

Bases para un ordenamiento pesquero en un humedal del sureste de México

Leonardo Noriel López Jiménez ^{1*} & Ana Fernández Montes de Oca ²

Resumen

Los humedales destacan por el apoyo que brindan a la producción pesquera, sobre todo en las zonas costeras donde se realiza la pesca artesanal. A pesar de este beneficio, los humedales están bajo amenaza por factores de origen humano, colocando en riesgo la permanencia de los recursos pesqueros. Esta situación llama hacia un modelo de desarrollo pesquero sustentable basado en mecanismos de manejo, como los ordenamientos pesqueros, que incluyan en su proceso de elaboración a la participación de los pescadores. Dado este escenario, este trabajo tuvo el objetivo de generar información para elaborar una propuesta de ordenamiento pesquero comunitario. Para lograrlo se diseñaron e implementaron talleres participativos y entrevistas, dirigidos a pescadores de cooperativas pesqueras de los humedales de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en el sureste de México. Con la colaboración de los pescadores se obtuvo información para la creación de una propuesta de ordenamiento pesquero comunitario. Además se crearon las bases para su futura implementación. Durante el desarrollo de este trabajo se describieron los recursos pesqueros, el sistema de pesca existente, el proceso de comercialización, la organización y el perfil socioeconómico. Sumado a esto, se identificaron los principales problemas y sus posibles soluciones de las pesquerías de la región. Adicionalmente, este trabajo aportó una propuesta para la integración del conocimiento local como insumo principal para el desarrollo de los ordenamientos pesqueros comunitarios. Finalmente,

Abstract

Wetlands stand up for the support they provide to fisheries production, especially in coastal areas where artisanal fishing is carried out. Despite this benefit, wetlands are under threat from human drivers, putting the permanence of fishery resources at risk. This situation calls for a sustainable fisheries development model based on management mechanisms, such as fisheries regulations, that include the participation of fishermen in their elaboration process. Given this scenario, this work had the objective to generating information to develop a proposal for community fisheries management. To achieve this, participatory workshop and interviews were designed and implemented. These were aimed at fishermen from fishing cooperatives in the wetlands of Pantanos de Centla Biosphere Reserve, in southeastern México. With collaboration of the fishermen, information was obtained for the creation of a proposal for community fisheries management. Besides, bases for its future implementation were created. During the development of this work, the fishing resources and the existing fishing system, the commercialization process, the organization, and the socio-economic profile were described. In addition, the main problems and their possible solutions for the region's fisheries were identified. Additionally this work provided a proposal for the integration of local knowledge as main input for development of community fisheries management. Finally, to promote sustainable fisheries requires the implementation

¹ Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, AC. Calle Centenario del Instituto Juárez s/n. Col. Reforma. Villahermosa, Tabasco. CP. 86080. México.

² Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito Exterior s/n. Ciudad Universitaria. Ciudad de México. CP. 04510. México.

* Autor de correspondencia: leonardo.lopez@ccgs.mx (LNLJ)

para fomentar la pesca sustentable se requiere de la implementación de instrumentos de manejo que incluyan en su elaboración la participación de los pescadores.

Palabras clave: pesquerías, propuesta, reglamento, Tabasco, talleres.

Recibido: 07 de septiembre de 2020.

of management instruments that include the participation of fishermen in their elaboration.

Key words: fishery, proposal, regulation, Tabasco, workshops.

Aceptado: 17 de febrero de 2021.

Introducción

Los humedales brindan importantes servicios ecosistémicos relacionados con el agua y, de manera particular, apoyan a la producción pesquera sustentando la producción de peces (Russi *et al.* 2013, Díaz-Carrión & Burguillo-Cuesta 2018). En este sentido, la pesca es una actividad relevante en el mundo ya que produce miles de toneladas de productos pesqueros, contribuye al bienestar de las personas y sustenta una importante actividad económica (FAO 2016). Por su parte, la pesca a pequeña escala tiene muchos beneficios e incluye a la pesca artesanal y la pesca ribereña (García-Benítez & Flores-Nava 2016, Inteligencia Pública & EDF de México 2019). La pesca artesanal es la más representativa en México desde la perspectiva social, económica y ecológica (Arreguín-Sánchez & Arcos-Huitrón 2011, Fernández *et al.* 2011, Díaz-Uribe *et al.* 2013), y se realiza en su mayoría en humedales de zonas costeras (García-Benítez & Flores-Nava 2016).

A escala mundial los humedales están bajo amenaza por diferentes factores de origen humano que provocan un decremento en su superficie (Van Asselen *et al.* 2013, Convención de Ramsar sobre los Humedales 2018). México ha perdido una gran superficie de humedales (Landgrave & Moreno-Casasola 2012), y sumado a la caída de la producción de muchas especies comerciales como consecuencia de la sobreexplotación, el mal manejo y del incremento del esfuerzo

pesquero (Juárez-Torres *et al.* 2007, Arreguín-Sánchez & Arcos-Huitrón 2011), existe una repercusión en la pesca artesanal, colocando en riesgo la permanencia de estos recursos (Botello-Ruvalcaba *et al.* 2010). Esto se traduce en una necesidad para impulsar el desarrollo pesquero sustentable, que es uno de los principales retos a los que se enfrentan los pescadores y las instituciones que administran la pesca (FAO 1995, 1999).

En este sentido, el ordenamiento de la actividad pesquera representa una oportunidad para avanzar hacia la sustentabilidad (FAO 1995, Valenzuela-Reyes 2018) y se convierte en una herramienta para controlar las actividades pesqueras con un conjunto de tareas colectivas y para alcanzar beneficios óptimos (Cochrane 2005). Del mismo modo, la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) de México reconoce a los programas de ordenamiento pesquero como instrumentos de política pesquera, cuyo objetivo es regular y administrar las actividades pesqueras, induciendo un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros. La elaboración de ordenamientos pesqueros es necesaria, sobre todo en humedales que son importantes para la pesca.

Los humedales son ecosistemas representativos del sureste mexicano (López-Jiménez 2019); en especial la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC) que resguarda uno de los humedales más importantes de Mesoamérica por su riqueza de plantas acuáticas

(Novelo-Retana 2006, López-Jiménez *et al.* 2020a). Para el Estado de Tabasco, la actividad pesquera ocupa el décimo y décimo segundo lugar nacional en volumen y en valor respectivamente (CONAPESCA 2017), y es la actividad de mayor tradición (Anchondo-Adalid 2010, Espinoza-Tenorio & Mendoza-Carranza 2015). Para enfrentar los retos que presenta la reducción de los humedales y la pesca artesanal, una de las acciones estratégicas recomendadas es la implementación de un ordenamiento pesquero como una medida de adaptación al cambio climático en la RBPC (Barba-Macías *et al.* 2015, CONANP & PNUD 2020).

Para poder elaborar el ordenamiento es necesario contemplar que para el manejo de las pesquerías ribereñas comúnmente no existe información suficiente (Salas *et al.* 2007), por lo cual es obligatoria su búsqueda a través del conocimiento de los pescadores, el establecimiento de un vínculo de colaboración con ellos (Jiménez-Esquivel *et al.* 2018) y la consideración de sus intereses (FAO 1995). En ese sentido existen propuestas de ordenamientos pesqueros marinos considerando la participación de los pescadores (Aceves-Bueno 2013, Ramírez-Martínez *et al.* 2015, Delgado-Ramírez & Soto-Aguirre 2018, Fernández-Rivera Melo *et al.* 2018); sin embargo, se carece de estudios en humedales costeros en aguas interiores, por lo que resulta de utilidad elaborarlo en un área natural protegida en el sureste de México.

Dado este escenario, el objetivo de esta investigación fue generar información para elaborar una propuesta de ordenamiento pesquero comunitario en los humedales de la RBPC, en el sureste de México. Esta propuesta integró el conocimiento local como insumo principal para el desarrollo de los ordenamientos pesqueros. De este

modo este trabajo proporcionó una descripción del sector pesquero y promovió una práctica pesquera ambiental, social, económica y políticamente sustentable y fomentó que las comunidades pesqueras cuenten con fortalezas que les permitan adaptarse al cambio climático global.

Material y métodos

Localización y delimitación del área - El área de trabajo se localizó en los humedales del sureste de México, en la porción más baja de la cuenca del Río Usumacinta, dentro de la RBPC en el Estado de Tabasco. Dado que la pesca es la principal actividad económica, se trabajó con cooperativas pesqueras, ya que son la forma de organización más común y por cual se realiza la pesca y se comercializan los productos (Mendoza-Carranza 2008). Se identificaron las cooperativas usuarias de los recursos pesqueros en cuerpos de agua a través de los permisos de pesca comercial vigentes en el 2017 emitidos por la SAGARPA-CONAPESCA mediante la Plataforma Nacional de Transparencia con el número de folio 0819700021017. De estas se seleccionaron únicamente los titulares de los permisos que su zona permitida de pesca se encontrara en el Río San Pedro y San Pablo, la Laguna el Cometa, el Canal El Tamarindo, el Arroyo Salsipuedes y una parte del Río Usumacinta, dentro de la RBPC (Figura 1). Considerando la disponibilidad para trabajar en conjunto, las cooperativas que decidieron participar fueron: El Pastal de Centla, El Porvenir, El Pucteal de Centla, La Esperanza del Pejelagarto, La Flor de la Tembladera, Pescadores Unidos de Río Prieto y Ribera Grande, sumadas a Nuevo Centla y Santa Marta que apoyaron únicamente con información sin participar directamente.

