

RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL



PLAN DE MANEJO PESQUERO Y ACUÍCOLA PARA LA RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL

Responsables técnicos: M.C. Alejandro Medina Quej, Dr. José Manuel Castro Pérez, M.C. Héctor Ortiz León y Biol. José Luis Martínez Lorenzo. Biol. Ericka Hernández Montenegro, Biol. Martha Beatriz Hernández Millán

Colaboradores: Biol. Alejandra Moo Archi, Biol. María José Góngora Galera.

2019

ÍNDICE:

RESUMEN EJECUTIVO..... 4

1. MARCO JURÍDICO..... 6

2. ÁMBITOS DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO. 9

2.1 ÁMBITO BIOLÓGICO 9

 2.1.1 Jaiba azul (*Callinectes sapidus*) 9

 2.1.1.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO 12

 2.1.1.2 ÁMBITO ECOLÓGICO 14

 2.1.1.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO 15

 2.1.2 Mojarra Blanca (*Gerres cinereus*) 16

 2.1.2.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO 18

 2.1.2.2 ÁMBITO ECOLÓGICO 18

 2.1.2.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO 21

 2.1.3 Sierra (*Scomberomorus ssp.*) 22

 2.1.3.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO 24

 2.1.3.2 ÁMBITO ECOLÓGICO 25

 2.1.3.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO 26

 2.1.4 Pargo mulato (*Lutjanus griseus*)..... 28

 2.1.4.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO 30

 2.1.4.2 ÁMBITO ECOLÓGICO 31

 2.1.4.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO 31

2.2 IMPORTANCIA Y ESPECIES OBJETIVOS..... 33

2.3 CAPTURA INCIDENTAL Y DESCARTES 34

2.4 TENDENCIAS HISTÓRICAS Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO..... 38

2.5 UNIDAD DE PESCA..... 43

2.6 INFRAESTRUCTURA DE DESEMBARCO 44

2.7 PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN..... 45

2.8 COMERCIALIZACIÓN 46

2.9 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS..... 47

2.10 DEMANDA PESQUERA 54

2.11 ESTADO ACTUAL DE LAS PESQUERÍAS..... 54

2.12 MEDIDAS DE MANEJO..... 55

3. PROPUESTA DE MANEJO DE LA PESQUERÍA	57
3.1 IMAGEN OBJETIVO AL AÑO 2022.	57
3.2 FINES.....	58
3.3 PROPOSITOS.....	58
3.4 COMPONENTES	59
3.5 LÍNEAS DE ACCIÓN.....	59
<p>Las líneas de acción contemplan poder atender los tres componentes propuestos y representan la base del plan de ejecución. En la tabla 6 se presenta las 23 líneas de acción por componente.....</p>	
3.6 ACCIONES.....	63
4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	75
5 REVISIÓN, SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO	75
6 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN	76
7 PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA.....	78
8 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	79
9 GLOSARIO.....	81
10 BIBLIOGRAFÍA.....	85

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Manejo Pesquero para la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal (RESMBCH) es adaptativo, pretende que cuatro pesquerías sean consideradas viables: estas corresponden a la jaiba azul (*Callinectes sapidus*), la mojarra blanca (*Gerres cinereus*), la sierra (*Scomberomorus spp.*) y pargo mulato (*Lutjanus griseus*). Para la realización de este plan, se llevaron cabo dos talleres con pescadores, académicos, funcionarios de gobierno y prestadores de servicio, los días 5 y 13 noviembre de 2018 en donde se obtuvo el diagnóstico pesquero, el cual determinó que las capturas artesanales que hacen los pescadores dedicados a esta actividad en la Bahía de Chetumal y lagunas costeras impactan directamente en su economía. Asimismo, se planteó la necesidad de incrementar los estudios de las cuatro especies con potencial pesquero. Considerando los resultados de los talleres que se realizaron para el diagnóstico pesquero, se establece la necesidad de fortalecer la “organización entre pescadores”, debido a que no hay cooperativas pesqueras formalizadas en el área de estudio, para contribuir de manera eficiente en el manejo sostenible de los recursos pesqueros. Con este objetivo establecido, se podrá generar una mejor base estadística pesquera de sus capturas, debido a la escasa información registrada de estas especies en la delegación de Pesca del estado de Quintana Roo.

Se determinó que hay un estimado de 60 pescadores en el área de estudio, pero que solo el 25% se dedica a la captura de escama durante todo el año, el resto son pescadores temporales que capturan de manera esporádica, ya que se

dedican a otras actividades como la agricultura. Respecto a los registros de captura de las cinco especies con potencial de aprovechamiento pesquero, la jaiba azul (*C. sapidus*) tiene una extracción de 1 a 25 kilogramos de producción por día a un precio de \$40.00 pesos mexicanos (MXN) y este se comercializa directamente “Pescador-restaurantes” o “pescador-centro de acopio del mercado público”. Para la sierra (*Scomberomorus spp*) se extrae de 1 a 25 kilogramos de producción por día con un costo de \$60.00 MXN mediante la comercialización directa. Referente a las especies de mojarra blanca (*G. cinereus*), chihua (*E. plumieri*) y pargo mulato (*L. griseus*), se captura entre 1 a 25 kilogramos por día y el costo por kilogramo es de \$50.00, \$40.00 y \$90.00 MXN, respectivamente. Cabe mencionar que, para el pargo, en la época de corridas reproductiva que va de agosto a octubre, se puede capturar hasta los 400 kilogramos por noche. Con la información del diagnóstico pesquero, resultado de los dos talleres llevados a cabo, se llegó a la conclusión de que la pesquería es de tipo artesanal y que es imperativo establecer una veda oficial y zonas de refugio como medidas de manejo pesquero. También se debe actualizar la base de datos de pescadores y lanchas, regularizar las capturas a través de la obtención de los permisos de pesca, generar plantas procesadoras de alimentos pesqueros y centros de recepción del producto pesquero, realizar evaluaciones de las principales pesquerías por medio de monitoreos comunitarios, así como realizar estudios bioeconómicos y socioeconómicos. De igual manera, la realización de estos talleres sirvió para generar conciencia de un aprovechamiento adecuado de los recursos pesqueros y la necesidad de que los pescadores se organicen en

sociedades civiles (Cooperativas de Producción Pesquera), además de la importancia de respetar la normatividad vigente sobre los permisos de captura.

1. MARCO JURÍDICO

El Marco jurídico de este Plan de Manejo Pesquero para la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, “la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la Nación, por lo que está el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos”.

El Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para la industria manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que

también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012. La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país, estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales. Define las bases para la ordenación, conservación, protección, repoblación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos, indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además, un Plan de Manejo debe tener un enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el presidente de la república para la presente administración, que

serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo. Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, otras leyes concurrentes son:

a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las Sociedades de Producción Pesquera; y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País. Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

2. ÁMBITOS DE APLICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO.

2.1 ÁMBITO BIOLÓGICO

La unidad de manejo bajo este Plan de Manejo Pesquero son las especies de jaiba (*Callinectes sapidus*), pargo mulato (*Lutjanus griseus*), sierra (*Scomberomorus sp*) y mojarra blanca (*Gerres cinereus*).

2.1.1 Jaiba azul (*Callinectes sapidus*)

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustácea

Clase: Malacostraca

Subclase: Eumalacostraca

Superorden: Eucarida

Orden: Decápoda

Suborden: Pleocyemata

Infraorden: Brachyura

Superfamilia: Portunoidea

Familia: Portunidae

Género: *Callinectes*

Especie: *C. sapidus* (Rathbunae, 1896).

Las jaibas pertenecen a la familia Portunidae (Crustacea: Decápoda), se distinguen por presentar un caparazón ancho, aplanado dorsalmente, con nueve dientes sobre el margen anterolateral, el último diente más largo que los demás, propodio y dáctilo del quinto par de periópodos típicamente aplanados y generalmente ensanchados para facilitar la natación. Los cangrejos, tanto machos como hembras, pueden llegar a un ancho de caparazón de poco más de 20 cm, incluyendo espinas laterales. Entre los crustáceos decápodos, una de las familias mejor representadas es la Portunidae, en la que se incluye a las jaibas (cangrejos nadadores) (Williams, 1974; Hendrickx, 1984) citado en Estrada 1999.

Respecto a su biología y ecología reproductiva, las jaibas son estrategias “r”, especies que se caracterizan por alta fecundidad, crecimiento rápido, madurez sexual temprana, altas tasas de mortalidad y ciclo de vida corto. En general, la abundancia de hembras ovígeras de portúnidos parece asociarse a la presencia de cuerpos de agua estuarinos (Carmona-Suárez, 2009).

Las hembras producen de uno a ocho millones de huevos que rápidamente crecen y maduran sexualmente. Los huevos fertilizados se desarrollan en 14 días en aguas con salinidades de al menos 20 partes por mil (Estrada-Valencia, 1999). En la costa este de Estados Unidos de América (EUA), la reproducción de *C. sapidus* ocurre de mayo a octubre en aguas someras salobres, donde se encuentran las hembras justo después de la muda o ecdisis. Esta distribución espacial diferencial de hembras y machos se refleja en las capturas comerciales (Wilcox, 2007).

En el Golfo de México, los machos de *C. sapidus* se aparean repetidamente después de que han sufrido tres o cuatro mudas, entre 12 y 18 meses de edad.

Las hembras apareadas pueden conservar el esperma durante varios años en un receptáculo seminal especializado; luego de dos a nueve meses del apareamiento pueden liberar huevos fertilizados más de una vez al año, durante dos o más años (SAGARPA, 2014; Wilcox, 2007). En ambientes variables esta estrategia evolutiva de “bet-hedging” permite a las hembras incrementar el periodo de producción de huevos, aumentar la probabilidad de éxito reproductivo y con ello, se favorece la población de jaiba (Wilcox, 2007). Los adultos de jaiba son eurihalinos, mientras que para su desarrollo, las larvas requieren salinidades típicas del ambiente marino (SAGARPA, 2014). Con el reflujó de la marea, las larvas zoeas de *C. sapidus* se alejan de las zonas estuarinas y permanecen de 30 a 45 días en la ribera adyacente hasta su metamorfosis al estadio megalopa, que tiene capacidad de migración vertical diaria (por la noche están en la superficie y de día se sumergen). El estadio megalopa dura de seis a 20 días; es en esta etapa que las larvas son transportadas a cuerpos de agua estuarinos, donde se protegen entre la vegetación hasta convertirse en el primer estadio juvenil (llamado estadio J1) (SAGARPA, 2014). Después de esto, sufren varias ecdisis hasta convertirse en jaibas maduras, entre 12 y 18 meses de edad, en el caso de *C. sapidus*. Las jaibas pueden tener una longevidad de cuatro a ocho años (Rosas-Correa y Navarrete, 2008). En un ajuste del modelo de von Bertalanffy, la longitud infinita (L_{∞}) para jaiba azul, *C. sapidus*, del norte del Golfo de México, fue de 276 mm de ancho de caparazón (AC), la tasa de crecimiento individual (k) = 0.663, y la edad teórica para longitud nula (t_0) = -0.169 años (Guillory *et al.*, 2001). Para la misma especie en las costas de Quintana Roo, Rosas-Correa y Navarrete, (2008), encontraron: k = 0.51/año; L_{∞} = 231.50 mm AC y t_0 = -0.11 años y Medina-Quej *et al.*, (2018)

reporta los parámetros poblacionales de la jaiba en Bahía de Chetumal, dando como resultado una “ L_{∞} ”: 230.50 mm de LAC con una “ k ” de 0.66 y una “ t_0 ”= -0.5.

2.1.1.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO

La especie *Callinectes sapidus*, Rathbun (1896), comúnmente conocido como jaiba azul (Figura 1), 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. En la figura 2, se presenta la zona de la Bahía de Chetumal, área considerada para el plan de manejo pesquero para la Jaiba azul. Los sitios de captura se localizan cerca de la costa y se representan en círculos azules, los círculos verdes son los sitios en donde se colocan redes agalleras, pero se capturan jaibas incidentalmente.



Figura 1. Organismo de jaiba azul *Callinectes sapidus*, capturada en la Bahía de Chetumal en 2018 (tomado de Ortiz, 2019).

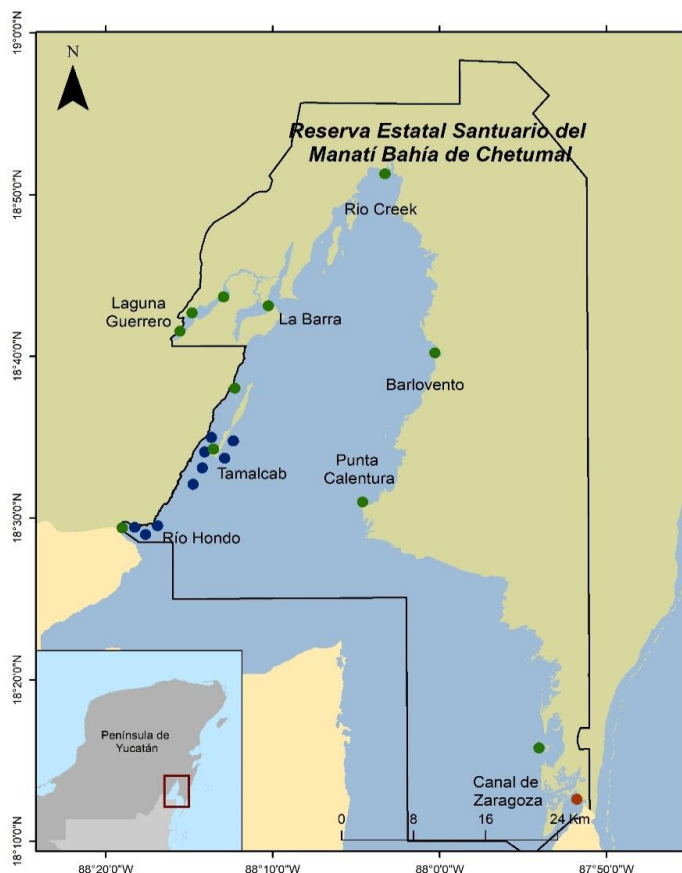


Figura 2. Localización de sitios de pesca de Jaiba azul *Callinectes sapidus* (círculos azules), sitios de redes de atajo o de enmalle (círculos verdes) (tomado de Sabido-Itzá, 2019).

2.1.1.2 ÁMBITO ECOLÓGICO.

