10 pesos/kg (figura 37)

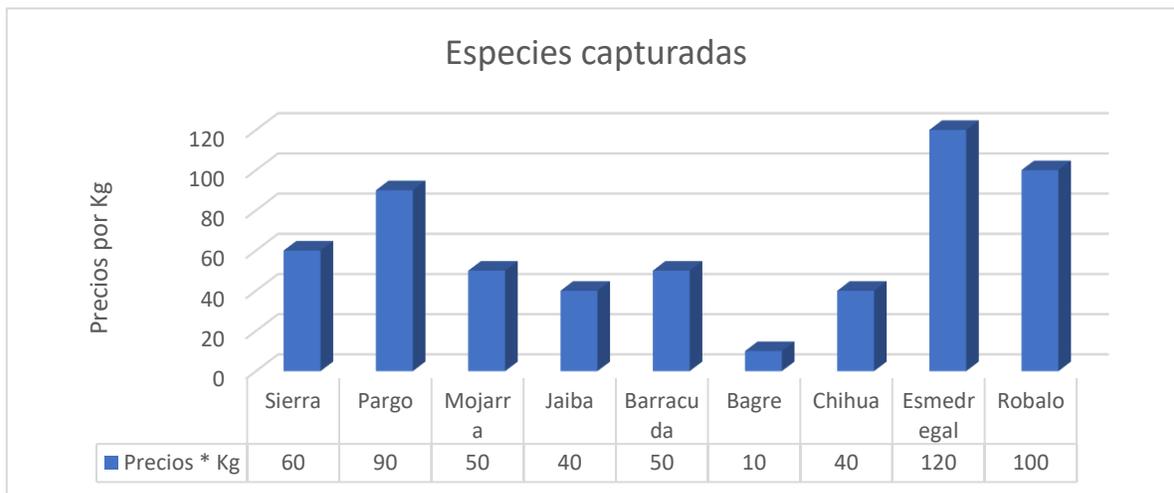


Figura 37. Precio por kilogramo de las especies capturadas por los pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

4.3 Caracterización de la estructura e infraestructura de la actividad acuícola

En el taller, realizado en la comunidad de Calderitas el día 5 de noviembre de 2018, se realizó una presentación por parte del director de pesca y acuicultura estatal (SEDARPE) el MC Martin Domínguez Viveros, en donde enmarcó la necesidad de esta actividad en nuestro estado, ya que es una necesidad en un futuro. Propuso que es viable una acuicultura de especies nativas siendo dos las más factibles: Mojarra blanca y la chihua, debido más que nada a la biología de la especie por ser de un crecimiento rápido, planteó de igual forma que el gobierno puede otorgar apoyos a la comunidad para que esta misma se pueda llevar a cabo en la bahía de Chetumal. En las mesas de trabajo se pudo ubicar las zonas más probables para este proyecto de acuicultura (figura 38 y 39).

