

## Tácticas y saberes: los capitanes de la pesca ante la variabilidad ambiental del mar

Ehuan-Noh, Romana Gabriela; Mariaca, Ramón; Sáenz-Arroyo, Andrea; Espinoza, Alejandro

Tácticas y saberes: los capitanes de la pesca ante la variabilidad ambiental del mar

Sociedad y Ambiente, núm. 23, 2020

El Colegio de la Frontera Sur, México

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455765022004>

**DOI:** <https://doi.org/10.31840/sya.vi23.2199>

## Tácticas y saberes: los capitanes de la pesca ante la variabilidad ambiental del mar

Tactics and Knowledge: The Captains of Fishing in the Face of Environmental Variability of the Sea

Romana Gabriela Ehuan-Noh  
El Colegio de la Frontera Sur, México  
rgehuan@ecosur.edu.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-4525-2370>

Ramón Mariaca  
El Colegio de la Frontera Sur, México  
rmariaca@ecosur.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-7562-0018>

Andrea Sáenz-Arroyo  
El Colegio de la Frontera Sur, México  
msaenz@ecosur.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-5659-4608>

Alejandro Espinoza  
El Colegio de la Frontera Sur, México  
aespinoza@ecosur.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-0211-2976>

DOI: <https://doi.org/10.31840/sya.vi23.2199>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455765022004>

Recepción: 27 Febrero 2020

Aprobación: 14 Agosto 2020

### RESUMEN:

Este artículo sistematiza las concepciones, creencias y saberes que enmarcan las tácticas de captura con las que los capitanes de Seybaplaya, Campeche, enfrentan la variabilidad ambiental. La información fue colectada con métodos etnográficos (entrevistas semiestructuradas, charlas informales y observación participante) y permitió describir como las maniobras de captura de los pescadores no sólo están determinadas por la abundancia estacional de las especies, sino también por el efecto de las corrientes, mareas, fases de la luna, y elementos biológicos como la presencia de algas y bioluminiscencia. A pesar de que la presente investigación no devela cálculos exactos de tales parámetros sobre sus capturas, al comprender las motivaciones que enmarcan las decisiones del pescador, se asignan de forma cualitativa los parámetros que deben ser considerados para establecer modelos predictores de la distribución de las artes y la flota y así tener cálculos más precisos de las extracciones pesqueras y su distribución.

**PALABRAS CLAVE:** pesca artesanal, conocimiento ecológico tradicional, manejo sostenible de pesquerías.

### ABSTRACT:

This article systematizes the conceptions, beliefs, and knowledge that frame the capture tactics with which the captains of Seybaplaya, Campeche, Mexico, face environmental variability. The information was collected with ethnographic methods (semi-structured interviews, informal talks, and participant observation) and allowed to describe that the fishing maneuvers of the fishermen are not only determined by the seasonal abundance of the species, but also by the effect of currents, tides, phases of the moon, and biological elements such as the presence of algae and bioluminescence. Despite the fact that the present research does not reveal exact calculations of such parameters on their catches, by understanding the motivations that frame the fisherman's decisions, the parameters that must be considered to establish predictive models of the distribution of the gear and the fleet are qualitatively assigned, and therefore more precise calculations of fishing extractions and their distribution.

**KEYWORDS:** artisanal fishery, traditional ecological knowledge, sustainable fisheries management.

## INTRODUCCIÓN

La pesca marina constituye una de las principales fuentes de ingreso, empleo y alimento para alrededor de 40 millones de personas asentadas en las costas del mundo (Saldaña *et al.*, 2017). La flota ribereña (también conocida como artesanal o de pequeña escala) es la más representada, aproximadamente el 90 % de las embarcaciones que ejercen la pesca poseen esloras que no sobrepasan los 12 metros (FAO, 2016). Este tipo de pesquerías se caracterizan por ser multiespecíficas (Pérez-Jiménez *et al.*, 2016) y muy complejas debido a sus características socioeconómicas, con escenarios realmente complicados de atender, sobre todo en América Latina (Alcalá, 2014).

La contaminación, el cambio climático, la demanda y la extracción inmoderada han originado la sobreexplotación de las poblaciones pesqueras. Se estima que actualmente el 31.4 % de las pesquerías del mundo están en estado de sobreexplotación (FAO, 2016). En México, una economía emergente donde alrededor del 10 % de la población nacional se relaciona directa o indirectamente con la pesca, los diagnósticos revelan que cerca del 20 % de las pesquerías nacionales están deterioradas y el 70 % presentan un estado de explotación plena (Arreguín-Sánchez y Arcos-Huitrón, 2011).

En Campeche, la labor pesquera tiene una amplia tradición sociocultural. Antecedentes históricos del valor de la pesca en la dieta e intercambio comercial datan desde los asentamientos mayas prehispánicos (Jiménez y Sierra, 2015). En el siglo XVI, Fray Diego de Landa (2017) narra que los nativos de Campeche se concentraban en la colecta y consumo de especies marinas como robalos, lisas y rayas; las pesquerías de aquel entonces eran tan grandes que abastecían sustancialmente a la península de Yucatán. Hoy, el mar aún provee de sustento a las familias costeras de Campeche, quienes a través de la pesca artesanal se desarrollan económica y culturalmente.