En la actualidad solo existen tres trabajos sobre el recurso jaiba en la RESMBCH; Ortiz-León, *et al.*, (2007) quienes realizaron un estudio sobre la dinámica espacio-temporal de la poblacional de este crustáceo, Rosas-Correa *et al.*, (2008) que trabajaron sobre la determinación de los parámetros poblaciones de la jaiba y Gallegos- Balam en el 2018 realizaron un estudio poblacional de *C. sapidus* en la Bahía de Chetumal, encontrando que la talla promedio de captura es baja respecto a lo encontrado por Rosas-Correa en el 2008, y que la abundancia de captura es mayor de machos que de hembras. Esta tendencia de poca información sobre este crustáceo no es exclusiva del estado de Quintana Roo, ya que existen pocos trabajos en el país. Por ejemplo, Rocha *et al.*, (1992), realizaron un estudio donde afirman que las jaibas del género *Callinectes* están representadas por tres especies: *C. sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis*; de las cuales la jaiba azul es la más abundante y de mayor distribución en las costas del estado de Veracruz. Ortiz-Sartorius (2008), realizó un estudio de la estructura poblacional de *C. sapidus* en la laguna del ostión de Veracruz obteniendo una talla mínima de 2.5 cm y una talla máxima de 12.5 cm, observando 5 clases de edad en 136 hembras y 91 machos. Actualmente existe la necesidad de generar mayor investigación sobre diferentes aspectos de esta especie, tales como sus hábitos alimenticios, estudios de larvas, estudios ecológicos y físicos relacionados con su abundancia. Dicha información generada servirá para el plan de manejo de la especie.

2.1.1.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO

La pesquería de jaiba azul en la Bahía de Chetumal, es una actividad que se ha llevado a cabo desde hace aproximadamente 30 años. La captura satisface la economía de aproximadamente 10 pescadores que aún capturan este recurso. En la actualidad solo hay un permiso otorgado, por lo que es importante regularizar a los demás pescadores para esta actividad. Lo que se ha observado en los muestreos realizados, es que el arte de pesca utilizado para la captura de este crustáceo son principalmente nasas y aros jaiberos, cuya carnada es pescado (bagre); además, de manera esporádica se utiliza chinchorro y red de enmalle, aunque para estas últimas, la pesca objetivo es el recurso escama.

La presentación comercial de la jaiba es variable: entera fresca congelada, cocida en pulpa, entera fresca enhielada, y entera fresca; casi toda la producción es vendida fresca al momento en los centros de acopio de los mercados y/o directamente con los compradores. Los precios por kilogramo de venta en mayoreo de jaiba entera en 2018 fueron de \$40.00 pesos (MXN) y en venta de menudeo de \$60.00 pesos (MXN). Este último en los mercados de Chetumal, Quintana Roo.

Para la RESMBCH no hay un registro oficial de producción de jaiba en la Comisión Nacional de la Pesca (CONAPESCA). Sin embargo, se reconoce que hay captura pero no se ha registrado la cantidad de extracción, por lo que es necesario implementar el plan de manejo y regular las actividades de pesca, a través de información generada de estudios de su biología y captura.

2.1.2 Mojarra Blanca (*Gerres cinereus*)

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Craniata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Superfamilia: Percoidea

Familia: Gerreidae

Género: Gerres

Especie: *Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)

Habita en aguas costeras poco profundas con fondos lodosos y arenosos de bahías, áreas de pastos marinos, praderas de *Thalassia* sp, manglares y arrecifes de coral e incluso cenotes anquihalinos (Schmitter-Soto, 1998). Migran durante el día entre biotopos e incursionan hacia aguas continentales y salobres con salinidades de hasta 2 ppm (González-Acosta, 1999). Son organismos bentófagos que llegan a consumir plantas e insectos y pueden llegar a formar cardúmenes de tamaño considerable para alimentarse (Chavéz-Comparán y Hammann, 1989; De la Cruz Agüero et al., 1997). Presentan sexos separados, aunque se han descubierto individuos con un testículo y un ovario (Schmitter-Soto, 1998;

McEachran y Fechhelm, 2005). Alcanzan la madurez sexual entre el primer y segundo año y se reproducen todo el año con un pico en agosto (Schmitter-Soto, 1998). Su crecimiento presenta cierta alometría y tasas más elevadas que otros grupos de la familia. El tamaño máximo en el Atlántico es de 41 cm de longitud total (McEachran y Fechhelm, 2005), y de 47.5 cm de longitud total para el Pacífico oriental (Rodríguez-Romero et al., 2008). Esta última se considera como la talla máxima para cualquier miembro de la familia Gerreidae (e.g., Bussing, 1995; McEachran y Fechhelm, 2005; Miller et al., 2005).

Los gerréidos son peces de talla reducida, de color plateado, caracterizados por su boca extremadamente protráctil y su aleta caudal furcada. El cuerpo oblongo y algo elevado, está cubierto de escamas de tipo ctenoideo; la aleta dorsal está compuesta por nueve o diez espinas, presentando una vaina de escamas en su base; las membranas branquióstegas, formadas por seis radios, se encuentran libres del istmo. Los dientes son de tipo viliforme de tamaño reducido, presentes en ambas mandíbulas, aunque no existen en el vómer y palatinos. La columna vertebral está compuesta por un total de 24 vértebras, de las cuales 14 corresponden a la región caudal. Son organismos omnívoros, y eurípagos que se alimentan principalmente de pequeños invertebrados bénticos, como bivalvos, gasterópodos, ostrácodos, copépodos y poliquetos (Arenas y Arceo, 1992 en De la Cruz-Agüero, 2001).

2.1.2.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO

La distribución de esta especie abarca en la vertiente Atlántica, desde Carolina del Norte en EUA. hasta Río de Janeiro en Brasil, incluyendo el Golfo de México, las Bahamas y las Antillas. En la vertiente del Pacífico, se distribuyen desde el sur de California hasta el norte del Perú, incluyendo el Golfo de California e islas oceánicas (Fig. 3). (Burnes-Romo *et al.*, 2009).

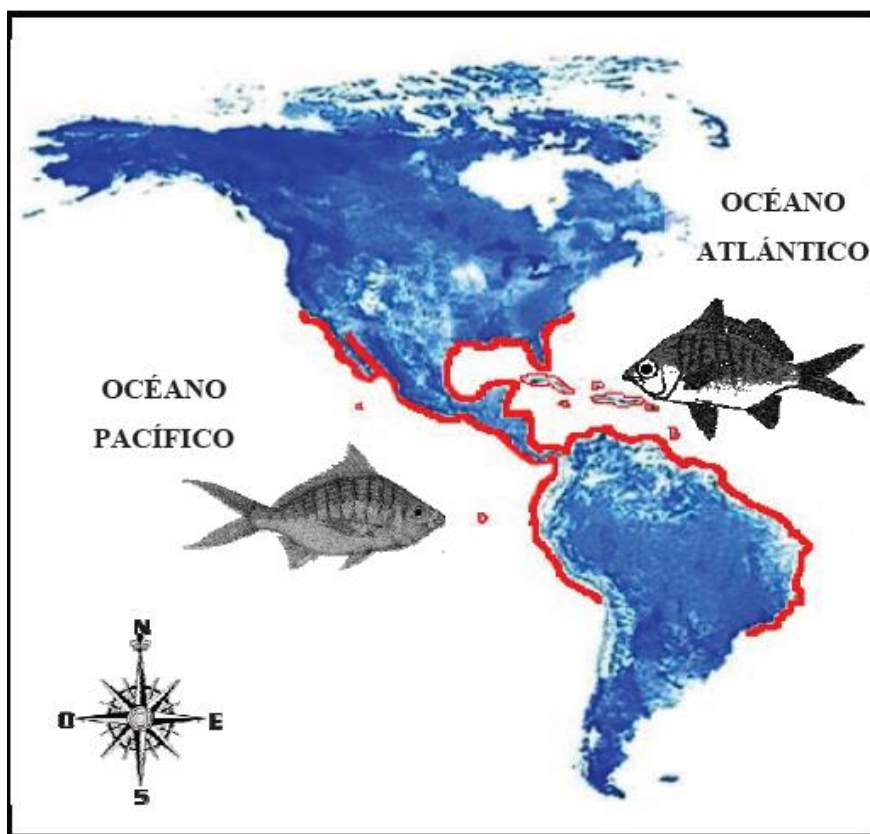


Figura 3. Área de distribución de la especie *Gerres cinereus* en las costas de América (tomado: Burnes-Romo *et al.*, 2009).

2.1.2.2 ÁMBITO ECOLÓGICO

La importancia de estudiar a los guerreidos radica en su relevancia como recurso pesquero, como el caso de la pesca comercial del sureste asiático, donde las

especies de *Gerres* superan las 10,000 toneladas por año (FAO, 1995 *en* De la Cruz-Agüero, 2001), o en México, en donde son explotadas a mediana escala para el consumo humano y son un recurso pesquero de tipo artesanal relevante (Tapia-García y Ayala-Pérez, 1997). En el caso específico de *G. cinereus*, llegan alcanzar la talla más grande reportada (47.5 cm de longitud total) para cualquier otro miembro de la familia Gerreidae (Rodríguez- Romero *et al.*, 2008), por lo que, a diferencia de otros gerreidos, está sujeta a una pesquería dirigida para consumo humano (Schmitter-Soto, 1998) y llegó a estar considerada dentro de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la IUCN en el 2006. Esta especie, al igual que otros gerreidos, realiza un importante papel en la estructura y función de los ecosistemas costeros de regiones tropicales y subtropicales del mundo (González-Acosta, 2005). En nuestra zona de interés hay reporte de captura de este recurso de 1 a 25 kilogramos por día de trabajo y algunos pescadores mencionan que capturan arriba de 25 kilogramos. Es desconocido el volumen de explotación y es muy abundante la pesquería cuando realizan migraciones reproductivas, ya que en reportes de captura por las trampas de corazón y cola de los años 80', se capturaba hasta 1 tonelada por noche (Medina-Quej *et al.* 2009). En México, las mojarras representan uno de los recursos pesqueros artesanales de mayor importancia por su abundancia, reportándose una producción anual de 1,159 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).

La mojarra blanca *G. cinereus* (figura 4), es una especie que se captura de manera significativa en porción sur del estado de Quintana Roo, incluyendo la Bahía de Chetumal. 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 4. Biometría de la Mojarra blanca *Gerres cinereus*, medida de la longitud total, en la Bahía de Chetumal, durante 2018 (Medina-Quej, 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. El rango de talla de esta especie fue de 138 a 392 mm LT, y el promedio fue de 261.25 mm LT.

2.1.2.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO

La mojarra blanca (*G.cinereus*), es un recurso pesquero que se ha capturado desde hace 50 años, principalmente por pescadores de la zona sur del estado de Quintana Roo, incluyendo la Bahía de Chetumal, siendo espectaculares las capturas durante la migración reproductiva de agosto a octubre, donde generalmente se capturaba en una sola noche más de una tonelada de esta especie. En los años noventa, debido a la alta productividad de esta especie en su época de migración, los pescadores se veían obligados a vender sus capturas a intermediarios, los cuales compraban el producto a \$2 pesos. En la actualidad el costo por kilogramo vendido de forma directa va de \$40 a \$50 pesos, por lo que la captura satisface la economía de algunos pescadores que aun capturan este recurso. La información obtenida de los talleres y trabajo de campo revela que esta especie es capturada utilizando principiantemente atarrayas, redes de enmalle y arpón. Su presentación comercial es principalmente entera fresca y vendida al momento a los centros de acopio de los mercados y/o directamente a los compradores. En la zona sur del estado, hasta el momento, no hay un registro oficial de la producción de esta especie en CONAPESCA, se reconoce que hay captura, pero no se registra la extracción en la RESMBCH, por lo que para un mejor entendimiento del estado de explotación de este recurso, es necesario que

se registren sus capturas en una base oficial y con la misma, tener información para la implementación de un plan de manejo del recurso.

2.1.3 Sierra (*Scomberomorus ssp.*)

La sierra pertenece al género *Scomberomorus* que incluye a 16 especies, de las cuales destacan por su importancia comercial *S. tritor*, *S. brasiliensis*, *S. regalis*, *S. concolor*, *S. sierra* y *S. commerson* (Collette y Nauen, 1983; Collette y Ruso, 1984).

Se clasifica de la siguiente manera:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Osteichthyes

Subclase: Actinopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Scombroidei

Familia: Scombridae

Género: *Scomberomorus*

Especie: *Scomberomorus Ssp*

Estos organismos tienen una amplia distribución y su capacidad migratoria hace que aún se tengan algunas incógnitas acerca de su biología y pesquería, además guardan similitudes entre especies. El patrón de color, la posesión de denticulos nasales, la curvatura lateral posterior y otros caracteres sugieren que *S.*

brasiliensis, *S. sierra*, *S. maculatus* y *S. tritor* están estrechamente relacionados (Collette *et al.*, 1978).

En la Bahía de Chetumal, se distribuyen dos especies, *S. maculatus* y *S. regalis*, que se caracterizan por ser peces hidrodinámicos de natación muy activa, además, 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 5). Como antecedente de su pesquería, se ha observado que son capturados durante los primeros 4 meses del año, se presenta una ausencia de su captura de una manera significativa durante los siguientes cuatro meses y después se vuelve a activar la pesquería de este recurso en los 4 últimos meses del año (Medina-Quej *et al.*, 1996).



Figura 5. Biometría realizada a un organismo de sierra *Scomberomorus ssp*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril a noviembre de 2018 (Sabido-Itzá, 2018).

2.1.3.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO

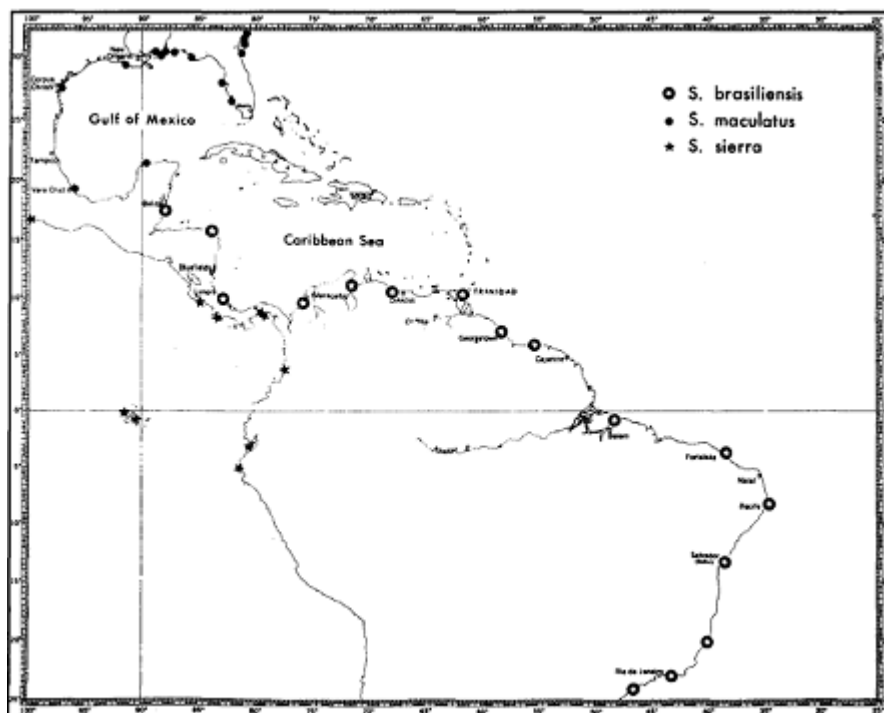


Figura 6. Distribución de *Scomberomorus brasiliensis* (círculos) y poblaciones adyacentes de *S. maculatus* (puntos) y *Scomberomorus sierra* s. (estrellas). Los rangos de *S. maculatus* y *S. sierra* se extienden más al norte y los de *S. brasiliensis* más al sur (Collette *et al.*, 1978).

