



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



PLAN DE MANEJO DE LA PESCA ARTESANAL ESTUARINA EN EL ÁREA DE USOS MÚLTIPLES DE MONTERRICO

Proyecto de Biodiversidad de USAID Guatemala

Esta publicación fue producida para ser revisada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Fue preparada por Chemonics International Inc.

PLAN DE MANEJO DE LA PESCA ARTESANAL ESTUARINA EN EL ÁREA DE USOS MÚLTIPLES DE MONTERRICO

Foto de portada: Pesca Artesanal Estuarina en la Reserva de Usos Múltiples Monterrico

(Credit: Ana Silvia Morales/CECON).

DISCLAIMER

Los puntos de vista del autor expresados en esta publicación no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional o del Gobierno de los Estados Unidos.

CONTENIDO

ACRÓNIMOS	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
1. PROPÓSITO DEL PLAN DE MANEJO	6
2. REGULACIONES VIGENTES	6
3. ÁMBITOS DE MANEJO PESQUERO	7
3.1 ÁMBITO ECOLÓGICO	7
3.2 ÁMBITO ESPACIAL	8
3.3 ÁMBITO BIOLÓGICO	9
3.4 ÁMBITO NORMATIVO	12
3.5 ÁMBITO SOCIAL Y ECONÓMICO	13
4. INSUMOS GENERADOS EN DOS REUNIONES CON GESTORES Y PESCADORES	13
5. INSUMOS GENERADOS EN TERCERA REUNIÓN DE TRABAJO CON COMUNITARIOS, AUTORIDADES DE GOBIERNO Y ADMINISTRADOR	22
6. BIBLIOGRAFÍA	25

ACRÓNIMOS

CECON	CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS
CEMA	CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA
CONAP	CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
DIPESCA	DIRECCIÓN DE NORMATIVIDAD DE LA PESCA Y ACUICULTURA
INAB	INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES
MARN	MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OCRET	OFICINA DE CONTROL DE ÁREAS DE RESERVA DEL ESTADO
RIC	REGISTRO DE INFORMACIÓN DE LA PROPIEDAD
RNUMM	RESERVA NATURAL DE USOS MÚLTIPLES MONTECERRICO
USAC	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
WCS	WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY

RESUMEN EJECUTIVO

La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico (RNUMM) es el área protegida administrada por el Centro de Estudios Conservacionistas CECON. Conformada por un ecosistema complejo marino-costero, con lagunas estuarinas, pantanos y esteros intermareales, y una extensa cobertura de manglares, la RNUMM brindan refugio a varias especies de peces y crustáceos locales y migratorios. Por sus características, esta área ha proporcionado por décadas recurso pesquero a varias comunidades locales, por lo cual la pesca artesanal y de subsistencia es una de las actividades económicas y tradicionales más importantes del lugar.

En el marco del Proyecto de Biodiversidad de USAID Guatemala, durante el período de agosto 2019 a enero 2021, se recopiló información pesquera socioeconómica, tecnológica y biológica de la actividad pesquera de la RNUMM. La información generada en este proyecto presenta una línea base actualizada del estado de la pesca artesanal en el área, identificando las necesidades de manejo prioritarias.

El análisis de la información pesquera fue presentado en dos talleres. El primero fue dirigido a 20 pescadores de la RNUMM, y el segundo a representantes de entes gestores como el Centro de Estudios Conservacionistas, la Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, la organización Wildlife Conservation Society y Proyecto de Biodiversidad de USAID Guatemala. Durante los talleres se realizaron actividades para recopilar información relevante para desarrollar una propuesta de plan de manejo pesquero, la cual destaca el conocimiento local, la percepción de los actores involucrados y la línea base generada en el Proyecto de Biodiversidad de USAID Guatemala.

Entre las propuestas de manejo de los participantes destacaron cuatro ámbitos: el ecológico-espacial, el biológico, el normativo y el socioeconómico. Los pescadores reconocen la necesidad de detener el deterioro del ecosistema, así como resguardar zonas de reproducción pesquera; la necesidad de establecer vedas temporales para proteger las especies más vulnerables (e. g. camarón); y la urgencia de regular las artes de pesca utilizadas en el área y eliminar las malas prácticas pesqueras.

En este documento se proporcionan las recomendaciones de manejo pesquero más relevantes en los ámbitos mencionados, con recomendaciones basadas en la información recopilada durante los talleres, el enfoque de ordenación pesquera basado en ecosistemas y el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO 1995).

El éxito de la implementación de un plan de manejo pesquero en la RNUMM depende críticamente de acuerdos generados entre pescadores y autoridades que permitan: Contar con recurso pesquero saludable, pesca rentable que mejore la calidad de vida de los pescadores, así como el buen manejo del ecosistema como hábitat crítico para la sostenibilidad del recurso pesquero.

1. PROPÓSITO DEL PLAN DE MANEJO

La pesca de la RNUMM es artesanal, de subsistencia y multiespecífica. Dadas las características de la pesca, el plan de manejo de la pesca en la RNUMM debe dirigirse hacia la sostenibilidad del recurso y la viabilidad socioeconómica, y sobre todo debe estar basado en políticas que sean factibles, es decir que sean compatibles con las características del recurso y aceptadas por los pescadores para garantizar su cumplimiento.

Según pescadores de la RNUMM y entes gestores, los tres ámbitos identificados como prioritarios para una pesca sostenible son:

1. Ecológico-espacial
2. Biológico
3. Normativo
4. Social-económico

Los ámbitos ecológico y biológico están intrínsecamente relacionados por la dinámica ecológica del ecosistema y el ciclo de vida de las especies asociadas al mismo. El ámbito normativo tiene un alto impacto en ambos, puede utilizarse para mejorar las condiciones del recurso pesquero y garantizar su sostenibilidad. Las normas establecidas en común acuerdo pueden beneficiar directamente a las poblaciones de especies pesqueras que se consideran sobrepescadas, mejorar la dinámica trófica del ecosistema, y reducir la pesca incidental.

2. REGULACIONES VIGENTES

El Compendio de Legislación Marino-Costera de Guatemala detalla los preceptos constitucionales y todas las leyes vigentes relacionadas a los recursos marino-costeros (USAID 2012). Específicamente la Ley General de Pesca y Acuicultura norma y regula la pesca, para su administración adecuada, velando por su uso racional y protegiendo el recurso como un derecho de todas las personas que puedan dedicarse a ella. La Ley General de Pesca y Acuicultura contempla entre sus principios y obligaciones: 1) El criterio de Precaución, 2) medidas de ordenamiento, 3) criterios de aprovechamiento, 4) la reglamentación de la pesca clasificada y tipificada.