Seybaplaya es una localidad campechana donde se practica la pesca de pequeña escala históricamente, y cuyo aprovechamiento se concentra en el uso de múltiples artes de pesca para beneficiarse de la abundancia estacional de las especies. Como en el resto del territorio mexicano (Espinoza-Tenorio *et al.*, 2011), la actividad afronta importantes desafíos administrativos a efecto de un esquema normativo insuficiente y discordante con los procesos ecosistémicos locales, que excluye a los pescadores de las decisiones de manejo y por ende dificulta la gobernanza efectiva del sistema pesquero (Alcalá-Moya, 2003; Crespo-Guerrero *et al.*, 2019).

Las investigaciones pesqueras del área de estudio se han orientado a examinar la variabilidad del ecosistema, del recurso objetivo (biomasa disponible) (Can-González *et al.*, 2012) y del esfuerzo de pesca (productividad) a través de indicadores conexos con la tecnología pesquera (artes y embarcaciones) (Cuevas *et al.*, 2013). Estudios que sondean las variaciones en la productividad y la distribución de la flota evidencian el efecto que las condiciones biofísicas ejercen sobre la captura (Sánchez *et al.*, 2012), presuponen que los lances de pesca representan la abundancia y riqueza espaciotemporal real de los ecosistemas (Sánchez-Gil y Yáñez-Arancibia, 1997), pero poco se indaga en los procesos de las decisiones del operador (capitán) para aumentar su productividad. Todavía son pocos los planteamientos que en ciencia pesquera valoran la contribución de los usuarios del mar (Martínez-Candelas *et al.*, 2020), lo que propicia dejar de lado la trascendencia de los saberes, prácticas y la identidad cultural propia de las sociedades pesqueras del estado.

Alcanzar una mejor comprensión de los procesos pesqueros demanda análisis que vean más allá de la extracción o producción neta de biomasa, además de involucrar las prácticas y saberes de los pescadores. Para ello, conviene examinar y profundizar en sus sistemas cognitivos para entender el mar que habitan (Barrera y Floriani, 2018). En este contexto, es imprescindible recurrir a la investigación y documentación del Conocimiento Ecológico Local (CEL) —aquí específicamente vinculado con los pescadores— como una herramienta de análisis que representa el puente entre lo que ocurre entre el medio natural y el social (Berkes *et al.*, 2000), con miras a comprender los procesos de decisión-acción y las prácticas de aprovechamiento.

El CEL es un atributo presente en las sociedades con amplia continuidad en el uso práctico de sus recursos pesqueros y describe cómo los usuarios locales perciben las interacciones ecosistémicas dentro de un área de manejo (Olsson y Folke, 2001). Los conocimientos no sólo soportan percepciones y el “saber cómo”; también incorporan patrones de pensamiento, comprensión y modelos locales del funcionamiento del ecosistema (Friedlander *et al.*, 2002). Esta estructura cognitiva admite que aún en un ambiente ampliamente variable, como lo es el mar, el pescador adapta sus actividades de captura, las cuales incluyen valores y una identidad cultural en torno al mar que serán transferidos a las siguientes generaciones. Por lo tanto, la supervivencia del CEL es decisiva, incluso para repensar alternativas de manejo integrador que permitan nuevos esquemas de gestión apropiados a los escenarios locales para contribuir con la sostenibilidad de las pesquerías (Berkes, 2003).

En el presente documento se analizó el CEL de los capitanes de embarcaciones pesqueras con el objetivo de sistematizar las creencias y saberes para identificar la relación que existe entre los elementos biofísicos<sup>[5]</sup> y las tácticas de captura de las pesquerías de Seybaplaya. Haggan y colaboradores (2007) han señalado que aunque el conocimiento local no tiene que ser validado por la ciencia “occidental” es necesario encauzarnos en la difusión más clara y eficiente de éste para legitimar sus contribuciones. Lo anterior porque en temas de política pública, comprender las motivaciones del pescador contribuye a la creación de modelos predictores de las respuestas de distribución de la flota y uso de artes ante los cambios ambientales, una herramienta indispensable antes de tomar decisiones de restricción tanto sobre especies, como de tiempo o espacios de pesca.

## LA ALEGORÍA DEL MAR A TRAVÉS DE CEL

Los estudios para comprender las relaciones que las sociedades humanas sostienen con la biota de sus ecosistemas naturales se desprenden de las etnociencias de la naturaleza (etnobiología, etnoecología, etnobotánica, entre otras) (Drew, 2005). Desde sus primeros listados utilitarios (Zizumbo y Colunga, 1982) hasta el desarrollo de análisis tripartitos (conocimiento, cultura y prácticas) (Toledo *et al.*, 2018), este conglomerado disciplinar ha dispuesto considerables esfuerzos para examinar los sistemas de conocimiento tradicionales y locales a través de estudios etnográficos (Blount, 2011). En su trayectoria, su búsqueda por evidenciar el “conocimiento no científico” saltaron hacia una epistemología que apuesta por entender la “sabiduría” (local, tradicional, autóctona, campesina, indígena, etcétera) como el inherente resultado de las creencias (cosmovisiones) dentro de las prácticas productivas (Berkes, 1999; Toledo *et al.*, 2018).

A través de la etnoecología, en plena complementariedad con la etnobiología marina, se entiende al CEL<sup>[6]</sup> como una estructura cognitiva, integrada de creencias<sup>[7]</sup> (*cosmos*) y saberes (*corpus*) fundamentados en las prácticas (*praxis*), que las personas han adquirido sobre las relaciones ecológicas a través de la observación personal y su relación con los ecosistemas costero-marinos de los que se benefician con múltiples bienes (Maffi y Woodley, 2010; Narchi *et al.*, 2014; Toledo y Barrera-Basols, 2008). Este cuerpo de conocimientos se renueva constantemente y no necesariamente requiere un ancestro común o que la población sea indígena, puede ser adquirido través de múltiples generaciones o en una sola; en otras palabras, un individuo puede acumular CEL y en el curso de la interacción con una generación puede volverse un saber colectivo (Charnley *et al.*, 2007; Gadgil *et al.*, 2003).

