

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA PESCA EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ, DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS POBLADORES

Socioeconomic Context and Environmental Problems Related to Fishing in the Alvarado Lake System, Veracruz, from the Inhabitants' Perspective

J. DE JESÚS VILLANUEVA-FORTANELLI*

MARTHA ELENA NAVA-TABLADA**

RESUMEN

Los problemas de la pesca en el Sistema Lagunar de Alvarado relacionados con aspectos ambientales han sido estudiados especialmente por las ciencias naturales, pero se han abordado poco desde un enfoque interdisciplinario socioambiental que tome en cuenta la opinión de los pescadores. El objetivo de la investigación fue analizar la problemática ambiental de la pesca desde la perspectiva de los pobladores de tres zonas del Sistema Lagunar de Alvarado mediante la aplicación de una encuesta. Los principales resultados indican que los pescadores son conscientes de que las causas de los problemas ambientales que afectan dicha actividad no solo se relacionan con factores externos como la contaminación, sino que ellos mismos contribuyen al detrimento del entorno. Se concluye que los pobladores identifican mayormente las problemáticas ambientales que se reflejan en el deterioro visual del paisaje o en pérdidas económicas a corto plazo, mientras que otros problemas con efectos a largo plazo y poco visibles en la laguna, como la contaminación por metales, no se perciben a pesar de las graves implicaciones sobre el ambiente y la salud humana.

PALABRAS CLAVE: PERCEPCIÓN, SOCIOAMBIENTAL, PESCA RIBEREÑA, CONTAMINACIÓN, VERACRUZ.

* El Colegio de Veracruz. Correo electrónico: jesusvf2006@gmail.com

** Universidad Veracruzana. Correo electrónico: menavata@yahoo.com.mx

ABSTRACT

Problems related to fishing in the Alvarado Lake System, concerning environmental aspects have been studied particularly in the context of natural sciences, but little has been addressed from an interdisciplinary socio-environmental perspective that takes into account the opinion of fishermen. The objective of this research was to analyze the environmental problems related to fishing, from the perspective of the inhabitants of three areas of the Alvarado Lake System, by applying a survey. Principally, results indicate that fishermen are aware that the causes of environmental problems that affect this activity are not only related to external factors such as pollution, but that they themselves contribute to the detriment of the environment. In conclusion, the villagers mainly identify those environmental problems that are reflected in the visual deterioration of the landscape or short-term economic losses, while other problems with long-term effects that are scarcely visible in the lagoon, such as metal pollution, are not perceived, despite the serious implications for the environment and human health.

KEYWORDS: PERCEPTION, SOCIO-ENVIRONMENTAL, RIPARIAN FISHING, POLLUTION, VERACRUZ.

Recepción: 29 de abril de 2019.

Dictamen 1: 27 de diciembre de 2019.

Dictamen 2: 25 de marzo de 2020.

Dictamen 3: 29 de julio de 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21696/rcsl102120201179>

INTRODUCCIÓN

La pesca en pequeña escala es conocida también como pesca artesanal o comúnmente llamada en México pesca ribereña. Arredondo-Álvarez, Igartúa-Calderón y Del Ángel-Lemus (2006) la definen como la captura o extracción que se realiza en bahías, sistemas lagunares o estuarinos y en el mar, hasta un límite de tres millas náuticas de la costa. Por su parte, Villanueva García y Flores Nava (2016) indican que la pesca artesanal es la actividad que se lleva a cabo con predominio del trabajo manual y el mínimo de tecnología.

La pesca en pequeña escala y las actividades relacionadas con ella proporcionan un medio de vida para millones de personas, en especial en los países de bajos ingresos, donde un alto porcentaje de la población presenta vulnerabilidad socioeconómica (Béné *et al.*, 2015). Sin embargo, los recursos pesqueros enfrentan una problemática compleja que implica no solo aspectos biológicos y ecológicos, sino también socioeconómicos, que interactúan y provocan un uso social y productivo inadecuado que ocasiona pérdida del potencial biológico para la regeneración de la biomasa, disminución de la biodiversidad, agotamiento de especies, destrucción de los ecosistemas y aumento de la pobreza principalmente entre los pescadores ribereños (Morán-Angulo, Téllez-López y Cifuentes-Lemus, 2010).

En este contexto de complejidad cobran relevancia los enfoques teóricos de investigación sobre la pesca basados en una visión que integra elementos ecológicos, biológicos, tecnológicos y socioeconómicos de los recursos pesqueros, con el fin de contribuir a un mejor manejo de las pesquerías; sobre todo, porque el paradigma unidisciplinario (principalmente biológico) que había prevalecido en el estudio del sector pesquero artesanal resultó insuficiente para comprender la problemática y plantear estrategias de atención. Ante esta limitación, las investigaciones han empezado a incorporar un enfoque basado en la complejidad, que involucra aspectos sociales, económicos, culturales, así como las percepciones y saberes populares de los pescadores. Esta articulación de las ciencias sociales y naturales enriquece la investigación en el ámbito pesquero y evidencia el escaso alcance de la fragmentación del conocimiento científico (Morán, Téllez y Cifuentes, 2010).

En la actualidad, la visión integral de la problemática socioambiental del sector pesquero y la propuesta de sustentabilidad en el uso de la riqueza natural y humana están permeando en los sectores académicos y gubernamentales relacionados con la pesca ribereña, pues la interdisciplinariedad se considera un elemento clave para la comprensión y la mejora del manejo de las pesquerías de pequeña escala.

En este sentido, son esenciales tanto las ciencias naturales, para el entendimiento del funcionamiento de un ecosistema, como las ciencias sociales, para analizar el origen de los problemas generados por los humanos y encontrar soluciones apropiadas, puesto que el objetivo es la mejora de la calidad de vida de las comunidades que dependen del recurso pesquero, manteniendo la diversidad biológica y la productividad de los ecosistemas costeros. Asimismo, el manejo de las pesquerías debe tomar en cuenta que los sistemas acuáticos y sociales tienen diferentes conjuntos de interconexiones dinámicas que no pueden seguirse ignorando con enfoques unidisciplinarios, ya que para mejorar el manejo de los sistemas acuáticos y sociales interactuantes es necesario lograr un manejo sustentable de los recursos naturales, que implica también el bienestar de las comunidades pesqueras. Ambos aspectos constituyen elementos clave para la definición de políticas de manejo sustentable de los recursos pesqueros (Morán, Téllez y Cifuentes, 2010).

Peláez (2015) coincide con los autores referidos arriba en la necesidad de desarrollar investigaciones interdisciplinarias que incorporen nuevos enfoques teóricos, metodológicos y temáticos en el campo de los estudios pesqueros desde las ciencias sociales, ya que las problemáticas pesqueras y su relación con los actores sociales han cobrado relevancia en las últimas décadas como un fenómeno social, económico y cultural importante. Además destaca la aportación de la incorporación de la mirada social y cultural a un campo dominado por investigaciones biológicas y económicas. Esta última disciplina, aunque está incluida en la ciencia social, no introduce la perspectiva de los pescadores como actores con capacidad de acción y transformación del sector pesquero, sino que la reduce a variables sociodemográficas estáticas.

Entre las principales disciplinas que han abordado al sector pesquero desde las ciencias sociales se encuentra la antropología marítima, que define un marco conceptual para comprender la naturaleza de las sociedades pesqueras, con base en la descripción y el análisis de los factores técnicos, económicos, políticos, culturales y ambientales. Otra perspectiva relevante en el estudio del sector pesquero es la ecología cultural, en la que se plantea una relación inseparable del medio ambiente, el ecosistema y la cultura, por lo que se centra en el análisis de la manera en que los pescadores crean estrategias de adaptación frente a los cambios en su entorno ambiental inmediato. Sin embargo, los estudios de las comunidades pesqueras hechos desde la perspectiva socioambiental son todavía pocos como para afirmar que se tiene un conocimiento amplio sobre el tema (Peláez, 2015).