La figura 6 presenta el mapa de la distribución de la especie de *S. brasiliensis*, se puede apreciar que habita en el Atlántico occidental: a lo largo de las costas del Caribe y del Atlántico de América Central y del Sur, desde Belice hasta Rio Grande do Sul, Brasil, (Collette y Nauen, 1983). También se observa la distribución de *S. maculatus* en el Atlántico occidental: de Canadá a Cape Cod a Miami (EUA) y en las costas del Golfo de México desde Florida a Yucatán, México (Scott y Scott, 1988).

2.1.3.2 AMBITO ECOLÓGICO

La sierra se distribuye en el oeste del Océano Atlántico, desde el sur de Massachusetts a lo largo de la costa de EUA, penetrando al Golfo de México hasta la Península de Yucatán, México, en donde aparentemente es reemplazado por *S. brasiliensis* (Collette *et al.*, 1978) (también, se reporta en el Caribe la presencia de *S. regalis*). La sierra es abundante en invierno en las costas norteamericanas del sur de Florida. Otra concentración importante se encuentra entre marzo y abril, en el noroeste de Florida (Beaumariage, 1970), y en Texas durante marzo y abril y julio-septiembre (Springer y Pirson, 1958, en Instituto Nacional de Pesca, 2015).

La Carta Nacional Pesquera (2018) menciona que la disponibilidad de la sierra en el Golfo de México y Mar Caribe está ligada a dos movimientos: de sur a norte en primavera-verano y en sentido inverso en otoño-invierno. El registro de captura de sierra mostró tendencia decreciente del 26% en el periodo 1999-2015, con un registro máximo de 8,338 t en 2014. En la década de los noventa el promedio de captura anual fue 8,693 t; en el período 2000-2010 el promedio fue 6,049 t y de 2011 a 2015, el promedio ascendió a 6,075 t. En 2015, los volúmenes de captura de sierra fueron en Veracruz, 2,992 t; Campeche, 2,053 t y Tabasco 1,386 t. Para la especie *S. cavalla*, el estado de Veracruz y Tabasco aportaron con el 80% del total de captura (6,153 t).

La pesca en México frecuentemente se lleva a cabo en zonas de surgencias por ser productivas. Los mayores volúmenes se pescan en el océano Pacífico abarcan la costa occidental de la Península de Baja California y el Golfo de California

(durante verano en su costa occidental y en otoño-invierno en su costa oriental). El afloramiento estacional, tanto en costas de Jalisco, Colima y Michoacán, como en el Golfo de Tehuantepec, tiene relación con los vientos. Para el Golfo de México, las zonas de surgencia se encuentran en Tabasco, Veracruz y Tamaulipas y ocurren en el verano, mientras que en la costa de Yucatán estos fenómenos se producen por la corriente de Yucatán durante el mismo período (Bulgakov y Martínez-Zatarain, 2006, Martínez-Arroyo *et al.*, 2010 citado en Dzul-Magaña, 2014).

Aunque se han realizado diversas investigaciones dentro de la Reserva Estatal Santuario del Manatí, muy pocos trabajos son enfocados en el análisis de la pesquería de esta especie. Medina-Quej y Domínguez (1997) modelaron el crecimiento de la sierra (*S. maculatus*), midieron 780 organismos, cuya LF mínima fue de 330 mm y máxima de 640 mm. De igual manera realizaron la distribución de frecuencias de longitudes que sirvió como base para la determinación de los parámetros de crecimiento a través de métodos indirectos.

Schmitter-Soto *et al.* (2009) enlistan 188 especies (61 sólo en estado larvario) de elasmobranquios y peces en la Bahía de Chetumal, a ese listado le agrega observaciones de uso de hábitat y de aprovechamiento pesquero, donde menciona y agrega a esta lista la sierra *Scomberomorus maculatus*.

2.1.3.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO

La información sobre las capturas de las especies de peces pelágicos generalmente se caracteriza porque es muy variable y refleja una mezcla de

factores como los métodos y estrategias de pesca y especies a las que se dirige el esfuerzo, procesos biológicos como reclutamiento, crecimiento y mortalidad (Trent *et al.*, 1983; Galindo-Cortes *et al.*, 2010).

La captura de sierra que se lleva a cabo en la Bahía de Chetumal es considerada de tipo artesanal, en donde se utilizan principalmente embarcaciones de fibra de vidrio de 24-27 pies y motores fuera de borda de 25-60 Hp. El principal arte de pesca que se utiliza es la red agallera, manufacturada con hilo de nylon. Intervienen en promedio dos pescadores por embarcación y la pesca se realiza cerca de la costa, a profundidades no mayores de 3 metros, en la actualidad el costo por kilo vendido en la playa o de forma directa va de \$60 a \$70 pesos (MXN), la captura satisface la economía de algunos pescadores que aun capturan este recurso. Es importante mencionar que solo hay un permiso de pesca de escama otorgado por CONAPESCA a finales de 1980, posteriormente cuando se creó la Reserva Estatal Santuario del Manatí, Bahía de Chetumal ya no se otorgaron permisos por lo que es prioridad que los demás pescadores se regularicen para llevar a cabo la captura de esta especie. La información obtenida de los talleres y trabajo de campo revela que esta especie es capturada utilizando atarrayas y las redes de enmalle.

La presentación comercial es principalmente entera fresca, vendida al momento a los centros de acopio de los mercados y/o directamente a los compradores.

En la zona sur de estado, hasta el momento, no hay un registro oficial de la producción de esta especie en CONAPESCA, se reconoce que hay captura, pero no se registra la extracción en la RESMBCH, por lo que es necesario que se

registren sus capturas en una base oficial para un mejor entendimiento del estado de explotación de este recurso, y con la misma, tener información para la implementación de un plan de manejo del recurso.

2.1.4 Pargo mulato (*Lutjanus griseus*)

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Craniata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Superfamilia: Percoidea

Familia: Lutjanidae

Género: *Lutjanus*

Especie: *Lutjanus griseus* ((Linnaeus, 1758)

Presenta una coloración gris rojiza y un antifaz y raya negra en la cola, que se nota mucho en los juveniles. Generalmente son de color rojizo en las aletas y gris en los costados, presentando coloración rojo naranja tenue cuando son jóvenes y grises cuando adultos. Presentan una línea de color azul intenso en la banda oscura (antifaz) que se pierde al crecer. Como todos los pargos de la familia Lutjanidae tiene un par de colmillos caninos, bien desarrollados, que le sirven para

sujetar presas al cazar, es un depredador que suele alimentarse de otros peces pequeños e incluso de su misma especie (Medina-Quej *et al.*, 2006).

Presenta 10 espinas dorsales seguidas de 13 a 14 radios blandos en la aleta dorsal, la cual mantiene extendida hasta la base de la cola, 3 espinas anales seguidas de 7 a 8 radios blandos que se hacen amplios y terminan en la base de la cola. Su cabeza es puntiaguda y delgada, Tiene un par de aletas pectorales con una espina gruesa seguida de radios blandos, las aletas muy cerca del opérculo y en general son de cuerpo alargado.

Su tamaño máximo registrado es de 80 centímetros llegando a pesar hasta 20 kilogramos, generalmente son de una media de 40 centímetros siendo este el tamaño común para los adultos de la especie.

Lutjanus griseus a menudo forman agregaciones reproductivas o para alimentarse. Su actividad alimenticia principalmente lo realiza en las noches alimentándose de 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).

2.1.4.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO



Figura 7. Distribución geográfica del pargo mulato en el Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe (tomado de Fishbase, 2018).

L. griseus se encuentra ampliamente distribuido desde Massachusetts, EUA. 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 en la cual se distribuye va desde los 5 hasta los 180 m, aunque a menudo se localiza a menos de 50 m de profundidad. En el estado de Quintana Roo, está distribuido en todo nuestro litoral y conforma un recurso de gran importancia pesquera, siendo un recurso con un valor económico.

2.1.4.2 ÁMBITO ECOLÓGICO

L. griseus 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).

En nuestra región solo se reconocen muy pocos trabajos realizados, en especial, en la Bahía de Chetumal tenemos algunos reportes de helmintos parásitos en estos organismos abarcando desde Bahía de Chetumal a Bahía Espíritu Santo (Tuz-Paredes, 2006). Otros trabajos generados de esta especie son de distribución, abundancia y aspectos poblacionales de Xcalak (Medina-Quej *et al.*, 2006) y en la Bahía de Chetumal (Medina-Quej *et al.*, 2009).

Es necesario incrementar los estudios enfocadas a esta especie, ya que sus capturas son importantes en el estado, y es necesario su manejo para la sustentabilidad del recurso, ya que los períodos de captura más fuertes se presentan cuando realizan migraciones reproductivas en el año.

2.1.4.3 ÁMBITO SOCIOECONÓMICO

La captura de pargo que se lleva a cabo en la Bahía de Chetumal es considerada de tipo artesanal, en donde se utilizan principalmente embarcaciones de fibra de vidrio de 24-27 pies y motores fuera de borda de 25-60 Hp. Intervienen en promedio dos pescadores por embarcación y la pesca se realiza cerca de la costa,

a profundidades no mayores de 3 metros, en la actualidad el costo por kilo vendido en la playa o de forma directa va de \$80 a \$90 pesos (MXN), la captura satisface la economía de los pescadores que aun capturan este recurso. En la actualidad solo hay un permiso de pesca de escama otorgado por CONAPESCA a finales de 1980, por lo que es prioridad que los demás pescadores se regularicen para llevar a cabo la captura de esta especie. La información obtenida de los talleres y trabajo de campo revela que esta especie es capturada utilizando la atarraya, las trampas de corazón y cola (localizamos una en la zona cercana a Xcalak), así como redes de enmalle. La presentación comercial es principalmente entera fresca, vendida al momento a los centros de acopio de los mercados y/o directamente a los compradores.

DIAGNÓSTICO DE LA PESQUERÍA

2.2 IMPORTANCIA Y ESPECIES OBJETIVOS

Para fines de manejo, es importante tener presente que el desarrollo de estas pesquerías en el Mar Caribe obedece, ante todo, a que muchas especies han llegado a la sobreexplotación y debido a lo anterior solo en el Mar Caribe y Golfo de México se tiene registrado el Plan de manejo pesquero de Mero y especies asociadas y el Plan de manejo pesquero de la Langosta espinosa. Las demás especies no están consideradas o están en vías de poder generarse próximamente, por lo que es urgente proponer las especies con potencial de captura para asegurar su uso sostenible.

De acuerdo con el diagnóstico pesquero realizado en la Bahía de Chetumal en 2018, se determinó que cuatro especies pueden ser consideradas viables a para implementadas dentro de un plan de Manejo Pesquero en un futuro, cumpliendo ante todo la normatividad del órgano encargado de hacer este Plan rector que es SAGARPA (CONAPESCA). Una de las especies es la Jaiba azul (*C. sapidus*), en donde 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 8, se observa la producción mundial de jaiba azul *C. sapidus* de 1990 a 2014, detectando una ligera disminución del recurso en 2004 y 2006.

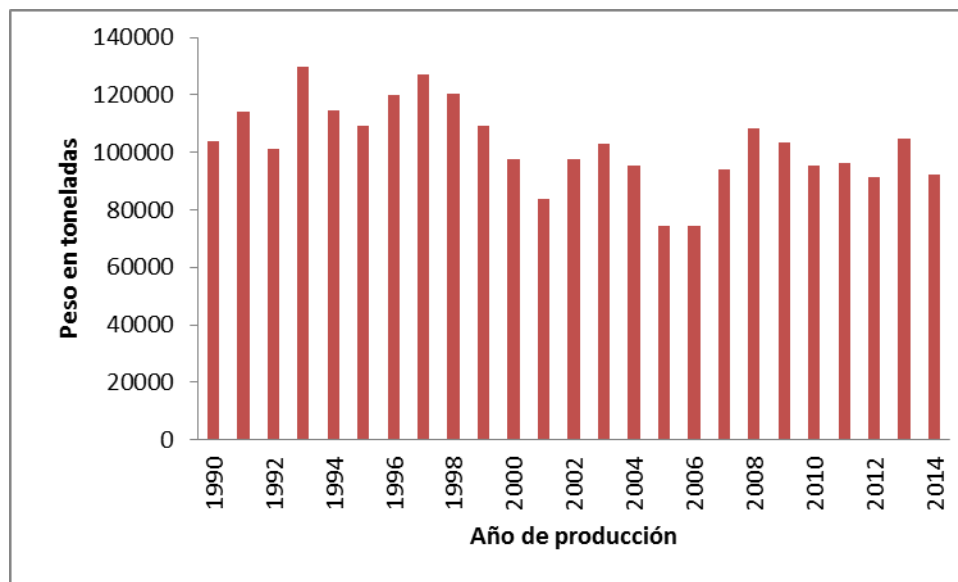


Figura 8. Producción mundial de jaiba azul *Callinectes sapidus* (FAO, 2018).

Sobre las otras especies del grupo “Escama”, se puede mencionar que son especies que se capturan durante todo el año o gran parte del mismo, como es la mojarra blanca (*Gerres cinereus*), la Sierra (*Scomberomorus spp*) y el Pargo Mulato (*Lutjanus griseus*)

2.3 CAPTURA INCIDENTAL Y DESCARTES

En la Bahía de Chetumal, las trampas utilizadas en las capturas de jaiba, no solo trabajan para la especie objetivo, se conocen reportes de captura de otras especies como es la de un pez globo (*Shoeroides testudineus*) y dos especies de tortuga (*Dermatemys mawii* y *Trachemys venustus*). Estos han sido reportados por parte del personal encargado de la vigilancia de la Reserva en conjunto con las autoridades de Corozal, Belice, en el cual se procedió al decomiso de las trampas y la liberación de jaibas y las especies antes mencionadas. Asimismo, se ha

observado a pescadores vigilando sus redes agalleras, con el fin de no capturar especies no objetivo como el manatí. En la siguiente tabla se reportan las especies que de otra manera forman parte de la pesquería de acompañamiento y que se capturan en la zona de estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Estadística básica realizada a las otras especies que son capturadas por redes de atajo en la Bahía de Chetumal entre febrero y 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
<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo	73.5				1
<i>Centropomus undecemalis</i>	Robalo	83.75	7.42	89	78.5	2
<i>Cazón</i>	Cazón	82.5				1

La mayoría de las especies descritas en la tabla 1 son capturadas mediante redes de atajo. Las mojarras pintas y cabezonas fueron capturadas en Laguna Guerrero utilizando arpón. De igual manera, durante los recorridos llevados a cabo se

realizaron mediciones biométricas de las especies capturadas de manera artesanal por pescadores eventuales, como un cazón (figura 9), palometa *Trachinotus falcatus* (figura 10), Bagre bandera *Bagre marinus* (figura 11) y Macabi *Albula vulpes* (figura 12).