Dentro del CEL, las creencias (representación), saberes (interpretación) y prácticas están en constante renovación y transmisión a través de las instituciones que dan razón a la cultura e identidad de un grupo social particular. Un individuo dispone una imagen o representación del escenario que habita; ésta cobra sentido o no en función de su paralela interpretación de los hechos y patrones vividos para crear los saberes; finalmente, el dúo representación/ interpretación da pauta a las decisiones de los actores para ejecutar operaciones prácticas en la pesca (Maffi y Woodley, 2010; Toledo y Barrera-Basols, 2008). Todo el conjunto de atributos

están estructurados en niveles de organización ligados unos con otros, y ninguno de estos atributos funciona por sí solo dentro del CEL (Berkes *et al.*, 2000; Olsson y Folke, 2001).

El conocimiento de los pescadores posee cuantiosa complementariedad para entender la complejidad de la pesca ribereña (Johannes, 1981; Moreno-Báez *et al.*, 2010). Éste se ha integrado en temas de reproducción, migración (Grant y Berkes, 2007), redes tróficas y datos históricos acerca de la abundancia poblacional de recursos pesqueros (Sáenz-Arroyo y Revollo-Fernández, 2016; Silvano y Begossi, 2010). El CEL tiene potencial para el diagnóstico, restauración y la conservación del medio marino (Ainsworth *et al.*, 2008; García, 2010; Salas *et al.*, 2007), a la par que devela el origen de las tácticas de pesca de los operadores (Christensen y Raakjær, 2006; Grant y Berkes, 2007).

Constantemente los pescadores interpretan, evalúan y remodelan sus prácticas pesqueras para afrontar la variabilidad ambiental (Berkes *et al.*, 2003). Dado que sus decisiones, clasificaciones y lenguaje corresponden a su cultura contextual, al originarse en campos del saber distintos, no necesariamente engranan con las formas de la ciencia pesquera; por ende, la sistematización y comprensión de los saberes posibilita un primer requisito para la inclusión de los pescadores dentro de sistemas de gestión corresponsables y acoplados a los espacios específicos (Haggan *et al.*, 2007)

## UBICACIÓN DEL ESTUDIO Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

La comunidad costera de Seybaplaya, Campeche, está situada al sureste de México y forma parte de la península de Yucatán (Figura 1). Sus coordenadas geográficas son: 19° 38' 29" latitud norte, 90° 41' 7" longitud oeste; es la cabecera municipal y se localiza entre las ciudades de Champotón y San Francisco de Campeche. En la localidad confluyen actividades económicas de carácter industrial, la navegación marítima y la pesca en un mismo espacio de jurisdicción federal (INEGI, 2010).

Tiene una población total de 8 711 habitantes; 3 478 son económicamente activos, de los cuales, 807 (20 %) se reconocen como pescadores directos (API, 2018). Con una flota que representa el 14 % del total estatal, los habitantes practican la pesca posicionándose como una de las comunidades con mayor aporte a la producción estatal (mayor al 30 %) (CONAPESCA, 2018), convirtiendo a este sector en uno de los pilares de la economía y alimentación de los pobladores (Jiménez y Rendón, 2018).



FIGURA 1.  
Ubicación de Seybaplaya, Campeche

Fuente: elaboración propia.

Aunque los habitantes de Seybaplaya no se asumen como población indígena, como en el resto de la península de Yucatán, la gastronomía, tradiciones y lenguaje tienen importante influencia de la cultura maya. Los pescadores entrevistados no son hablantes de la lengua, pero en la cotidianidad, su léxico tiene importante influencia de origen maya.

Para esta investigación se usó un enfoque cualitativo y se empleó el método etnográfico (Blount, 2011) como una herramienta pertinente para dar voz a las interpretaciones de los entrevistados y crear un contexto de análisis con base en los significados que las personas les otorgan a los procesos (Denzin y Lincoln, 2011). De marzo a agosto de 2018, se grabaron entrevistas semiestructuradas a 40 capitanes de embarcación porque tienen mayor poder de decisión sobre la captura de especies marinas y su trayectoria en la actividad los dota de sustancioso conocimiento sobre el espacio pesquero. El muestreo fue de bola de nieve (Creswell, 1998) con el tamaño de muestra determinado bajo el criterio de saturación teórica (Taylor y Bogdan, 1984).

El diseño de la entrevista incluyó a) número de artes de pesca por capitán; b) especies objetivo; c) periodo del año para usar el arte; d) los elementos biofísicos que interfieren en sus tácticas, los cuales fueron designados y descritos temporalmente por los propios entrevistados; e) el tipo de efecto (positivo y negativo) que los factores biofísicos tienen sobre las operaciones de las artes; y f) el principal factor que determina la elección del arte y la operación de captura del pescador.