Entre los estudios realizados en México desde enfoques que consideran que las condiciones socioeconómicas interactúan con las ambientales se encuentra el de

Marín Guardado (2000), acerca de una isla del caribe mexicano donde analiza la pesca artesanal en función de la perspectiva de los pescadores y sus familias en el medio local. Su principal hallazgo es que el grupo de pescadores artesanales se configura a partir de su adaptación al medio natural y a su entorno socioeconómico y político.

Espinoza *et al.* (2011) analizan el sistema pesquero artesanal del Istmo de Tehuantepec, en México, bajo el supuesto de que la sociedad tiene una estrecha pero diversa interacción con los recursos pesqueros y que esto es clave para una planeación integradora y sustentable del sector. Demuestran, de este modo, la importancia de tomar en cuenta factores como los usos y las costumbres, la cosmogonía y la percepción ambiental para proponer un manejo pesquero social y ambientalmente viable.

En el enfoque socioambiental que busca una manera más integral de abordar la problemática de la pesca ribereña, un elemento esencial para la comprensión del factor humano y social es la exploración de la percepción de los actores. Aunque existen diferentes conceptos, para fines del presente trabajo, la percepción se define como un proceso biocultural, producto de las experiencias culturales e ideológicas aprendidas desde la infancia y moldeadas por las interacciones con el mundo circundante. En este proceso, cada individuo interpreta y explica la realidad como parte de un grupo social y aplica dicho proceso a las distintas experiencias cotidianas para ordenarlas y transformarlas (Vargas, 1994). Más específicamente, las percepciones ambientales son concebidas como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno natural e influyen de manera importante en la toma de decisiones de las personas sobre el ambiente que las rodea; de ahí su potencial para comprender la problemática de la pesca de pequeña escala (Fernández, 2008). Mediante el conocimiento de las percepciones de los pescadores es posible entender el significado de las acciones y prácticas actuales de estos, lo cual perfila también sus intenciones futuras en relación con la toma de decisiones sobre los recursos naturales que manejan (Benez, Kauffer Michel y Álvarez Gordillo, 2010).

Fernández (2008) concluye que el estudio de las percepciones ambientales proporciona una mejor comprensión de la relación entre el ser humano y el ambiente, ya que dicha interacción está determinada por la manera en que los diferentes actores sociales perciben su entorno, y esto, a su vez, condiciona las decisiones de manejo y conservación de los recursos naturales, de tal forma que dilucidar cómo se conforman dichas decisiones puede contribuir al diseño de políticas públicas que frenen los procesos de deterioro ambiental.

En cuanto a la importancia internacional de México en el sector pesquero, las estadísticas de producción pesquera mundial para 2013 indican que el país ocupaba

el lugar 17, con una producción de 1 067 miles de toneladas (CONAPESCA, 2017). En este país, la pesca de características ribereñas, en términos de valor económico, representa 75.9 por ciento del total de la actividad pesquera (Contreras, 2002). Salvo las pesquerías de atún, sardina y camarón, que son industriales, la pesca la realizan en mayor medida flotas ribereñas, artesanales o de pequeña escala (Arreguín y Arcos, 2011). Estos datos proporcionan una idea de la importancia nacional de este tipo de pesca.

Las estadísticas oficiales sobre la pesca ribereña reportan que en México existen aproximadamente 74 mil 286 embarcaciones que practican la pesca artesanal. Esta actividad es muy importante para la alimentación, el combate a la pobreza y la generación de fuentes de empleo en comunidades donde no hay otra actividad económica disponible; además, es un símbolo de cohesión social e identidad cultural. En México, este sector genera entre 250 y 300 mil empleos directos y aporta 23 por ciento de la producción pesquera nacional. Sin embargo, la pesca ribereña nacional es una actividad económica no prioritaria y poco valorada, por ello se destinan recursos muy limitados para promoverla y se subestima su gran potencial como fuente de alimentación. Esto explica, en gran parte, por qué la mayoría de los pescadores ribereños vive en condiciones precarias, de marginación y pobreza en las comunidades costeras, con un enorme rezago en infraestructura y escaso o nulo acceso a servicios básicos (salud, educación, agua y drenaje) (Inteligencia Pública, 2019).

Respecto al diseño de políticas públicas para el sector pesquero artesanal, en México el pescador nunca ha sido el centro del proceso ni de las soluciones, sino (en el mejor de los casos) solo ha sido un elemento más de la problemática. Es decir, el factor social de la pesca no ha sido una prioridad en la creación de políticas públicas, a pesar de que, si se quiere mejorar este sector, es necesario conocer cuál es el estado de las comunidades pesqueras, y con base en ello diseñar las políticas públicas que se enfoquen en el logro del bienestar de los pescadores, sus familias y las comunidades. A pesar de esta necesidad de conocimiento del sector pesquero artesanal, en la actualidad existen enormes vacíos de información y se cuenta con escasos datos acerca del acceso a la seguridad social de los pescadores, el nivel educativo de estos, la dimensión de su actividad económica en las comunidades que habitan o las condiciones socioeconómicas que prevalecen en dichas localidades. Lo anterior se relaciona con el hecho de que las políticas públicas se han dirigido al apoyo de los grandes productores y las pesquerías de alto valor comercial (Inteligencia Pública, 2019).

En el contexto de la producción pesquera por entidades federativas, Veracruz cuenta con 720 kilómetros de litorales (6 por ciento del total nacional) y, para 2017,

registró 111 852 miles de toneladas (5.19 por ciento de la producción nacional), por lo que ocupaba el quinto lugar del país en volumen y valor de la producción. Además, se reporta una población de 40 815 pescadores. Las principales especies capturadas son ostión (20.67 por ciento), mojarra (11.66 por ciento), robalo (6.69 por ciento), jurel (4.8 por ciento) y otras (56.18 por ciento) (CONAPESCA, 2017). En el caso de la región objeto del presente estudio, Carrillo *et al.* (2014) encontraron que, en cuanto al volumen de producción, el Sistema Lagunar de Alvarado (SLA) ocupa el segundo lugar en la pesquería veracruzana, pero el primero en importancia socioeconómica debido al número de pescadores que participan. Además, el SLA ha sido reconocido como Sitio Ramsar, es decir, un humedal de importancia internacional, por lo que su conservación es primordial en la estrategia de preservación de los recursos naturales y la biosfera (Carrillo *et al.*, 2014).

Pese a la importancia ecológica del SLA y de la pesca ribereña que se practica en dicho ecosistema, la contaminación y la sobreextracción ponen en peligro su conservación, así como dicha actividad económica tradicional, debido, sobre todo, a la disminución de la productividad a consecuencia de la pérdida del hábitat en los humedales que lo constituyen (Vázquez *et al.*, 2015).