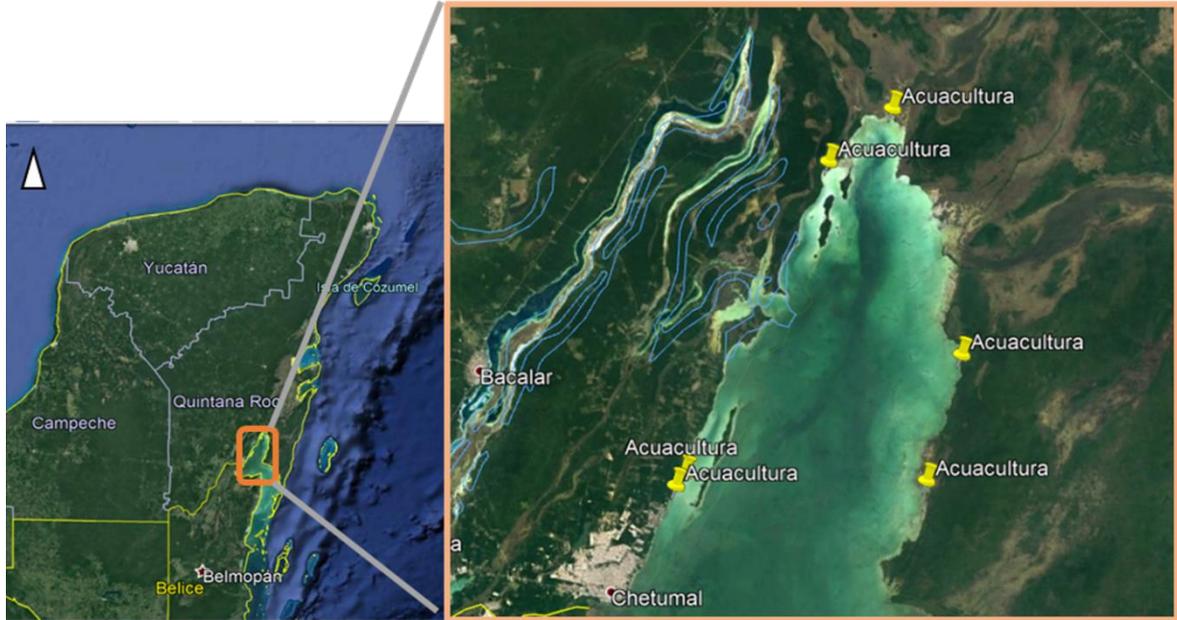


Figura 38. Ubicación de zonas viable para la acuacultura de especies nativas en el Santuario del Manatí, como son la chihua y la mojarra blanca.



Figura 39. Mesa de trabajo de acuacultura y el diagnóstico de propuestas para su implementación en la Reserva de la Bahía de Chetumal.

De igual forma, mencionó la innovación tecnológica al recurso Jaiba, en donde el peso agregado puede ser más redituable, logrando vender mediante el procesamiento de muda del organismo. Platicó de igual manera el apoyo estatal para generar una industrias innovadora en la comunidad, ya que el costo de este producto fresco en el mercado es de 40 a 50 pesos por kilo, y si se vende el producto recientemente mudado puedes valer mucho más el kilogramo y ser exportado.

Sobre infraestructura, se habló en la mesa de trabajo que en la comunidad de Raudales, existen aún estanques de concreto en donde se pretendió en la década



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

de los 90's implementar la acuicultura de la tilapia, hay que mencionar que la gran parte de esta comunidad, su principal actividad de trabajo es el campo agrícola, son ejidatarios y la actividad de ser pescadores es secundaria, y más el aspecto de la acuicultura, por tal motivo no les fue bien en esta actividad, sin embargo se propuso trabajar y ver la posibilidad si se reactivan estos estanques en esta zona de Úrsulo Galván.



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



península de yucatán, s. c.



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 INSTITUCIÓN PRIVADA AÑOS



cooperación alemana

KfW



5.- DISCUSIÓN

La pesca, constituye una fuente vital de alimentos, empleo, recreación, comercio y bienestar económico para las poblaciones de todo el mundo, tanto para las generaciones presentes como para las futuras. Debe llevarse a cabo de manera responsable, ya que se reconoce su importancia nutricional, económica, social, cultural y ambiental y los intereses de todos aquellos que se relacionan con el sector pesquero (FAO, 2009).

Los ecosistemas de las zonas tropicales se caracterizan porque en ellos vive una gran diversidad de especies y no se encuentra alguna que domine por su abundancia; esto sucede en las aguas que bañan las costas mexicanas, lo que ofrece al país ventajas que han permitido establecer grandes pesquerías comerciales, principalmente en el Golfo de California, en la costa occidental de la península de Baja California, en la sonda de Campeche, así como pesquerías tropicales a pequeña escala en litorales del Caribe mexicano (Cifuentes-Lemus *et al.* 2003).

En la Reserva Estatal Santuario del Manatí, los recursos pesqueros son aprovechados de manera significativa, no existe una explotación en gran escala como en otras zonas del estado, solo satisface a la población asentada alrededor de la Bahía de Chetumal o es de autoconsumo. De acuerdo a la revisión bibliográfica en los estudios sobre las pesquerías más significativa en la bahía de Chetumal, hay una información muy pobre, donde destacan las especies que por tradición han sido capturadas por la comunidad de pescadores de la zona, siendo sobre todo las especies conocidas como *Gerres cinereus*, *Eugerres plumieri*,



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C.



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



MAR FUND

Scomberomorus spp, *lutjanus griseus* y la pesca de jaiba azul *Callinectes sapidus*.