También se efectuó observación participante que incluyó: a) ayudar en el embarque y desembarque de la flota; b) establecer charlas informales con pescadores adicionales a la muestra entrevistada; c) participar durante el proceso de comercialización del producto capturado (en mercados, bodegas, con intermediarios y al público local); y d) ser parte de tres recorridos en las embarcaciones para presenciar la dinámica de trabajo durante un día de pesca cotidiano —en actividades con la red de doble malla, la red de multifilamento y el buceo—. Toda esta información se sistematizó en un diario de campo y en un registro fotográfico.

Para el análisis de la información se consideró la estructura del CEL (creencias, saberes y prácticas) para esclarecer el origen de las tácticas de captura. La información se sistematizó en categorías donde el primer eslabón es la tipología de captura; además, se considera que el tipo de arte puede ser entendido como una pesquería (FAO, 1999). De acuerdo con Pelletier y Ferraris (2000), la táctica de captura incluye la trayectoria que va desde la navegación hasta la maniobra del arte; por ende, a cada tipo de arte se le añadieron

subcategorías como: a) especie objetivo, b) periodo de uso, c) efecto de los elementos biofísicos sobre el arte, d) espacios de operación, y e) elección de las maniobras de operación.

## MEMORIA COLECTIVA PESQUERA

Aunque no es claro cuándo se funda Seybaplaya, por conjeturas sustentadas en relatos se estima que la comunidad existe desde hace aproximadamente 500 años (Canepa, 2006). Prospecciones arqueológicas realizadas por Rivera y colaboradores (1982) en Haltunchén (localidad contigua a Seybaplaya) develan que toda la franja costera entre Seybaplaya e Isla Aguada tuvo enorme importancia para los grupos étnicos mayas desde las batallas de la invasión española e incluso se habla de previos asentamientos sociales altamente dependientes y adaptados a los recursos del mar en la etapa precolombina del posclásico (1200 d. C.). Todas las evidencias recabadas hablan de un poblado de pescadores.

Un pescador de Seybaplaya emplea embarcaciones de fibra de vidrio, con esloras de entre 20 y 26 pies. En algunos casos, estos botes presentan una modificación denominada “aletas” la cual es la extensión de 20 cm de la altura original para los recorridos de pesca más amplios (hasta 60 km de la orilla). Todos los entrevistados cuentan con motores fuera de borda con potencias desde los 40 hasta los 115 caballos de fuerza (hp), dependiendo de las necesidades de traslado.

El sistema pesquero de Seybaplaya está representado por 12 tipos de artes o pesquerías (Tabla 1). Esta agrupación por pesquería no fue arbitraria por clasificaciones pesqueras convencionales; fueron los mismos entrevistados quienes categorizaron la estructura de aprovechamiento de la comunidad entera. Por hacer mención, consideran que no es posible agrupar todas las redes de multifilamento como clase única de redes agalleras, dado que cada uno de estos equipos constituyen intereses, costos y operaciones muy diferentes. Otro ejemplo subyace dentro de la pesquería de caracol, que para términos administrativos pesqueros encajonan a todas las especies dentro de un mismo régimen de aprovechamiento. No obstante, para los capitanes, el buceo de caracol grande (de conchas que superan los 15 cm de largo) y pequeño (conchas inferiores a 15 cm) constituyen dinámicas pesqueras independientes.

**TABLA 1.**  
**Características de las artes (pesquerías) del sistema pesquero de Seybaplaya**

Tipo de arte	Características	Tipo de arte	Características
1. Palangre	Una cuerda central (tralla) de longitud de entre 6 y 8 km Cordeles con anzuelos núm. 13 cada 2 m	7. Malla grande (pampanera o boquinetera)	Red de monofilamento Apertura de malla de 4.5", 100 m de longitud, caída entre 2.8 y 8.5 m
2. Línea tiburonera*	Una cuerda central (tralla) con 5 km de longitud Cordeles con anzuelos núm. 15 cada 10 m	8. Anzuelo	Cordel con anzuelo núm. 11
3. Red de multifilamento (rayera)	Red de monofilamento Apertura de malla de 3.2", 100 m de longitud, caída de 3 a 6.5 m. Hilo núm. 55	9. Doble malla (red de lanceo)	Red de monofilamento Múltiples aperturas de malla, un paño puede tener aperturas de 2" a 6", longitud de 300 m, caídas de entre 8 y 24 m. Hilo núm. 55 y 120
4. Jimbas	Dos varas de bambú (jimba) Cada vara (una en la proa y otra en la popa) despliega cinco cordeles para colocar la carnada	10. Buceo de caracol grande	Buceo de apnea
5. Malla chica (liserera)	Red de monofilamento. Apertura de malla de 3.2", 100 m de longitud, caídas de 3 a 6.5 m. Hilo núm. 55	11. Buceo de caracol pequeño	Buceo de apnea
6. Red gruesa (robalera)	Red monofilamento. Apertura de malla de 5" a 6", 100 m de longitud, caída de 6 a 18 m. Hilo núm. 120	12. Bolso	Tipo miríñaque. Bolso de 2 km de ruedo

Fuente: elaboración propia.

\* La línea tiburonera se considera en desuso solo dos pescadores reportaron operaciones Se consideran redes agalleras a todas las redes de monofilamento Los nombres entre paréntesis indican otras formas locales de llamar al arte

La constante presencia de la pesca en la vida de los “seybanos” ha precisado que sus miembros cultiven una profunda sabiduría desde tiempos remotos que ha sido constantemente renovada en función de las condiciones y necesidades del presente. Este carácter, que reside a nivel individual y en el gremio, es el atributo dentro de los sistemas de conocimiento que Toledo y Barrera-Bassols (2008) denominan memoria colectiva, y vale en los individuos para recordar los eventos del pasado que les permiten mantenerse en el cambiante espacio contemporáneo que habitan.