Sobre el SLA se han realizado investigaciones de la problemática ambiental, en mayor medida desde diferentes disciplinas de las ciencias naturales, que han abordado temáticas como la presencia de contaminantes en el agua (Palmerín *et al.*, 2014; Ruiz *et al.*, 2014; Castañeda, Lango y Navarrete, 2018; Vázquez *et al.*, 2018); el transporte del mercurio y bioacumulación en comunidades ribereñas del SLA (Lango *et al.*, 2013; Ramos *et al.*, 2013); la eutrofización (Herrera, Morales y Cortés, 2011); los cambios fisicoquímicos del agua de la laguna de Alvarado (De la Lanza, 2017); la distribución de especies ecológicamente importantes (Daniel, Serrano y Sánchez, 2010; Daniel, Serrano y Sánchez, 2012; Silva *et al.*, 2012); el impacto ambiental de actividades económicas como el cultivo de caña de azúcar y la ganadería (Guentzel *et al.*, 2011); el vínculo de los manglares con los recursos pesqueros y su problemática (Moreno *et al.*, 2002); así como el valor económico de los manglares y humedales de agua dulce basado en el valor comercial de la pesca (Vázquez *et al.*, 2015). Sin embargo, los aspectos ambientales han sido poco tratados desde un enfoque interdisciplinario socioambiental que tome en cuenta la opinión de los pescadores. Entre los escasos estudios de este tipo se encuentra el de Báez-Ponce y Estrada-Lugo (2014), quienes analizan la percepción y la valoración de los habitantes de algunas localidades pesqueras del SLA sobre el uso y manejo del humedal.

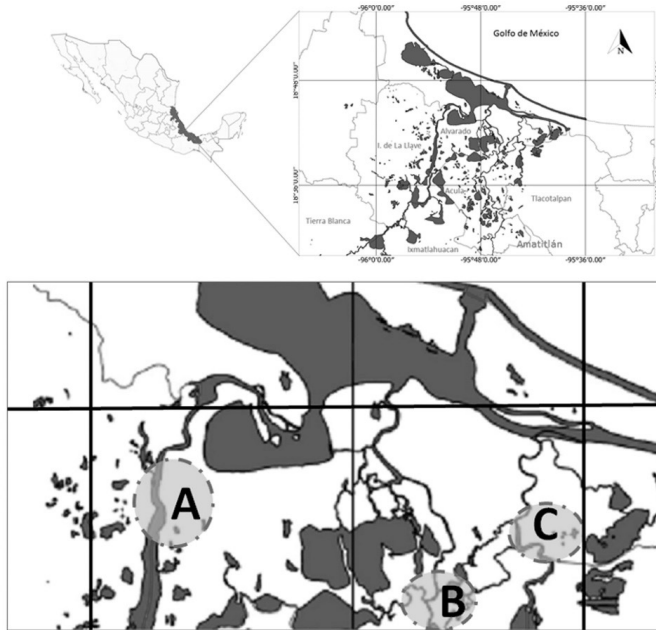
También existen algunos trabajos que proponen abordar la problemática del SLA de manera integral, pero están más enfocados en la gestión y el manejo de los recursos, tales como el Plan de Manejo de los Humedales de la Cuenca del Papaloapan (CONAGUA y CONACYT, 2010), en el que, además del inventario y la caracterización de los humedales, se incluyen propuestas para protegerlos y restaurarlos, con el objetivo de mantener los recursos y servicios ambientales que proporcionan. De igual forma, el Plan de Manejo Pesquero para el SLA aborda la problemática ambiental, pesquera y socioeconómica, así como las alternativas de solución, para lo cual se efectuaron reuniones participativas con pescadores e instituciones del sector (Carrillo *et al.*, 2014). Recientemente, Vázquez Botello, De la Lanza Espino y Villanueva Fragosó (2017) publicaron una monografía ambiental del SLA en la cual exponen, entre otros aspectos, la importancia hídrica que representa el sistema lagunar para la región, la calidad del ambiente, los impactos que enfrenta, los daños por altos niveles en las concentraciones de diferentes contaminantes y las alteraciones que ha sufrido el sistema en sus estructuras y soporte de vida; asimismo, incluyen aspectos ecológicos y legales que pueden aplicarse para mitigar, restaurar y recuperar hábitats y especies.

Los resultados de los estudios mencionados coinciden en que en el SLA existe deterioro ambiental causado principalmente por las diversas actividades productivas, descargas de aguas residuales y contaminantes, pero no contemplan el punto de vista de los pobladores acerca de esta situación y cómo afecta la actividad pesquera regional. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la problemática ambiental de la pesca desde la perspectiva de los habitantes de tres zonas del SLA (Río Limón, Río Acula y Río Palma Real).

METODOLOGÍA

El SLA está integrado por los municipios que comprenden el área contigua a las principales lagunas: Alvarado, Ignacio de la Llave, Acula, Tlacotalpan, Ixmatalahuacan, Tlalixcoyan y Amatitlán (Vázquez, Rodríguez y Ramírez, 2009). El área de estudio se ubica entre los 95°00' y 95°36'N y 18°36' y 18°48'O, que corresponden a la zona central del SLA (véase la figura 1). Este sistema lagunar se encuentra dentro de la subregión hidrológica del río Papaloapan, en la parte sureste de la República Mexicana, y comprende de manera parcial los estados de Veracruz, Oaxaca y Puebla (SEMARNAT y CONAGUA, 2015).

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA ESTUDIO



Fuente: elaboración propia.

De los municipios antes mencionados, en la investigación solo se incluyeron las poblaciones Ignacio de La Llave y Alvarado considerando tres zonas: 1) zona A, ubicada en la ribera del río Limón (localidad de Punta Limón); 2) zona B, en el río Acula (localidad de Plaza de Armas), y 3) zona C, en el río Palma Real (localidades de Martín Prieto, Basanta y El Ciruelo).¹ Esta inclusión y zonificación obedecen al objeto de abordar la problemática de los pobladores asentados más allá de los márgenes de las principales lagunas del SLA (que son las que más se han estudiado), dado que las localidades seleccionadas se encuentran a cinco kilómetros o más de distancia de la laguna de Alvarado, río arriba. Para conocer la situación de quienes viven en las localidades del SLA ubicadas en medio de los bosques de manglar y cuyo acceso no es posible por la vía terrestre, se seleccionaron las zonas B y C. En tanto, para el análisis de la situación de las poblaciones a las que es posible llegar por la vía terrestre fue seleccionada la zona A.

¹ Punta Limón, Plaza de Armas y Martín Prieto pertenecen al municipio de Ignacio de la Llave; Basanta y El Ciruelo, al de Alvarado.

La problemática socioeconómica y ambiental en las zonas de estudio se abordó a través de una encuesta aplicada en 2018, que incluyó las siguientes variables: datos generales del encuestado (edad, género, escolaridad), actividades económicas de la unidad pesquera familiar (tipo de actividad, porcentaje de ingreso por actividad, apoyo de programas institucionales), características de la actividad pesquera (equipo, artes de pesca, pesquerías a las que se dedica), situación actual e importancia económica de las pesquerías, principales problemáticas de la pesca y origen de estas, fuentes de contaminación que afectan la pesca, impacto de las problemáticas ambientales en la pesca y percepción de la salud del recurso pesquero, entre las principales. La unidad de estudio fue la unidad pesquera familiar (UPF),² por lo que un criterio para la selección de las localidades fue que el número de UPF fuera parecido para las tres zonas de estudio. Por esta razón, debido al menor tamaño de los poblados en la zona C del río Palma Real, se incluyeron tres localidades.

Para estimar el número de unidades de estudio necesarias para lograr una muestra representativa, se obtuvo el número de UPF por localidad. De este modo, el tamaño de la población fue de 61 unidades, repartidas de la siguiente forma: 25 en Punta Limón, 20 en Plaza de Armas y 16 en Martín Prieto, Basanta y El Ciruelo. El tamaño de la muestra fue calculado con base en el método utilizado por Sánchez-Brito (2010), mediante la siguiente ecuación (ecuación 1).