De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura (Decreto 80-2002), la pesca artesanal estuarina desarrollada dentro de la RNUMM está clasificada como “pesca continental”, y es tipificada como pesca de subsistencia, artesanal y de pequeña escala. La pesca es otorgada por medio de permiso o licencia.

En el Artículo 50- “Artes de pesca”, inciso g de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Acuerdo gubernativo 223-2005) se establece que las artes de pesca autorizadas para la pesca continental que se desarrolla en esteros son:

(1) **Línea individual con anzuelo** no menor a 1 pulgada (2.54 cm)

(2) **Atarraya con luz de malla** no menor a 0.87 pulgadas (2.21 cm) y radio no mayor de 2 m

(3) **Red agallera con** longitud no mayor a 100 m, caída no mayor a 3.5 m, y luz de malla no menor de 2.5 pulgadas (6.35 cm); autorizando tres redes por embarcación, quedando prohibido la unión de las mismas y

(4) **Trampa o nasa** con abertura no menor de 2 pulgadas (5.08 cm) y construido con materiales biodegradables.

Adicionalmente, en el Artículo 41- “Otras artes y aparejos” se establece que “cualquier otra arte o aparejo de pesca que no se especifique en la ley y su reglamento, deberá ser autorizado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), previa evaluación y dictamen técnico favorable de la autoridad competente”.

Bajo la misma ley, en el Artículo 38 - “Evaluación” se indica que “la autoridad competente examinará y evaluará el comportamiento de las artes de pesca, métodos, zonas y prácticas de pesca existentes y deberá implementar medidas para eliminar progresivamente aquellas artes, métodos y prácticas de pesca que no sean compatibles con la pesca responsable y sustituirlas por otras más adecuadas”. Por último, el Artículo 39 - “Fomento de las artes” la autoridad competente (MAGA) fomentará y velará por el desarrollo de artes y técnicas de pesca selectivas y ambientalmente compatibles.

El establecimiento de vedas está regulado por el Artículo 97 de la Ley, y corresponde a la autoridad de pesca -DIPESCA- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación el establecimiento de las mismas. Las vedas deben establecerse basadas en evidencia técnica, bajo el criterio de precaución. Pueden establecerse de forma total o parcial, por especie, o con delimitación espacial o temporal. Las vedas deben ser notificadas a los usuarios con 30 días de anticipación y debe ser publicada en el Diario Oficial.

3. ÁMBITOS DE MANEJO PESQUERO

3.1 ÁMBITO ECOLÓGICO

Según la información recopilada en los talleres, algunos pescadores perciben que el sistema estuarino de la RNUMM ha sido y continúa siendo dañado por diversas presiones antropogénicas. Uno de los temas discutidos es la quema de tul en algunas áreas, que trae como consecuencia la destrucción de hábitat clave para refugio de peces. Adicionalmente, en un esquema similar, la extracción de mangle tiene el mismo efecto que la quema de tul. Las raíces de mangle son refugio para múltiples especies de peces e invertebrados. Sin embargo, el mangle rojo es extraído para construcción y el mangle blanco es utilizada para leña (Barrios 2013), tanto por los comunitarios de la RNUMM y comunidades ubicadas en zonas aledañas, según indican algunos pescadores.

La zona costera, donde se localiza la RNUMM, existe deforestación y desarrollo de cultivos extensivos, erosión de los suelos, contaminación por agroindustria (Barrios 2013) y zonas urbanas. Las cuencas que influyen la dinámica hídrica de la RNUMM (i.e. ríos María Linda, Paso Hondo y los Esclavos) sufren de contaminación por agroquímicos, lo cual puede repercutir en el ecosistema estuarino. Aunque a la fecha, no existe monitoreo, ni un análisis de cómo la calidad de agua repercute en el recurso pesquero.

La calidad de agua del canal en el 2006 (Martínez 2006) experimenta condiciones eutróficas en la época seca, con elevadas concentraciones de material orgánico e inorgánico diluido y material en suspensión. Las condiciones físico-químicas como el potencial de óxido-reducción, la demanda bioquímica de oxígeno, niveles de compuestos con fósforo y nitrógeno, suelen variar entre épocas, y ser sensibles a fenómenos naturales, como tormentas y huracanes, lo cual repercute en las poblaciones de peces. Aunque no se ha establecido que existen condiciones de contaminación, el monitoreo es necesario para identificar cambios extremos que puedan afectar el ecosistema y su biodiversidad.

Propuesta de líneas de acción:

1. Control de tala de mangle.
2. Eliminación de quema de tulares.
3. Trabajo junto con la municipalidad para el manejo de desechos sólidos.
4. Plan de restauración para mejorar el hábitat.
5. Monitoreo de parámetros físico-químicos a largo plazo.

3.2 ÁMBITO ESPACIAL

La pesca en la RNUMM ocurre a lo largo del canal y lagunas estuarinas, aunque probablemente el canal principal y la Laguna Puente Grande son dos de los sitios más importantes para la pesca. Existen sitios que los pescadores reconocen como clave para el desarrollo de las especies pesqueras o sitios que pueden ser utilizados como zonas de recuperación pesquera (e.g. Laguna Güiscoyol). Estos hábitats importantes, pueden ser considerados para el establecimiento de sitios de no pesca, que permitan la recuperación de las especies y la reducción del impacto de la pesca. Los sitios selectos pueden cerrarse a la pesca temporalmente o permanentemente en un plazo determinado, según sea acordado con los pescadores.

Otro problema identificado es la incertidumbre en la delimitación de propiedades privadas en la zona que rodea la Laguna Puente Grande. Esto ha ocasionado conflicto entre los propietarios y pescadores, aunque en la actualidad los pescadores siguen utilizando el área, han existido intentos de cerrar la laguna para la pesca artesanal e implementar otro tipo de proyectos en la misma.

Propuesta de líneas de acción:

1. Veda espacial: establecer la Laguna Güiscoyol, Rama Verde, como sitio de no pesca temporal o permanente a mediano plazo.
2. Solicitar al RIC y a OCRET que evalúen la problemática y definan los límites legales de la propiedad privada, así como evaluar otros aspectos legales y técnicos que definan el acceso a la Laguna Puente Grande.