Los saberes de un pescador son tan específicos que no es posible esclarecer su contenido sin conocer la historia de vida que éste sostiene con su entorno ambiental y social (Friedlander *et al.*, 2002). Descifrar la crónica social que ampara la solidez y fiabilidad de los conocimientos se vuelve tan trascendente como entender los conocimientos mismos. Ya que en Seybaplaya la experticia de un pescador debe ser avalada por el gremio comunitario o de al menos una tripulación para convertirse en una figura de respeto para poder encargarse de una embarcación.

En Seybaplaya, un capitán se reconoce como un buen pescador, un especialista del mar y a diferencia de los acompañantes de su embarcación, el sustento económico de este líder se basa únicamente en la pesca. Su origen también es importante, pues no necesariamente radica actualmente en la localidad,<sup>[8]</sup> pero debe ser originario de ella o por lo menos haber vivido allí su infancia para ser reconocido como un miembro del gremio que puede liderar a un equipo de pesca local. Estos personajes actualmente están en un rango de edad de entre los 26 y 82 años; con experiencia acumulada en la pesca que va desde los seis hasta los 68 años y generalmente son descendientes de padres que también estuvieron vinculados al mar.

De acuerdo con Diegues (2000), la pesca particularmente tiene un proceso de producción de conocimiento a través de una “tradición visual” y los saberes se obtienen viendo e imitando cómo los otros, principalmente los más viejos y experimentados, realizan la actividad. Las instrucciones verbales son raras y los procesos de enseñanza son tan sutiles que los aprendices no se dan cuenta del proceso. El conocimiento ecológico surge a través de un proceso similar al de la ciencia “occidental”. Por ejemplo, los capitanes seybanos, al nacer en una sociedad con vínculos pesqueros muy arraigados, acompañados de los conocedores crecen observando, y experimentan con las artes y las áreas de pesca; crean una explicación de los procesos que observan en su actividad pesquera; cuestionan las fallas de sus tácticas y crean nuevas que se relacionan estrechamente con la productividad de un recurso, su espacio de pesca, la época del año e incluso la hora del día.

Las experiencias de ensayo-error resultan en un proceso de cinco etapas generales para adecuar y elegir las tácticas de captura. Las tácticas principian con la disponibilidad de la especie de interés (temporadas de cosecha y reproducción), le sigue la observación del medio (elementos biofísicos); posteriormente, se elige el arte de pesca para concretar el espacio de operación y culminar con la elección de la maniobra erigida por los cambios circadianos de hábitos, comportamiento y el movimiento de los peces a lo largo de la columna de agua. Grant y Berkes (2007) señalan que la institución de un sistema experto entre pescadores ofrece sabidurías de “oceanografía popular”.

## EL CONOCIMIENTO ÍNTIMO DEL ESPACIO Y EL TIEMPO DE LAS ESPECIES

Toledo y Barrera-Bassols (2008) señalan que en la dependencia humano-naturaleza se crea un proceso al que designan como expresión de la articulación o ensamblaje entre la diversidad de especies disponibles y la variedad de técnicas de aprovechamiento. Lo anterior vale para que un grupo humano se adapte y desarrolle de la mano de los saberes. En la localidad de estudio, tal engranaje se manifiesta a través de las prácticas del pescador especialista, cuyas jornadas laborales responden al ritmo natural del mar, al alternar la multiplicidad de artes y tácticas (horas y maniobras) para favorecerse de 35 especies objetivo (Figura 2).



FIGURA 2.

### Especies objetivo, horario de actividad y maniobras de las artes de pesca

Nota: Para la captura se relevan cinco tipos de maniobras que se ajustan al comportamiento del organismo a lo largo de la columna de agua: El "gareteo" donde la posición del arte es ligeramente diagonal y su movimiento es impulsado por la fuerza del viento para la búsqueda de especies pelágicas, este puede ser 1) de superficie o 2) de fondo; 3) el fondeo, para realizarlo las redes se colocan verticalmente, se anclan al sustrato para coleccionar especies demersales; 4) en la búsqueda dirigida el organismo debe estar visible para el pescador; y, 5) el cerco consiste en rodear los cardúmenes y también es un tipo de búsqueda dirigida.

Fuente: elaboración propia.

Especialmente, los pescadores de Seybaplaya conciben el mar como un sitio que se segmenta en función del color de sus aguas. Categorizan dos zonas generales delimitadas por una línea imaginaria que parece ubicarse a las seis brazas de profundidad. El "litoral" refiere el área con profundidad inferior a seis brazas, con aguas color azul turquesa, pero con tan poca visibilidad entre la superficie y la columna de agua, que se tornan blancos los tonos. El azul intenso del mar representa aguas fuertes del "mar abierto", donde los rayos del sol y la luna penetran fácilmente porque los sedimentos son insuficientes para turbar la transparencia del área. Esta parcelación marina demarca dos grandes áreas de aprovechamiento.

Yo sé dónde pescar por el tipo de agua, cambia el agua y tiene sus transparencias, su turbidez. A veces las aguas negras, un poquito más verdes, dan menos que las más blancas, depende, tú eliges qué tipo de variedad que vive en qué color de agua y si te da mejor resultado a que nada más tires la red... [capitán, 50 años]

Los capitanes clasifican la disponibilidad de sus especies por efecto de los fenómenos de migración y agregación (reclutamiento de estacionales), pero también por el efecto de las vedas (todas las especies de caracol, cazón y pulpo) y las condiciones de turbidez (boquinete) (Figura 3).