Figura 9. Biometría realizada a un organismo de Cazón, capturado en la Bahía de Chetumal durante el mes de mayo de 2018 (Sabido-Itzá, 2018).



Figura 10. Biometría realizada a un organismo de Palometa *Trachinotus falcatus*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril y mayo de 2018 (Medina-Quej, 2018)



Figura 11. 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 (Medina-Quej, 2018).



Figura 12. Biometría realizada a un organismo de Macabí *Albula vulpes*, capturado en la Bahía de Chetumal durante los meses de abril y mayo de 2018 (Medina-Quej, 2018).

2.4 TENDENCIAS HISTÓRICAS Y DISPONIBILIDAD DEL RECURSO.

Los cuatro recursos pesqueros tienen el potencial de ser considerados para un trabajo de investigación, con el fin de conocer de una manera más acertada aspectos como la abundancia, periodo reproductivo, esfuerzo pesquero, entre otros, y con ello se pueda contribuir a mejorar la información contenida en este plan de manejo propuesto.

De 1991 a 1999, la captura promedio anual en el Golfo de México fue de 11,450 t y disminuyó a 10,180 t en el periodo 2000-2015. Tamaulipas y Veracruz contribuyeron con 62% de la captura anual. A partir de 2012, los registros de captura en Tabasco y Campeche mostraron tendencia positiva (DOF, 2018). Los estados más productivos del recurso jaiba son los estados que se encuentran en el Golfo de México, siendo Veracruz, Tamaulipas y Campeche los tres estados más importantes en su captura, como lo muestran las figuras 13 y 14.

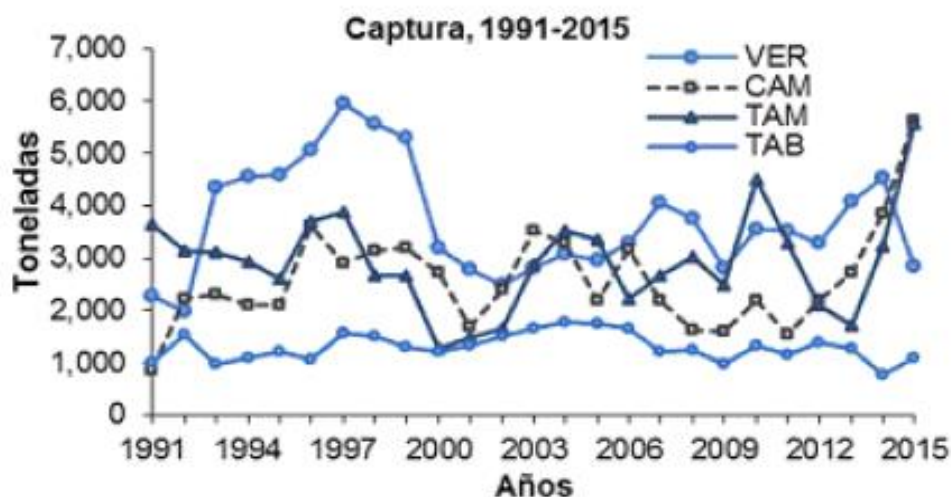


Figura 13. Captura histórica del recurso jaiba en el Litoral marinos del Golfo de México, desde 1991 a 2015 (Anuario, 2018).

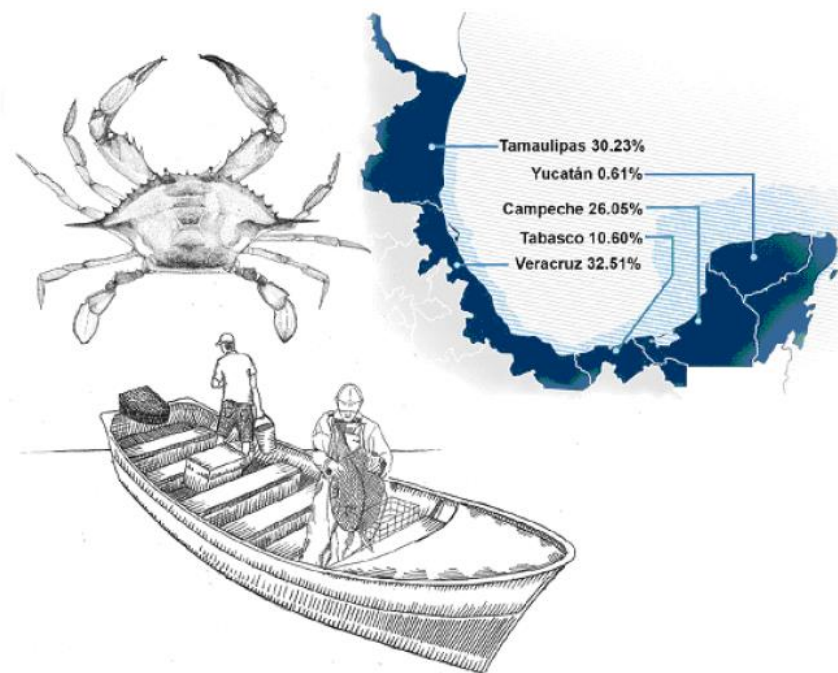


Figura 14. Captura en porcentaje del recurso jaiba en el Litoral marinos del Golfo de México, desde 1991 a 2015 (Anuario, 2018).

Los datos de la captura de la jaiba en el estado de Quintana Roo, son los generados durante un periodo de 7 años de registro, esta se observa en la tabla 2. Sin embargo, no se ha generado ningún reporte continuo de su captura en la RESMBCH, debido a que los pescadores no se han conformado en cooperativas y no hay permisos emitidos por la autoridad competente, pero se cree que se extraen más de 25 kilos por día de este importante recurso.

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

Para las otras especies de interés en la Bahía de Chetumal, se reconoce que también se capturan en otras localidades en el estado de Quintana Roo. En un trabajo realizado por Castro-Pérez *et al.*, (2009), en un censo pesquero del estado de Quintana Roo, se localizó evidencia de captura del recurso sierra y de pargo (Tabla 3).

Tabla 3. Composición del recurso, su captura promedio y producción anual de la pesca ribereña en el estado de Q. Roo, durante el periodo de 1998 a 2008. (¹Cefalópodos; ²Gasterópodos; ³Crustáceos; ⁴Bivalvos; ⁵Tiburones; el resto son peces).

RECURSO	CAPTURA PROMEDIO ANUAL (ton)	VALOR PROMEDIO DE PRODUCCIÓN ANUAL (pesos)
ALMEJA BLANCA ⁴ (<i>Codakia orbicularis</i>)	6.545	321,173
CARACOL ROSADO ² (<i>Lobatus gigas</i>)	31.331	2,694,036
PULPO ¹ (<i>Octopus maya</i> y <i>O. vulgaris</i>)	136.072	3,572,004
CAMARON ³ (<i>Farfantepenaeus brasiliensis, Sicyonia brevirostris, Farfantepenaeus duorarum</i>)	244.310	18,053,894
LANGOSTA COLA ³ (<i>Panulirus argus</i>)	141.316	37,196,193
LANGOSTA ENTERA ³ (<i>Panulirus argus</i>)	84.775	13,821,878
TIBURON ⁵	239.470	3,974,519
ESCAMA	1,936.229	46,751,092
Abadejo	82.251	3,210,058
Bagre	2.887	20,212
Boquinete	164.242	6,569,712
Coronado	84.715	1,355,454
Corvina	23.461	469,235
Chac-Chi	120.734	845,141
Chankai	6.221	62,211
Huachinango	23.801	1,071,078
Jurel	9.006	225,174
Mero	589.016	23,120,677
Mojarra	119.462	1,791,930
Pargo	141.564	3,539,104
Picuda	47.126	706,895
Robalo	94.626	3,311,935
Ronco	4.506	45,064
Sierra	9.033	180,661

En la figura 15, se presenta el porcentaje de captura generada en Chetumal durante el período comprendido de 1997 a 2007, en la misma están reportadas capturas de sierra y pargo que fueron extraídas en la Bahía de Chetumal.

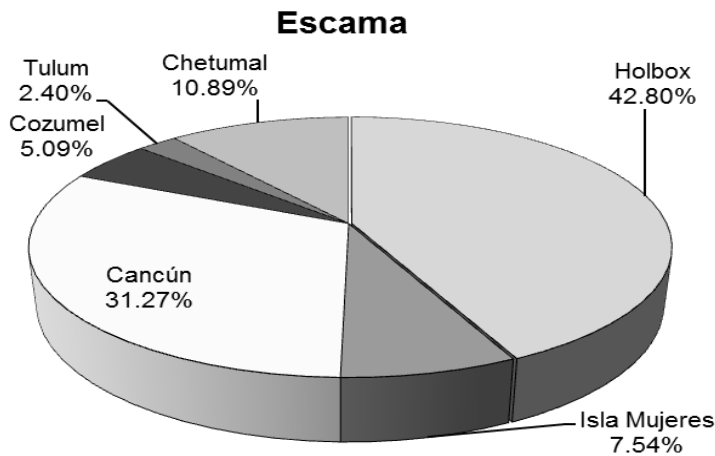


Figura 15. Porcentaje de capturas de escama registradas en las oficinas de pesca en el estado de Q. Roo, durante el periodo de 1998 a 2008.

Sobre la especie como la mojarra blanca, podemos mencionar que, de acuerdo con los talleres realizados en el mes de noviembre de 2018, la especie es capturada de manera significativa durante todo el año y en ella se involucra a todos las especies antes mencionadas (figura 16).

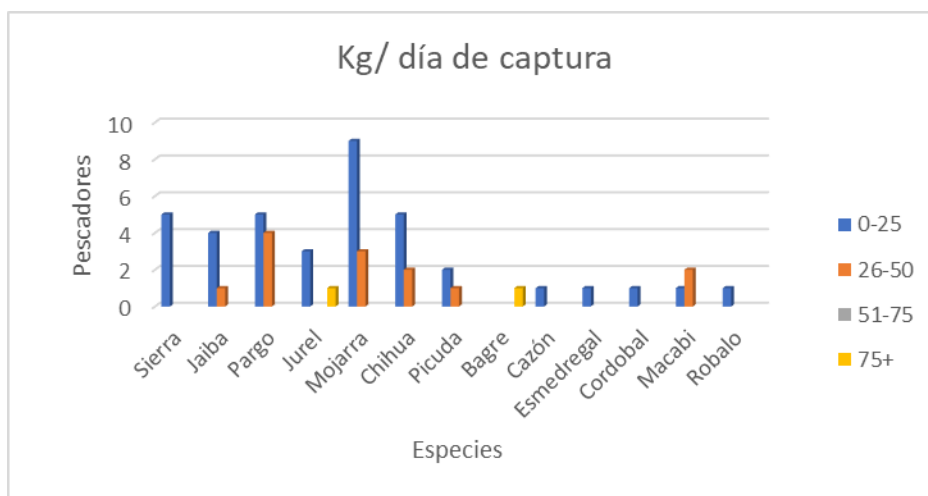


Figura 16. Captura de las especies (kg/día) por pescador en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

2.5 UNIDAD DE PESCA

En la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, la pesca se hace de manera artesanal, con lanchas de fibra de vidrio y motores fuera borda, de dos tiempos. Aun no hay muchas lanchas que integren equipos nuevos, como motores ecológicos, sin embargo, las artes de pesca son variadas como se presenta en la tabla 4.

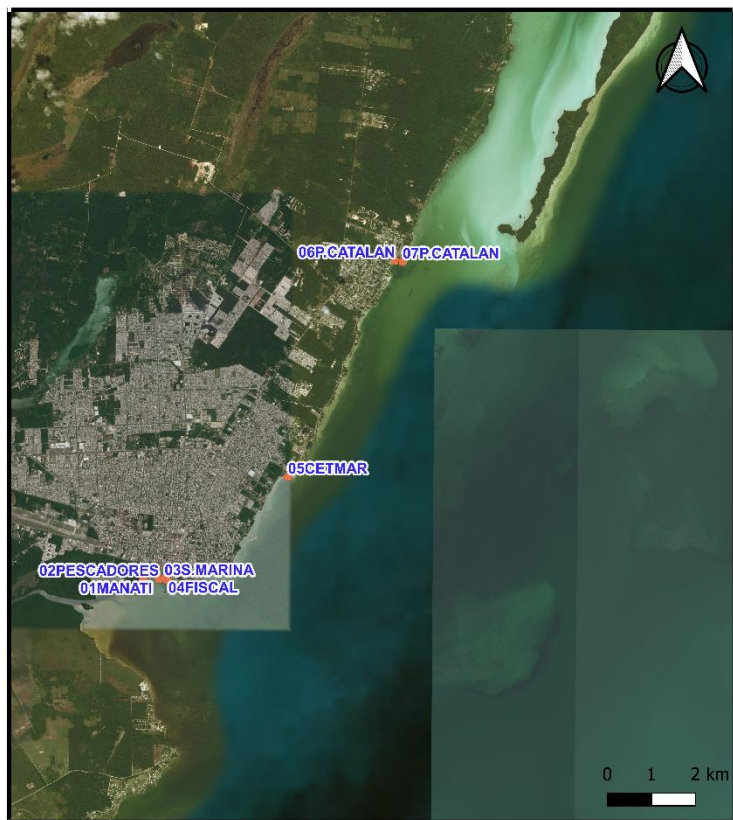
Tabla 4. Artes de pesca utilizados a lo largo del año en la captura de los principales recursos pesqueros en la bahía de Chetumal (Caballero-Pinzón, 2002).

Captura y arte de pesca	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	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				

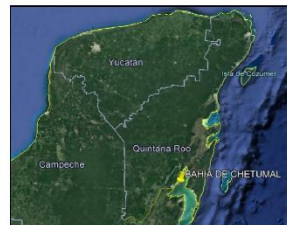
Para la pesca de jaiba se utilizan principalmente nasas y aros que son colocados en áreas específicas en la Bahía de Chetumal. Sin embargo, no se conoce con exactitud en número de artes de pesca que utilizan los pescadores para la captura de este crustáceo, debido a la falta de reportes pesqueros, pero se estima que algunos pescadores pueden tener más de 100 aros.