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

Donde n es la muestra por considerar, z es el grado de confianza requerido para generalizar los resultados a toda la población, p y q son la variabilidad del fenómeno estudiado, e es la precisión con que se generalizarán los resultados. Para un grado de confianza de 90 por ciento en una distribución normal, a esta probabilidad corresponde un valor de $z = 1.65$, y considerando ese grado de confianza y un error de estimación $e = 0.10$ (10 por ciento) y dando valores a $p = 0.5$ y $q = 0.5$, el tamaño de muestra n fue de 68. Al no existir un estudio previo que permitiera conocer el valor de la varianza, los valores se asignaron a p y q con el fin de asegurar la mayor representatividad en el muestreo (Cea, 2004).

² Término equiparable al de unidad de producción familiar, utilizado en estudios del sector agropecuario, que se refiere a un grupo de personas con lazos familiares que unen esfuerzos para participar en una actividad productiva común, constituyendo un sistema colectivo y multifuncional, que utiliza mano de obra familiar para adaptar de manera flexible los activos tangibles e intangibles a las distintas actividades que le dan sustento, sean agrícolas o no agrícolas. Busca la permanencia de la familia generando un ambiente que permita complementar los ingresos procedentes de diversas fuentes a lo largo del año (DOF, 2017).

Para ajustar el tamaño de la muestra a la población de estudio se utilizó la siguiente fórmula (ecuación 2).

$$na = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

Donde na = muestra ajustada a la población, n = muestra obtenida de la fórmula general (ecuación 1) y N = población.

Así, el número calculado de cuestionarios que se aplicarían fue 32, que al repartirlos de modo proporcional quedaron distribuidos de la siguiente forma: 13 para la zona A, 10 para la zona B y 9 para la zona C. En campo, las UPF encuestadas fueron seleccionadas al azar. La información recogida a través de la encuesta fue capturada en una hoja de cálculo electrónica Excel para la obtención de estadísticas descriptivas.

En el cuestionario también se obtuvo información acerca de la percepción de los pobladores sobre lo que, para efectos de la presente investigación, se denomina el “estado de salud percibido del recurso pesquero” (ESPRP)³ en cada una de las pesquerías a las que se dedican. Para ello, se asignó el valor máximo de 4 cuando el estado del recurso pesquero fue calificado como “bueno”, 3 como “regular”, 2 como “mal” y el valor mínimo de 1 cuando se colocaba en la categoría de “muy mal”.

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DE LAS UNIDADES PESQUERAS FAMILIARES

La pesca es la actividad económica predominante en la región de estudio (Carrillo *et al.*, 2014). Con base en la encuesta, se encontró que en las tres zonas de estudio la pesca representa más de 70 por ciento del ingreso de las UPF, aunque existen diferencias entre ellas, ya que las zonas B y C se encuentran rodeadas por humedales y, por lo tanto, se dedican casi exclusivamente a la pesca; mientras que en

³ Para diferenciarlo del concepto estado de salud del recurso, que implica la realización de estudios técnicos pesqueros, a diferencia de lo realizado en la presente investigación, que se basó en la apreciación de los pescadores. Al respecto, González-Garcés (2006) indica que un recurso pesquero presenta un estado saludable a largo plazo cuando los recursos marinos vivos se mantienen dentro de los “límites biológicos de seguridad”, es decir, cuando se puede garantizar su autorrenovación de manera sustentable. Los límites biológicos de seguridad suelen ser expresados en forma de biomasa de reproductores y de la tasa de mortalidad por pesca a la que se somete la población. El objetivo, entonces, debe ser que la población considerada tenga una biomasa reproductora capaz de asegurar la existencia de nuevas generaciones para la autorrenovación sostenible a largo plazo de la especie.

la zona A (que colinda con tierra firme) también se practican la agricultura y, en menor proporción, la ganadería. Es decir, en las zonas típicas de humedal (B y C), la pesca tiene mayor peso porcentual en el ingreso familiar que en la zona A, donde la colindancia con tierra firme permite la implementación de otras actividades agropecuarias diferentes a la pesca (véase el cuadro 1).

CUADRO 1. IMPORTANCIA RELATIVA DE LAS DIFERENTES FUENTES DE INGRESO DE LAS UNIDADES PESQUERAS FAMILIARES EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO

Fuente de ingreso	Zona A	Zona B	Zona C
Pesca	72.3	87.0	81.1
Agricultura	13.8	0.0	0.0
Ganadería	6.2	0.0	0.0
Trabajo asalariado	2.3	3.5	0.0
Comercio no relacionado con la pesca	0.0	0.0	5.6
Subsidio gubernamental*	5.4	9.5	13.3
Total	100.0	100.0	100.0

*Apoyo económico proporcionado por programas de inclusión social (PROSPERA y 70 y Más).
Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

Además, cabe destacar que los subsidios gubernamentales otorgados a través de programas de inclusión social (principalmente PROSPERA y 70 y Más), pese a mostrar porcentajes de contribución al ingreso de las UPF que no superan el 15 por ciento en ninguna de las tres zonas, tienen mayor importancia en las zonas típicas de humedal (B y C), sobre todo en la zona C (véase el cuadro 1). Si se relaciona este aspecto con los datos sobre el grado de rezago social por comunidad y zona (véase el cuadro 2), resulta evidente que las localidades con valores más altos en

CUADRO 2. GRADO DE REZAGO SOCIAL SEGÚN LOCALIDAD Y ZONA, 2010

Municipio	Localidad	Grado de rezago social	Zona
Ignacio de La Llave	Punta Limón	Bajo	A
Alvarado	Plaza de Armas	Bajo	B
Alvarado	Martín Prieto	Medio	C
Alvarado	Basanta	Medio	C
Alvarado	El Ciruelo	Alto	C

Fuente: elaboración propia con base en CONEVAL (2013).

este indicador (medio y alto) se ubican en la zona C y, por lo tanto, son áreas con prioridad para ser incluidas como beneficiarias de dichos programas (DOF, 2016), lo cual explica la mayor relevancia de este rubro en el ingreso de las UPF de la zona C.

Respecto a la importancia de la pesca en los ingresos de las UPF, Carrillo *et al.* (2014) y Villanueva (2015) reportan que fue en promedio de 90.9 por ciento para todo el SLA y 88.2 por ciento para una región de este. La obtención de valores ligeramente más bajos en este rubro en la presente investigación puede relacionarse con el hecho de que en los estudios mencionados no se consideraron los ingresos provenientes de los programas de inclusión social.

Como ocurre generalmente en la pesca ribereña, los pescadores de las zonas de estudio realizan una pesca multiespecífica, pues son siete las pesquerías a las que principalmente se dedican: jaiba, langostino, camarón, escama (mojarra, chucumite y otras especies), almeja, robalo y cangrejo. En términos generales, no se observan diferencias importantes en la diversificación de la pesca en las tres zonas; la única excepción es la pesca de almeja, que solo se realiza en la zona C (véase el cuadro 3). Las pesquerías a las que se dedican las UPF de las zonas de estudio coinciden con las especies o recursos pesqueros mencionados por Carrillo *et al.* (2014) en el Plan de Manejo Pesquero del Sistema Lagunar de Alvarado, con las variaciones espaciales y temporales propias de cada recurso.