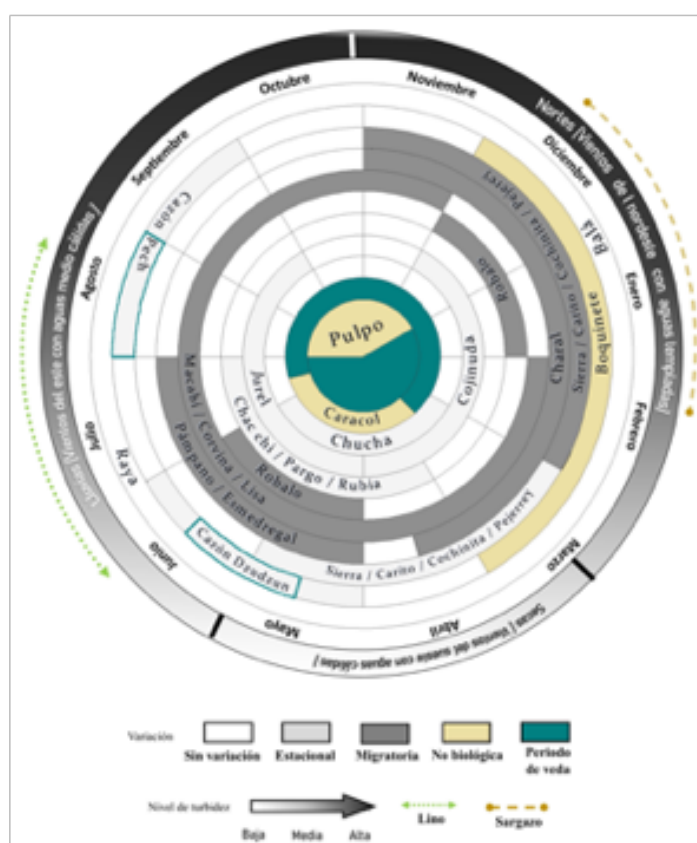


FIGURA 3.

### Calendario de la abundancia estacional de las especies objetivo de las pesquerías de Seybaplaya

Nota: La basura hace referencia al lino (alga) y sargazo (pastos) que llega a las costas por efecto de las corrientes.

Fuente: elaboración propia a partir de la narrativa de los capitanes de pesca.

La habilidad de calendarizar la variación anual de las especies más trascendentales para el sistema pesquero de la comunidad coadyuva en sus decisiones para seleccionar el arte y el espacio más provechosos para la rentabilidad de su actividad. Por ejemplo, que las operaciones de la línea tiburonera ya no se realicen ha originado la pérdida de sabidurías de los patrones de comportamiento de tiburones (especies con longitudes que superan los 1.5 m). Un número importante de pescadores vivió el auge de la pesquería de tiburón y refieren que en ese entonces poseían importantes conocimientos sobre hábitats y temporalidades; sin embargo, tras el colapso de tal pesquería y el uso azaroso del arte, hoy los capitanes no consiguen predecir la aparición de estas especies en sus espacios de captura.

### EL EFECTO DE LOS FACTORES BIOFÍSICOS SOBRE LAS OPERACIONES DE PESCA

Tú vas a pescar cuando el tiempo te lo permita, no cuando tú quieras pescar... [capitán, 44 años]

La navegación marina precisa la compañía de buenas condiciones climáticas. En ocasiones, los datos no describen el escenario local, por ende, el pescador se fía de sus propias predicciones para guiar sus recorridos pues un buen momento de pesca no se define sólo por la estación o la abundancia poblacional; sus lances de captura surgen de la relación que tiene con el mar. Su conocimiento y observación del medio da lugar a interpretaciones para instalarse estratégicamente en las aguas más convenientes para maximizar su captura.

Pese a las mejoras tecnológicas (de artes y embarcaciones), las tácticas de pesca se asignan claramente por la forma en la que el pescador concibe las relaciones ambientales. El dinamismo pesquero de Seybaplaya evidencia que es preciso entender que los instrumentos de captura no se conducen exitosamente por sí solos sin los saberes del pescador. Por consiguiente, se considera que la tecnología pesquera es el resultado concatenado entre los elementos materiales, biofísicos y el conocimiento del usuario sobre cómo operar las artes. Dicho de otra manera, las tácticas codifican la experiencia acumulada del pescador y su productividad (Rubio, 1999).

La Figura 4 sintetiza las creencias y saberes de los entrevistados respecto a las relaciones ecológicas de sus espacios de pesca. Merece la pena subrayar que los pescadores de Seybaplaya estructuran sus análisis en dos vertientes; la primera evalúa la presencia o efecto que los elementos biofísicos tienen sobre la disposición de las poblaciones pesqueras en el ecosistema; la segunda forma de interpretación la orienta a conocer y manejar la influencia que estos parámetros tienen sobre las tácticas directas del equipo con el que capturan. Así, se delimitan tácticas anuales regidas por las estaciones y sus características particulares mensuales gobernadas por el ciclo lunar, así como por las mareas lunares y circadianas guiadas por los cambios de mareas y vientos.