Diseño de talleres - La información necesaria

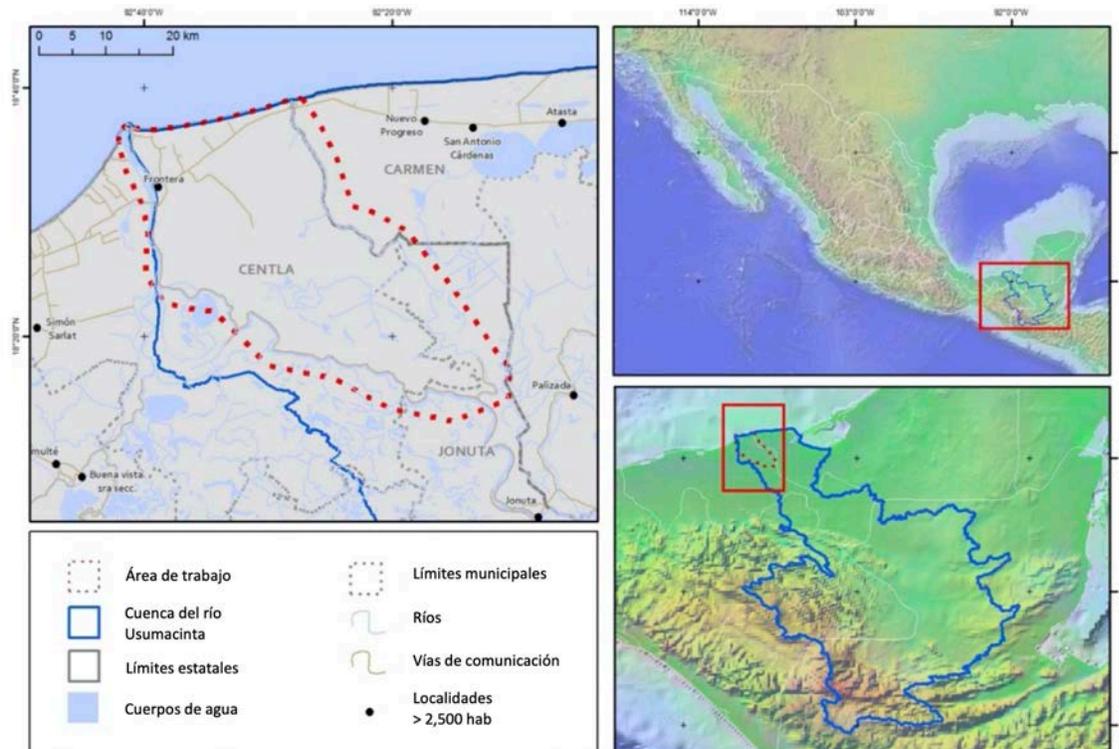


Figura 1. Localización del área de trabajo para realizar la propuesta de un ordenamiento pesquero en los humedales del sureste de México.

para el ordenamiento pesquero se obtuvo con la planificación y diseño de talleres presenciales y la generación de información que aporten a la creación de una propuesta de ordenamiento pesquero. La selección de esta información se apega a la estructura que contienen los programas de ordenamientos pesqueros y los planes de manejo pesquero por publicar, publicados y ejecutados en México. Se diseñaron tres talleres participativos con el método de “lluvia de ideas” como herramienta principal y una entrevista estructurada para identificar adicionalmente los elementos que integran la actividad pesquera. Estos instrumentos estuvieron dirigidos a pescadores y miembros de las cooperativas identificadas.

Los talleres se diseñaron para obtener la cartografía participativa que incluyera los elementos de la pesca, la identificación de los problemas asociados a la pesca, así

como las causas y soluciones dentro del sector pesquero. Estos tuvieron una duración aproximada entre 90 y 180 minutos, dependiendo de la participación de los asistentes y de su grado de interés e intervención, y se realizaron entre junio del 2018 y junio del 2019.

El taller 1 “Mapeo comunitario” tuvo como objetivo obtener la cartografía que permitiera describir la actividad pesquera, considerando la gestión social del territorio (Gonda & Pommier 2004). Cada cooperativa construyó un mapa comunitario identificando las localidades, cuerpos de agua y sus zonas de pesca y después colocaron la infraestructura con la que actualmente realizan la pesca y el flujo de sus productos pesqueros, con sus lugares de almacenamiento y venta.

El taller 2 “Árbol de los sueños” tuvo como objetivo identificar los problemas actuales en el sector pesquero, junto

con sus posibles causas y soluciones. Se empleó la técnica del árbol de problemas, la cual facilita la identificación y organización de algún problema en particular, y contribuye a encontrar su solución (Martínez & Fernández 2008). Mediante un diagrama y con una “lluvia de ideas” los pescadores identificaron los principales problemas relacionados con la pesca, las causas que generan dichos problemas y los impactos y efectos que estos generan en la producción pesquera y en el bienestar de la comunidad. Los participantes conectaron las causas con los problemas y con los efectos, partiendo del hecho de que se pueden relacionar de múltiples formas.

Después usando como base un dibujo de un árbol, colocaron los problemas identificados y mediante una “lluvia de ideas” los pescadores intercambiaron posibles soluciones a esos problemas y, en consenso, seleccionaron los más relevantes para el territorio. Con este taller se planteó la importancia de identificar los problemas para la futura planeación de soluciones y se utilizaron para complementar la información del ordenamiento.

En el taller 3 “Bases para un ordenamiento pesquero” se trabajó en la creación de un instrumento para la administración pesquera usando normas de comportamiento y de prácticas pesqueras responsables para garantizar la conservación de los recursos pesqueros y los ecosistemas. Tomando como referencia el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO 1995), la LGPAS, el Programa de Manejo de la RBPC (INE 2000), y dos esfuerzos que consideraron a los pescadores (Aceves-Bueno 2013, Fernández-Rivera Melo *et al.* 2018), se diseñaron recomendaciones para el ordenamiento pesquero comunitario y el reglamento para la pesca.

Al mismo tiempo, se diseñó una entrevista estructurada dirigida a los pescadores

para complementar la información sobre la actividad pesquera. Esta entrevista se aplicó a 35 pescadores dirigentes de las cooperativas, quienes decidieron participar brindando información, incluidos de manera obligatoria los presidentes de las nueve cooperativas. Se les aplicaron 33 preguntas abiertas y de opción múltiple sobre sus principales actividades, ingresos, capturas, infraestructura, comercialización y lugares de pesca. De manera particular, solamente a los nueve presidentes de las cooperativas se le aplicaron ocho preguntas adicionales referentes a su forma de organización e inversión.

Finalmente la propuesta del ordenamiento pesquero en los humedales de la RBPC quedó integrada por la información obtenida a partir de los talleres que describe el sistema de pesca, las recomendaciones para el ordenamiento y el reglamento de pesca.

Resultados

La información generada permitió describir los recursos pesqueros y el sistema de pesca, el proceso de comercialización, la organización y el perfil socioeconómico de los pescadores existentes en los humedales dentro de la RBPC. A su vez, también permitió la identificación de los principales problemas y sus posibles soluciones, abordadas desde la gestión sustentable de los recursos naturales y la creación de una propuesta de un ordenamiento pesquero.

En total asistieron 240 pescadores de las siete cooperativas, de los cuales únicamente 80 de ellos (33%) asistieron a ambos talleres. Del número total de pescadores, al taller 1 asistió el 83% de los pescadores (199) y al taller 2 el 50% (121). Al tercer taller únicamente asistieron 15 personas, que representaron al grupo de dirigentes de seis cooperativas. El número de

pescadores de cada una de las cooperativas que estuvieron presentes en los talleres fue variable y dependía del número de socios. A cada una de las cooperativas se les impartieron los mismos talleres, secuencias de actividades, materiales y técnicas.

Recursos pesqueros y sistema de pesca

El mapeo comunitario permitió identificar las zonas de pesca de las cooperativas y la ubicación de la infraestructura que utilizan para el manejo y la comercialización de los productos pesqueros que capturan. Los asistentes de las siete cooperativas identificaron en conjunto 30 cuerpos de agua, entre ríos, arroyos, lagunas y

canales (Figura 2). Se nombraron cuatro ríos: Grijalva, San Pedro y San Pablo, Usumacinta y San Juanito, aunque este último es una desviación del flujo principal del río Usumacinta. Por número, las lagunas son las más abundantes identificándose 15 de ellas, seguido de seis canales, cuatro arroyos, y un cuerpo de agua identificado como arroyo y canal al mismo tiempo.

Las zonas de pesca proporcionadas por los pescadores mostraron que la totalidad de los cuerpos de agua y ciertas porciones del río Usumacinta y el río San Pedro y San Pablo son utilizados para la captura de los diferentes recursos pesqueros (Figura 2). En algunos cuerpos de agua existen al menos dos cooperativas que pescan. Estos