CUADRO 3. PESQUERÍAS A LAS QUE SE DEDICAN LAS UNIDADES PESQUERAS FAMILIARES EN LAS ZONAS DE ESTUDIO DURANTE EL AÑO. VALORES EN PORCENTAJES

	Jaiba	Langostino	Camarón	Mojarra	Chucumite	Robalo	Almeja	Total
Zona A	31.0	6.9	3.4	24.1	27.6	6.9	0.0	100.0
Zona B	24.2	15.2	15.2	21.2	15.2	9.1	0.0	100.0
Zona C	25.8	22.6	16.1	19.4	6.5	6.5	3.2	100.0

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

Para la realización de la actividad pesquera, los activos productivos con los que es necesario contar son lancha, motor fuera de borda y artes de pesca, principalmente. En las tres zonas de estudio, todas las UPF poseen artes de pesca, que varían según el tipo de especie que capturan. Para especies de escama (peces) y camarón cristal utilizan principalmente redes de malla (la atarraya se ocupa cada vez menos), para el langostino usan trampas (clarines) y para la jaiba se valen de aros o trampas. Sin embargo, respecto a los dos activos productivos de mayor importancia (lancha y

motor fuera de borda), mientras que en las zonas B y C todas las UPF tienen lancha, 7.7 por ciento en la zona A no cuenta con embarcación; igualmente, las UPF de la zona A son las que reportaron menos motores fuera de borda (véase el cuadro 4). Estos resultados se explican porque la zona A depende menos de la pesca, pues colinda con tierra firme y, por lo tanto, también se practica la agricultura y la ganadería.

CUADRO 4. POSESIÓN DE ACTIVOS PRODUCTIVOS DE LAS UPF
EN LAS TRES ZONAS DE ESTUDIO. VALORES EN PORCENTAJES

Activo productivo	Zona A	Zona B	Zona C
Embarcación (lancha)	92.3	100.0	100.0
Motor fuera de borda	69.2	70.0	77.8

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

En las tres zonas se observa que, en la mayoría de los casos (70 a 84.6 por ciento), los terrenos donde los pescadores tienen construidas sus viviendas y resguardan sus activos productivos se ubican en las riberas de los ríos, que son zona federal y se encuentran sujetas a inundaciones frecuentes. Es decir, viven y resguardan sus bienes productivos en terrenos que son dominio público de la federación y, por lo tanto, no pueden ser propietarios de ellos (DOF, 2018a), además son zonas de riesgo por el desbordamiento del río en época de lluvia. En la zona A, que colinda con tierra firme, 15.4 por ciento de los encuestados mencionaron que poseen algún documento que avala la propiedad privada del terreno donde habitan; en la zona C la proporción es menor (11.1 por ciento), y en la zona B ninguna UPF cuenta con terreno propio. Los terrenos prestados también tienen un porcentaje elevado (30 por ciento) en la zona B (véase el cuadro 5).

CUADRO 5. TIPO DE PROPIEDAD DE LOS TERRENOS DONDE SE UBICAN
LAS VIVIENDAS EN LA REGIÓN DE ESTUDIO. VALORES EN PORCENTAJES

Tipo de propiedad	Zona A	Zona B	Zona C
Zona federal	84.6	70.0	77.8
Propiedad privada	15.4	0.0	11.1
Prestada	0.0	30.0	11.1
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA PESCA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para referirse a los problemas ambientales en el SLA relacionados con la pesca, primero hay que distinguir entre: a) los problemas derivados de las prácticas de pesca no sustentables, es decir, originados por los propios pescadores, y b) los provocados por causas ajenas a la pesca, tales como contaminación derivada de la actividad antrópica (agricultura, ganadería, industria y áreas urbanas) de los municipios de toda la cuenca del Papaloapan, pero en particular de la subcuenca del río Blanco, donde se vierten aguas residuales provenientes principalmente de la actividad industrial y urbana de las ciudades de Córdoba y Orizaba (CONAGUA y CONACYT, 2010; Houbron, 2010).

Con fundamento en la clasificación anterior, se determinaron diferencias respecto a la causa principal de los problemas ambientales que afectan a la pesca, según la opinión de los encuestados. En la zona B, la mayoría, 80 por ciento, identificó como causa principal las prácticas no sustentables de los pescadores.⁴ En contraste, en la zona B, 75 por ciento consideró que los problemas ambientales que afectan a la pesca tienen causas externas a dicha actividad. En tanto, en la zona C, la opinión sobre el origen de la problemática está dividida, aunque se inclina ligeramente, 55.6 por ciento, hacia las causas externas (véase el cuadro 6).

CUADRO 6. CAUSAS PRINCIPALES DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES QUE AFECTAN A LA PESCA. VALORES EN PORCENTAJES

Tipo de causa	Zona A	Zona B	Zona C
Prácticas no sustentables de los pescadores	25.0	80.0	44.4
Causas ajenas a la actividad pesquera	75.0	20.0	55.6
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

Como se puede constatar en el cuadro 7, los encuestados en las tres zonas identificaron principalmente contaminantes ajenos a la actividad pesquera, pues la única

⁴ Se refieren a las prácticas para capturar diferentes especies de importancia comercial, de tal forma que se pone en riesgo la reproducción y la regeneración de la biomasa. Entre las principales que se practican en el SLA se encuentran: a) la captura en estadios en los que aún no alcanzan la edad de primera reproducción, generalmente utilizando artes de pesca con un tamaño de malla menor al establecido por la normatividad; b) la captura de hembras grávidas o en temporada de veda; c) la utilización de sistemas de pesca de arrastre, que no solo capturan pequeñas tallas de muchas especies, sino que también causan un deterioro del fondo o sustrato; y d) las artes de pesca fijas que evitan el tránsito de especies entre los cuerpos de agua (Carrillo *et al.*, 2014).

contaminación que relacionan con la pesca es la producida por los motores fuera de borda que utilizan las lanchas. En cuanto a los contaminantes no relacionados con la actividad pesquera, se hallaron diferencias según la zona de estudio. En la zona A, los principales contaminantes referidos por los encuestados (en orden de importancia) son la proliferación del lirio acuático⁵ (*Eichhornia crassipes*), los desechos que vierten las alcoholeras y la basura. En la zona B señalaron la basura, el agua negra que sale del manglar,⁶ la proliferación del lirio acuático y los desechos del ingenio azucarero. En la zona C destacaron los desechos industriales de

CUADRO 7. CONTAMINANTES QUE PERCIBEN LOS PESCADORES

Contaminante	Zona A*	Zona B*	Zona C*
<i>Ajeno a la actividad pesquera</i>			
Basura de origen antrópico	53.85	80.00	33.33
Proliferación de lirio acuático	69.23	50.00	11.11
Agua negra que sale del manglar	38.46	70.00	44.44
Desechos del ingenio azucarero	38.46	50.00	22.22
Desechos de alcoholeras	69.23	0.00	0.00
Desechos de PEMEX	38.46	40.00	55.56
Aguas negras del drenaje de ciudades	30.77	40.00	33.33
Materia fecal por falta de inodoro	7.69	30.00	22.22
Productos químicos utilizados en ganadería	30.77	30.00	11.11
Productos químicos utilizados en agricultura	46.15	20.00	11.11
<i>Relacionada con la actividad pesquera</i>			
Contaminación producida por motores fuera de borda	15.38	50.00	22.22

*Los encuestados mencionaron más de un contaminante.

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

⁵ Acosta y Agüero (2006) mencionan que la proliferación del lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) provoca problemas ecológicos y socioeconómicos como el entorpecimiento de la navegación, la elevación del índice de evaporación y la alteración de la claridad del agua, pues impide que la luz llegue al fondo de las lagunas, lo que disminuye la concentración de oxígeno disuelto y de microalgas, que son el alimento de crustáceos y peces, lo cual altera las cadenas tróficas.

⁶ Este es un fenómeno que aún no se ha estudiado de manera específica, por lo que no se encontraron referencias bibliográficas al respecto. Sin embargo, la contaminación proveniente de los manglares, a la que los lugareños se refieren como “agua negra que baja del manglar” (porque presenta una tonalidad marrón oscuro y mal olor característico), ocurre durante y después de la época de lluvias y se produce (entre otras causas) por los taninos que libera el manglar, que son tóxicos para peces y otros organismos acuáticos (comunicación personal, doctor Alfonso Vázquez Botello, jefe de la Unidad de Procesos Oceánicos y Costeros, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, mayo de 2018).