2.6 INFRAESTRUCTURA DE DESEMBARCO

De acuerdo con las observaciones generadas durante los muestreos realizados en la Bahía de Chetumal durante el año 2018, como parte del proyecto del Diagnóstico pesquero, se observó que los sitios de desembarque son instalaciones rudimentarias (muelles de palos), no existen grandes infraestructuras como mulles de concretos y congeladoras. En algunos lugares se descarga el producto en la playa y se conserva en “agua hielo”, en neveras de IGLOO de 142 litros de capacidad y se transportan directamente a los mercados locales, restaurantes de la zona costera o se vende directamente al consumidor (Figura 17).



MUELLES LOCALIZADOS EN LA BAHÍA DE CHETUMAL



Ericka Hernández Montenegro

Figura 17. Sitios o muelles de desembarque de los recursos de jaiba azul y Escama, que fueron localizados en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

2.7 PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN

En este punto en general no existe una industrialización en la zona sur del estado, debido a que no se cuenta con una planta en donde se maneje y se procesen los productos del mar, por lo que la captura es vendida de manera rápida en las localidades cercanas al sitio de desembarque. Sin embargo, en la zona norte del Estado en algunas localidades se lleva a cabo procesos de industrialización para el recurso escama que generalmente es exportado para su venta.

2.8 COMERCIALIZACIÓN

Todos los recursos capturados son comercializados de manera directa por el pescador y vendidos al consumidor a precios accesibles. Las especies que presentaron los precios por kilogramo más altos en los mercados locales en la Bahía de Chetumal fueron el esmedregal, robalo, pargo y sierra con \$120, \$100, \$90 y \$80 pesos (MXN), respectivamente. Los precios intermedios lo presentaron mojarra y barracuda con \$50 pesos (MXN), seguido de chihua y jaiba con \$50 pesos, por último, la especie con menor precio fue el bagre con \$10 pesos (figura 18).

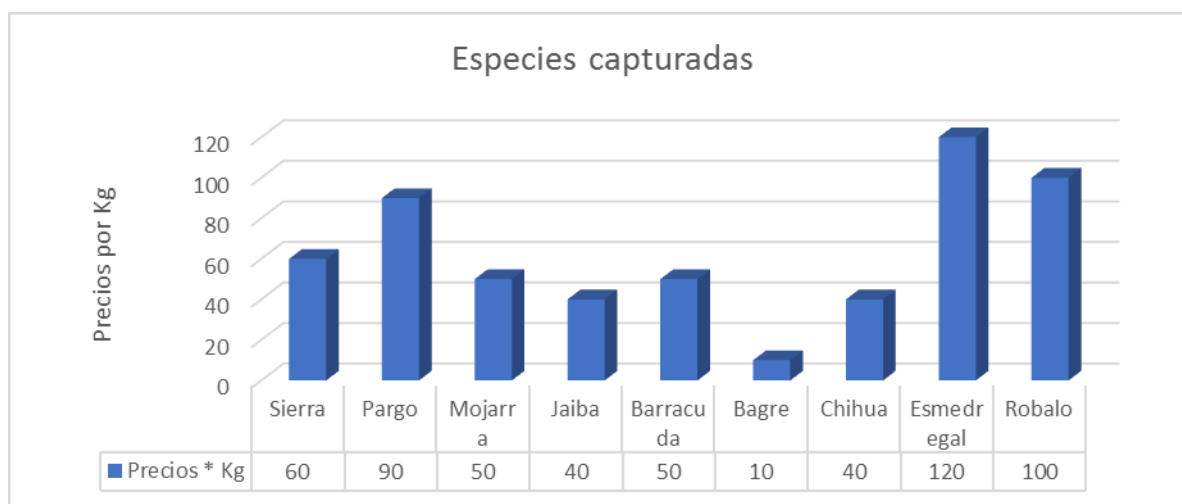


Figura 18. Precio por kilogramo de las especies capturadas por los pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

2.9 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS

Esta sección del plan de manejo se generó a partir de las 44 encuestas realizadas en los talleres a los pescadores pertenecientes a las localidades de Raudales, Úrsulo Galván, Laguna Guerrero, Calderitas, Chetumal e Xcalak. 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 entre una edad de 31 y 40 años (32%), seguido del intervalo de edad de 41 a 50 años con un 26%, y de los intervalos de 51 a 60 años y mayores a 60 años (15%). Lo anterior indica que la mayoría de los pescadores son gente que tiene mucha experiencia en la pesca, siendo su edad promedio de 44 años (figura 19).

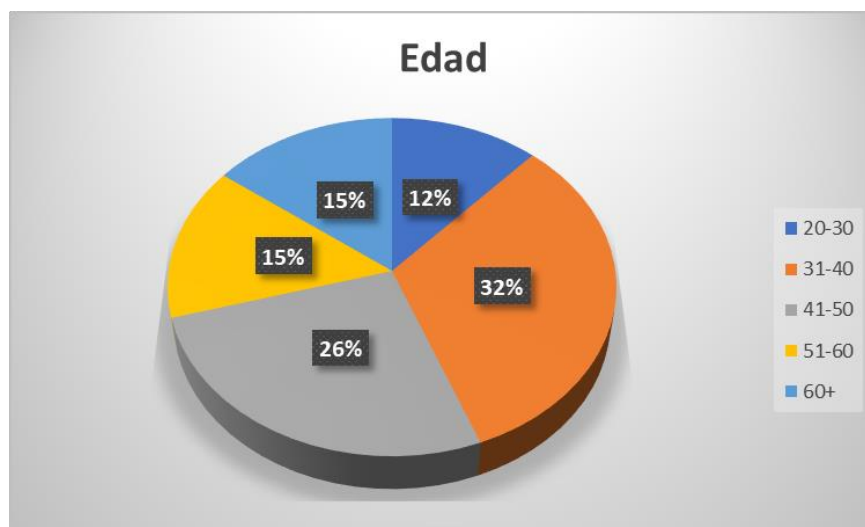


Figura 19. Porcentaje de edad de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

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, y únicamente 3% tiene entre 6 a 8 personas dependientes de ellos (figura 20).

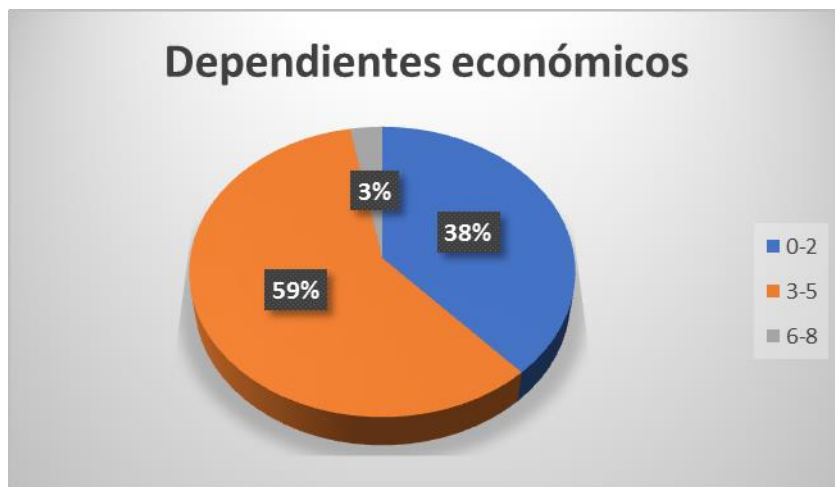


Figura 20. Porcentaje de las personas dependientes de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

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 mencionar que todos los pescadores entrevistados tienen algún grado de estudios (figura 21).

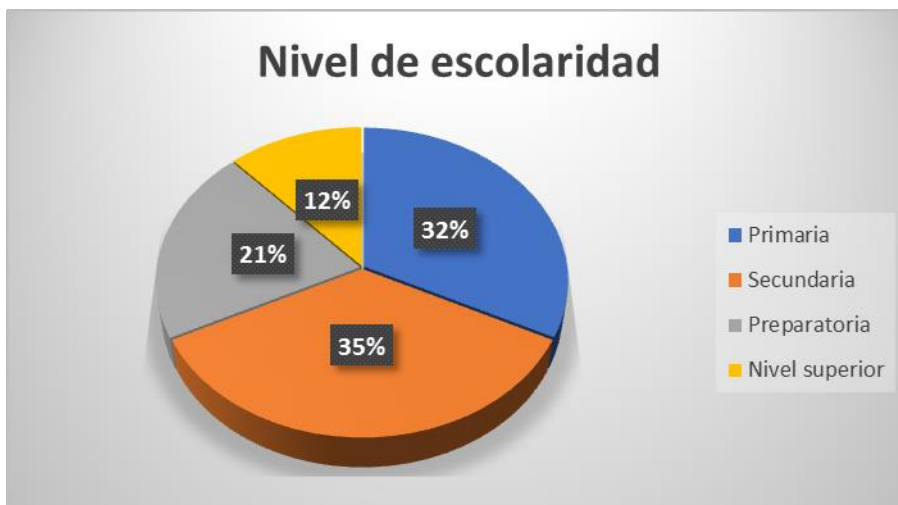


Figura 21. Porcentaje del grado de escolaridad de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

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, 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 22).



Figura 22. 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 5,000 pesos (MXN), 25% tienen un ingreso entre 5,001 y 10,000 pesos (MXN), mientras que 11% obtienen más de 15,000 pesos (MXN) por su actividad pesquera. Por último, solamente 7% de los pescadores tienen un salario entre 10,000 a 15,000 pesos (MXN) mensuales (figura 23).



Figura 23. 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 se obtuvo que la mayoría de los pescadores tienen un salario promedio mensual de la pesca con mosca de más de 15,000 pesos (MXN), 33% presentan un ingreso entre 10,001 a 15,000 pesos (MXN) y solamente el 17% tienen un salario entre 5,001 y 10,000 pesos (MXN) (figura 24).



Figura 24. 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 RESMBCH no pertenecen a ninguna organización, mientras que 21% son miembros de alguna organización, principalmente ejidos (figura 25).

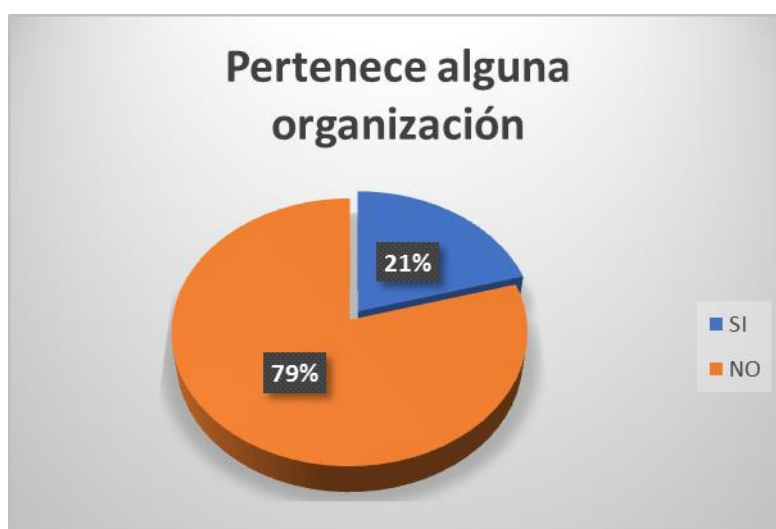


Figura 25. Porcentaje de pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal que pertenecen o no a alguna organización.

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% tiene tres o más embarcaciones en la RESMBCH (figura 26).



Figura 26. Porcentaje de pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal por número de embarcaciones que tienen.

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 RESMBCH 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 (*C. sapidus*) se emplean en un 9% (figura 27).

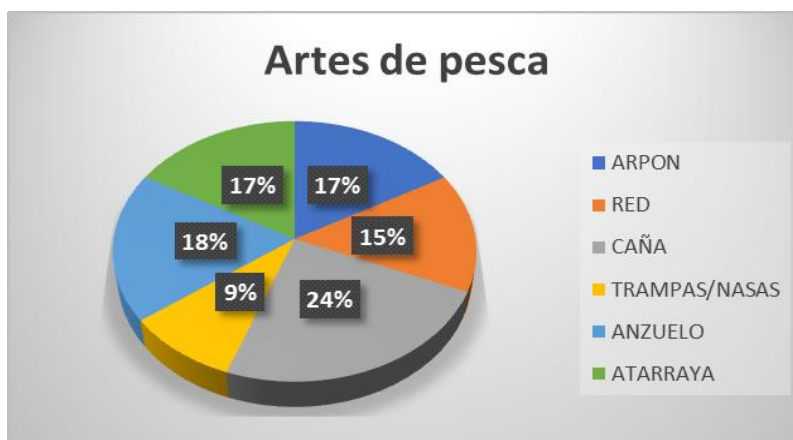


Figura 27. Porcentaje de la utilización de las artes por parte de los pescadores que realizan sus actividades en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

Temporalidad (meses) de la captura de especies. En la RESMBCH 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, es donde se lleva a cabo la mayor actividad de pesca, debido principalmente a los periodos de agregaciones reproductivas de las especies de interés para los pescadores (figura 28).

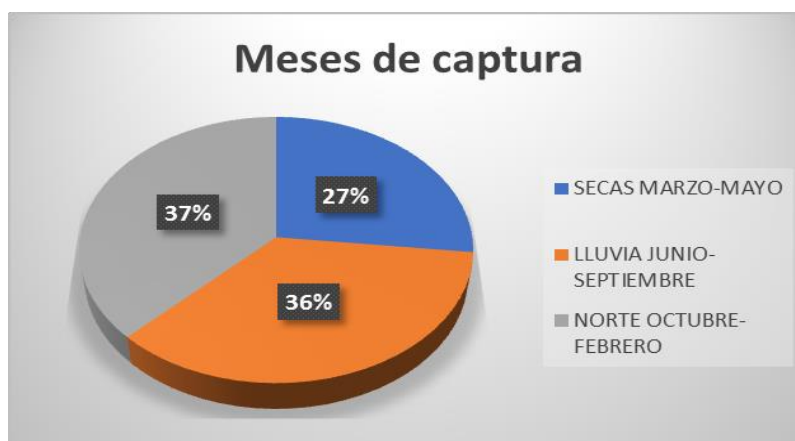


Figura 28. Porcentaje de la actividad pesquera por meses (épocas climáticas) realizada por los pescadores en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

2.10 DEMANDA PESQUERA

Para poder realizar este punto, es necesario ante todo conocer mediante trabajos continuos de monitoreo, en qué situación están los recursos pesqueros, por lo tanto, se requiere que los actores (pescadores) informen de las capturas de cada especie de interés y así poder considerar la demanda pesquera anual, ya que se entiende como la capacidad total de acarreo de la flota de pangas en la pesquería. Esta cantidad es importante porque al contrastarse con la oferta biológica o captura total permisible, ayuda a evaluar el nivel de desarrollo de la pesquería. Por lo tanto, es necesaria la organización de estos sectores sociales, la estadística de captura del recurso durante un año específicamente, con el fin de poder tomar las medidas básicas, para la implantación del plan de manejo de estos recursos pesqueros en la RESMBCH.