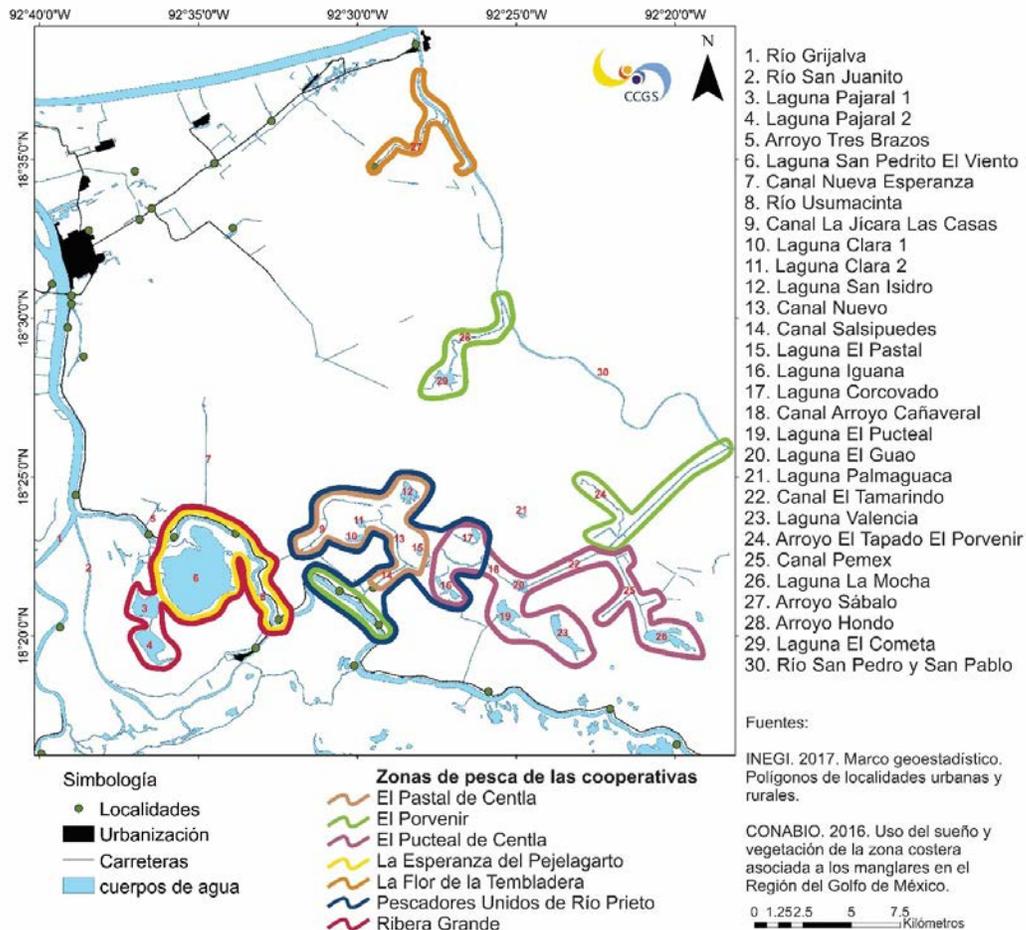


Figura 2. Zonas de pesca y cuerpos de agua dentro de la RBPC que fueron nombrados y ubicados por los pescadores.

casos son: la Laguna Pajalar y la Laguna San Pedrito El Viento; la Laguna Iguana, Laguna Corcovado y el Canal Cañaveral, y una parte del Río Usumacinta. También se puede observar que la cooperativa Pescadores Unidos de Río Prieto comparte la totalidad de su zona de pesca con las cooperativas de El Porvenir, El Pastal de Centla y El Pucteal de Centla.

De acuerdo con los pescadores, se registraron 21 especies acuáticas comerciales, de las cuales tres son crustáceos y 18 son peces (Tabla I). Estos datos indicaron que la pesca es multiespecífica y los pescadores no hicieron distinción geográfica sobre las especies capturadas ni mostraron preferencia por algunas de ellas.

En promedio mencionaron que invierten seis horas al día a la pesca, durante cuatro días a la semana y durante 10 meses del año, aunque hubo quienes mencionaron pescar todo el año. Los pescadores reportaron pescar en temporada baja un mínimo de 53 kg a la semana y un máximo de 151 kg en temporada alta. La embarcación más frecuentemente utilizada para la pesca es el cayuco propiedad de cada pescador. En cuanto a los equipos, el 43% mencionó el uso de chalecos salvavidas, 37% el uso de linternas, 17% el uso de botiquín de primeros auxilios y 3% el uso de radios, aunque no se corroboró la presencia y uso de estos. Mientras que las artes y equipos de pesca más usados son las líneas y anzuelos (100 %), trampas y nasas

Tabla I. Especies de crustáceos y peces comerciales capturados por pescadores en los humedales de la RBPC.

Nombre común (<i>Nombre científico</i>)	Hábitat	Origen
Crustáceos		
Jaiba (<i>Callinectes similis</i> , Williams 1966)	Agua salobre	Nativa
Acamaya (<i>Macrobrachium acanthurus</i> , Wiegmann, 1836)	Agua dulce/salobre	Nativa
Pigua (<i>Macrobrachium carcinus</i> , Linnaeus, 1758)	Agua dulce/salobre	Nativa
Peces		
Bagre bandera (<i>Bagre marinus</i> , Mitchill, 1815)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Bobo liso (<i>Ictalurus meridionalis</i> , Günther 1864)	Agua dulce	Nativa
Bobo escama (<i>Ctenopharyngodon idella</i> , Valenciennes 1844)	Agua dulce	Exótica
Carpa común (<i>Cyprinus carpio</i> , Linnaeus 1758)	Agua dulce/salobre	Exótica
Chopa (<i>Ictiobus meridionalis</i> , Günther 1868)	Agua dulce	Nativa
Guavina (<i>Gobiomorus dormitor</i> , Lacepède 1800)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Liseta (<i>Mugil cephalus</i> , Linnaeus 1758)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Mojarra castarrica (<i>Mayaheros urophthalmus</i> , Günther 1862)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Mojarra colorada (<i>Vieja bifasciata</i> , Steindachner 1864)	Agua dulce	Nativa
Mojarra paleta (<i>Vieja melanura</i> , Günther 1862)	Agua dulce	Nativa
Mojarra pinta (<i>Parachromis managuensis</i> , Günther 1867)	Agua dulce	Exótica
Mojarra tenguayaca (<i>Petenia splendida</i> , Günther, 1862)	Agua dulce	Nativa
Pejelagarto (<i>Atractosteus tropicus</i> , Gill 1863)	Agua dulce	Nativa
Robalo blanco (<i>Centropomus undecimalis</i> , Bloch, 1792)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Robalo chucumite (<i>Centropomus parallelus</i> , Poey 1860)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Robalo prieto-machín (<i>Centropomus poeyi</i> , Chávez 1961)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Sábalo (<i>Megalops atlanticus</i> , Valenciennes 1847)	Agua marina/salobre/dulce	Nativa
Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i> , Linnaeus 1758)	Agua dulce	Exótica

(89%), arpones y fisgas (74%) y redes agalleras o mallas (63%), siendo las atarrayas las menos mencionadas (17 %). Ninguna de las cooperativas mencionó algún procesamiento de los productos, es decir, se venden enteros.

La infraestructura que se utiliza para la pesca se encuentra en las mismas localidades donde viven los pescadores, y sus centros de acopio suelen ser las casas de los propios presidentes, usando únicamente congeladores o neveras para el mantenimiento del producto congelado con hielo. Los pescadores, sus artes de pesca y sus embarcaciones se localizan en las propias localidades: Ribera Alta Salsipuedes (Salsipuedes), Ribera Alta 2da Sección y Tembladeras, en Centla, Tabasco, así como en localidades cercanas a éstas.

Comercialización

Todos los integrantes de las cooperativas mencionaron entregar su producto a su propia cooperativa y no reportaron el uso del intermediario de manera directa, únicamente un pescador mencionó la entrega directa de producto en el mercado. En cambio, la cooperativa es quien interactúa con el intermediario para realizar el intercambio de los productos pesqueros dentro del proceso de comercialización. Los productos siguen dos flujos: interior y exterior (Figura 3). El interior ocurre desde que el pescador captura el pescado en su embarcación y lo transporta hacia la cooperativa para que lo reciban y a cambio le entreguen su pago. Todos los pescadores manifestaron que esta es la forma usual de mover el producto. Después con ayuda de los intermediarios, la cooperativa realiza la comercialización del producto en la carretera y comienza el flujo exterior. Los intermediarios son los que mueven el producto fuera la RBPC y, de acuerdo con

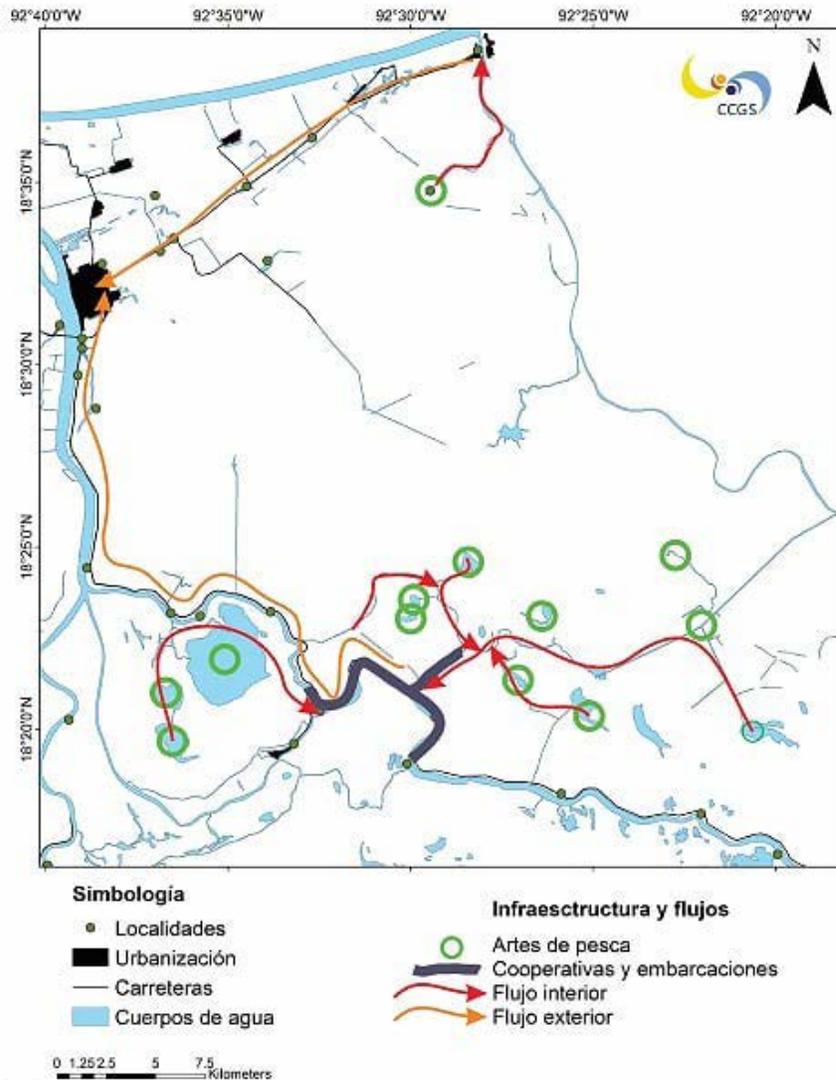
los participantes, los principales destinos son: Frontera y Villahermosa en Tabasco, ciudades en Veracruz, Puebla y Oaxaca, y la Ciudad de México, específicamente en el Mercado de la Viga. Los pescadores manifestaron que desconocen el proceso de comercialización una vez que el intermediario sale de la zona.