Petróleos Mexicanos (PEMEX), el agua negra que sale del manglar, la basura y las aguas negras que vierten a los ríos los drenajes de las ciudades.

Aunque es muy complejo dilucidar cuáles contaminantes son los que más efectos negativos tienen en el medio en que viven los pescadores, los que causan deterioro visual del paisaje y pérdida económica a corto plazo en la pesca (impactan de modo directo en la vida cotidiana) son los que reconocen con mayor facilidad los pobladores. Esto explica por qué los pescadores de las tres zonas coinciden en señalar la basura (incluyendo la que ellos producen) como uno de los principales contaminantes de la laguna, dado el alto impacto visual en el paisaje. En contraste, no fue mencionado otro tipo de contaminantes como los metales y las bacterias coliformes fecales, dado que estos no son captados a simple vista, a pesar de los graves daños que pueden provocar a la salud humana (Vázquez, De la Lanza y Villanueva, 2017). Esta aparente invisibilidad de algunas problemáticas para los pescadores se relaciona con una de las limitantes de los estudios basados en la percepción ambiental, en los que se explica que la relación del individuo con el medio ambiente se establece en primera instancia a través de los sentidos (lo evidente), y estos datos sensoriales se interpretan con base en procesos subjetivos, que están influidos por factores psicológicos, sociales, económicos y culturales, que finalmente determinan la toma de decisiones en el manejo de los recursos naturales. Es decir, los diferentes actores perciben de diversas formas la “realidad” en función de la posición de estos en la jerarquía socioeconómica, clase social, personalidad, valores, roles y actitudes, en los que interviene la experiencia directa sobre el medio ambiente y la información indirecta (otros individuos y los medios de comunicación masiva), así como los procesos psicológicos individuales de análisis y evaluación de la problemática dentro de un marco social, económico, cultural y político determinado (Fernández, 2008).

Con la intención de complementar la información acerca de la percepción de los pobladores relativa a la problemática ambiental que afecta a la pesca en el SLA, se les preguntó sobre la presencia o ausencia en el tiempo de especies representativas del ecosistema. En general, en las tres zonas, la mayoría de los encuestados percibe que en la actualidad existen las mismas especies que en los tiempos de sus abuelos (hace 20 años o más), aunque en las zonas A y B enfatizaron que el número de ejemplares ha disminuido. En la zona A, 7.7 por ciento mencionó que al menos tres o más especies que antes eran abundantes casi no se encuentran ahora: el camarón reculilla (*Procambarus acanthophorus*) y dos especies de mojarras (de las que no especificaron el nombre común). En la zona C, poco más de 20 por ciento indicó que al menos una o dos especies que antes era común encontrarlas (robalo y cangrejo azul)

resulta difícil verlas hoy en día (véase el cuadro 8). Es pertinente aclarar que, en la pregunta realizada a los pescadores para conocer su apreciación sobre la permanencia o la disminución de las especies acuáticas, no se relacionó el cuestionamiento con la degradación ambiental, dado que autores como Carrillo *et al.* (2014) reportan que existen otros factores importantes, como la sobreexplotación de los recursos pesqueros o la utilización de prácticas de pesca no sustentables.

CUADRO 8. SITUACIÓN EN QUE SE ENCUENTRA EL MEDIO AMBIENTE
SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LOS PESCADORES

Situación ambiental percibida	Zona A	Zona B	Zona C
Existen las mismas especies que antes	38.4	20.0	44.5
Existen las mismas especies que antes, pero en menor cantidad	46.2	80.0	33.3
Una o dos especies ya no se observan	7.7	0.0	22.2
Tres o más especies ya no se observan	7.7	0.0	0.0
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

El cuadro 9 muestra el estado de salud percibido del recurso pesquero (ESPRP) en cada una de las pesquerías a las que se dedican los pobladores. Al respecto, en la zona A el recurso pesquero en mejor situación es la almeja (aunque el promedio de 2.7 lo coloca ligeramente debajo de la calificación “regular”). En la zona B, las pesquerías mejor calificadas son la jaiba y el langostino (3.1 y 3.0, respectivamente, lo cual las ubica en la categoría “regular”). En la zona C, las mejor calificadas son la almeja y la mojarra, aunque sus promedios (3.0 y 2.8, respectivamente) también las sitúa en la condición de “regular”. En tanto, al calcular el promedio general de todas las pesquerías para cada zona, en la zona A resulta un valor más bajo (2.0) que el de las zonas B y C (ambas 2.6). Sin embargo, el puntaje no alcanza la categoría regular en los tres casos. Es decir, la mayor parte de las pesquerías en las tres zonas se encuentra en niveles bajos del ESPRP (regular, malo y muy malo).

Si se compara el ESPRP con el estado de salud de esos mismos recursos obtenido por medio de estudios biológico-pesqueros en el SLA, de acuerdo con Carrillo *et al.* (2014), los robalos blanco y prieto, el chucumite, las jaibas prieta y azul, así como el langostino, se encuentran en estado de sobreexplotación. Hay indicios de que el camarón blanco o cristal, una de las pesquerías más importantes en dicho sistema lagunar, también está sobreexplotado. Por último, es notoria una situación real de

CUADRO 9. ESTADO DE SALUD PERCIBIDO DEL RECUSO PESQUERO (ESPRP)*

Recurso	Zona A	Zona B	Zona C
Jaiba	2.2	3.1	2.7
Langostino	1.3	3.0	2.3
Camarón	1.3	2.7	2.7
Mojarra	2.3	2.7	2.8
Chucumite	2.2	2.5	2.5
Robalo	2.3	2.8	2.5
Almeja	2.7	2.0	3.0
Cangrejo	2.0	2.0	2.5
Promedio zonal	2.0	2.6	2.6

* Promedio de las valoraciones.

Valores del ESPRP: 4 = bueno; 3 = regular; 2 = malo; 1 = muy malo.

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

agotamiento del cangrejo, ya que desde el año 2002 no se ha registrado una recuperación en el rendimiento de esta pesquería; por lo tanto, requiere una protección especial para evitar que se siga extrayendo de forma indiscriminada. En cuanto a la almeja, que en el SLA incluye al menos tres especies de importancia comercial, de acuerdo con la Carta Nacional Pesquera 2017 (DOF, 2018b), es aprovechada al “máximo sustentable”, después del cual ya se consideraría sobreexplotada. Es decir, en términos generales, los estudios técnicos denotan que la mayoría de los recursos pesqueros se encuentra en un estado de sobreexplotación y deterioro, lo cual coincide con la valoración que realizaron los pescadores.

Para complementar la información anterior, a los encuestados se les preguntó cuál es la pesquería que más afectaría negativamente su ingreso en caso de que llegara a colapsar (véase el cuadro 10). En las tres zonas estudiadas coincidieron en que la jaiba sería el recurso pesquero que más les afectaría en caso de que, como coloquialmente dice el pescador, “llegara a acabarse”. En la zona A mencionaron la mojarra en segundo lugar y el chucumite en tercero. En la zona B, el langostino y la mojarra ocuparon el segundo lugar con los mismos porcentajes. En la zona C quedaron igualmente empatados el langostino y el camarón.