2.11 ESTADO ACTUAL DE LAS PESQUERÍAS

La actividad pesquera de los cuatro recursos de interés para ser implementados con este Plan de Manejo tiene como consecuencia varios factores que son necesarios a considerar y que son componentes en las pesquerías ribereñas que a su vez representa un reto particular para el ordenamiento en virtud de su complejidad, como resultado de la diversidad social. Esto podría explicarse por qué está sujeta a un pequeño número de demandantes que generalmente controlan el mercado, haciendo a la producción económicamente ineficiente (Pérez-Ríos, 2002). Ello significa que los factores de la producción no están

siendo utilizados de manera óptima. En consecuencia, en términos de sustentabilidad, el Plan de Manejo debe procurar el balance entre aspectos biológicos, económicos y culturales. Sobre los estados de explotación de los sitios pesqueros, Rosas y De Jesús-Navarrete (2008), hacen mención que el recurso es potencial y que los valores de la tasa de explotación están por encima del nivel óptimo. De igual manera, los trabajos realizados en los últimos dos años sobre pesquerías en la zona sur de estado Quintana han detectado que existe una captura y comercialización continua. Con referencia al recurso Sierra (Medina-Quej *et al.*, 2007), mencionan que el potencial de este recurso es viable. Los parámetros de crecimiento eran de tallas por arriba de 70 cm LT, con una tasa de crecimiento $K= 0.35$, concluyendo que el recurso era continuamente capturado y que había un mercado de comercialización hacia la comunidad de Chetumal. Lo mismo ocurre con el pargo y la mojarra, debido a que, al visitar los sitios de su venta en los mercados locales de Chetumal, se encontraron disponibles estos recursos. El recurso chihua (*Eugerres plumieri*), es una pesquería de autoconsumo, en la Bahía de Chetumal, no hay información básica de la misma, porque la mayor parte de su captura se genera en la orilla de la costa con atarrayas y debido a esto, no hay registro en las oficinas de CONAPESCA.

2.12 MEDIDAS DE MANEJO

Actualmente para la jaiba Azul (*Callinectes sapidus*) existe un Plan de Manejo Pesquero de Jaiba (*Callinectes* spp.) de Sinaloa y Sonora (DOF, 2014), del cual se genera puntos de interés para su manejo. Sin embargo, no se cuenta con un plan de manejo de este recurso en el Golfo de México y Mar Caribe, únicamente se

menciona la talla mínima, el esfuerzo pesquero vigente, el tipo de arte utilizado y el tipo de embarcación en la actualización de la carta nacional pesquera en el 2018, como se observa en la tabla 5.

Tabla 5. Instrumento de política de manejo de jaiba azul *Callinectes sapidus*, para el Golfo de México, (Actualización de la Carta Nacional Pesquera, 2018).

CONTROL DE MANEJO	SÍ/NO	DISPOSICIONES	SUSTENTO
Norma Oficial Mexicana	x	No tiene.	
Plan de Manejo Pesquero	x	En proceso de elaboración.	
Tipo de acceso	π	Permiso de pesca comercial para jaiba.	Dictamen técnico del INAPESCA
Talla mínima	π	110 mm de ancho de caparazón.	DOF: 18/04/1974
Arte de pesca y método de captura	π	Aros jaiberos y trampas tipo Chesapeake con carnada. El arte se cala en zonas someras (1-8 m), reposa 15-20 minutos y se iza para retirar los organismos capturados.	Permiso de pesca comercial
Veda	x	Investigación en proceso.	
Cuota	x	No aplica.	
Unidad de pesca	π	Embarcaciones menores.	Permiso de pesca comercial
Esfuerzo	π	Tamaulipas: 47 permisos, 11,802 aros, 35,200 trampas, 641 embarcaciones. Veracruz: 112 permisos, 188,528 aros, 10,688 trampas, 2,357 embarcaciones. Tabasco: 230 permisos, 78,760 trampas. Campeche: 63 permisos, 371 embarcaciones.	Dictamen técnico del INAPESCA
Zona de pesca	π	Aguas marinas costeras de Jurisdicción Federal, sistemas lagunares y estuarios del Golfo de México.	

Para las otras especies consideradas en este Plan de Manejo, no se cuenta con ninguno instrumento oficial, así como no se encuentran registros de manejo a realizarse en un futuro.

3. PROPUESTA DE MANEJO DE LA PESQUERÍA

El Plan de Manejo Pesquero de estas cuatro especies propuestas: jaiba azul (*Callinectes sapidus*), mojarra blanca (*Gerres cinereus*), sierra (*Scomberomorus spp*) y pargo mulato (*Lutjanus griseus*), se generó considerando los antecedentes de trabajo que se han realizado a lo largo de 30 años de investigación en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Aunque la parte medular de la decisión de esta propuesta se logró con la información obtenida de los talleres que se llevaron a cabo en el mes de noviembre de 2018. Las encuestas realizadas a cada pescador también fueron de gran apoyo. El Plan de Manejo Pesquero de estas cuatro especies está integrado por objetivos de diferentes niveles (Fines, Propósito, Componentes) y Acciones, que fueron establecidos a partir de la identificación del problema de las pesquerías y de alternativas de solución.

3.1 IMAGEN OBJETIVO AL AÑO 2022.

La imagen objetivo, es la visión que se espera lograr a corto plazo, como consecuencia de la instrumentación de la propuesta del plan de manejo para estas cuatro especies, en consecuencia de que estas pesquerías no sean sustentables, por lo que con esta propuesta se pretende lo siguiente: Para un plazo hasta 2022, alguna de estas cuatro pesquerías (Jaiba azul, *Callinectes sapidus*; Mojarra blanca, *Gerres cinereus*; sierra, *Scomberomorus sp* y pargo mulato *Lutjanus griseus*) tendrá cuando menos ordenada sus registros de capturas, alcanzando rendimientos saludables a nivel económico y se contará con suficiente información

científica y del sector social para un manejo adecuado del recurso, motivando a la organización de los pescadores a respetar a la ley y a la normatividad vigente.

3.2 FINES

Debido a que se debe apegar a los objetivos del Plan de Desarrollo Nacional 2018-2024 y al Plan de Desarrollo Estatal 2016-2022, los fines establecidos serán dos:

- a) Contribuir a generar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del País.
- b) Generar el impulso bioeconómico pesquero, mediante una política integral de desarrollo, que vincule sustentabilidad ambiental con costo y beneficios con el sector social.

3.3 PROPÓSITOS

“Manejo sustentable del recurso jaiba azul, mojarra blanca, sierra y pargo gris en la Reserva Estatal Santuario Manatí Bahía de Chetumal”

Se debe entender a este como el objetivo central del plan de manejo pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

3.4 COMPONENTES

Esta sección es la parte estratégica de la sustentabilidad de estos recursos, atendiendo cinco aspectos fundamentales: biológicos pesqueros, Acuicultura, pesca recreativa o deportiva, bioeconómicos y ambiente saludable.

C 1. Poblaciones conservadas y sustentables.

C 1A Poblaciones de jaiba conservadas y sustentables.

C 1B Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato conservadas y sustentables.

C 1C Manejo y conservación del recurso escama; especies potenciales a la pesca deportiva.

C 2. Rentabilidad y entorno social de la pesca en aumento y pescadores estables.

C 2A Rentabilidad y entorno social de la pesca de jaiba en aumento y pescadores estables.

C 2B Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo en aumento y pescadores estables.

C 2C Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva.

C 3. Medio ambiente mejorado.

C 3A Medio ambiente mejorado para el recurso Jaiba.

C 3B Medio ambiente mejorado para el recurso escama mojarra blanca, sierra y pargo.

C 3C Medio ambiente mejorado en la pesca recreativa o deportiva.

3.5 LÍNEAS DE ACCIÓN

Las líneas de acción contemplan poder atender los tres componentes propuestos y representan la base del plan de ejecución. En la tabla 6 se presenta las 23 líneas de acción por componente

Tabla 6. Líneas de acción por componente del plan de manejo de la Jaiba, mojarra blanca, sierra y pargo mulato en la Bahía de Chetumal.

Componente 1.A. Poblaciones de Jaiba conservadas y sustentables.	
Línea de acción 1.A.1. Evaluar la Población de Jaiba.	Línea de acción 1.A.2. Conservación del recurso Jaiba.

Componente 1.B Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato conservadas y sustentables.	
Línea de acción 1.B.1 Evaluar las Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato.	Línea de acción 1.B.2 Recuperación del recurso de mojarra blanca o especies nativas.
Línea de Acción 1.B.3. Controlar el esfuerzo pesquero de estas pesquerías.	

Componente 1.C. Manejo y conservación del recurso escama, especies potenciales a la pesca deportiva.	
Línea de acción 1.C.1 Sustentabilidad del recurso escama sierra, macabí, robalo, palometa y sábalo.	

Componente 2.A Rentabilidad y entorno social en la pesca de Jaiba azul en

aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.A.1 Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.	Línea de Acción 2.A.2 Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su comercialización.	Línea de Acción 2.A.3. Promover la organización comunitaria.
---	--	---

Componente 2.B Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo, en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.B.1. Conocer la infraestructura pesquera.	Línea de Acción 2.B.2. Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.	Línea de Acción 2.B.3. Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su comercialización.	Línea de Acción 2.B.4. Promover la organización comunitaria.
---	---	--	--

Componente 2.C. Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva.

Línea de Acción 2.C.1. Conocer la infraestructura para la pesca deportiva.	Línea de Acción 2.C.2. Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.	Línea de Acción 2.C.3. Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su	Línea de Acción 2.C.4. Promover la organización comunitaria.
--	---	--	--

		comercialización.	
--	--	-------------------	--

Componente 3.A Medio ambiente mejorado para el recurso Jaiba.	
Línea de Acción 3.A.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde se distribuyen la jaiba azul.	Línea de Acción 3.A.2 Orientar a una cultura ambiental en las comunidades dedicadas a la pesquería del recurso jaiba azul.

Componente 3.B. Medio ambiente mejorado para el recurso escama mojarra blanca, sierra y pargo.	
Línea de Acción 3.B.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde se distribuyen el recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Reserva.	Línea de Acción 3.B.2 Orientar a una cultura ambiental en las comunidades dedicadas a la pesquería del recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Reserva.

Componente 3.C. Medio ambiente mejorado en la pesca recreativa o deportiva.	
Línea de Acción 3.C.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde lleve a cabo la pesca recreativa o deportiva en la bahía de Chetumal.	Línea de Acción 3.C.2 Orientar a una cultura ambiental en las comunidades dedicadas a la pesca recreativa o deportiva en la Reserva.

3.6 ACCIONES

Las acciones planteadas para la implementación de este Plan de manejo, se presenta a continuación (Tabla 7).

Tabla 7. Acciones Planteadas en el Plan de Manejo

Componente 1.A Poblaciones de Jaiba conservadas y sustentables.						
Línea de acción 1.A.1. Evaluar la Población de Jaiba.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1.A.1 Evaluar la población de la Jaiba y conocer la estructura de talla que está siendo capturada por la flota incipiente en la Bahía de Chetumal.	Hay registros de evaluaciones de esta especie, se ha determinado que un estudio de investigación de pesca de fomento determinará y actualizará las necesidades biológicas de su población.	Informes anuales de evaluación	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centros de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo.
1.A.2 Determinar madurez sexual, edad de primera maduración	Se conocen los aspectos reproductivos de la Jaiba en la Bahía de Chetumal.	Informe de estudios anual	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centros de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo
1.A.3 Registrar la producción de la especie.	Se cuenta con registros oficiales. Los pescadores llevan un registro de sus capturas e informan su desembarque.	Informe de estudios anual	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centros de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo



SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



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



pro natura
pernata de yucatán, s. c.



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



KFW



Componente 1. A Poblaciones de Jaiba conservadas y sustentables

Línea de acción 1. A. 2. Conservación del recurso Jaiba.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1.A.2. Evaluar la posibilidad de cultivar el recurso jaiba en la Bahía de Chetumal.	Se conocen zonas adecuadas donde se podría realizar la acuacultura del recurso.	Informe de un diagnóstico. Zona 8 y 23.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centros de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo

Componente 1.B Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato conservadas y sustentables.

Línea de acción 1.B.1 Evaluar las Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1. B.1.1. Evaluar las poblaciones de la mojarra blanca, sierra y pargo mulato, determinando la estructura de talla que está siendo capturada por la flota incipiente en la Reserva.	Se cuenta con registros de evaluaciones de estas especies. Un estudio de investigación de pesca de fomento determinará y actualizará las necesidades biológicas de su población.	Informes anuales de evaluación.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo.
1.B.1.2 Determinar edad de primera maduración.	Se conocen los aspectos reproductivos de cada recurso, ya que con ellos se tomaría la base para su manejo pesquero. Aprovechamiento.	Informes anuales de evaluación	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo
1.A.1.3. Registrar la producción de las especies.	Se cuenta con registros oficiales. Los pescadores hacen un registro de sus capturas e informan a las autoridades competentes.	Informe de estudios anual	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo



Componente 1.B Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato conservadas y sustentables.

Línea de acción 1.B.2 Recuperación del recurso de mojarra blanca o especies nativas.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1.B.1.1 Evaluar la posibilidad de cultivar mojarra blanca o especies nativas en la Reserva.	Se conocen zonas adecuadas donde se podría realizar la acuacultura del recurso.	Informe de un diagnóstico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo

Componente 1.B Poblaciones de mojarra blanca, sierra y pargo mulato conservadas y sustentables.

Línea de Acción 1. B.3. Controlar el esfuerzo pesquero de estas pesquerías

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1.B.3.1 Estudio de factibilidad para asignar permisos de pesca de los recursos en estudio.	Se conoce la factibilidad de asignación de otros permisos, en especial de escama.	Estudio de diagnóstico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO.
1.B.3.2 Realizar talleres de concientización sobre los beneficios de la pesca responsable e inducir las normas y leyes pesqueras, de igual forma la capacitación para el llenado de bitácoras de pesca y avisos de arribo.	Pescadores concientizados y capacitados sobre pesca responsable y para el llenado de bitácoras de pesca y aviso de arribo.	Programa de talleres en operación y/o capacitación.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, organizaciones civiles, PROFEPA.
1.B.3.3. Reforzar la inspección y vigilancia pesquera, para reducir la pesca furtiva.	Se Incrementa el número de recorridos de inspección y vigilancia.	Programa de inspección y vigilancia fortalecido.	50 %	100 %	vigilancia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, SEMAR, PROFEPA.



Componente 1.C. Manejo y conservación del recurso escama, especies potenciales a la pesca deportiva.

Línea de acción 1.C.1 Sustentabilidad del recurso escama sierra, macabí, robalo palometa y sábalo.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
1.C.1.1 Realizar un estudio donde se determine las zonas ideales a la Pesca de Recreativa y se contemplen en el PM de la Reserva.	Se conocen las zonas ideales de pesca recreativa y que son permitidas dentro del PM.	Informe de un diagnóstico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo.