Organización

Los presidentes indicaron que son organizaciones pesqueras que pertenecen a la federación de pesca local, que cuentan con acta constitutiva, presidente, secretario y tesorero (quienes integran la junta directiva) y, junto con el comité de vigilancia, son las figuras de mayor rango dentro de su jerarquía. Adicionalmente se obtuvo el número de socios, su ubicación y el porcentaje estimado de sus ingresos generados a partir de los servicios o actividades que ofrecen (venta de productos pesqueros) o por apoyos del gobierno (Tabla II).

Perfil socioeconómico

A través de las entrevistas, se encontró que la mayor parte de la población que se dedica a la pesca está integrada por hombres, con un promedio de 53 años de edad y 31 años de dedicarse a la pesca. El 85% de los pescadores combina la actividad pesquera con actividad campesina, ya sea agricultura o ganadería, mientras que el 15 % restante indicó que exclusivamente se dedica a la pesca. A su vez, el 77% manifestaron ganar menos de 600 pesos a la semana, y aproximadamente la mitad (49%) recibe algún tipo de apoyo por parte de alguna institución de gobierno. En promedio los pescadores tienen 23 años de pertenecer a su cooperativa y todos viven en los municipios y localidades donde se ubican sus cooperativas, ya sea Centla,



Fuente:
 INEGI. 2017. Marco geoestadístico. Polígonos de localidades urbanas y rurales.
 CONABIO. 2016. Uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares en la Región del Golfo de México en 2015.

Figura 3. Ubicación de la infraestructura para la pesca y el flujo de la comercialización dentro de los humedales de la RBPC.

Tabla II. Descripción de las cooperativas pesqueras en los humedales de la RBPC.

Cooperativa (Socios)	Ingresos (%)		Ubicación
	Servicios	Gobierno	
El Pastal de Centla (45)	50	50	Ribera Alta Salsipuedes
El Porvenir (20)	90	10	Salsipuedes, Centla
El Pucteal de Centla (20)	100	0	Ribera Alta 2da Sección, Centla
La Flora de la Tembladera (6)	-	-	Ribera Alta 2da Sección, Centla
Nuevo Centla (21)	30	70	Ribera de San Francisco, Carmen
Pescadores Unidos de Río Prieto (50)	80	20	Ribera Alta 2da Sección, Centla
Santa Martha (8)	-	-	Nuevo Campechito, Carmen

Tabasco o Carmen, Campeche, permaneciendo toda su vida en esos lugares. En cuanto a su escolaridad, el 43 % de los pescadores concluyó su educación básica, el 26 % tiene la primaria completa, 23 % tiene la primaria incompleta, y muy pocos tienen la preparatoria incompleta, no existiendo alguno con la educación media superior concluida.

Problemática y soluciones

El diagrama de causas y efectos permitió la identificación de los problemas asociados con la pesca indicados por los pescadores (Figura 4). De acuerdo con lo que manifestaron, se deduce que el principal problema de la pesca es la reducción de poblaciones de especies de peces comerciales.

A su vez, se pudieron obtener 16 soluciones a estos problemas, donde los tres más frecuentes atienden los problemas relacionado con la alteración del hábitat, mientras que otros promueven actividades productivas alternativas a la pesca, como la acuicultura y el turismo, la rehabilitación de los ecosistemas, la reforestación y el repoblamiento de peces (Figura 5). También destacan en este apartado las soluciones como el cumplimiento de la normatividad, ya sea que las instituciones de gobierno atiendan la zona de manera oportuna o que las propias cooperativas participen.

Propuestas y recomendaciones de manejo

Con el segundo y el tercer taller se establecieron cinco criterios para decidir el modo en que las actividades se pueden realizar en el territorio: 1) establecer diálogo, 2) considerar la vocación del terreno, 3) distribuir las actividades, 4) combinar las actividades y 5) seleccionar actividades prioritarias.

Los pescadores propusieron que lo primero que se tiene que hacer es establecer un diálogo entre las partes interesadas para conocer sus puntos de vistas y lo que planean en el territorio. Con esta información se debería realizar un intercambio de ideas sobre los beneficios y los inconvenientes de implementarlo. A su vez, también se deberían considerar las características propias del terreno para evaluar la factibilidad del proyecto o actividad y con ello decidir si es viable. En caso de que un proyecto resulte adecuado, se tomaría la decisión de implementarlo, y si existe la posibilidad de combinar las actividades en el territorio, se buscaría la mejor manera de hacerlas compatibles. Ese sentido también se discutió sobre dedicar ciertas áreas para ciertas actividades partiendo del hecho de la propia vocación del terreno. De este modo, ya se sabría donde se pueden realizar ciertas actividades determinadas.

Con estas reflexiones se diseñaron recomendaciones para el ordenamiento pesquero comunitario con las cooperativas pesqueras (Tabla III). De igual forma se trabajó en la propuesta de un reglamento comunitario de pesca y acuicultura sustentables, el cual reúne las normas que deberán seguirse para asegurar la conservación de la biodiversidad y los recursos pesqueros asociados a la RBPC. Este reglamento incluyó los sistemas, métodos, técnicas y equipos de pesca prohibidos y permitidos, y las condiciones para realizar la pesca de consumo doméstico. También incluyó una propuesta de talla mínima para el robalo machín (*Centropomus poeyi*, Chávez, 1961) de siete pulgadas, mientras que para los demás robalos sería de seis pulgadas y para los cíclidos de cuatro puntas o 350 g (la talla mínima para el resto de las especies se determinará con base en los estudios biológicos posteriores). También incluyó una propuesta de

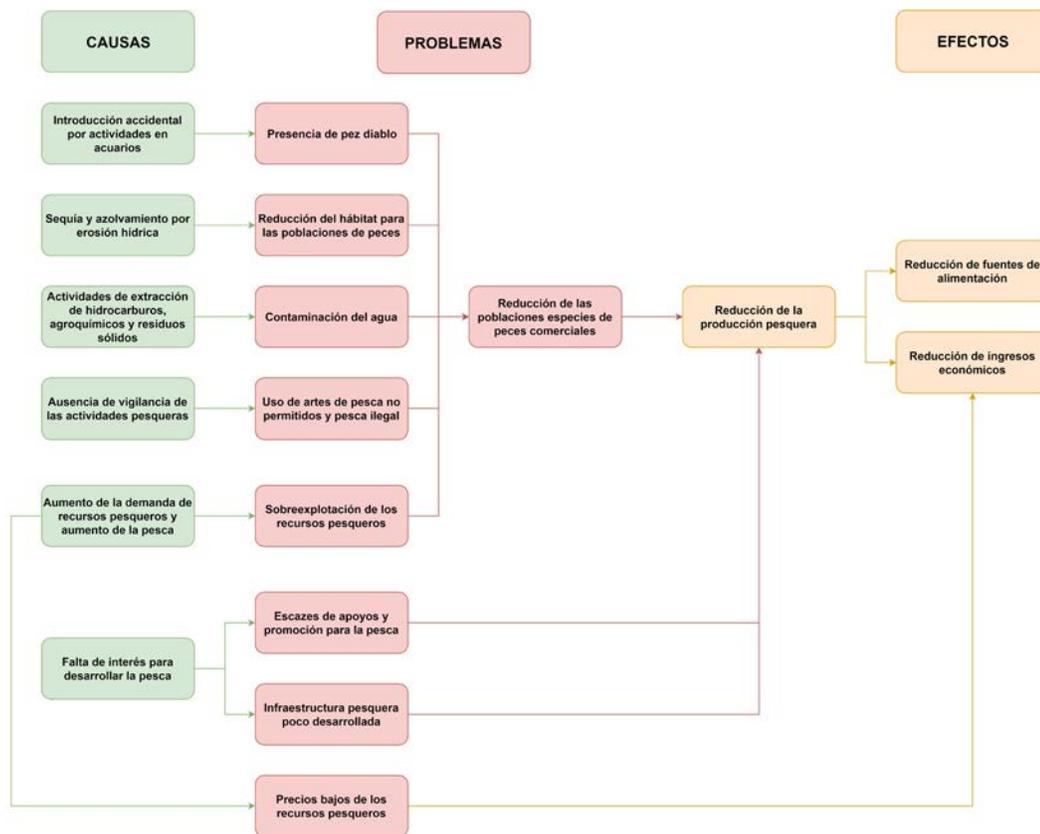


Figura 4. Diagrama de causas y efectos de los problemas asociados a la pesca en los humedales de la RBPC.



Figura 5. Frecuencia de mención de las soluciones propuestas para atender los problemas de pesca en los humedales de la RBPC.

Tabla III. Recomendaciones para el ordenamiento pesquero dentro de la RBPC.