3.3 ÁMBITO BIOLÓGICO

Las especies pesqueras identificadas frecuentemente en la pesca estuarina de la RNUMM incluyen dos especies de camarón: *Macrobrachium tenellum* y *Litopenaeus vannamei*, y siete especies de peces *Amphilophus trimaculatus*, *Mugil cephalus*, *Ariopsis guatemalensis*, *Dormitator latifrons*, *Astatheros macracanthus*, *Oreochromis niloticus*, *Centropomus medius*. Entre estas especies se recomienda especial atención a las siguientes especies, por considerarse sobrepescadas según la proporción de pesca observada entre tallas promedio y tallas de primera madurez (Largo promedio /Largo de primera madurez < 1).

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Penaeidae	<i>Litopenaeus vannamei</i>	camarón blanco
Palaemonidae	<i>Macrobrachium tenellum</i>	camarón sholon
Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	armado
Mugilidae	<i>Mugil spp.</i>	liseta
Centropomidae	<i>Centropomus robalito</i>	Robalo aleta
	<i>Centropomus medius</i>	Robalo
Cichlidae	<i>Astatheros macracanthus</i>	mojarra negra
Eleotridae	<i>Gobiomorus maculatus</i>	guabina

***Litopenaeus vannamei*:** En su etapa adulta vive en mar abierto, donde se reproduce. Las postlarvas migran a las zonas costeras, donde crecen y se desarrollan hasta su etapa adulta en estuarios, lagunas costeras y manglares (FAO 2009). La etapa de madurez para esta especie se alcanza entre 6 y 7 meses de desarrollo, cuando las hembras alcanzan un promedio de 28 g, y los machos 20 g. Según el monitoreo de pesca en la RNUMM, *L. vannamei* alcanza ese peso cuando llega a aproximadamente 120 mm de largo total (SD= 63). En el caso de la pesca estuarina, la captura de altas biomásas de individuos juveniles tiene repercusiones en el reclutamiento, lo cual ocasiona la sobrepesca. Para la reducción de sobrepesca, es necesario reducir el uso de artes de pesca de luz de malla fina (i.e. chango, atarraya, trasmallo). Dado el ciclo de vida de esta especie, su manejo debe realizarse incorporando tanto la pesca estuarina como la pesca de arrastre en mar abierto. El período reproductivo de esta especie puede ser de varios meses e incluso continuo si las temperaturas son cálidas y no existe mucha variación ambiental (Aragón-Noriega et al. 2012).

Macrobrachium tenellum: Esta especie cuenta con un ciclo de vida de 16 a 17 meses. Su reclutamiento ocurre en zonas costeras en la época lluviosa (Román-Contreras 1979), por lo cual el sistema estuarino de la RNUMM es clave para el sostenimiento de este recurso. Esta especie se considera sobreexplotada en la RNUMM, y su recuperación puede llevarse a cabo mediante vedas temporales en algunos meses de la época lluviosa y reducción/eliminación de uso de chango y atarraya de luz de malla ilegales. Las mayores biomásas capturadas fueron observadas entre junio a septiembre, con el pico más alto en octubre, por lo que la veda puede implementarse parcialmente en ese período. Una alternativa a la veda temporal es la veda espacial. Existen lagunas que pueden ser temporalmente cerradas a la pesca, para proveer de un refugio adecuado para el reclutamiento de la población.

Atractosteus trópicus: Es una especie longeva que está enlistada en el índice 3 de la Lista de Especies Amenazadas. Según estudios de la biología de esta especie, la reproducción se da en épocas de estiaje, en zonas inundables (Álvarez-González et al. 2007). Aparentemente, esta especie es capturada en mayor cantidad durante la época seca (com. pers. Varios pescadores). Esta especie posee un valor comercial individual alto, por lo que su manejo y comercialización de manera sostenible es clave en la pesquería estuarina de la RNUMM. Para esta especie se ha recomendado proteger zonas de desove y reclutamiento en otras pesquerías, así como el establecimiento de vedas temporales y/o permanentes. La pesquería de esta especie en la RNUMM así como el uso de hábitat de la especie son claves para tomar las medidas antes mencionadas, por lo cual es necesario generar esta información.

Mugil spp.: Son especies longevas, eurihalinas y euri térmicas, que habitan en aguas marinas todo el año. Migran a ecosistemas costeros y dulceacuícolas, sin embargo, no se reproducen en agua dulce (Thomson 1955), sino en zonas costeras. Los individuos juveniles utilizan los estuarios y cuerpos de agua dulce durante su desarrollo. En estas especies se ha observado que alcanzan la madurez sexual después de 3 años (Mahmoudi 2000). Este grupo es de nivel trófico bajo, y consume básicamente detritos, algas, y otros organismos como diatomeas, nemátodos, isópodos, entre otros, por lo que su fuente de alimento es muy abundante. Por sus hábitos, este grupo es importante en el transporte de nutrientes entre ecosistemas. Por su ciclo de vida, las especies de *Mugil spp.* pueden ser encontradas en la zona estuarina tanto en fase juvenil como adulta y tener varios picos de reclutamiento. Una estrategia de manejo para esta especie puede estar basada en el límite de número de organismos capturados por faena, con individuos mayores a 250 mm de largo que es la talla de primera madurez sexual.

Centropomus spp.: Los róbalo son peces potádromos hermafroditas, que necesitan agua marina para madurar y desovar, así como para su desarrollo embrionario (Alvarez-Lajonchere & Tsuzuki 2008). Estas especies suelen desovar en hábitat costeros, y los huevos y larvas son transportados hacia zonas inundables de ecosistemas estuarinos por las corrientes. Los róbalo usan ambientes estuarinos para desarrollarse y alimentarse hasta que llegan a una etapa juvenil, por lo cual las capturas de robalo en estos ecosistemas son mayormente de adultos jóvenes y juveniles. En estado juvenil pueden migrar a zonas de agua dulce hasta alcanzar su madurez.