De todas estas especies se han realizado trabajos de investigación o artículos científicos, siendo la jaiba azul la que se ha estudiado más en los últimos años. La escasa información va de la mano con la pobre información estadística pesquera de la CONAPESCA, ya que solo hay dos permisos de captura de escama vigente en la Bahía de Chetumal, y no reportan de manera constante.

Durante los muestreos realizados en esta investigación, se pudo corroborar que las especies antes citadas son las que deben de monitorearse de manera constante, bajo un estudio de pesca de fomento, para implementar planes de manejo en un futuro y sean aplicados a la zona de estudio.

Estos son los puntos que se derivaron de la mesa de trabajo de Pesca de escama, en la que los pescadores dieron su opinión:

- **Estrategia para plan de manejo.**
- **Buscar alternativas para reducir el esfuerzo pesquero.**
- **Generar información que sirva de base para modificar los sitios prioritarios de la reserva.**
- **Monitoreo de mediano plazo de la captura de escama.**
- **Estandarizar la medida de uso y manejo de la actividad pesquera en México y Belice.**

Es necesario conocer más sobre la biología de cada especie capturada dentro del ANP, con el fin de tener las herramientas para el buen diseño de un plan de manejo de estas pesquerías antes mencionadas. Los pescadores mencionan que deben de proponerse planes de manejo para reducir el esfuerzo pesquero de algunas de las especies de escama que son extraídas, de igual manera contar con estrategias entre las Reservas de México y Belice, con el fin de manejar

adecuadamente el recurso escama entre ambas comunidades pesqueras, por ejemplo, en las costas de México no hay permisos de pesca en trampas de Corazón y Cola y en Belice si está permitido.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el recurso escama, las 3 especies que se capturan presentan tallas adecuadas, y es poca la pesca de organismos de tallas pequeñas, eso quiere decir que las artes empleadas son las adecuadas, Medina-Quej *et al.*, 2006 encontró que las tallas mayores de 20 cm LT de *Gerres cinereus*, ya eran organismos adultos y que gran parte de las capturas eran por encima de esta talla, por lo tanto no afectaban el arte de pesca usado al recurso pesquero, en este caso trampas de corazón y cola en el área de Xcalak, Quintana Roo, de igual forma el pargo gris *Lutjanus griseus*, presentó esta característica, ya que sus capturas fueron individuos mayores de 25 cm LT, que inician la migración reproductiva durante los meses de septiembre a octubre de cada año.

También podemos recalcar que en las mesas de trabajo los pescadores mencionaron la necesidad de poder formar grupos de trabajo, de tipo cooperativas pesqueras, con el fin de regular con permisos legales las explotaciones de estos recursos pesqueros.

La mesa de trabajo “Pesca deportiva”, determinó que en las zonas de Calderitas, Calderas Barlovento y Chetumal hay unas 20 embarcaciones que realizan esta actividad cuando son contratados; mientras que en la zona de Xcalak hay al menos 15 embarcaciones dedicadas a esta actividad, siendo para ellos los meses más fuertes de trabajo de octubre a marzo, estos últimos hacen una pesca de captura liberación, no afectando o exterminando la fuente de sus ingresos, los



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



Santuario del Manatí



pro natura



FMCN

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



cooperación alemana

KFW



cuales proponen que sea implementado en toda la bahía de Chetumal y se regularice. En la siguiente lista se enumeran los alcances de su propuesta:

- **Que la pesca deportiva en la Bahía sea de tipo CAPTURA-LIBERACIÓN.**
- **Se proporcione apoyos y asesorías para los habitantes de la localidad para el desarrollo de empresas de pesca deportiva.**
- **Que el Santuario del Manatí, sea apoyado con recursos para que puedan implementarse otro tipo de actividades como el turismo.**
- **Implementar la vigilancia para la regulación de las tallas de captura. Implementar educación ambiental tanto a las comunidades y a las escuelas**

Con referencia al recurso Jaiba Azul, es el recurso más explotado, en donde las tallas promedio han ido bajando si se compara trabajos realizados hace más de diez años atrás. Actualmente, se captura un 34 % de organismos que no alcanzan los 110 cm LAC. Se debe tener una regularización de este recurso para su sustentabilidad, en la mesa de trabajo para este recursos pesquero, se llegaron a varios acuerdos, de los cuales se describen a continuación:

- **Permiso de captura de jaiba.**
- **Regulación para evitar el levantamiento de artes de pesca.**
- **Registro de la captura de jaiba (Peso, Talla, Sexado).**
- **Talla mínima de captura (15cm. de espina – espina).**
- **Liberación total de hembras (No se capturan).**

Todos estos acuerdos deben de tomarse en cuenta, la comunidad de pescadores, desean regular su trabajo y colaborar para una mejor pesca responsable de la misma. Modificar la talla mínima a 15 cm LAC, le corresponde al INAPESCA realizar los estudios correspondientes y dictaminar si es válida esta talla.