1. Los pescadores deben de conservar los ecosistemas acuáticos y sus recursos pesqueros, y tienen la obligación de pescar de forma responsable para asegurar la conservación de los recursos naturales.
2. El ordenamiento pesquero fomenta la calidad y disponibilidad de los recursos pesqueros en un contexto de sustentabilidad. También asegura la conservación de especies comerciales para la pesca y de todas aquellas que habitan en los ecosistemas acuáticos del sitio piloto.
3. Las artes y prácticas pesqueras deben de ser ambientalmente seguras y efectivas para mantener la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos.
4. Los pescadores deben de reducir al mínimo los desperdicios en las capturas y la captura incidental, y evitar efectos negativos en las especies no comerciales.
5. La captura y la manipulación de los productos pesqueros deben de mantener el valor nutritivo y la inocuidad, y reducir los efectos negativos al medio ambiente.
6. Las zonas de cría y desove deben de identificarse para posteriormente protegerlos y rehabilitarlos en caso de ser necesarios, evitando en ellos la destrucción, degradación, contaminación y cualquier otra amenaza derivada de actividades humanas.
7. Los pescadores deberán de participar en los procesos de enseñanza y capacitación para la toma de conciencia sobre la pesca responsable.
8. Los pescadores deberán de participar en el proceso de formulación y ejecución de las políticas para la aplicación del ordenamiento pesquero.
9. Dado que la pesca artesanal y de baja escala es la que contribuye en mayor medida a los ingresos y la seguridad alimentaria, los pescadores tendrán acceso preferencial a los recursos pesqueros que son utilizados de manera tradicional y a un sustento seguro y justo.
10. La acuicultura representa una diversificación en la utilización de los recursos naturales y se debe de fomentar de manera responsable para evitar impactos negativos en el ambiente.

veda temporal para la pesca comercial de la acamaya (*Macrobrachium acanthurus*, Wiegmann 1836) y del pejelagarto (*Atractosteus tropicus*, Gill 1863) comprendida a partir del 1 de junio al 30 de septiembre de cada año, y se prohibió la captura de la nutria de río (*Lontra longicaudis*, Olfers 1818), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*, Dumeril & Bibron 1851) y la tortuga blanca (*Dermatemis mawii*, Gray, 1847), debido a su importancia para la conservación.

A su vez, los pescadores se comprometieron a participar de forma voluntaria en las acciones de protección, control y vigilancia de los recursos acuáticos y apoyaron la idea de fomentar el desarrollo de actividades acuícolas con especies nativas. Toda la información generada fue validada y consensuada por estas siete cooperativas.

Discusión

A partir de la propuesta del ordenamiento pesquero comunitario elaborado para los humedales de la RBPC, se podría beneficiar a los pescadores de pequeña escala y artesanales. Este instrumento resulta de mucha utilidad y relevancia porque las comunidades pesqueras necesitan seguridad sobre sus recursos pesqueros que son la base de su bienestar, y se necesita satisfacer las necesidades presentes y futuras con la utilización responsable de dichos recursos (FAO 2015). Como bien se sabe, el ordenamiento de la pesca ribereña comúnmente está limitado por la dificultad para obtener datos, la diversidad de especies capturadas y la pesca ilegal no declarada (Cochrane 2005), pero con el apoyo de los pescadores y las cooperativas se pudo obtener información útil que aporte al ordenamiento pesquero y así crearon las bases para su futura implementación.

De igual modo, los elementos de esta propuesta forman parte de la base para elaborar y ejecutar propiamente el ordenamiento pesquero, toda vez que se agreguen los elementos de planificación y designación de recursos. En este sentido, según la LGPAS son las instituciones de gobierno las responsables de ejecutar los programas de ordenamiento pesquero, por lo cual, con este trabajo se aportan las bases para su futura implementación.

Recursos pesqueros y sistema de pesca

La información indicó que la pesca ribereña dentro de la RBPC es simple, poco sofisticada, con baja dependencia tecnológica, artes de pesca sencillas, multi-específica, falta de procesamiento de los productos pesqueros, con sitios de desembarque dispersos y una limitada capacidad para establecer los precios. Estas características coinciden con otros trabajos realizados con anterioridad (Méndez-Guevara 2004, Castillo-Domínguez 2006, Mendoza-Carranza 2008, Mendoza-Carranza *et al.* 2018), lo que refleja que según ciertos criterios (Salas *et al.* 2007, Fernández *et al.* 2011), la pesca sigue siendo artesanal. De igual forma el perfil socioeconómico de los pescadores en la RBPC coincide con las características de la pesca artesanal a nivel nacional, como el poco nivel educativo, la escasa participación de la mujer en la pesca y que la mayoría son nativos del lugar donde pescan (Fernández *et al.* 2011). Al mismo tiempo, esta actividad tiene un papel principal como fuente de ingresos para los pescadores y sus familias en la RBPC, ya que en algunas ocasiones es su única actividad económica (Méndez-Guevara 2004, Mendoza-Carranza 2008, Mendoza-Carranza *et al.* 2018).

De forma importante, tanto para este trabajo como para proyectos futuros de

gestión, es esencial señalar que las cooperativas comparten espacios para la pesca. Esta situación posibilita la aparición de conflictos, ya que cualquier usuario tiene igualdad de condiciones para usar los recursos naturales que se encuentren en ese espacio (Defeo 2015).

El conjunto de especies capturadas coincide en buena medida con otras descripciones de la pesca en la zona, donde las mojarra sobresalen por sus capturas (Castillo-Domínguez 2006, Mendoza-Carranza *et al.* 2008, 2013, 2018). No obstante se adicionan dos especies que no se tenían reportadas como parte de los recursos pesqueros: la carpa común (*Cyprinus carpio*) y el bobo liso (*Ictalurus meridionalis*), aunque estas especies son consideradas como recursos en otras regiones adyacentes (Mendoza-Carranza *et al.* 2018). La mayoría de estas especies son de hábitos de agua dulce, salobre y marina (Mendoza-Carranza *et al.* 2018), correspondientes con los ecosistemas de la RBPC (INE 2000). Localmente estas especies representan los principales ingresos económicos para los pescadores, pero no forman parte del conjunto de las de mayor importancia por volumen y venta en una escala espacial mucho más amplia, como el Golfo de México (Fernández *et al.* 2011).

Considerando que las especies exóticas son uno de los principales problemas que es necesario atender en la RBPC (Barba-Macías *et al.* 2015, 2018), cuatro de estas especies comerciales son consideradas como exóticas. A pesar de eso, la presencia de estas especies contribuye a la modificación del aprovechamiento de recursos pesqueros, ya que los pescadores reportaron que esas especies tienen importancia económica en la pesca, donde destaca por los grandes volúmenes de captura la tilapia, la mojarra pinta y la carpa herbívora (Castillo-Domínguez 2006, Mendoza-Carranza *et al.* 2018).

Los pescadores únicamente conocen el proceso de compra y venta de los productos pesqueros de forma local, ya que la comercialización fuera de la RBPC es un proceso desconocido para ellos, donde los intermediarios son los que determinan los precios (Mendoza-Carranza 2008). Esta situación coloca en desventaja a los pescadores, aunque la forma de organización en la pesca artesanal puede ser susceptible de mejorar para beneficiar su funcionalidad (Flores-Hernández & Ramos-Miranda 2004) y existen intentos para insertarlos en un mercado más amplio (Gutiérrez-Romero 2012). La colocación de comunidades pesqueras dentro de las redes internacionales para la venta de productos pesqueros genera que haya una modernización de la infraestructura y un mejor procesamiento, pero trae consigo también un cambio en las prácticas locales (Crespo-Guerrero & Jiménez-Pelcastre 2017). La inclusión de los pescadores de la RBPC en redes de comercio exteriores al mercado local actual podría generar cambios en sus prácticas tradicionales de la pesca, lo que si no es manejado adecuadamente podría agravarse por la serie de problemas que ya existen, como el cambio de uso de suelo, las especies exóticas, la contaminación y el cambio climático (Barba-Macías *et al.* 2018).

La pesca artesanal tiene ciertas características que indican que hay un desempeño exitoso pese al entorno en el que se encuentren. Este tipo de pesca presenta una identidad compartida entre los integrantes de las cooperativas, utilizan su propia infraestructura lo que implicaría mayores beneficios económicos y un limitado impacto ambiental por las artes de pesca sencillas (Ponce-Díaz *et al.* 2009). Además de los beneficios socioeconómicos que genera, como el combate a la pobreza, que es motivo de orgullo y que brinda

un sentido de pertenencia (Inteligencia Pública & EDF de México 2019). Estas características presentes en la pesca en los humedales de la RBPC permitirían que la pesca se pueda orientar y transitar hacia el desarrollo sustentable.

Problemática y soluciones

De acuerdo con los resultados de los talleres, el principal problema identificado fue la reducción de poblaciones de especies de peces comerciales. Las pesquerías de agua dulce de México se encuentran en una situación de riesgo causada por la sobrepesca, la alteración de los hábitats, la contaminación y la introducción de especies exóticas. Esta situación es manifestada por los pescadores de las cooperativas quienes argumentaron que ese es su principal problema dentro la RBPC. A su vez, identificaron ocho causas directas que originan este problema, que al mismo tiempo también son problemas que afectan a la pesca.

Se tiene documentada la distribución y abundancia en los cuerpos de agua de la RBPC del pez diablo, pez armado o pleco (*Pterygoplichthys pardalis*, Castelnau 1855 y *P. disjunctivus*, Weber 1991) y los daños que provoca a los equipos y artes de pesca (Wakida-Kusunoki *et al.* 2007, Wakida-Kusunoki & Amador-del Ángel 2008, Capss *et al.* 2011, Sánchez *et al.* 2015). Esta situación es corroborada por los pescadores quienes mencionaron que estas especies afectan las redes que utilizan para la pesca y alteran el fondo lacustre. Resalta que existe poca información por parte de ellos acerca del origen y las vías de introducción que siguieron estas especies, así como de los posibles usos y aprovechamientos que pudieran realizarse.