Componente 2.A. Rentabilidad y entorno social en la pesca de Jaiba azul en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.A.1 Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.A.1.1. Realizar un estudio social y económico hacia el recurso jaiba azul en la Bahía de Chetumal.	Se conoce la situación económica de los pescadores dedicados a la explotación del recurso jaiba.	Informe de un estudio.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO. Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 2.A. Rentabilidad y entorno social en la pesca de Jaiba azul en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.A. 2. Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su comercialización.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.A.2.1. Generar una capacitación de para el diseño de buenas prácticas durante y después de la captura de jaiba en la bahía de Chetumal.	Se realizan talleres de capacitación con los pescadores para las buenas prácticas de recurso jaiba.	Manual de buenas prácticas implementado.	50 %	100 %	Vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones, Instituciones educativas, Sector Productivo,



						organizaciones civiles.
2.A.2.2. Generar un programa de sanidad e inocuidad para el recurso jaiba, con la participación de los pescadores.	Llevar a cabo un programa de capacitación de sanidad e inocuidad con los pescadores.	Informe final.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
2.A.2.3 Desarrollar un estudio de mercado, con el fin de generar un aprovechamiento integral del recurso jaiba en la bahía de Chetumal.	Un estudio de mercado realizado.	Informe final del estudio.	50 %	100 %	Vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, SEMAR, PROFEPA.

Componente 2.A. Rentabilidad y entorno social en la pesca de Jaiba azul en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.A.3. Promover la organización comunitaria.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.A.3.1. Desarrollar un programa con los pescadores en tema relacionado con la organización y el cooperativismo, para un manejo adecuado del recurso Jaiba.	Los pescadores han recibido talleres, cursos de capacitación para la organización y el cooperativismo.	Grupo de pescadores en proceso de organización comunitaria.	50 %	100 %	Vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, organizaciones civiles, PROFEPA.
2.A.3.2. Generar un programa que fortalezca la organización social comunitaria de pescadores de Jaiba.	Los pescadores han recibido talleres para la organización social comunitaria.	Grupo de pescadores en proceso de organización comunitaria.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 2.B Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo, en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.B.1. Conocer la infraestructura pesquera.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.B.1.1 Desarrollar un diagnóstico de los sitios de desembarque que es necesaria para la llegada de lanchas y el desembarque del recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) Bahía de Chetumal.	Se conocen los sitios de desembarque y atracaderos del recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) Bahía de Chetumal).	Informe detallado de la misma o de este diagnóstico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO. Gobierno estatal y municipal.

Componente 2.B. Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.B.2. Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.B.2.1. Realizar un estudio social y económico hacia el recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) Bahía de Chetumal.	Se conoce la situación económica de los pescadores dedicados a la explotación del recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) Bahía de Chetumal.	Informe de un estudio.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO. Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles

Componente 2.B Componente Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.B.3. Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su comercialización.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.B.3.1. Generar una capacitación para el diseño de buenas prácticas	Proponer talleres de capacitación con los pescadores para	Implementar un manual de buenas prácticas.	50 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de



durante y después de la captura de jaiba en la bahía de Chetumal.	las buenas prácticas pesqueras (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal.					Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
2.A.3.2. Generar un programa de sanidad e inocuidad para el recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal, con la participación de los pescadores,	Se cuenta con un programa de capacitación de sanidad e inocuidad con los pescadores.	Informe final.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
2.B.3.3. Desarrollar un programa, para mejorar el precio del recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) de la Bahía de Chetumal vendidos en la playa.	Los pescadores tienen una mejor venta de su recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) de la Bahía de Chetumal.	Informe final del estudio.	50 %	100 %	Vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, organizaciones civiles, PROFEPA
2.B.3.4. Desarrollar un estudio de mercado, con el fin de generar un aprovechamiento integral del recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) Bahía de Chetumal.	Generar talleres o cursos de estudio de mercado, para un aprovechamiento integral del recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal.	Informe final del estudio.	50 %	100 %	vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, SEMAR, PROFEPA

Componente 2.B. Componente Rentabilidad y entorno social de pesca de mojarra blanca, sierra y pargo en aumento y pescadores estables.

Línea de Acción 2.B.4. Promover la organización comunitaria.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.B.4.1. Desarrollar un programa a los pescadores en tema relacionado con la organización y el cooperativismo,	Cursos de capacitación implementados para la organización y el cooperativismo.	Informe final de capacitación, minutas y Pase de lista.	50 %	100 %	Vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, organizaciones civiles, PROFEPA



para un manejo adecuado del recurso Escama.						
2.B.4.2. Generar un programa que fortalezca la organización social comunitaria de pescadores de Escama.	Talleres para la organización social comunitaria realizados.	Programa para generar.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 2.C. Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva.						
Línea de Acción 2.C.1. Conocer la infraestructura para la pesca deportiva.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.C.1.1 Desarrollar un diagnóstico de los sitios de desembarque que se utiliza para la salidas y llegada de lanchas o desembarque para la pesca recreativa o deportiva del recurso escama (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Se conoce al 100% los sitios de salida, desembarque y atracaderos de los recursos (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Informe detallado del diagnóstico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Gobierno estatal y municipal.

Componente 2.C. Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva.						
Línea de Acción 2.C.2. Estimar indicadores socioeconómicos y pesqueros.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.C.2.1. Realizar un estudio social y económico para la pesca	Estudio realizado al 100%.	Informe Técnico.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de

recreativa o deportiva del recurso escama (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.						Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
---	--	--	--	--	--	---

Componente 2.C. Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva.						
Línea de Acción 2.C.3. Asegurar la calidad del recurso pesquero y mejorar su comercialización.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.C.3.1. Generar una capacitación para el diseño de buenas prácticas durante la realización de la pesca deportiva (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Los pescadores aplican las buenas prácticas en la pesca recreativa.	Manual de buenas prácticas realizado e implementado.	50 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
2.C.3.2. Generar un programa de sanidad e inocuidad la pesca deportiva (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Llevar a cabo un programa de capacitación de sanidad e inocuidad con los pescadores.	Informe final	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
2.C.3.3. Desarrollar un estudio de mercado, para el aprovechamiento integral de la pesca deportiva (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Generar talleres o cursos de estudio de mercado, para el aprovechamiento integral (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Informe final del estudio.	50 %	100 %	vigencia	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Sector Productivo, SEMAR, PROFEPA.



SEMA
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
Y MEDIO AMBIENTE



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



pro natura
promovida de yucatán, s. c.



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



KFW



Chetumal.						
-----------	--	--	--	--	--	--

Componente 2.C. Rentabilidad y entorno social en la pesca recreativa o deportiva						
Línea de Acción 2.C.4. Promover la organización comunitaria.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
2.C.4.1. Generar un programa que fortalezca la organización social comunitaria de la pesca deportiva de (macabí, palometa, esmedregal, barracuda, robalo y sábalo) en la Bahía de Chetumal.	Grupo de pescadores en proceso de organización comunitaria.	Programa para generar.	50 %	100 %	Actualizar	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 3.A. Medio ambiente mejorado para el recurso Jaiba.						
Línea de Acción 3.A.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde se distribuyen la jaiba azul.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.A.1.1. Implementar un programa de monitoreo ambiental para el recurso jaiba, con participación del sector social.	Se cuenta con un programa de monitoreo.	Un informe final del n programa de monitoreo ambiental.	25 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 3.A. Medio ambiente mejorado para el recurso Jaiba.						
Línea de Acción 3.A.2 Orientar a una cultura ambiental de las comunidades dedicadas a la pesquería del recurso jaiba azul.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.A.2.1. Capacitación en las comunidades pesqueras sobre conservación ambiental de la Jaiba azul.	Un programa de capacitación de la conservación ambiental y los aprovechamientos del recurso Jaiba en la comunidad pesquera.	Informe final, con lista de asistencia y bitácora del taller o cursos.	50 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector



						Productivo, organizaciones civiles.
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------

Componente 3.B. Medio ambiente mejorado para el recurso escama mojarra blanca, sierra y pargo.

Línea de Acción 3.B.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde se distribuyen el recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.B.1.1. Implementar un programa de monitoreo ambiental para el recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal con participación del sector social.	Se cuenta con un programa de monitoreo.	Un informe final del n programa de monitoreo ambiental.	25 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 3.B. Medio ambiente mejorado para el recurso escama mojarra blanca, sierra y pargo.

Línea de Acción 3.B. 2 Oriental a una cultura ambiental en las comunidades dedicadas a la pesquería del recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.B.2.1. Capacitación en las comunidades pesqueras sobre conservación ambiental para el recurso escama (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal.	Un programa implementado de capacitación para la conservación ambiental y el aprovechamiento del recurso (mojarra blanca, sierra y pargo) en la Bahía de Chetumal en las comunidades pesqueras.	Informe final, con lista de asistencia y bitácora del taller o cursos.	50 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

Componente 3.C. Medio ambiente mejorado en la pesca recreativa o deportiva.

Línea de Acción 3.C.1 Realizar monitoreos ambientales en las áreas en donde lleve a cabo la pesca recreativa o deportiva en la bahía de Chetumal.

Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.C.1.1. Implementar un programa de monitoreo de la pesca recreativa	Programa realizado e implementado.	Un informe final del n programa de monitoreo ambiental.	25 %	100 %	vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones.

o deportiva en la bahía de Chetumal, con participación del sector social.						Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.
---	--	--	--	--	--	--

Componente 3.C Medio ambiente mejorado en la pesca recreativa o deportiva.						
Línea de Acción 3.C.2 Oriental a una cultura ambiental en las comunidades dedicadas a la pesca recreativa o deportiva en la bahía de Chetumal.						
Acción	Indicador	Meta final	Año 1	año 2	año 3	Involucrado
3.C.2.1. Capacitación en las comunidades pesqueras sobre conservación ambiental en la pesca recreativa o deportiva en la bahía de Chetumal.	Un programa de capacitación de la conservación ambiental y el aprovechamiento de la pesca recreativa o deportiva en la bahía de Chetumal en las comunidades pesqueras.	Informe final, con lista de asistencia y bitácora del taller o cursos.	50 %	100 %	Vigente	INAPESCA; CONAPESCA, IBANQROO, Centro de Investigaciones. Instituciones educativas, Sector Productivo, organizaciones civiles.

4. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes. La elaboración y publicación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

5 Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de la pesquería en el Santuario del Manatí Bahía de Chetumal para la revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo; para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación. La actualización del Plan de Manejo Pesquero se realizará cada tres años, considerando que es el lapso contemplado para llevar a cabo las acciones

propuestas en el corto plazo (1 a 3 años). Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos.

6 Programa de investigación

Con base al diagnóstico pesquero realizado se estableció que existen cuatro especies que son viables para el establecimiento de un plan de manejo pesquero en el Santuario del Manatí Bahía de Chetumal: la sierra (*Scomberomorus spp*), el pargo mulato (*Lutjanus griseus*), la mojarra blanca (*Gerres cinereus*) y la Jaiba azul (*Callinectes sapidus*). Sin embargo, aunque existe información incipiente sobre su biología y sus pesquerías es necesario priorizar proyectos de investigación y desarrollo con el objetivo de generar el conocimiento base que permita mejorar el entendimiento del estado actual de los recursos pesqueros de la Bahía de Chetumal, así como optimizar el rendimiento económico de las pesquerías para diseñar y adaptar estrategias de manejo que alienten el uso sustentable de los recursos pesqueros. Por lo tanto, los proyectos se clasificaron en tres programas de investigación.

Biología y ecología de los recursos pesqueros

- Identificación de áreas principales de asentamiento de post-larvas y juveniles de los principales recursos pesqueros.
- Determinación de la distribución, abundancia, crecimiento y reproducción de especies marinas de potencial interés comercial.

- Evaluación espacio-temporal de la pesquería de los recursos pesqueros.
- Caracterización de hábitat y sus efectos sobre la dinámica e historia de vida de los recursos pesqueros.
- Efectos de variables ambientales y oceanográficas sobre los procesos de la dinámica poblacional de los recursos pesqueros (reclutamiento, crecimiento, mortalidad) y la variabilidad espacio-temporal de su abundancia.

Manejo y desarrollo pesquero

- Evaluación y reforma del marco legal vigente.
- Evaluación y reforma del sistema actual de monitoreo, control y vigilancia por parte de las autoridades del Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.
- Evaluación y mejora de la estructura de la base de datos del programa de monitoreo pesquero.
- Implementación de los derechos de pesca en la Bahía de Chetumal y de su efectividad para el manejo de las pesquerías, particularmente del sistema de licencias y permisos de pesca.
- Desarrollo de productos pesqueros con valor agregado.
- Integración de factores socioeconómicos y demográficos en la planeación y desarrollo de las pesquerías.

Aspectos socioeconómicos de las pesquerías y del sector pesquero

- Evaluación de la dinámica social y económica de los pescadores en el Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.
- Importancia de las mujeres en la dinámica económica del sector pesquero.
- Desarrollo de indicadores de sostenibilidad pesquera de tipo económico y social y establecimiento de línea base.
- Impacto de las medidas de manejo (zonificación, vedas, temporadas de pesca, etc.) sobre el bienestar socioeconómico de los pescadores en el Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

7 Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven por conducto de personal debidamente autorizado y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda. La CONAPESCA deberá adoptar las medidas y efectuar los controles necesarios para lograr un efectivo cumplimiento de las disposiciones del presente plan de manejo pesquero. Particular énfasis debe darse al período de veda para los principales recursos pesqueros y a la protección de la Zona de Reserva de la Bahía Chetumal. Las sanciones que podrán aplicarse serán: el decomiso del producto y de las artes de pesca, la cancelación de las licencias y suspensión de actividades. Se consideran infracciones al presente realizar la pesca sin el permiso respectivo, no permitir las inspecciones del personal

autorizado, suministrar información falsa sobre sus actividades de pesca, capturar con artes de pesca no autorizadas e incumplimiento de los reportes establecidos. El dueño de la embarcación será igualmente responsable por las infracciones que se cometan con su embarcación en la Bahía, se encuentre este o no presente en la embarcación al momento de la infracción. Para aquellas embarcaciones no registradas para realizar actividades pesqueras en la Bahía, la sanción inicial será equivalente a la segunda violación a la que están sujetas las embarcaciones registradas para trabajar en la Bahía. Las infracciones administrativas al presente plan serán sancionadas por las autoridades competentes con base a las responsabilidades civiles y penales que correspondan.

8 Programa de capacitación

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia.

Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos que se dispongan y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

- a) Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.
- b) Capacitar al sector sobre alternativas de conservación de los recursos pesqueros.