Los róbalo son especies depredadoras, se alimentan principalmente de crustáceos y otros peces en las mareas muertas nocturnas (Pülmanns et al. 2018). La mayor actividad de *C. armatus* asociada a raíces de mangle se observa en la época seca y ocurre principalmente de noche (Quintana 2007), aunque en otros ecosistemas la especie es dominante en los períodos de baja salinidad (Mendoza et al. 2009)

Existen potencialmente 6 especies de róbalo distribuidas en el Pacífico de Guatemala, algunas de las cuales pueden ser difíciles de identificar rápidamente en los monitoreos de campo (*C. armatus*, *C. medius*,

C. nigrescens, *C. robalito* *C. viridis*, y *C. unionesis*). Entre las especies que se encuentran frecuentemente en la pesca de la RNUMM están *C. robalito* comúnmente llamado róbalo/aleta, y el *C. medius* que son las consideradas como más abundantes en la región del Pacífico (Vega 2004).

Las especies de róbalo han sido poco estudiadas en términos de biología reproductiva y crecimiento (Vergara-Chen 2014). La falta de información y problemas de identificación son dos retos actuales para el manejo de róbalo en la región. Una de las alternativas de manejo recomendadas ha sido el establecimiento de vedas en épocas reproductivas reportadas entre octubre y noviembre (Vega 2004). Aunque, Taylor et al. (1998) ha reportado que la época de reproducción está asociada con la época seca, por lo cual es necesario corroborar el ciclo de vida y la temporada de reproducción para Guatemala. Entre los aspectos relevantes para la reducción de sobrepesca, se recomienda la pesca por arriba de la talla de madurez que para *C. armatus* ocurre a los 22 cm y para *C. medius* a los 36 cm (Alvarez-lajonchere & Tsuzuki 2008).

***Astatheros macracanthus*:** Es un cíclido de agua dulce, bentopelágico. Existe poca literatura de la biología e historia de vida de esta especie, sin embargo, se estima que el 67% de individuos de la especie son capturados arriba de la talla de primera madurez estimada (> 130 mm según el 60% de su largo total). Se recomienda profundizar en el conocimiento de esta especie para poder proponer medidas de manejo más detalladas para la captura de esta especie. Con la información disponible se recomienda reducir la captura de individuos juveniles con todas las artes de pesca identificadas, incluyendo atarraya, trasmallo y anzuelo.

***Gobiomorus maculatus*:** La guavina es una especie anfídroma¹, que habita ecosistemas de agua dulce y salobres en tierras bajas (Augspurger et al. 2017). Es un pez depredador que se alimenta principalmente de crustáceos, caracoles y peces. La reproducción en algunos ecosistemas se ha reportado a lo largo del año (Álvarez-Cadena 1984, 1988). Se ha sugerido que la reproducción y desarrollo de esta especie ocurre en agua dulce y salobre, y que los gametos son incapaces de sobrevivir en agua salada (tomado de Augspurger et al. 2017), debido a su plasticidad puede ser considerada como una especie semi catádroma marginal (Nordlie 2012). El 66% de la pesca de esta especie es capturada por debajo de su primera talla de madurez, por lo cual es considerada sobre explotada.

Propuestas de línea de acción:

Las especies reconocidas como sobre pescadas pueden manejarse varias formas:

1. Vedas temporales y espaciales.
2. Estrategias específicas de manejo para especies sobrepescadas, en especial para camarón.
3. Reducción de uso de artes de pesca con luz de malla reducidas (i.e. chango, cedazo, trasmallo y atarraya con luz de malla menor al permitido).
4. Regulación de mercado respecto a la talla de comercialización de las especies sobrepescadas.

¹ Migraciones entre agua dulce y marina, no asociadas con la reproducción.

3.4 ÁMBITO NORMATIVO

A pesar de contar con ley y reglamento de pesca que regula las artes de pesca utilizadas en la RNUMM, el uso de artes de pesca ilegales es notorio. Entre los pescadores se documentó el uso de cedazo y chango, así como el de artes de pesca permitidas como el trasmallo y atarraya, pero con especificaciones fuera de la normativa vigente. Algunos trasmallos y atarrayas utilizadas cuentan con luz de malla menor a lo permitido, algunos pescadores utilizan más trasmallos por pescador de lo establecido en la ley, y también colocan los trasmallos obstruyendo completamente el canal.

Si bien no todos los pescadores hacen uso frecuente de artes de pesca ilegal, es notorio observar un patrón en el uso de artes de pesca ilegal en algunas comunidades. Por ejemplo, el uso de chango fue reportado en cuatro de las seis aldeas de la RNUMM, incluyendo Papaturre, La Curvina, La Avellana y Agua Dulce, por lo cual el trabajo para la reducción y eliminación de estas prácticas debe ser dirigido a estas comunidades principalmente.

El uso de artes de pesca ilegales ha causado un fuerte divisionismo entre pescadores, y el descontento de los pescadores que abogan por uso de artes de pesca que favorecen la pesca sostenible es notable. La falta de presencia de autoridades de pesca en la RNUMM y la falta de organización del sector pesquero han debilitado el cumplimiento de la ley de pesca, y esto ha sido motor de un proceso de “tragedia de los comunes” en el área.

Los pescadores destacaron la necesidad de contar con presencia de autoridades que monitoreen y controlen el uso de artes de pesca en la RNUM, así como la comercialización de artes de pesca legales. También se destacó la necesidad de implementar vedas para reducir el impacto de la pesca y mejorar el estado de poblaciones que están sobre pescadas, con especial atención a la pesca de camarón.

Tanto pescadores como gestores, han identificado la interferencia de poderes y presión política como uno de los factores negativos en el manejo de la pesca de la RNUMM, ya que esta interferencia ha dado lugar a la promoción de prácticas que causan el detrimento del recurso pesquero, y no están basadas en ninguno de los principios ni obligaciones en las que se basa la ley de pesca, que, al contrario de beneficiar a los pescadores, los perjudica a largo plazo.

Aunado a estos conflictos, la falta de investigación y monitoreo ha sido una de las dificultades para establecer medidas de manejo pesquero específicas, considerando el estado del recurso, tal como lo manda la ley.

Propuesta de líneas de acción:

1. Fortalecer entre los pescadores el conocimiento y la aplicación de la ley de pesca, incluyendo los derechos y obligaciones que corresponden al aprovechamiento del recurso pesquero.
2. Aplicar la ley de pesca y llevar a cabo control y vigilancia de artes de pesca.
3. Planificar vedas para la recuperación del recurso pesquero, basadas en conocimiento local e información científica.
4. Aplicar sanciones a las malas prácticas de pesca
5. Aplicar sanciones contra el deterioro del ecosistema de la RNUMM
6. Incorporar las regulaciones de pesca dentro del Plan Maestro de la RNUMM
7. Evaluar el marco jurídico de la venta de artes de pesca entre DIPESCA y el Ministerio de Economía.