El incremento de los sedimentos en las lagunas costeras se ha identificado como una amenaza para la actividad pesquera

en las costas de Tabasco (Espinoza-Tenorio & Mendoza-Carranza 2015), y los pescadores manifestaron que los lugares donde suelen pescar cada vez presentan menos profundidad. El azolvamiento de los cuerpos de agua es generado por la erosión hídrica causada por la deforestación y el cambio de uso del suelo en las partes altas de la cuenca (Sánchez-Hernández *et al.* 2013), debido a la conectividad hidrológica (Contreras-Silva & Tapia-Silva 2014). Los sedimentos que son arrastrados por las corrientes superficiales de agua se depositan en la cuenca baja reduciendo la profundidad y propiciando condiciones para que la temperatura del agua aumente, provocando que exista menos disponibilidad de espacio y de condiciones adecuadas para las poblaciones de peces.

A su vez se sabe también que el desarrollo urbano y las aguas residuales sin tratamiento, la industria petrolera y las actividades agropecuarias generan un incremento en la materia orgánica, metales pesados, hidrocarburos y residuos sólidos que finalizan en los cuerpos de agua (Barba-Macías *et al.* 2015, Botello-Ponce *et al.* 1996, Córdova-Carrillo *et al.* 2010, Espinoza-Tenorio & Mendoza-Carranza 2015). La contaminación del agua impacta en los pescadores porque dependen de la calidad ambiental que presenten los ecosistemas.

La pesca ilegal afecta de múltiples maneras al sector pesquero en México (EDF & IMCO 2013), lo que convierte a esta situación en un desafío (Ayer *et al.* 2018). Los pescadores mencionaron que los socios cumplen con las reglas establecidas por la propia cooperativa y pescadores externos a ellos son quienes pescan sin permisos, utilizan artes de pesca no establecidos en los permisos y no respetan las zonas de pesca para las cooperativas. Este problema afecta en el rendimiento de

las cooperativas pues compiten contra los pescadores ilegales por los mismos recursos. Esta situación igualmente es reportada por otras cooperativas ubicadas dentro de la RBPC (Mendoza-Carranza *et al.* 2013, Barba-Macías *et al.* 2015). La percepción local de este problema es que las autoridades e instituciones responsables son omisas en su función del cumplimiento normativo. Debido a ello es importante lograr que haya una coordinación entre estas autoridades (EDF & IMCO 2013).

El crecimiento poblacional humano genera un aumento de la demanda de productos pesqueros, es decir, entre más consumidores haya de los productos, provoca que exista un mayor número de pescadores y de cooperativas que ejerzan presión e impacten negativamente a los peces comerciales (Espinoza-Tenorio & Mendoza-Carranza 2015). Particularmente la pesca ribereña en Tabasco registra una tendencia descendente en la producción y un incremento en el esfuerzo pesquero (SAGARPA 2015). En ese sentido los pescadores identificaron que efectivamente la producción pesquera disminuyó y que a su vez existe un uso desmedido de los recursos naturales, pero se lo atribuyeron a otras cooperativas u otros pescadores quienes generan este problema, aunque sus mismas cooperativas también ejercen la misma presión y el mismo impacto hacia los ecosistemas.

El apoyo del gobierno hacia la pesca mediante subsidios puede ser una herramienta que promueva el desarrollo económico, pero dependiendo de su orientación puede representar un potencial negativo (WWF México 2013). En México la mayor parte de estos subsidios incrementan la productividad del sector (Leal-Cota & Rolón-Sánchez 2018), sin embargo, a pesar de que la pesca es la principal actividad económica, la agricultura y la ganadería

son las prioridades dentro de las políticas del gobierno para la RBPC (De la Rosa-Velázquez *et al.* 2017). Por esto los pescadores mencionaron que existen muy pocos apoyos para la pesca en sus cooperativas. Como la pesca que se practica en la RBPC es tradicional y para autoconsumo (Mendoza-Carranza 2008, Montejó-Damián 2014), los pescadores hicieron referencia a que consideran que carecen de una infraestructura más avanzada que les permita capturar más producto y ser más eficientes.

Durante el proceso de comercialización de los recursos pesqueros en la RBPC, existe la figura del intermediario quien tiene el dominio comercial y quien determina los precios, que suelen ser bajos, y coloca en desventaja a las cooperativas pesqueras al no poder ser competitivas ante esto (Mendoza-Carranza 2008, Gutiérrez-Romero 2012). Esta situación es poco referida como un problema para la pesca y al parecer los pescadores desconocen las redes de mercadeo fuera de sus zonas de pesca.

El problema de la reducción y escases de poblaciones de especies comerciales deriva de igual forma en una reducción de la producción pesquera de las cooperativas, lo que a su vez genera una reducción en los ingresos y en la cantidad de alimento. Si consideramos que los recursos pesqueros de los humedales de la cuenca baja del Río Usumacinta son un importante recurso alimentario y que son el principal sustento de las comunidades en estas áreas (Mendoza-Carranza *et al.* 2018), se está hablando que este problema afecta directamente el bienestar y estabilidad de las cooperativas pesqueras, los pescadores y la población en general.

La pesquería dentro de la RBPC se encuentra amenazada por estas distintas presiones antropogénicas y esta

problemática actual expresada por los pescadores posiblemente se vea agravada al considerar las implicaciones que trae consigo el cambio climático global colocando a estas zonas costeras y esta actividad como vulnerables (Espinoza-Tenorio & Mendoza-Carranza 2015). Los pescadores deben de enfrentar estos retos para cumplir con objetivos de la sustentabilidad y garantizar que la actividad continúe. La formulación de la gestión de la actividad pesquera, incluido un ordenamiento pesquero, deberá de abordar estas problemáticas desde las perspectivas ambientales, sociales y económicas (Lluch-Cota & Hernández-Vázquez 2006).

Las soluciones que podrían impactar mejor en la región estudiada son el desazolvamiento de los cuerpos de agua, el control de la contaminación del agua, la generación de proyectos que promuevan el uso de recursos pesqueros mediante sistemas acuícolas para cultivos de peces y el aprovechamiento del pez diablo. Estas últimas dos acciones traerían beneficios económicos, donde de igual manera se incluya a los beneficiarios dentro del proceso de implementación de los proyectos de acuicultura (López-Jiménez *et al.* 2020b).

Las soluciones planteadas en muchos casos son compartidas entre las cooperativas y las instituciones de gobierno, donde los pescadores se comprometieron a participar y colaborar cuando se desarrolle algún proyecto, ya sea asistiendo a reuniones, informándose, capacitándose, o colocando a disposición su conocimiento, embarcaciones y mano de obra, según sea la situación. Así que cualquier proyecto o idea que atienda alguna de las problemáticas de la pesca tiene la oportunidad de contar con la colaboración de los pescadores y de las cooperativas. De este modo, mantener la motivación es esencial y para

eso se requieren de intervenciones con técnicas de educación ambiental que permitan concientizar sobre el mantenimiento de los recursos pesqueros (López-Jiménez & Fernández-Montes de Oca 2020).

Ordenamientos pesqueros y propuesta de manejo

Existen experiencias en México que respaldan el desarrollo de ordenamientos pesqueros basados en la participación de la comunidad pesquera. En ellos, se considera que el conocimiento local abona en la creación de herramientas para el manejo de recursos y de ordenamientos pesqueros (Aceves-Bueno 2013, Ramírez-Martínez *et al.* 2015, Delgado-Ramírez & Soto-Aguirre 2018, Fernández-Rivera Melo *et al.* 2018). Esta propuesta en la RBPC coincide en buena medida con estos esfuerzos porque se ha observado que incluyen la caracterización detallada de la pesca, considerando a los usuarios, sus artes de pesca y las zonas para realizar la actividad (Aceves-Bueno 2013, Fernández-Rivera Melo *et al.* 2018). De igual modo, las investigaciones se aplican a escala local (Fernández-Rivera Melo *et al.* 2018), donde se considera el conocimiento ecológico, tradicional y empírico como parte integral del manejo pesquero (Delgado-Ramírez & Soto-Aguirre 2018), y se señala a los usuarios como parte fundamental en la toma de decisiones en el manejo pesquero (Jentof & McCay 1995, FAO 2015). Además, esto representa la oportunidad de llevar información científica-práctica hacia el ámbito de las políticas públicas a fin de evitar que se carezca de articulación e implementación de las prácticas como sucede en los ordenamientos pesqueros (Viera *et al.* 2016).

Aunque existe evidencia de investigaciones que utilizan las herramientas aquí presentadas, no obstante, la mayoría de

éstas se han centrado en la pesca marina, por lo cual el presente trabajo resulta relevante ya que aporta información sobre la forma de elaborar ordenamientos pesqueros en aguas interiores. Además de lo anterior, este trabajo es un primer esfuerzo dentro de la RBPC que orienta a la pesca hacia la sustentabilidad y responde ante el cambio climático como una medida de adaptación (CONANP & PNUD 2020).

Los talleres realizados con la comunidad de pescadores brindaron información esencial para elaborar la propuesta de ordenamiento pesquero y se pudo observar que reconocen que las actividades productivas deben de ser acordes con la vocación del territorio y que estas mismas actividades provocan alteraciones en el ambiente, sobre todo en los cuerpos de agua que son el hábitat indispensable para las especies comerciales.