- c) Diseñar e instrumentar un programa de capacitación a pescadores para diversificar las actividades productivas, con la creación de talleres y escuelas de artes y oficios.
- d) Instrumentar un programa permanente de capacitación a los ejidos en general, para hacer más eficiente, equitativo y transparente el manejo de las organizaciones, respetando sus estatutos internos y su autonomía.
- e) Gestionar ante la instancia competente la instrumentación de un programa de capacitación a pescadores en la utilización de las artes de pesca hacia una mejora en la conservación y manejo de los recursos pesqueros.
- f) Impacto de las medidas de manejo (zonificación, vedas, temporadas de pesca, etc.) sobre el bienestar socioeconómico de los pescadores en el Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

9 GLOSARIO

Arte de pesca: Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas.

Biomasa: Masa total o cantidad de organismos vivos en un área o volumen dado.

Capturas: 1) Cualquier actividad que da por resultado la muerte de peces o la captura de peces vivos a bordo de una embarcación. 2) El componente de peces que se encuentran con un arte de pesca y que retiene dicho arte.

Captura incidental: La extracción de cualquier especie no comprendida en la concesión o permiso respectivo, ocurrida de manera fortuita.

Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces por anzuelo de palangre-mes es una forma de expresar la CPUE. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. La CPUE nominal es simplemente la medida de la CPUE de la pesquería. Sin embargo, se sabe que existen muchos factores (incluidos factores económicos, distribuciones geográficas) que pueden afectar a la CPUE pero que no representan variaciones de abundancia. Por tanto, las CPUE suelen “normalizarse” utilizando varias técnicas estadísticas para eliminar los efectos de dichos factores que se sabe que no están relacionados con la abundancia. Por ello, la utilización de la CPUE normalizada resultará más apropiada para un índice de abundancia. La mayoría

de los análisis de evaluación (modelos de producción, análisis de población virtual) utilizan el índice de datos de abundancia para calibrar (ajustar) los modelos.

Concesión: Es el Título que en ejercicio de sus facultades otorga la Secretaría, a personas físicas o morales para llevar a cabo la pesca comercial de los recursos de la flora y fauna acuáticas en aguas de (Primera Sección) DIARIO OFICIAL Martes 15 de julio de 2014 jurisdicción nacional, así como para la acuicultura, durante un periodo determinado en función de los resultados que prevean los estudios técnicos, económicos y sociales que presente el solicitante, de la naturaleza de las actividades a realizar, de la cuantía de las inversiones necesarias para ello y de su recuperación económica.

Desembarques: Peso de las capturas desembarcadas en un muelle o playa.

Desove: Ovoposición opuesta de huevos de las hembras. Los huevos se desovan cuando el ovario está maduro y por lo tanto ha culminado el proceso de vitelogenénesis y maduración, por acción endocrina se presenta la etapa de ovulación y puesta. La descarga o emisión de los huevos en los peces puede ser de manera espontánea o bien los huevos pueden extraerse manualmente.

Ecosistema: Unidad formada por todos los componentes vivos e inanimados de una región que interactúan entre sí e intercambian material unos con otros.

Esfuerzo pesquero: El número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

Flota: Suma de unidades de cualquier tipo independiente de actividad pesquera que utiliza un recurso concreto. De esta forma, por ejemplo, una flota puede incluir todas las embarcaciones con cerco de jareta de una pesquería de sardinas

determinada, o a todos los pescadores que lanzan las redes desde la orilla en una Pesquería tropical de especies múltiples.

Indicador: Variable, cursor o índice. Su fluctuación revela las variaciones de los elementos clave de un sistema. La posición y la tendencia del indicador en relación con los puntos o valores de referencia indican el estado actual y la dinámica del sistema. Los indicadores constituyen un puente entre los objetivos y las acciones.

Juvenil: Estadio en el cual un organismo ha adquirido la morfología del adulto, pero aún no es capaz de reproducirse.

Modelo: Formulación simplificada que imita fenómenos del mundo real, de tal modo que pueden comprenderse y predecirse situaciones complejas, integradas por declaraciones concisas o bien, por representaciones gráficas.

Mortalidad: Proporción de individuos muertos en relación con los organismos vivos de una población.

Mortalidad natural: Muertes de peces por cualquier causa excepto la pesca (por ejemplo, envejecimiento, depredación o enfermedad). A menudo se expresa como una tasa anual que indica el porcentaje de peces que mueren al año; por ejemplo, una tasa de mortalidad natural del 0,2 indica que aproximadamente un 20 por ciento de la población va a morir en un año por causas distintas de la pesca. Los científicos utilizan la tasa de mortalidad natural instantánea, M , que puede subdividirse también en la debida a la depredación y la determinada por todas las demás causas naturales (enfermedad, envejecimiento).

Norma: Disposición de carácter obligatorio expedida por la Secretaría de conformidad con lo previsto en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Oligoposonio: Situación en la cual hay un número muy reducido de compradores en un mercado, y que deriva en lo que se considera una competencia imperfecta, en donde los compradores concentran los beneficios.

Permiso: Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuacultura que se señalan en la presente Ley.

Pesca: Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua.

Pesca Comercial: La captura y extracción que se efectúa con propósitos de beneficio económico. Martes 15 de julio de 2014 DIARIO OFICIAL (Primera Sección) Pesca responsable: Este concepto abarca “el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros en armonía con el medio ambiente, la utilización de prácticas de captura y acuicultura que no sean nocivas para los ecosistemas, los recursos y o la calidad de los mismos; la incorporación del valor añadido a estos productos mediante procesos de transformación que respondan a las normas sanitarias; la aplicación de prácticas comerciales que ofrezcan a los consumidores acceso a productos de buena calidad”.

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido.

Plan de Manejo Pesquero: El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

Población: Grupo de individuos de una sola especie que ocupan un espacio determinado y se reproducen entre sí.

Reclutamiento: Incremento de una población natural usualmente resultante de la entrada de ejemplares jóvenes a la población adulta, o bien a la fase explotada de la población.

Recursos pesqueros: Las especies acuáticas, sus productos y subproductos, obtenidos mediante su cultivo o extracción o captura, en su estado natural.

Repoblación: Es el acto de introducir organismos acuáticos vivos nativos en cualquiera de los estados de su ciclo de vida, en cuerpos de agua de jurisdicción federal con fines de mantener, recuperar o incrementar las poblaciones naturales pesqueras.

Zona de refugio: Áreas delimitadas en las aguas marinas, estuarios o continentes, con la finalidad primordial de conservar y contribuir natural o artificial el desarrollo de la flora y fauna acuática, así como para preservar y proteger al medio ambiente que les rodea.

10 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Legorreta, Teresa. Salud y enfermedad del "santuario del manatí". Ecofronteras, [S.I.], p. 14-17, 2007. Disponible en: <<http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/908>>.
- Álvarez-Torre P., A. Díaz-de-León-Corral, O. Ramírez-Flores y E. Bermúdez-Rodríguez. 2002. National fisheries chart 2000: a new instrument for fisheries management in inland waters. Reviews in Fish Biology and Fisheries 12: 317-326.
- Arenas, G.P. y Acero, P.A. 1992. Organización trófica de las mojarra (Pisces: Gerreidae) de la Ciénega Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). Rev. Biol. Trp.
- Barrientos Medina, R.C. 2005. Estado taxonómico de la mojarra rayada, "Cichlasoma" urophthalmus Günther, 1862 (Teleostei: Cichlidae). Tesis de Maestría. Chetumal: ECOSUR.
- Burnes-Romo L. A. 2009. Estatus Taxonómico de Gerres cinereus (Walbaum, 1792), (TELEOSTEI: GERREIDAE). Tesis de Maestría del Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencia Marinas.
- Camarena L., T. y L. Cobá C. 1991. Peces consumidos en la bahía de Chetumal. In Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo.
- Carmona-Suárez, C.A. 2009. Swimming crab community ecology in an estuarine complex in western Venezuela (Decapoda, Portunidae). Nauplius 17(1): 19-27, 2009.
- Carrquiriborde-Harispe. 1994. Principales especies de importancia económica en la bahía de Chetumal y zonas adyacentes.
- Castro-Pérez, J.M., A. Medina-Quej, H.J. Ortiz-León y J.R. Cedeño-Vázquez. 2009. Censo y análisis de la Pesquería ribereña del estado de Quintana Roo, México. CONAPESCA (SAGARPA, 187 p.
- Chávez-Comparán, J. C. y M. G. Hammann, 1989. Dieta de las mojarra, Gerres cinereus y Diapterus peruvianus (Pisces. Gerrenidae) en la laguna de Cuyutlán, Colima, México, durante verano. Ciencias Marinas, 15 (3):71-80.
- Collette, B. C., J. L. Russo. & L. A. Zavala C. 1978. *Scomberomorus brasiliensis*, a new species of Spanish mackerel from the Western Atlantic.
- Collette, B.B. & J.L. Russo. 1984. Morphology, systematic, and biology of the Spanish mackerels (*Scomberomorus*, Scombridae). Fishery Bulletin. USA. 82: 545-692
- Collette, B.B. and C.E. Nauen, FAO species 1983, catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish.Synop., (125) Vol.:2: 137 p.
- De La Cruz-Agüero, J. 2001. Sistemática y Biogeografía de las especies del género *Eucinostomus* (Teleostei: Gerreidae). Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. México.

- DOF. 2018. Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, México. Noviembre 6.
- DOF. 2010. Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, México.
- Dzul-Magaña F. G. 2014. Captura de *Scomberomorus cavalla* y *S. maculatus* (Perciformes: Scombridae) y su relación con la temperatura superficial del mar (1998-2009) en el litoral veracruzano, Golfo de México. Tesis de Maestría.
- Espinoza Ávalos, J., G. A. Islebe, y H. A. Hernández Arana. (2009). El sistema ecológico de la Bahía de Chetumal/Corozal: costa Occidental del Mar Caribe. 2017, de Colegio de la Frontera Sur Sitio web: <http://200.34.194.65/ecosur2/img/files/libbahia.pdf>.
- Estrada Valencia A. (1999). *Aspectos poblacionales de la jaiba Callinectes arcuatus ordway 1863, en la laguna de Cuyutlán, Colima, México*. Tesis para maestro en ciencias pecuarias. Universidad de Colima. Colima.
- Francisco J. Rosado-May, Rafael Romero Mayo, Alberto De Jesús Navarrete. (2002). Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia. Chetumal, Q. Roo.
- García-Téllez, N. 2002. Situación actual de la cherna (*Epinephelus itajara*) (Teleostei: Serranidae) en la bahía de Chetumal. Tesis de Maestría. Chetumal.
- Guillory, V., H. Perry y S. V. Kool . 2001. The blue crab fishery of the Gulf of Mexico, United States: a regional management plan. Gulf States Marine Fishery Commission. Ocean springs, Mississippi. 301 pp.
- Herrera Pavón, R. 2002. Peces de importancia para la pesca deportiva en la Bahía de Chetumal. In Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia. eds. F.J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. de Jesús Navarrete, 73-74. Chetumal: UQROO.
- Mayorga Castañeda, F.J.. (2012). Secretaria De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial,236.
- McEachran, J. D. y J. D. Fechhelm. 2005. Fishes of the Gulf of México. Vol 2: Scorpaeniformes to Tetraodontiformes. University of Texas Press. Texas, E.U.A. 1004 p.
- Medina-Quej, A. y J.M. Castro-Pérez. 2011. Diagnóstico de las principales pesquerías en el parque nacional arrecifes de xcalak, Quintana Roo, México. ANP de la CONANP "PNAX" de xcalak y cooperativa pesquera Andrés Quintana Roo. 143 p.
- Medina-Quej, A. y M. Domínguez V. 1997. Edad y crecimiento de *Scomberomorus maculatus* en la bahía de Chetumal. Rev. Biol. Trop. 45: 1155- 1161.
- Medina-Quej, A., M. Arce-Ibarra, R. Herrera-Pavón, P. Caballero-Caballero, H. Ortiz-León y C. Rosas-Correa. 2009. Pesquerías: sector social, recurso

- base y manejo. IN EL SISTEMA ECOLÓGICO DE LA BAHÍA DE CHETUMAL/COROZAL: COSTA OCCIDENTAL DEL MAR CARIBE, Edit. Espinoza Ávalos, J., G. A. Islebe, y H. A. Hernández Arana. ECOSUR. 184-195 pp.
- Morales Vela, B. (2005). Bahía De Chetumal-Corozal, un recurso costero compartido, entre México y Belice. 2017, de casos de estudio: binacional
- Ortiz Sartorius J. A. (2008). *Estructura poblacional de los organismos juveniles y adultos de (Callinectes sapidus Rathbun, 1896) en la laguna del ostión. Municipio de Coatzacoalcos Veracruz, en un periodo intensivo del mes de abril a junio del 2008.* Tesis trabajo de experiencia recepcional. Universidad Veracruzana. Facultad biología.
- Ortiz-León, H.J., A.J. Navarrete y E. Sosa-Cordero. (2007). *Distribución espacial y temporal del cangrejo Callinectes sapidus (Decapoda: Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México.* Revista de Biología Tropical 551. Pág.235-245
- Rocha-Ramírez, A. Cházaro-Olvera, S. y P. M. Mueller-Meier. (1992). Ecología del género *Callinectes* (Brachyura: Portunidae) en seis cuerpos de aguas costeros del estado de veracruz, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM 19: 33-41
- Rosas-Correa C.O. y A.J. Navarrete (2008). Parámetros poblacionales de la jaiba azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) en la bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. Revista de Biología Tropical 551. Pág.247-253
- Sagarpa, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y acuacultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de la Pesca. Mexico, D.F. 57 p.
- Schmitter-Soto, J.J., S. Monks, L. Vásquez-Yeomans, E. Pimentel C., R. Herrera P., G. Pulido-Flores, C. Quintal L. y M. T. Valtierra V. 2001. Peces, ictioplancton y helmintos parásitos en la bahía de Chetumal (Santuario del Manatí). Informe técnico. Chetumal: ECOSUR/CONABIO.
- Schmitter-Soto, J.J. 1998. Catálogo de peces continentales de Quintana Roo. Guías Científicas ECOSUR. El colegio de la Frontera Sur. Chiapas, México. 239p.
- Sitio web: <http://etzna.uacam.mx/epomex/pdf/mancos/cap38.pdf>.
- Tapia-García, M. y G. Ayala-Pérez. 1997. Clave para la identificación de las especies de mojarra de México (Pisces: Gerreidae). Revista de Biología Tropical.
- Vega-Cendejas, M.E. y M. Hernández de Santillana. 2002. Contribución al conocimiento ictiofaunístico de la Bahía de Chetumal, Quintana Roo. In Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de

Chetumal y su área de influencia, eds. F.J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. de Jesús Navarrete, 85-92. Chetumal: UQROO.

Vidal-Martínez, V., Simá-Alvarez, G. Gold-Bouchot, y O. Zapata-Pérez.

Wilcox, W.M. 2007. Blue Crab (*Callinectes sapidus*) Ecology: Review and Discussion Regarding Tisbury Great Pond. Martha's Vineyard Commission. 67 pp.

(http://www.mvcommission.org/doc.php/Blue%20Crab_final2.pdf?id=18).