Con respecto a la acuacultura, debemos mencionar que los pescadores se encuentran interesados en realizar esta actividad dentro de la RSMBCH. Se han propuesto dos especies de escama viable y cuáles podrían ser las zonas más adecuadas para la acuacultura de fomento, se les propuso hasta apoyos económicos para poder empezar estos mismos. Respecto al recurso jaiba azul, como una posible innovación de vender el producto recién mudado, alcanzando precios mejores, que de la captura comercial. La viabilidad de esta actividad es alta debido a que actualmente se cuentan con los paquetes tecnológicos. En los siguientes párrafos se colocan los puntos de acuerdo a que llegó la mesa de trabajo.

- **Cultivo de especies nativas (acuacultura de fomento).**
- **Desarrollo de paquetes tecnológicos para especies nativas.**
- **Acuacultura por contrato.**
- **Proyectos intraespecíficos (producción, transformación vinculada al turismo).**
- **Normatividad inadecuada para fomentar la actividad – no inhibida.**

La pesca ribereña en cualquier modelo socioeconómico influye en: el desarrollo regional, aprovechamiento de los recursos, sobre todo porque se orienta a la producción de alimentos, generación de empleo, captación de divisas, y en general, a pesar de su condición, fomenta la tranquilidad social y privilegia la calidad de vida. Sin embargo, si no se satisfacen las expectativas de la población, se genera tanto en la sociedad como en el individuo, un efecto negativo que se manifiesta en agobio, abandono, descontento, desesperanza, estancamiento,



insuficiencia y distorsión del proceso de desarrollo. Por el contrario, la aplicación adecuada de políticas públicas orientadas al mejoramiento de condiciones y prestaciones sociales que inciden en la calidad de vida, salud, educación, alimentación, facilidades para el desarrollo de la cultura, financiamientos blandos y de fomento, y sobre todo el desempeño transparente, justo y cercano de autoridades competentes, activa un mecanismo progresivo de desarrollo y bienestar en la población de comunidades costeras (Mendoza-Núñez y Vera-Alejandro, 2007).



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. INSTITUCIÓN PRIVADA 25 AÑOS



KFW



6.- CONCLUSIONES.

- Los trabajos registrados de los recursos pesqueros en la bahía de Chetumal, son solo dos libros que mencionan la importancia de la zona costera y los recursos pesqueros, existen 3 informes técnicos de proyectos que hablan de igual forma del recurso pesquero en el ANP, 5 capítulos de libros que detallan artes de pesca, sitios de captura, pesca deportiva, captura de escama e importancia ictiológica, y varias tesis y artículos se enfocan sobre todo a las especies más comunes de capturar como son la mojarra blanca *Gerres cinereus*, sierra *Scomberomorus maculatus*, jaiba azul *Callinectes sapidus*, pargo mulato *Lutjanus griseus* y de pesca deportiva, por lo que es necesario más trabajos de la biología pesquera de las demás especies.
- Existen 16 especies de peces, que son capturadas por diferentes artes de pesca, es posible que haya más, debido a que en varias partes de la bahía, las trampas de atajo, están capturando algunas otras especies que no fue posible registrar, y de las cuales cuatro son las más capturadas (mojarra, chihua, pargo y sierra) y la jaiba azul, siendo esta ultima la que más se ha estudiado en la bahía de Chetumal, y se observa la reducción de las tallas promedio de captura.
- Respecto al sector social encuestado el 32 % de ellos tienen edades de 30-40 años, el 59 % tienen de 3 a 5 personas que depende de su trabajo, el 50% son personas de 30 a 40 años de edad, el 57 % de ellos solo ganan de 0 a 5,000 pesos mensuales de la pesca, 30 % de los encuestados

mencionan que tienen ganancias de 10000 a 15000 pesos por la pesca por mosca, 79 % de ellos no están organizados, 59 % solo tiene una embarcación y la pesca es en todo el año.