8. Evaluar el uso de artes de pesca y actualizar las regulaciones vigentes.

3.5 ÁMBITO SOCIAL Y ECONÓMICO

En el contexto social económico pesquero de la RNUMM, debe destacarse que el sector pesquero a pesar de tener una economía diversificada, es fuertemente dependiente de la pesca, en especial durante la época lluviosa. Existen pescadores de varios grupos de edades y años de experiencia, lo cual tiene una fuerte influencia en sus decisiones como pescadores. Es notoria la división entre pescadores que utilizan artes de pesca legal e ilegal (i.e. chango, cedazo, trasmallo y atarraya de luz de malla menor a lo permitido), y puede percibirse que los pescadores más experimentados son quienes aplican artes de pesca sostenibles.

Los beneficios económicos derivados de la pesca son bajos a pesar del esfuerzo pesquero, y el incremento de este esfuerzo puede traducirse en el detrimento de la pesca y reducción de la calidad de vida de los pescadores. Los precios de mercado son bajos y no existe una organización para establecer precios mínimos, por lo cual muchos pescadores se ven perjudicados.

Propuesta de líneas de acción:

1. Fomentar la organización de los pescadores artesanales.
2. Diseñar una plataforma de precios de mercado regulados por los pescadores.
3. Desarrollar más capacidades entre los pescadores para que puedan mejorar sus condiciones de vida e incrementar sus beneficios derivados de la pesca.

4. INSUMOS GENERADOS EN DOS REUNIONES CON GESTORES Y PESCADORES

A continuación, se presenta el detalle de los elementos de manejo identificados en los talleres con pescadores y gestores del recurso pesquero de la RNUMM, las acciones sugeridas y su descripción. Varias de las acciones están relacionadas, por lo que se destaca en gris las casillas con las acciones que se repiten por lo menos dos veces.

TABLA 1. ELEMENTOS DE MANEJO Y ACCIONES DE PESCA IDENTIFICADAS POR LOS PARTICIPANTES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LA RNUMM. EL COLOR VERDE INDICA LOS ELEMENTOS IDENTIFICADOS POR TRES SECTORES; EL COLOR ANARANJADO SE IDENTIFICAN LAS ACCIONES QUE INVOLUCRAN MÁS DE UN ELEMENTO DE MANEJO.

ELEMENTO DE MANEJO	ACCIONES	DESCRIPCIÓN	Propuesto por		
			P E S C A D O R E S	DI PE SC A	CO NA P- CE CO N
LEYES Y REGULACIONES					
	Regulación de venta y uso de artes de pesca bajo los criterios legales establecidos por la Ley de Pesca y su Reglamento.	Evaluación del marco jurídico para la venta de artes de pesca. Este trabajo debe realizarse en conjunto con el Ministerio de Economía y específicamente su equipo jurídico.	✓	✓	
	Aplicación de leyes, control y vigilancia para su cumplimiento.	Realizar trabajo interinstitucional para continuar con el control y la vigilancia en el área. Encontrar mecanismos para garantizar que los pescadores cumplan la Ley de Pesca y su Reglamento. Mejorar la gobernanza en el área para que los pescadores se apeguen a las regulaciones vigentes.	✓	✓	
	Identificar potenciales vedas de pesca.	Basados en información científica y conocimiento local, realizar acuerdos para la implementación de vedas temporales y/o espaciales.	✓	✓	
	Aplicación de sanciones por daños al ecosistema.	Trabajo interinstitucional con MARN, INAB, CECON, CONAP, Fiscalía de delitos contra el ambiente	✓	✓	

	Reforzar entre los pescadores información sobre sus derechos.	Trabajar con los pescadores temas de obligaciones y derechos en el escenario de una concesión pesquera.		✓	
	Reducción de interferencia de poderes y presión política.	Los pescadores encuentran apoyo en políticos locales para la apertura de prácticas ilegales, a pesar de que no se haga una evaluación técnica y sea opuesto a la legislación vigente		✓	
	Actualización de la Ley de pesca y su reglamento para el uso de artes de pesca.	Evaluar por medio de estudios técnicos el uso de diferentes artes de pesca y considerar su actualización según el estado del recurso pesquero.		✓	
	Aclarar la situación legal de Laguna Puente Grande.	Solicitar al RIC y OCRET que evalúen la delimitación de propiedades en la zona, para evitar conflictos futuros de derechos de acceso a sitios importantes de pesca.			✓
	Incorporar al Plan Maestro de la RNUMM las regulaciones de pesca vigentes.	Dentro de la actualización del Plan Maestro de la RNUMM establecer las prácticas legales de pesca, y resaltar la actividad pesquera en general por ser un elemento socioeconómico de alta importancia.			✓
	Desarrollar acuerdos locales con pescadores para la implementación de sanciones por prácticas ilegales de pesca.	Es importante que exista un acuerdo interno entre pescadores para implementar sanciones por prácticas ilegales de pesca, para que su aplicación sea más fácil y no se genere conflicto entre pescadores y autoridades.			✓
POLÍTICAS Y PLANIFICACIÓN					
	Planificación de vedas temporales y espaciales.	Implementación de vedas en picos reproductivos de especies sobrepescadas, especies longevas, especies de alta biomasa de captura. Se sugirió prestar atención especial para la pesca de camarón.	✓	✓	
	Ordenamiento pesquero espacial y temporal.	Planificar zonas de uso pesquero y horarios de pesca según el número de pescadores y sus localidades.	✓		
	Reducción del uso de chango.	Evaluar los impactos del uso de chango, incluyendo la biomasa, composición y tallas de pesca incidental.	✓		