Dado que las comunidades pesqueras deben de incluirse y mantener una participación activa, es necesario vincularse con el sector científico y de gobierno para crear mejores estrategias de manejo (Flores-Hernández & Ramos-Miranda 2004, Jiménez-Esquivel *et al.* 2018) y participar activamente en la creación de proyectos productivos (López-Jiménez *et al.* 2020b). En ese sentido, se observó el conocimiento que los participantes tienen acerca de los ordenamientos territoriales y que este mismo conocimiento se puede establecer en la pesca. También se observó sobre lo importante que es que las decisiones que son tomadas en consenso se mantengan (Valenzuela-Reyes 2018), ya que tuvieron la oportunidad de expresar sus preocupaciones y necesidades. Además reflexionaron y se dieron cuenta que la regulación y control de la captura de los peces es indispensable para asegurar el mantenimiento de los recursos pesqueros.

Para lograr un desarrollo sustentable en

la pesca en México, los procesos de ordenación deben de ser informados y participativos (Lluch-Cota & Hernández-Vázquez 2006). Por lo anterior, la propuesta de este ordenamiento pesquero y del reglamento fueron diseñadas para ser operadas por los pescadores y las cooperativas pesqueras a través de sus propias formas de organización; sin embargo, es necesaria la participación activa de los tres órdenes de gobierno en la implementación, ejecución y seguimiento (Valenzuela-Reyes 2018).

A su vez, también es preciso indicar que la comunidad de pescadores de los humedales de la RBPC debe de reconocer la utilidad de estas herramientas. Para ello se tiene que seguir implementando acciones sobre organización, comunicación y educación (López-Jiménez & Fernández-Montes de Oca 2020) hasta lograr un buen desarrollo pesquero a largo plazo basado en sus propias decisiones, considerando la sustentabilidad (Lluch-Cota & Hernández-Vázquez 2006, Valenzuela-Reyes 2018).

Conclusión

Este esfuerzo brindó una propuesta de cómo es posible considerar el conocimiento local de las comunidades pesqueras para que en su momento se conjugue con el conocimiento técnico y científico, y que finalmente se puedan crear instrumentos idóneos para el manejo pesquero sustentable en cualquier región con humedales. Esto resulta importante porque se deben de integrar los conocimientos de las comunidades del sector pesquero, y con esto pueden adquirir un papel protagónico en la toma de decisiones en la pesca. El mantenimiento de pesca artesanal en la RBPC requiere de la creación, implementación y aplicación de estos instrumentos que regulen la pesca, y de otras estrategias

que permitan atender los problemas y las soluciones, y sobre todo, incluir a los pescadores en el proceso. Al final con la realización de los talleres y del intercambio de ideas se construyeron las bases para la implementación de un ordenamiento pesquero que pueda garantizar y dirigir la pesca en los humedales en la RBPC hacia el desarrollo sustentable.

El conjunto de actividades presentadas en este trabajo permitió obtener información a partir del conocimiento local de los pescadores, elaborar una propuesta de ordenamiento pesquero comunitario y crear las bases para su futura implementación. Este trabajo mostró algunas consideraciones para tomar en cuenta el conocimiento de las comunidades pesqueras y cómo su participación abona en la creación de herramientas para el manejo pesquero. El mantenimiento de la pesca artesanal en la RBPC requiere de la implementación de estas herramientas y se destacó la inclusión de los pescadores en el proceso. Al final se construyeron las bases para un ordenamiento pesquero que garantizará y dirigirá la pesca hacia el desarrollo sustentable.

Agradecimientos

Este trabajo recibió financiamiento del proyecto FORDECyT 273646: "Cambio global y sustentabilidad en la cuenca del Usumacinta y zona marina de influencia: Bases para la adaptación al cambio climático desde la ciencia y la gestión del territorio". Se agradece a los pescadores y presidentes de las cooperativas pesqueras de El Pastal de Centla, El Porvenir, El Pucteal de Centla, La Esperanza del Pejelagarto, La Flor de la Tembladera, Nuevo Centla, Pescadores Unidos de Río Prieto, Ribera Grande y Santa Marta del municipio de Centla, Tabasco y Carmen,

Campeche. A los estudiantes y participantes del proyecto por el diseño e implementación de los talleres: Axel Fabrizio Maldonado Romo, Luis Manuel Méndez Malerva, Esvarado Samaniego Hernández, Narciso de Dios Bolaina, Abril Estefanía Negroe Pérez, Jorge Luis Suárez Mayo, Jéssica del Carmen Hernández Pérez y Franklin Hernández García. A dos revisores anónimos que proporcionaron valiosos comentarios que ayudaron a enriquecer el presente documento.

Referencias

- Aceves-Bueno, J.S. 2013. Incorporar el conocimiento local a la toma de decisiones de manejo pesquero. Caso de estudio: el corredor San Cosme a Punte Coyote, B.C.S. México. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, México.
- Anchondo-Adalid, J.M. 2010. Diagnóstico Sectorial del Estado de Tabasco 2010. Gobierno del Estado de Tabasco, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y FAO México. Villahermosa, México, 71 pp.
- Arreguín-Sánchez, F. & E. Arcos-Huitrón. 2011. La pesca en México: estado de la explotación y uso de los ecosistemas. *Hidrobiológica* 21(3): 431-462.
- Ayer, A., Fulton, S., Caamal-Madrigal, J.A. & Espinoza-Tenorio, A. 2018. Halfway to sustainability: Management lessons from community-based, marine no-take zones in the Mexican Caribbean. *Marine Policy* 93: 22-30.
- Barba-Macías, E., F. Valadez-Cruz, M. Pinkus, M. Pinkus & J. Juárez-Flores. 2015. Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla: aspectos socio-ambientales prioritarios. Pp: 11-29 In: Ortega-Rubio, A., M.J. Pinkus-Rendón & I.C. Espitia-Moreno (ed.), *La Investigación Científica y las Áreas Naturales Protegidas en México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Universidad Autónoma de Yucatán y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, La Paz, México.
- Barba-Macías, E., M.A. Mesa-Jurado, A. Espinosa-Tenorio & A. Ortega-Argueta. 2018. Biodiversity Conservation in the Pantanos de Centla Biosphere Reserve: Ecological and Socioeconomic Threats. Pp: 455-477 In: Ortega-Rubio, A. (ed.), *Mexican Natural Resources Management and Biodiversity Conservation*. Springer, Cham, Suiza.
- Botello, A.V., G. Ponce-Vélez & S. Villanueva-F. 1996. Procesos de contaminación de humedales en el sureste de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 49: 57-73.
- Botello-Ruvalcaba, M.A., R. Villaseñor-Talavera & S. Mezo-Villalobos. 2010. Programa de ordenamiento pesquero ribereño. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Ciudad de México, México. 71p.
- Capss, K.A., L.G. Nico, M. Mendoza-Carranza, W. Arévalo-Frías, A.J. Ropicki, S.A. Heilpern & R. Rodiles-Hernández. 2011. Salinity tolerance of non-native suckermouth armoured catfish (Loricariidae: *Pterygoplichthys*) in south-eastern Mexico: implications for invasion and dispersal. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 21: 528-540.
- Castillo-Domínguez, A.C. 2006. Pesquería de cuatro cíclidos (Paleta *V. synspila*, Castarrica *C. urophthalmus*, Tenhuayaca *P. splendida* y Tilapia *Oreochromis* spp) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, México.
- Cochrane, K.L. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 231 pp.
- CONANP & PNUD. 2020. Resumen Ejecutivo del Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla - Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Ciudad de México, México, 32 pp.
- CONAPESCA. 2017. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2017. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Ciudad de México, México, 293 pp.
- Contreras-Silva, A.I. & F.O. Tapia-Silva. 2014. Caracterización hidrológica de la cuenca baja del Río Usumacinta. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, Ciudad de México, México, 28p.
- Córdova-Carrillo, A., E. Pérez-Sánchez, F. Rodríguez-Quevedo, N. Ovando-Hidalgo & C. Zequeria-Larios. 2010. Agroquímicos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla: una afectación para el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). *Kukulkab'* 17(31): 31-42. DOI: 10.19136/kukulkab.a17n31.396
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. 2018. Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza, 84 PP.
- Crespo-Guerrero, J.M. & A. Jiménez-Pelcastre. 2017. Organización e impacto territorial de la actividad pesquera comercial ribereña en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún (México). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 37(2): 297-324.
- De la Rosa-Velázquez, M. I., A. Espinoza-Tenorio, M.Á. Díaz-Perera, A. Ortega-Argueta, R. Ramos-Reyes & I. Espejel. 2017. Development stressors are stronger than protected area management: A case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico. *Land Use Policy*, 67, 340-351. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.06.009