- En la pesca deportiva se llegó a un acuerdo con los organizadores de estos mismos, que en los próximos torneos exista la captura-liberación de especies catalogadas como de importancia a esta actividad (macabí, palometa y sábalo), esto fue comprobado en un torneo de pesca deportiva llevado a cabo por Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (Cet Mar) , plantel Chetumal, los día 23 y 24 de noviembre de 2018, se hace este cambio de captura a la pesca de liberación, en la promoción de su evento anual.
- La acuicultura en la Bahía de Chetumal puede ser viable para dos especies de escama mojarra blanca y chihua, y se propusieron los sitios en donde se puede llevar a cabo estos mismos, y la generación de una industria en el desarrollo de paquetes tecnológicos con la jaiba azul. Además de apoyar en el arranque de la misma a las diferentes comunidades sociales de la bahía de Chetumal.
- La necesidad de realizar la pesca de fomento de las especies más vulnerables, para el buen desarrollo de un plan de manejo de estos recursos y hacerlo sustentable en nuestra Bahía de Chetumal.

7.- RECOMENDACIONES

- Continuar con el monitoreo de las especies más factibles a una explotación pesquera en la Bahía de Chetumal.
- Realizar y solicitar un permiso de pesca de fomento para conocer mejor la dinámica poblacional de las especies aprovechadas.
- Fomentar que los pescadores se agrupen y logren formar una cooperativa pesquera dedicada a la captura de peces.
- Impulsar la acuicultura de las especies más aptas como la mojarra y chihua.
- Impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías en la acuicultura.
- Desarrollar las pesquerías y acuicultura en la Bahía de Chetumal, mediante apoyos de paquetes tecnológico por parte del gobierno.
- Implementar en todos los torneos de pesca realizados en la Reserva la “captura-liberación”.

8.- AGRADECIMIENTOS

- Agradecemos al Fondo para el Sistema Arrecifal Mesoamericano (MAR Fund), Pronatura Península de Yucatán A.C., al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), La Cooperación Alemana, por el apoyo otorgado para la realización de este estudio.
- Al Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo (IBANQROO), por las facilidades otorgadas durante la investigación realizada.
- Al Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal, por las facilidades generadas para cumplir con el estudio de este importante proyecto de investigación en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.
- Al posgrado de Manejo de Zona Costera, por la participación de los alumnos en este proyecto.
- A los pescadores de las comunidades de Úrsulo Galván, Calderitas, Luis Echeverría, Laguna Guerrero, Calderas Barlovento y Xcalak, por su participación y las facilidades otorgadas en este proyecto de investigación.
- Al ejido de Calderitas, por facilitarnos es espacio de la casa ejidal, para la realización del taller Pesquero Acuícola.
- A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, por otórganos las facilidades de poder llevar a cabo el taller de prestadores de servicios (pesca deportiva) en sus instalaciones durante el mes de noviembre de 2018.

9.- BIBLIOGRAFIA

- Arnaiz-Burne, S M., 1993. Génesis de la frontera. En: Estudio integral de la frontera México-Belice: Análisis socioeconómico. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 1-16.
- Bussing, W.A. 2005. Gerreidae: Mojarras, 1114-1128. En: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Ed.) *Guía FAO para la identificación de especies para fines de pesca*. Pacífico-Oriental. Universidad Autónoma de Baja California Sur
- Roma, FAO II. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación, Roma.
- Caballero-Pinzón, P., 2002. Artes de pesca empleadas en la Bahía de Chetumal del estado de Quintana Roo, México. En: Rosado-May, F J., Romero-Mayo R y de Jesús-Navarrete, A., (eds). *Contribución de la ciencia al manejo costero integrado en la Bahía de Chetumal y su área de influencia*. Universidad de Quintana Roo Chetumal México., pp 75-84.
- Cabrera-Cano, E F., y Sánchez-Vázquez, A M., 1994. Comunidades vegetales en la frontera México-Belice. En: Suárez-Morales, E., (Comp.). *Estudio Integral de la Frontera México-Belice: Recursos Naturales*. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 17-36.
- César-Dachary, A A., 1993. Población y poblamiento de la región fronteriza. En: *Estudio Integral de la Frontera México-Belice: Análisis socioeconómico*. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 25-72.
- Cifuentes-Lemus, J. L., P. Torres-García y M. Frías. 2003. *El océano y sus recursos*. IX. La pesca. Fondo de Cultura Económica., 151 pp
- Chenaut, V., 1989. *Migrantes y aventureros en la frontera sur*. México, D. F. SEP/CIESAS. 113 p.
- CONAPESCA. 2014. Carta Nacional pesquera. [versión 05/2014]. http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2011. *The state of world fisheries and aquaculture 2009*. FAO, Rome