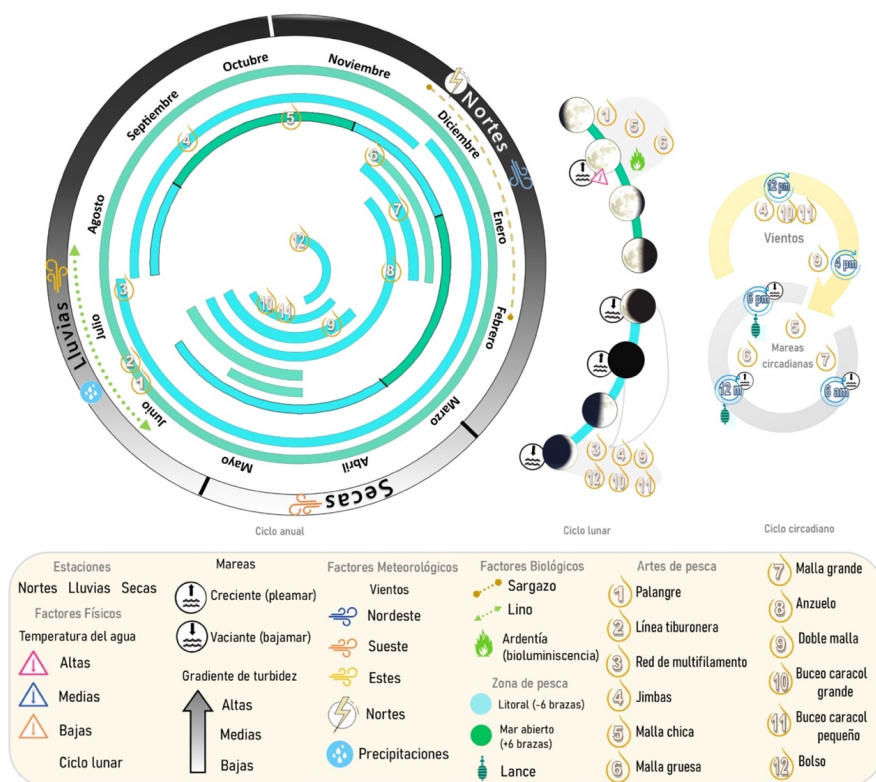


FIGURA 4.

### Red de interpretaciones del pescador entre los elementos biofísicos y sus tácticas de pesca

Nota: Se esquematiza el efecto de los elementos biofísicos (anuales, mensuales y diarios) por sobre las tácticas de los capitanes.

El ciclo anual, por sus vientos, temperatura y niveles específicos de turbidez inciden en la elección del arte y el espacio de pesca (litoral, mar abierto). El ciclo lunar y mareas lunares, por la zona de actividad del pescador, regula la suspensión de las jornadas de cosecha; los ciclos circadianos (vientos y mareas) reglamentan la duración de los lances y las jornadas de pesca.

Fuente: elaboración propia a partir de la narrativa de los entrevistados.

Los capitanes consideran que los parámetros que logran un efecto <sup>[9]</sup> sobre sus operaciones de pesca incluyen: la variabilidad climática anual como las estaciones, las precipitaciones, las tormentas y direcciones de los vientos; los parámetros físicos tales como la luna, los cambios de marea y las corrientes marinas; y los elementos biológicos, además de la abundancia de las poblaciones pesqueras, fenómenos como la presencia de algas y la bioluminiscencia. Estos fenómenos inciden conjuntamente en la turbidez y la temperatura. Es

conveniente aclarar que los elementos individuales no dan razón por sí solos al proceder del pescador, sino más bien, es el efecto acumulativo que se manifiesta cuando interactúan más de dos parámetros.

A razón de su quehacer generacional, los capitanes dominan conocimientos sobre el ambiente y poseen un calendario ecológico holístico que clasifica épocas para las tácticas a realizar. Incluyen fenómenos de orden ambiental y diferentes aspectos socioculturales que conjugan la toma de decisiones para las jornadas de pesca. Las explicaciones de los procesos desarrollados a continuación se basan en el razonamiento de los pescadores, sus propias experiencias, saberes y lenguaje. Se expone el efecto de la variabilidad ambiental sobre sus decisiones de operación.

## EL TIEMPO: LAS ESTACIONES CLIMÁTICAS Y LOS VIENTOS

Para el área de estudio se ha descrito la influencia de tres periodos climáticos: nortes, lluvias y secas (Posada-Venegas *et al.*, 2013). Pese a que son la pauta que orienta a los pescadores, éstos consideran que la duración de cada una de estas épocas no está perfectamente definida en cada año y estiman que el estado del tiempo no se comporta de forma estática y demarcada como lo plantean los “estudiados”. De acuerdo con su percepción, las estaciones se prolongan tanto como permanezcan los parámetros que definen cada periodo y no por fases de duración perenne. El tiempo en la pesca no es el mismo que el demarcado en el calendario gregoriano y las estaciones no principian o finalizan sincrónicamente con el comienzo o el fin de un mes convencional.

Lo trascendente no es exponer la excelencia o carencia entre uno u otro conocimiento, sino entender que ambos se producen y validan a raíz de propósitos y análisis diferentes. Conviene reflexionar que, ante la multiplicidad de formas de interpretar y categorizar los componentes de la pesca, la esfera administrativa pesquera ejecuta decisiones discordantes con la realidad del pescador. En consecuencia, resulta dificultoso articular periodos de veda totalmente efectivos a partir de calendarios desiguales, sobre todo cuando las alternativas no admiten las variaciones interanuales del mar; de igual manera, esto pone un límite a la gobernanza de las autoridades de pesca, por lo que se sugiere que el conocimiento local de los pescadores debe tener plena participación en procesos de gestión que respondan con sus calendarios locales de pesca (Haggan *et al.*, 2007).