		Explorar el impacto del uso de dos unidades por persona con un esfuerzo de 30 minutos por faena.			
	Reducción de pesca incidental.	Uso de artes de pesca legales, y control de luz de malla mayor a No. 14.	✓		
	Reducción y mitigación de efectos de desastres naturales a la pesca.	Aunque es algo que está fuera de las manos de los pescadores, están conscientes de que a veces los desastres naturales afectan la pesca y no cuentan con muchas alternativas económicas durante esos momentos. También reconocen la pesca como un recurso que les ha permitido subsistir en momentos de crisis como la pandemia por COVID-19.	✓		
	Desarrollar planes de restauración para mejorar el hábitat estuarino.	Controlar tala de mangle, incendios en tulares, manejo de desechos sólidos.	✓		
	Asesoría técnica para pescadores desde DIPESCA.	Realizar un acompañamiento a los pescadores para mejorar sus técnicas de pesca y dar mantenimiento a su equipo (e.g. reparación de motores, reforzar uso de leyes permitidas, administración de producto, valor agregado, etc.)		✓	
	Mejoramiento en la asignación de recursos económicos y personal para DIPESCA.	Actualmente se cuenta con 10 personas que monitorean la pesca en todo el país. Contar con más recurso y personal les permitirá tener presencia en la RNUMM.		✓	
	Elaborar acuerdos para independizar DIPESCA.	Actualmente la DIPESCA depende de varias oficinas en el MAGA para poder emitir permisos de pesca, para poder acceder a fondos derivados de emisión de permisos o multas.		✓	
	Delimitar competencias entre autoridades vinculadas a la pesca artesanal y manejo del ecosistema estuarino de la RNUMM.	Realizar el ejercicio de verificar y delimitar funciones de cada una de las autoridades que pueden trabajar para la mejora de la pesca artesanal y aspectos relacionados a la misma. Entre las instituciones mencionadas hay varias del sector gobierno (DIPESCA, MAGA, INAB, MP, Municipalidades, OCRET, RIC, etc.), academia (USAC, CECON, CEMA, etc.), y sociedad civil.		✓	✓

	Desarrollar incentivos fiscales para pescadores.	Los incentivos fiscales que fomenten la pesca sostenible pueden facilitar y promover la aplicación de regulaciones vigentes.			✓
	Desarrollar acuerdos de conservación entre pescadores y autoridades.	Los acuerdos de conservación entre pescadores y autoridades pueden facilitar el trabajo intersectorial que permita implementar medidas de conservación en conjunto.			✓
	Promover acciones para darle al producto pesquero valor agregado.	Realizar trabajo conjunto entre DIPESCA y CEMA para capacitar a los pescadores que estén interesados en producir productos que puedan generar mayor ganancia. Explorar y generar un mercado adecuado para la venta de estos productos.		✓	
	Fomentar alianzas para el aprovechamiento del recurso pesquero.	El desarrollo de la pesca puede verse acompañado de alianzas para la mejora del uso del producto pesquero. Pueden existir sectores interesados en comercializar el producto pesquero que abran oportunidades a generar productos con valor agregado que mejoren la calidad de vida de los pescadores. En esta estrategia pueden participar varios sectores (DIPESCA, MAGA, CONAP, Sector privado, Cooperación Internacional, ONGs).			✓
	Promover el uso de especies que son pescadas adecuadamente.	El bagre <i>Ariopsis guatemalensis</i> es en la actualidad pescado sobre su talla de madurez, por lo cual es una pesquería que tiene potencial de ser sostenible si las condiciones de pesca siguen siendo compatibles con la biología de la especie (i.e. pescado arriba de la talla de madurez inicial)			✓
	Organizar al sector pesquero para que definan y regulen los precios de mercado.	La regulación de los precios de mercado puede garantizar la mejora de los mismos, y por ende el ingreso económico de los pescadores. Mejores precios de mercado pueden reducir la sobreexplotación del recurso pesquero.			✓

	Explorar la idea de concesionar el recurso pesquero de la RNUMM a un grupo organizado de pescadores.	Siguiendo el modelo de concesiones forestales, el recurso pesquero puede ser manejado de manera similar, procurando que los pescadores bajo este modelo garanticen el uso adecuado del recurso.			✓
PARTICIPACIÓN DE ACTORES CLAVE					
	Integración de pescadores en grupos organizados.	Los pescadores pueden organizarse ya sea como asociación o cooperativa. Una plataforma organizada les permitirá empoderarse en temas de manejo de recurso pesquero y facilitar los acuerdos entre pescadores.	✓		
	Crear canales de comunicación entre pescadores, y entre pescadores y autoridades.	Los pescadores organizados pueden intercambiar sus percepciones y necesidades, y buscar acuerdos comunes. Por medio de una plataforma organizada, los pescadores podrán llevar sus peticiones y preguntas a las autoridades, siempre y cuando se establezcan los canales adecuados para esto, por ejemplo, teniendo mayor presencia en la RNUMM.	✓		
	Establecimiento de criterios en común entre pescadores.	Existen muchas necesidades e inquietudes por parte de los pescadores. El establecimiento de criterios en común facilitará el manejo de la pesca desde los usuarios. Este proceso requiere de la identificación de liderazgo y potencialmente del acompañamiento de un facilitador externo.	✓		
	Participación de pescadores en proyectos de investigación.	Trabajo conjunto entre pescadores y autoridades para control de pez diablo, utilizando el conocimiento tradicional. Inclusión de pescadores en proyectos de investigación para el manejo pesquero.	✓		
	Involucrar al Ministerio de Economía en el control de venta de artes de pesca.	Iniciar una colaboración interinstitucional entre DIPESCA y el Ministerio de Economía para aplicar medidas que regulen la importación y comercialización de artes de pesca ilegales.		✓	

	Llevar el tema de pesca sostenible a mesas de gobernanza local.	Utilizar las mesas de gobernanza local como plataforma para promover acciones locales y colaboración interinstitucional que garanticen la pesca sostenible de la RNUMM.		✓	✓
	Integrar a los pescadores que practican artes de pesca ilegales en las discusiones y actividades que promueven el manejo pesquero de manera sostenible.	Realizar acciones para reducir la marginación de pescadores que utilizan artes de pesca ilegales (e.g. chango, cedazo, y otras artes de pesca ilegal), en futuras actividades para organizar pescadores, discutir estrategias de manejo, capacitaciones, etc.		✓	
	Realizar un proceso de validación de la información proporcionada por los pescadores durante el taller de este proyecto.	Las propuestas hechas por algunos pescadores para implementar un plan de manejo pesquero deben ser validadas con el sector pesquero en general, para verificar que son acuerdos representativos del sector y no ideas particulares de un grupo pequeño.			✓
	Promover la organización de pescadores por medio de incentivos.	La organización pesquera es clave para desarrollar acuerdos en común y garantizar el involucramiento de todos los interesados. Los incentivos pueden fomentar esta participación.			✓
	Integrar el tema de pesca a programas de educación ambiental, que involucre a los sectores más jóvenes de la población.	Los programas de educación ambiental a pesar de ser procesos que requieren de tiempo prolongado, han demostrado ser clave en la conservación de los recursos naturales, y la pesca ha sido raramente incluida en estos programas.			✓
	Involucrar y coordinar temas específicos con la Fiscalía de Delitos Ambientales.	La Fiscalía de Delitos Ambientales en la costa sur será clave para la aplicación de la ley y la sanción de delitos ambientales. El manejo de la pesca requiere de la participación de este sector para reducir las malas prácticas y proteger el recurso pesquero.			✓
DATOS E INFORMACIÓN					
	Uso de conocimiento tradicional y contraste con información científica	Aprovechar la experiencia de los pescadores que conocen la dinámica del recurso pesquero de la RNUMM, tanto para el manejo de las especies	✓	✓	✓