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS



KFW



MAR FUND



cooperación alemana



KFW



MAR FUND



- Gamboa-Pérez, H C., 1994. Peces continentales de la frontera México-Belice: Río Hondo y cuerpos de agua adyacentes. En: Suárez-Morales, E., (Comp.). Estudio integral de la frontera México-Belice: recursos naturales. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 143-154.
- Gillet, V., 2003. The fisheries of Belize. Fisheries Centre Research Reports, 11: 141-147.
- Hernández-Trueba, L C., 1993. Comercio fronterizo. En: Estudio integral de la frontera México-Belice: Análisis socioeconómico. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 213-290.
- Herrera-Pavón, R., 2002. Peces de importancia para la pesca deportiva en la Bahía de Chetumal. En: Rosado-May, F J., Romero-Mayo R y de Jesús-Navarrete, A., (eds). Contribución de la ciencia al manejo costero integrado en la Bahía de Chetumal y su área de influencia. Universidad de Quintana Roo Chetumal México., pp 73-74.
- Huitric, M., 2005. Lobster and conch fisheries of Belize: a history of sequential exploitation. Ecology and Society 10: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art21>.
- Mendoza-Núñez, A. y R. Vera-Alejandre. 1997. Conveniencia de la participación de los pescadores de Quintana Roo en políticas públicas. Caos Conciencia, 1: 31-40
- Morales-Vela, B y Olivera-Gómez, L D., 1994. Mamíferos acuáticos y su protección en la zona fronteriza México-Belice. En: Suárez-Morales, E., (Comp.). Estudio Integral de la Frontera México-Belice: Recursos naturales. Chetumal, Quintana Roo: CIQRO., pp 197-211.
- Pauly. D. 1984. Dinámica de las poblaciones de peces en aguas tropicales: U Manual para el uso de las calculadoras programables. ICLARM, Studies and Reviews, Manila. 30 pp.
- Rosas-Correa, C. O., & de-Jesús-Navarrete, A. (2008). Parámetros poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en la bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 43(2), 247-253.
- Sosa-Cordero, E., 2005. Mortalidad de langostas *Panulirus argus* en aguas someras: efectos de tiempo, talla corporal y localidad geográfica. Mérida, México: Tesis de Doctor en Ciencias con Especialidad en Ciencias Marinas. CINVESTAV Unidad Mérida.
- Sosa-Cordero, E., Medina-Quej, A., Ramírez-González, A., Domínguez-Viveros, M y Aguilar-Dávila, W., 1993. Invertebrados Marinos Explotados en Quintana



QUINTANA ROO



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

SEMA

SECRETARÍA DE ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



MÁS Y MEJORES OPORTUNIDADES

IBANQROO

INSTITUTO DE BIODIVERSIDAD Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO



pro natura



FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C. 25 AÑOS INSTITUCIÓN PRIVADA



KFW



MAR FUND



Roo. En: Salazar-Vallejo, S y Gonzalez N E., (eds). Biodiversidad Marina y Costera de México CONABIO y CIQRO, Chetumal., pp 709-734.

Torres- Lara, R y Flores- Rodriguez, J R., 2009. Analisis del Plan de Manejo. En: Espinoza-Avalos, J., GA Islebe, G A y Hernández-Arana, H A., (eds). El sistema ecológico de la bahía de Chetumal / Corozal: costa occidental del Mar Caribe, ECOSUR, Chetumal., pp 21-27.

Vázquez-Yeomans, L y González-Vera, A M., 1994. Ictioplancton en la Bahía de Chetumal. En: Suárez-Morales, E., compilador. Estudio Integral de la Frontera México-Belice: Recursos Naturales. Chetumal, Quintana Roo. CIQRO., pp 133-142.

WWF, 2006. Mejores prácticas de pesca en arrecifes coralinos: Guía para la colecta de información que apoye el manejo de pesquerías basado en ecosistemas. United Nations Foundation (WWF), 85 pp