CUADRO 10. PESQUERÍA QUE MÁS AFECTARÍA ECONÓMICAMENTE A LAS UPF EN CASO DE QUE LLEGASE A COLAPSAR. VALORES EN PORCENTAJES

	Jaiba	Langostino	Camarón	Mojarra	Chucumite	Robalo	Total
Zona A	35.7	7.1	7.1	28.6	21.5	—	100.0
Zona B	77.8	11.1	—	11.1	—	—	100.0
Zona C	45.5	18.2	18.2	9.1	—	9.1	100.0

Fuente: elaboración propia con base en la encuesta.

CONCLUSIONES

Los ingresos de las unidades pesqueras familiares dependen en mayor medida de la pesca, cuya importancia es superior en las zonas típicas de humedal (B y C).

La diferencia entre las zonas en cuanto a la posesión de activos productivos se relaciona de forma directa con el grado de dependencia de la pesca y la diversificación de actividades productivas, de tal manera que se observa mayor posesión de activos productivos en las zonas de humedal (B y C), donde las UPF se dedican principalmente a la pesca y no hay otras actividades productivas relevantes.

La causa principal de los problemas ambientales que afectan a la pesca, identificada por los pobladores, varía según la zona. En la zona A (Punta Limón), la mayoría considera que son las prácticas no sustentables de los pescadores. En contraste, en la zona B (Plaza de Armas) opinan que se originan por causas externas a dicha actividad. Mientras que en la zona C (Basanta, Martín Prieto y El Ciruelo), la opinión sobre el origen de la problemática está dividida, aunque inclinada ligeramente hacia causas externas a la actividad pesquera.

Con base en los resultados, la zona con mayor deterioro ambiental, en función de los tipos de contaminación identificados y el estado de salud percibido del recurso pesquero, es la zona A, ubicada en la ribera del río Limón. Los pescadores reconocen más las problemáticas ambientales (en particular las relacionadas con algún contaminante) que se reflejan de modo directo en el deterioro visual del paisaje y la pérdida económica en el corto plazo. En cambio, otros problemas cuyos efectos son a largo plazo y poco visibles en el entorno, como la contaminación por metales o bacterias coliformes fecales, no se perciben a pesar de la gravedad de sus efectos negativos para la pesca, el ecosistema y la salud humana.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA ARCE, Luis y Agüero-Alvarado, Renán. (2006). Malezas acuáticas como componentes del ecosistema. *Agronomía Mesoamericana*, 17(2), 213-219. DOI: <http://doi.org/10.15517/AM.V17I2.5162>
- ARREDONDO ÁLVAREZ, Adrián; Igartúa-Calderón, Luis Esteban. y Del Ángel Lemus, José Luis. (2006). *Glosario de términos relacionados con la pesca*. México: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, Cámara de Diputados-LIX Legislatura.
- ARREGUÍN SÁNCHEZ, Francisco y Arcos Huitrón, Enrique. (2011). La pesca en México: estado de la explotación y uso de los ecosistemas. *Hidrobiológica*, 21(3), 431-462. Recuperado de <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/773/363>
- BÁEZ PONCE, Marina y Estrada-Lugo, Erin Ingrid Jane. (2014). Miradas desde el humedal. Fotografía participativa con pescadoras y pescadores del sistema lagunar de Alvarado. *Revista Culturales*, 2(1), 9-48. Recuperado de <http://culturales.uabc.mx/index.php/Culturales/article/view/164/166>
- BÉNÉ, Christophe; Devereux, Stephen y Roelen, Keetie. (2015). *Social protection and sustainable natural resource management: initial findings and good practices from small-scale fisheries*. Food and Agricultural Organization.
- BENEZ, Mara Cristina; Kauffer Michel, Edith Francoise y Álvarez Gordillo, Guadalupe del Carmen. (2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera Norte*, 22(43), 129-158. DOI: <http://doi.org/10.17428/rfn.v22i43.869>
- CARRILLO ALEJANDRO, Patricia; Beléndez, Luis; Quiroga, Cecilia; Lorán, Rosa María; Martínez, Francisco Rolando; Pech, José Alberto *et al.* (2014). Plan de Manejo Pesquero del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. En Luis Francisco Javier, Beléndez-Moreno, Elaine Espino-Barr, Gabriela Galindo-Cortes, María Teresa Gaspar-Dillanes, Leticia Huidobro-Campos y Enrique Morales-Bojórquez (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo* (pp. 359-463). México: Instituto Nacional de Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- CASTAÑEDA CHÁVEZ, María Del Refugio; Lango-Reynoso, Fabiola y Navarrete-Rodríguez, Gabycarmen. (2018). Hexachlorocyclohexanes, Cyclodiene, Methoxychlor, and Heptachlor in Sediment of the Alvarado Lagoon System in Veracruz, Mexico. *Sustainability*, 10(1), 1-14. DOI: <http://doi.org/10.3390/su10010076>

- CEA D'ANCONA, María Ángeles. (2004). *Métodos de encuesta. Teoría y práctica, errores y mejora*. Madrid: Síntesis.
- CONAGUA y CONACYT (Comisión Nacional del Agua y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (2010). *Inventario, delimitación, caracterización y uso sustentable de los humedales de la Cuenca del río Papaloapan, México*. México: Comisión Nacional del Agua, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca) (2017). *Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2017*. México: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Recuperado de https://www.conapesca.gob.mx/work/sites/cona/dgppe/2017/ANUARIO_ESTADISTICO_2017.pdf
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2013). *Informe de pobreza y evaluación. Veracruz, 2012-2013*. México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/SiteAssets/Paginas/Veracruz/monyeval/IPE%20VERACRUZ.pdf>
- CONTRERAS ESPINOSA, Francisco. (2002). Importancia de la pesca ribereña en México. *Contactos*, (46), 5-14.
- DANIEL RENTERÍA, Iliana; Serrano, Arturo y Sánchez-Rojas, Gerardo (2012). Distribución del manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en el Sistema Lagunar de Alvarado (Veracruz, México). *Ciencias Marinas*, 38(2), 459-465. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ciemar/v38n2/v38n2a9.pdf>
- DANIEL RENTERÍA, Iliana; Serrano, Arturo y Sánchez-Rojas, Gerardo. (2010). El manatí (*Trichechus manatus manatus Linnaeus, 1758*) (Sirenia) una especie sombrilla para el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. *Cuadernos de Biodiversidad*, (33), 16-23. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/15293/1/cuadbiod33_03.pdf
- DE LA LANZA, Guadalupe. (2017). Physicochemical Changes of the Water of Alvarado Lagoon, Veracruz, México in Interrupted Periods in Middle Century. *Journal of Aquaculture and Marine Biology*, 5(3), 1-6. DOI: <http://doi.org/10.15406/jamb.2017.05.00118>
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2016). Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación de PROSPERA, Programa de Inclusión Social, para el ejercicio fiscal 2017. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177672/Reglas_de_Operaci_n_2017.pdf

- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2017). Acuerdo por el que se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa de Apoyos a Pequeños Productores de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación para el ejercicio 2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5509748&fecha=29/12/2017
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2018a). Ley General de Bienes Nacionales. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/267_190118
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2018b). *Carta Nacional Pesquera 2017*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/334832/DOF_-_CNP_2017.pdf
- ESPINOZA, Alejandro; Bravo, Luis Carlos; Serrano, Saúl; Ronsón, José Ángel; Ahumada, Miguel Ángel; Cervantes, Pedro; Fuentes, Patricia; Guerra, Ragi y Gallardo, María Isabel. (2011). La diversidad étnica como factor de planeación pesquera artesanal: chontales, huaves y zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. En Graciela Alcalá (ed.). *Pescadores en América Latina y El Caribe: espacio, población, producción y política* (pp. 167-216). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- FERNÁNDEZ, Yara. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 15(43), 179-202. Recuperado de <http://www.espiral.cucsh.udg.mx/index.php/EEES/article/view/1378/1244>
- GONZÁLEZ GARCÉS, Santiso Alberto. (2006). La sustentabilidad de los recursos pesqueros en términos biológicos. *Revista Galega de Economía*, 15(1), 1-20. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/391/39115104.pdf>
- GUENTZEL, Jane; Portilla-Ortega, Enrique; Keith, Katherine y Keith, Edward. (2007). Mercury transport and bioaccumulation in riverbank communities of the Alvarado Lagoon System, Veracruz State, Mexico. *Science of the Total Environment*, (388), 316-324. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.07.060>
- GUENTZEL, Jane; Portilla-Ortega, Enrique; Ortega-Argueta, Alejandro; Cortina-Julio, Blanca y Keith, Edward. (2011). The Alvarado Lagoon-Environment, impact, and conservation. En Adam Friedman (ed.). *Lagoons: biology, management and environmental impact* (pp. 397-415). NOVA Science.
- HERRERA SILVEIRA, Jorge; Morales-Ojeda, Sara y Cortés-Balám, Octavio. (2011). *Eutrofización en los Ecosistemas Costeros del Golfo de México. V. 1*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Global Environmental Facility, United

- Nations Industrial Development Organization, National Ocean and Atmospheric Administration. Recuperado de <https://docplayer.es/24999390-Eutrofizacion-en-los-ecosistemas-costeros-del-golfo-de-mexico-v-1.html>
- HOURBON, Eric. (2010). Calidad del agua. En Enrique Florescano y Juan Ortiz E. (coords.). *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz. Patrimonio Natural* (pp. 147-159). Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Universidad Veracruzana.
- Inteligencia Pública (2019). *Impacto social de la pesca ribereña en México: propuestas para impulsar el bienestar social en el sector pesquero*. Environmental Defense Fund of México.
- LANGO REYNOSO, Fabiola; Castañeda-Chávez, María del Refugio; Landeros-Sánchez, Cesáreo; Galaviz-Villa, Itzel; Navarrete-Rodríguez, Gabycarmen y Soto-Estrada, Alejandra. (2013). Cd, Cu, Hg and Pb, and Organochlorines Pesticides in Commercially Important Benthic Organisms Coastal Lagoons SW Gulf of Mexico. *Agricultural Science*, 1(1), 63-79. DOI: <http://doi.org/10.12735/as.v1i1p63>
- MARÍN GUARDADO, Gustavo. (2000). *Holbox: antropología de la pesca en una isla de Caribe mexicano*. Mérida, Yucatán. El Colegio de Michoacán.
- MORÁN ANGULO, Ramón Enrique; Téllez-López, Jorge y Cifuentes-Lemus, Juan Luis. (2010). La investigación pesquera: una reflexión epistemológica. *Revista Theomai. Estudios sobre Sociedad y Desarrollo* (21), 97-112. Recuperado de <http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO%2021/ArtTellez.pdf>
- MORENO, Patricia; Rojas, José Luis; Zárate, David; Ortiz, Mario Arturo; Lara, Ana Laura y Saavedra, Teresa. (2002). Diagnóstico de los manglares de Veracruz: distribución, vínculo con los recursos pesqueros y su problemática. *Madera y Bosques*, 8(1), 61-88. Recuperado de <http://myb.ojs.incol.mx/index.php/myb/article/view/1292/1462>
- PALMERÍN RUIZ, Claudia; Ponce Velez, Guadalupe y Botello Vásquez, Alfonso. (2014). Evaluación de plaguicidas organoclorados en sedimentos y organismos filtradores de la laguna de Alvarado, Veracruz, México. En Alfonso Vásquez Botello, Jaime, Rendón von Osten, Gerardo Gold-Bouchot y Claudia Agraz-Hernández (eds.). *Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias* (pp. 285-308). Campeche, México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

- PELÁEZ, Carolina. (2015). Una mirada a los estudios pesqueros desde las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(octubre), 357-365. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2631/263141553045.pdf>
- RAMOS ROSAS, Nadia; Valdespino, Carolina; García-Hernández, Jaqueline; Gallo-Reynoso, Juan y Olguín, Eugenia. (2013). Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in protected Mexican wetlands. *Environmental Monitoring Assessment*, 185(2), 1163-1173. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10661-012-2623-z>
- RUIZ FERNÁNDEZ, Ana Carolina; Maanan, Mohamed; Sánchez, Joan Albert; Pérez, Libia Hascibe; López, Perla y Limoges, Audrey. (2014). Cronología de la sedimentación reciente y caracterización geoquímica de los sedimentos de la laguna de Alvarado, Veracruz (suroeste del Golfo de México). *Ciencias Marinas*, 40(4), 291-303. Recuperado de <http://www.scielo.mx/pdf/ciemar/v40n4/v40n4a8.pdf>
- SÁNCHEZ BRITO, Ismael. (2010). *Indicadores de sustentabilidad para el manejo de la pesca ribereña. Caso de San Evaristo y Bahía de La Paz, Baja California Sur* (tesis de doctorado). La Paz, Baja California Sur, Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- SEMARNAT y CONAGUA (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional del Agua) (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- SILVA LÓPEZ, Gilberto; Mendoza-López, María Remedios; Cruz-Sánchez, Jesús Samuel; García-Barradas, Oscar; López-Suárez, Gabriela; Abarca-Arenas, Luis; Gutiérrez-Mendieta, Francisco y Martínez-Chacón, Armando. (2012). A qualitative assessment of *Lontra longicaudis annectens* aquatic habitats in Alvarado, México. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 29(2), 109-115. Recuperado de https://www.iucnosgbull.org/Volume29/Silva-Lopez_et_al_2012.pdf
- VARGAS, Luz María. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(72), 47-53. Recuperado de <https://alteridades.izt.uam.mx/index.php/Alte/article/view/588/586>
- VÁZQUEZ BOTELLO, Alfonso; De la Lanza Espino, Guadalupe Judith y Villanueva Fragoso, Susana. (2017). *Monografía ambiental del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), Veracruz*. Campeche: LM.

- VÁZQUEZ BOTELLO, Alfonso; Villanueva, Susana; Rivera, Eugenio; Velandia, Ana Luisa y De la Lanza, Guadalupe Judith. (2018). Analysis and tendencies of metals and POPs in a sediment core from the Alvarado Lagoon System (ALS). *Arch Environ Contam Toxicol*, 75(1), 157-173. DOI: <http://doi.org/10.1007/s00244-018-0516-z>
- VÁZQUEZ GONZÁLEZ, César; Moreno-Casasola, Patricia; Juárez, Abraham; Rivera-Guzmán, Nadia; Monroy, Roberto y Espejel, Ileana. (2015). Trade-offs in fishery yield between wetland conservation and land conversion on the Gulf of México. *Ocean & Coastal Management* (114), 194-203. Recuperado de http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/fgm/Arts_Uso_y_Manejo/5_Pesquerias_y_humedales.pdf
- VÁZQUEZ LULE, Alma Delia; Rodríguez-Zúñiga, María Teresa y Ramírez-García, Pedro. (2009). *Caracterización del sitio de manglar Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/caracterizacion/GM53_Sistema_Lagunar_de_Alvarado_veracruz_caracterizacion.pdf
- VILLANUEVA FORTANELLI, J. de Jesús. (2015). Estudio socioeconómico de los pescadores de jaiba en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México, para contribuir al manejo integral de la pesquería. *Ciencia Pesquera* (23), 101-113. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/194914/11_Villanueva_2015__23_especial_.pdf
- VILLANUEVA GARCÍA, Javier y Flores Nava, Alejandro. (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.