		pesqueras como para la planificación de vedas, control de pez diablo, etc.			
	Documentar la capacidad pesquera local.	Continuar el monitoreo pesquero para identificar tendencias de CPUE, y parámetros de pesca sostenible de las especies comerciales.	✓	✓	
	Socialización de la información generada por investigadores con los pescadores.	Brindar a los pescadores información de avances y resultados de actividades de investigación en la RNUMM y monitoreo pesquero.	✓	✓	✓
	Generar línea base de información biológica de especies pesqueras que cuentan con vacíos.	Realizar estudios de madurez, crecimiento, mortalidad y explotación de especies pesqueras de importancia comercial (e.g. camarones, mojarra negra, róbalo, armado).		✓	
	Registrar a todos los pescadores de la RNUMM	No se cuenta con un censo actualizado, y no todos los pescadores están registrados en DIPESCA. Esta información es clave para la planificación de la pesca local.		✓	
	Actualizar la información del impacto de las artes de pesca y tallas mínimas de pesca.	Realizar un estudio técnico para identificar el uso de artes de pesca y su impacto, con el cual se pueda actualizar la Ley de Pesca y su Reglamento. Varios pescadores hacen uso de artes ilegales como cedazo y chango, y buscan encontrar un punto medio para continuar usándolos sin sobreexplotar el recurso.		✓	
	Generar información que permita que el plan de manejo pesquero sea adaptativo.	Dada la complejidad del recurso, la dinámica del ecosistema y las necesidades recurrentes identificadas en la RNUMM, es necesario evaluar continuamente si las medidas de manejo establecidas son compatibles con la situación del recurso pesquero, el sector pesquero y el ecosistema. La adaptación del plan de manejo pesquero a situaciones particulares permitirá establecer mejoras continuas e integrar procesos de aprendizaje en el mismo.			✓

	Proyecto multidisciplinario de pesca local.	Realizar convenios con universidades para que se hagan estudios multidisciplinarios, que involucren la parte social, tecnológica, biológica y económica.			✓
					✓

5. INSUMOS GENERADOS EN TERCERA REUNIÓN DE TRABAJO CON COMUNITARIOS, AUTORIDADES DE GOBIERNO Y ADMINISTRADOR

La tercera reunión de trabajo se realizó el 11 de mayo en Monterrico. Con 26 participantes de los sectores de, pesca, representantes de DIPESCA, CONAP y de la coordinadora del CECON como ente administrador del área protegida. El objetivo de la reunión fue acordar las líneas estratégicas de manejo pesquero artesanal estuarino para el Área de Usos Múltiples Monterrico, como parte del Plan de manejo para las pesquerías artesanales. Para llegar a acuerdos, se trabajó en 3 grupos, los cuales estuvieron integrados por personal del CONAP, DIPESCA, CECON y pescadores de la zona. Las líneas principales propuestas por cada grupo se muestran en la Tabla 2. Cabe resaltar que la información proporcionada por cada grupo tuvo el consenso de aprobación de todos sus integrantes.

TABLA 2. LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE MANEJO Y ACCIONES CONSENSUADAS POR CADA GRUPO DURANTE LA REUNIÓN DE TRABAJO.				
ELEMENTO DE MANEJO	ACCIONES	Propuesto por		
		GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
ARTES DE PESCA				
	Regulación de artes de pesca con involucramiento de todos los actores relevantes (pescadores, MINECO, DIPESCA, CONAP, CECON).	✓	✓	✓
	Evitar la venta de mallas que no son legales	✓	✓	
	Promover capacitaciones a los pescadores.		✓	✓
VEDAS				
	Propuesta de veda espacio temporal para el mes de mayo.	✓		✓
	Propuesta de veda espacio temporal para el mes de marzo.		✓	
	Incluir el conocimiento tradicional de los pescadores.	✓	✓	✓
	Propuesta de veda durante 1 mes.	✓	✓	✓
	Incluir rotulación de áreas importantes.		✓	✓
ORGANIZACIÓN LOCAL				
	Registro de pescadores con apoyo de las autoridades como DIPESCA.	✓	✓	

	Organización de pescadores para dialogar sobre aprobación de artes de pesca, para regular y definir precios de los productos.	✓	✓	✓
	Crear mesas de trabajo/diálogo y hacer reuniones cada dos meses.		✓	✓
	No quemar el tul cercano a las lagunas.	✓	✓	✓

Durante la discusión en el pleno con los participantes, se tuvo consenso en las líneas mencionadas en la Tabla 2. Cabe resaltar que los pescadores y representantes de las organizaciones aprueban la declaratoria de una veda espacio temporal para el área protegida, llegando al acuerdo de que se realice durante un mes. Es importante tomar en cuenta el conocimiento local, y el conocimiento científico del monitoreo biológico. Es necesario acordar con todos los involucrados el mejor mes para proponer esta medida de manejo.

Relacionado a las artes de pesca, los participantes mencionaron que es necesario acordar el uso de las mismas con luz de malla legal/adecuadas, prohibiendo las artes de pesca que promueven la captura de individuos inmaduros, y que capturan especies acompañantes que no poseen valor de mercado. Muchos de los pescadores están conscientes de que los artes de pesca que utilizan no son los adecuados para garantizar la sostenibilidad de la pesca en la zona. Los de mayor edad recordaron que la pesca era “mucho más abundante años atrás”, lo cual no está lejos de la realidad. Sin embargo, los pescadores mas jóvenes tienen una línea base de un sistema que ha estado bajo una presión fuerte de pesca. Este fenómeno de líneas base cambiantes, ha sido documentado en manejo de recursos, y al final es perjudicial para el manejo de los recursos en la zona. Algunos pescadores sugirieron que se debe de aplicar la ley a cabalidad y quitar todas las artes de pesca ilegales. Aunque no muy acogida la propuesta, la misma demuestra la necesidad de negociación dentro de los sectores pesqueros de la zona.