- Defeo, O. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 4 pp.
- Delgado-Ramírez, C.E. & E. Soto-Aguirre. 2018. Co-manejo pesquero e innovación social: el caso de la pesquería de erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*) en Baja California. *Sociedad y Ambiente* 6(16): 91-115.
- Díaz-Carrión, I.A. & M. Burguillo-Cuesta. 2018. Servicios ecosistémicos y humedales. Pp: 17-49 In: Díaz-Carrión, I.A., E.E. Sedas-Larios & M. Burguillo-Cuesta (ed), *Servicios ecosistémicos en humedales*. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, Xalapa, México.
- Díaz-Urbe J.G., V.M. Valdez-Ornelas, G.D. Danemann, E. Torreblanca-Ramírez, A. Castillo-López & M.A. Cisneros-Mata. 2013. Regionalización de la pesca ribereña en el noroeste de México como base práctica para su manejo. *Ciencia Pesquera* 21(1): 41-54.
- EDF & IMCO. 2013. La pesca ilegal e irregular en México: una barrera a la competitividad. *Environmental Defense Fund de México e Instituto Mexicano para la Competitividad*, 72 pp.
- Espinoza-Tenorio, A. & M. Mendoza-Carranza. 2015. Pesquerías costeras de Tabasco: problemáticas actuales y escenarios futuros ante el cambio climático. Pp: 553-559 In: Paz-Pellat, F., Wong-González, J. & Torres-Alamilla, R. (ed.), *Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015*. Programa Mexicano del Carbono, Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad en el Sureste, A.C. y Centro Internacional de Vinculación y Enseñanza de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Texcoco, México.
- FAO. 2016. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 190 pp.
- FAO. 2015. *Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 22 pp.
- FAO. 1999. *La Ordenación Pesquera*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 81 pp.
- FAO. 1995. *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia, 46 pp.
- Fernández J.I., P. Álvarez-Torres, F. Arreguín-Sánchez, L.G. López-Lemus, G. Ponce, A. Díaz-de-León, E. Arcos-Huitrón & P. del Monte-Luna. 2011. Coastal Fisheries of Mexico. Pp: 231-284 In: Salas, S., R. Chuenpagdee, A. Charles & J.C. Seijo (eds.), *Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Fernández-Rivera Melo, F.J., A. Suárez-Castillo, I. Amador-Castro, E. Gastélum-Nava, M.J. Espinosa-Romero & J. Torre. 2018. Bases para el ordenamiento de la pesca artesanal con la participación del sector productivo en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California. *Ciencia Pesquera* 26(1): 81-100.
- Flores-Hernández, D.F. & J. Ramos-Miranda. 2004. Las pesquerías artesanales en el Golfo de México. Pp: 541-550 In: Rivera-Arriaga, E., G.J. Villalobos-Zapata, I. Azuz-Adeath & F. Rosado-May (eds.), *El manejo costero en México*. Universidad Autónoma de Campeche, SEMARNAT, CETYS Universidad de Quintana Roo, Campeche, México.
- García-Benítez, J.V. & A. Flores-Nava. 2016. Contribución de la pesca artesanal a la seguridad alimentaria, el empleo rural y el ingreso familiar en países de América del Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Santiago, Chile, 84 pp.
- Gonda, N. & D. Pommier. 2004. *Prevención y resolución de conflictos en torno a la tierra y los recursos naturales. Manual práctico de mapeo comunitario y uso del GPS para organizaciones locales de desarrollo*. Unión Europea, Managua, Nicaragua, 90 pp.
- Gutiérrez-Romero, G.E. 2012. Las tic's en sociedades rurales: el caso de las cooperativas pesqueras de pequeña escala de Centla, Tabasco. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo* 3(5): 31-47.
- INE. 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla*. Instituto Nacional de Ecología, Ciudad de México, México, 222 pp.
- Inteligencia Pública & EDF de México. 2019. *Impacto Social de la Pesca Ribereña en México: Propuestas para impulsar el bienestar social en el sector pesquero*. EDF México, Ciudad de México, México, 96 pp.
- Jentof, S. & B. McCay. 1995. User participation in fisheries management. *Marine Policy* 19(3): 227-246.
- Jiménez-Esquivel, V., C. López-Sagástegui, J.J. Cota-Nieto & I. Mascareñas-Osorio. 2018. Comunidades costeras del noroeste mexicano haciendo ciencia. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad* 152: 129-165.
- Juárez-Torres, M., M.L. Flores-Escobar & J. de Luna-Martínez. 2007. *El sector pesquero en México*. Financiera Rural, México, 45 pp.
- Landgrave, R. & P. Moreno-Casasola. 2012. Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación Ambiental* 4: 19-35.
- Leal-Cota, V. & J.E. Rolón-Sánchez. 2018. *Pescando Datos: Análisis del ejercicio de los subsidios para combustibles y modernización de la flota pesquera en México*. Causa Natura.

- López-Jiménez, L.N. 2019. Tabasco es el edén de los humedales. *Kuxulkab'* 25(52): 39-51.
- López-Jiménez, L.N., D.A. Jiménez-López, O. Castillo-Acosta, J.A. Gallardo-Cruz, & A.I. Fernández-Montes de Oca. 2020a. Plantas vasculares de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México. *Botanical Sciences* 98(1): 159-204.
- López-Jiménez, L.N., A. Maldonado-Romo, C.A. Álvarez-González, E.S. Peña-Marín & A. Fernández-Montes de Oca. 2020b. Participación comunitaria en la transferencia tecnológica de un sistema acuícola de peces nativos. *JAINA Costas y Mares ante el Cambio Climático* 2(1): 31-46.
- López-Jiménez, L.N. & A. Fernández-Montes de Oca. 2020. Pesca para todos: Educación Ambiental para pescadores. *Ecopedagógica* 2: 26-34.
- Lluch-Cota, D.B. & S. Hernández-Vázquez. 2006. Desarrollo sustentable de la pesca en México. Orientaciones Estratégicas. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste y Comisión de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca del Senado de la República, La Paz, México, 436 pp.
- Martínez, R., & A. Fernández. 2008. Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales. *Árbol de problema y áreas de intervención*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Méndez-Guevara, D.N. 2004. Nuevo Campechito, Campeche: ambiente, economía y cultura en una sociedad de pescadores. Tesis de Maestría, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, México.
- Mendoza-Carranza, M. 2008. El manejo de productos pesqueros en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. Pp: 13-25 In: Arévalo-Frías, W., C. Hernández-Lazo & M. Mendoza-Carranza (eds.), Manejo, procesamiento primario y transformación de los productos pesqueros con énfasis en los recursos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, México.
- Mendoza-Carranza, M., W. Arévalo-Frías & E. Inda-Díaz. 2013. Common pool resources dilemmas in tropical inland small-scale fisheries. *Ocean & Coastal Management* 82: 119-126.
- Mendoza-Carranza, M., W. Arévalo-Frías, A. Espinoza-Tenorio, C. Hernández-Lazo, A.M. Álvarez-Merino & R. Rodiles-Hernández. 2018. La importancia y diversidad de los recursos pesqueros del río Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 131-146.
- Montejo-Damián, K.C. 2014. Historia de vida de los pescadores de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Tesis de licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, México.
- Novelo-Retana, A. 2006. Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, Ciudad de México, México, 254 pp.
- Ponce-Díaz, G., L.F. Beltrán-Morales, S. Hernández-Vázquez & E. Serviere-Zaragoza. 2009. Pesca ribereña: restos y oportunidades en un entorno adverso. Pp: 177-196 In: Urciaga-García, J., L.F. Beltrán-Morales & D. Lluch-Belda (eds.), Recursos marinos y servicios ambientales. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Universidad Autónoma de Baja California Sur y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - IPN, La Paz, México.
- Ramírez-Martínez, C., R. Martínez-García & D.L. Romero-Melchor. 2015. Estrategias para el manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos: ordenamiento pesquero, piscicultura y acuaponía. Pp: 409-428 In: Carabias, J., J. de la Maza y R. Cadena (coords.), Conservación y desarrollo sustentable en la Selva Lacandona. 25 años de actividades y experiencias. *Natura y Ecosistemas Mexicanos*, Ciudad de México, México.
- Russi, D., P. ten Brink, A. Farmer, T. Badura, D. Coates, J. Förster, R. Kumar & N. Davidson. 2013. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. Institute for European Environmental Policy y Ramsar Secretariat, London, UK, Brussels, Belgium and Gland, Switzerland, 77p.
- SAGARPA. 2015. Caracterización de la pesca en la costa de Tabasco. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Ciudad de México, México, 67 pp.
- Sánchez, A.J., R. Florido, N. Álvarez-Pliego & M.Á. Salcedo. 2015. Distribución de *Pterygoplichthys* spp. (Siluriformes: Loricariidae) en la cuenca baja de los ríos Grijalva-Usumacinta. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 86(4): 1099-1102. DOI: 10.1016/J.rmb.2015.06.016
- Salas, S., R. Chuenpagdee, J.C. Seijo & A. Charles. 2007. Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. *Fisheries Research* 87: 5-16.
- Sánchez-Hernández, R., J.D. Mendoza-Palacios, J.C. De la Cruz-Reyes, J.E. Mendoza-Martínez & R. Ramos-Reyes. 2013. Mapa de erosión potencial en la cuenca hidrológica Grijalva-Usumacinta mediante el uso de SIG. *Universidad y Ciencia* 29(2): 153-161.
- Valenzuela-Reyes, M.D. 2018. La sustentabilidad en la pesca como objeto del ordenamiento pesquero. *Revista de la Facultad de Derecho de México* 58(272): DOI: 10.22201/fder.24488933e.2018.272-1.67563
- Van-Asselen S., P.H. Verburg, J.E. Vermaat, J.H. Janse. 2013. Drivers of wetland conversion: a global metaanalysis. *Plos One* 8: 1-13.
- Viera, C.A., M.C. Díaz-Granado & J.M. Díaz. 2016. Ordenamiento y manejo pesquero en la costa norte del Pacífico colombiano. Pp: 45-57 In: Díaz, J.M, L. Guillot & M.C. Velandia (eds.), *La pesca artesanal en la costa norte*

del Pacífico colombiano: un horizonte ambivalente.
Fundación Mar Viva, Bogotá, Colombia.

Wakida-Kusunoki, A.T., R. Ruiz-Carus & E. Amador-del Ángel. 2007. Amazon sailfin catfish, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) (Loricariidae), another exotic species established in southeastern Mexico. *The Southwestern Naturalist* 52(1): 141-144. DOI: 10.1894/0038-4909(2007)52[141:ASCPPC]2.0.CO;2

Wakida Kusunoki, A.T. & L.E. Amador-del Ángel. 2008. Nuevos registros de los plecos New records *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau 1855) y *P. disjunctivus* (Weber 1991) (Siluriformes: Loricariidae) en el Sureste de México. *Hidrobiologica*, 18(3), 251-255.

WWF México (2013). Reforma en los subsidios a la pesca. Memorias de los diálogos sobre el gasto público pesquero en México. WWF-Fondo Mundial para la Naturaleza, Ciudad de México, México, 23 pp.