Un acuerdo importante mencionado por los participantes, es la necesidad de organizarse como gremio de pescadores, realizar el registro completo de las personas que ejercen este trabajo, solicitando la ayuda de las autoridades de gobierno, para promover el diálogo, discutir sobre las artes de pesca a utilizar, y regular los precios de los productos a comercializar. Los pescadores mencionaron lo importante de contar con capacitaciones y mantener las mesas de diálogo. Cabe resaltar que varios pescadores mencionaron la necesidad de un acompañamiento real, y no solo ‘reuniones esporádicas’. Debido a esto, la modalidad de que las mesas estuvieran gobernadas por consenso fue primordial, ya que tanto el gobierno, como otros actores de la zona, reconocieron la poca presencia institucional.

Es importante hacer notar que este es un primer ejercicio de acercamiento entre los diferentes actores y que es fundamental realizar reuniones periódicas para ir concretando y planificando las acciones de manejo propuestas en el presente plan de manejo. Cuando la pandemia COVID-19 esté más controlada es recomendable que se aumenten las reuniones o que se hagan visitas a las comunidades para tener un grupo de pescadores más amplio y representativo, para mantener el diálogo.

Como parte del proceso se recomienda incluir a representantes de las autoridades locales tradicionales y municipales para que se involucren en el proceso para mejorar las prácticas de pesca actuales, y fortalecer el presente plan de manejo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Cadena, J.N., Aquino-Guzmán, M., Alonso-Rojo, F., Millán-García, J.G., & Torres-Salinas, F. (1984). Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero. Parte I. Agua Dulce 1978. *Ann Inst Cienc del Mar y Limnol Univ Nal Autón México* 11(1):163–180
- Álvarez-Cadena JN, Mussot-Pérez GA, Cortés-Altamirano R. (1988). Composición y abundancia de las larvas de peces en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Parte II Tapo Botadero. *Ann Inst Cienc del Mar y Limnol Univ Nal Autón México* 15(2):143–158
- Álvarez-González, C. A., Couturier, G. M., Sánchez, W. M. C., & Valencia, W. R. (2007). Estrategia para el uso sustentable de los recursos pesqueros en Boca de Chilapa, Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco: Establecimiento de una planta de producción de peces nativos, pejelagarto, tenguayaca y castarrica. In *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica* (pp. 197-205). Sociedad Entomológica Aragonesa, SEA.
- Alvarez-Lajonchère, L., & Tsuzuki, M. Y. (2008). A review of methods for *Centropomus* spp.(snooks) aquaculture and recommendations for the establishment of their culture in Latin America. *Aquaculture Research*, 39(7), 684-700.
- Aragón-Noriega, E. A., Pérez-Arvizu, E. M., & Valenzuela-Quiñonez, W. (2012). Latitudinal variation in reproduction timing of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* (Decapoda, Penaeidae) of the Mexican Pacific coast. *Crustaceana*, 85(3), 287.
- Augsburger, J. M., Warburton, M., & Closs, G. P. (2017). Life-history plasticity in amphidromous and catadromous fishes: a continuum of strategies. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(1), 177-192.
- Barrios, M. (2013). “Actualización Del Plan Maestro 2000-2005 de La Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Tomo I: aspectos biofísicos.” Universidad de San Carlos de Guatemala.
- FAO. (1995). Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome, Italy. 45 pp.
- FAO. (2009). *Penaeus vannamei*. In *Cultured aquatic species fact sheets*. Text by Briggs, M. Edited and compiled by Valerio Crespi and Michael New. CD-ROM (multilingual).
- Mahmoudi B. (2000). Status and trends in the Florida mullet fishery and an updated stock assessment. St Petersburg: Florida Marine Research Institute, Florida Fish and Wildlife Conservation Commission.
- Martínez, O. (2006). Determinación de la calidad fisicoquímica del agua del Canal de Chiquimulilla en la Reserva Natural de Usos Múltiples, Monterrico. Tesis de Licenciatura. Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Mendoza, E., Castillo-Rivera, M., Zárate-Hernández, R., & Ortiz-Burgos, S. (2009). Seasonal variations in the diversity, abundance, and composition of species in an estuarine fish community in the Tropical Eastern Pacific, Mexico. *Ichthyological research*, 56(4), 330.
- Nordlie, F. G. (2012). Life-history characteristics of eleotrid fishes of the western hemisphere, and perils of life in a vanishing environment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22(1), 189-224.

- Pülmanns, N., Castellanos-Galindo, G. A., & Krumme, U. (2018). Tidal-diel patterns in feeding and abundance of armed snook *Centropomus armatus* from macrotidal mangrove creeks of the tropical eastern Pacific Ocean. *Journal of fish biology*, 93(5), 850-859.
- Quintana, Y. (2007). Comparación de la Ictiofauna asociada a las raíces de mangle rojo (*Rizophora mangle*: Rizophoraceae), en los sitios Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico y Reserva Natural Privada Manchón Guamuchal, durante las épocas seca y lluviosa. Tesis. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Román-Contreras, R. (1979). Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Macrobrachium tenellum* (Smith) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología* 6 (2): 137–160.
- Taylor R.G., Grier H.J. & Whittington J.A. (1998) Spawning rhythms of common snook in Florida. *Journal of Fish Biology* 53,502-520}
- Thomson, J. M. (1955). Movements and migrations of mullet (*Mugil cephalus* L.). *Marine and Freshwater Research*, 6(3), 328-347.
- USAID. (2012). Compendio de legislación marino-costera de Guatemala. USAID. Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas. 76 p.
- Vega, A.J. (2004). Evaluación del recurso pesquero en el Golfo de Montijo. Agencia española de Cooperación Internacional. Impresiones Marín, Panamá.
- Vergara Chen, C. (2014). Los róbalo (Pisces, Centropomidae) del pacífico de Panamá: desafíos emergentes en investigación y conservación. *Tecnociencia*, 16(1), 15-40