## ESTACIÓN DE “NORTES” O FRENTE FRÍOS

En la región de estudio, Posada-Venegas *et al.* (2013) trazan la estación de nortes o frentes fríos entre noviembre y enero mientras que Hernández-Arana *et al.* (2010) la reportan con un periodo más extenso, que va desde octubre hasta marzo. No obstante, para los pescadores de Seybaplaya esta temporada puede iniciar a la mitad de los días del mes de octubre o en el mes de noviembre y concluir en el mes de febrero o extenderse hasta los últimos días de marzo. Para los entrevistados, este periodo se define por la llegada de los vientos del “nordeste” con velocidades muy altas que sobrepasan los 30 km/h y corrientes marinas de aguas templadas, con una alta frecuencia de fenómenos denominados “nortes”.<sup>[10]</sup>

La etapa de nortes cuenta para los pescadores como el momento más productivo, el mejor tiempo de pesca para todos. Esto es compatible con los resultados que Toro-Ramírez *et al.* (2017) han expuesto para un área contigua a Seybaplaya, quienes señalan que la mayor biomasa se concentra en la estación de nortes y va decreciendo de lluvias a secas, respectivamente. Los pescadores definen la productividad del mar por el arribo de grandes cardúmenes de especies de migración anual como sierra, carito, pejerrey y charal; el reclutamiento anual de las poblaciones de cojinuda y cochinita, y el reclutamiento eventual del robalo, así como las condiciones que facilitan las operaciones de captura de boquinete. Todas estas promueven principalmente el uso de las redes de monofilamento (a excepción de la doble malla).

Los capitanes asocian la abundante captura de la estación con los altos niveles de turbidez. Las fuertes corrientes y la constante frecuencia de frentes fríos estimulan el acarreo del sargazo (“basura”) y residuos de los ríos que promueven el aumento de los sólidos suspendidos, que para el pescador se traduce en altas concentraciones de “comida” (nutrientes). Las tormentas tienen un efecto dual; por un lado, promueven el arrastre de cardúmenes extensos de especies pelágicas, pero al mismo tiempo truncan las jornadas de pesca.

Para efecto de las tácticas de pesca, los cambios operacionales se establecen a causa de los frentes fríos (tormentas). Este fenómeno climático emerge con bastante frecuencia durante la estación (entre 15 y 20 eventos); tienen una duración aproximada de tres a cinco días y como una medida de seguridad, la capitanía de puerto<sup>[11]</sup> evita toda navegación. Posterior a la tormenta, las corrientes y los vientos permanecen intensos por aproximadamente tres días y sólo se ejercen maniobras de fondeo<sup>[12]</sup> con redes boquinetera y de multifilamento, el uso del anzuelo y el bolso. Días posteriores a la tormenta, las maniobras de redes (lisera y boquinetera) que buscan especies pelágicas con maniobras de gareteo de superficie en áreas posteriores a las seis brazas, transmutan a maniobras de fondeo.

Los pescadores apuestan a usar la red robalera como un método auxiliar ante condiciones climáticas tan drásticas como la estación de nortes. Durante esta estación, anteponen el uso de este arte, ya que las operaciones se benefician de la turbulencia de las corrientes que aumentan la cantidad de sólidos suspendidos —favorecedor para la captura de robalo y boquinete (especies de muy alto valor comercial)— porque a la par que las corrientes impulsan los cardúmenes. Por su parte, las condiciones de turbidez<sup>[13]</sup> también impiden que los peces evadan las redes.

## ESTACIÓN DE SECAS

La llamada estación de secas comprende la duración más incierta para los pescadores, con inicio tentativo en el mes de marzo o hasta abril y concluyen entre mayo y junio o hasta el comienzo de las precipitaciones. Los vientos predominantes se denominan “suestes”<sup>[14]</sup> o vientos de tierra; generalmente son de velocidades muy bajas. Estos vientos ocasionan que las aguas del mar sean muy cálidas y dadas las escasas precipitaciones, los niveles de turbidez son bajos; en consecuencia, el mar toma la apariencia de una laguna pacífica con altas transparencias para beneficio de las actividades de buceo. Las condiciones de esta estación son pertinentes para operaciones de búsqueda directa y de observación de señales visibles. Por otra parte, estas condiciones dificultan las operaciones de gareteo de las redes debido a que los vientos de bajas velocidades no permiten el impulso adecuado de las redes.

Este periodo se percibe como el más raquítrico y escaso para las pesquerías de escama. Los pescadores esperan capturas mínimas, por lo que sus operaciones deben ser minuciosas para conseguir la rentabilidad de la actividad. En términos de tácticas, encontramos que para maximizar capturas, se prioriza el uso de la red de doble malla para aprovechar la calma del mar para observar detenidamente y cazar con exactitud el cardumen y realizar la búsqueda de especies de caracol. De acuerdo con Pelletier y Ferraris (2000), las tácticas de búsqueda arrojan capturas más eficientes y para los pescadores es la forma más efectiva ante la baja productividad de especies de escama de esta temporada.

Uno navega y va viendo que hierve el agua. Cuando la salpicadura es brillante, sabemos que es sardina, cuando es roja como candela es rubia. A veces te lo señalan los pájaros, vas yendo y de pronto ves que baja el pájaro y hay alboroto de todo tipo de pescado y pues aquí le pongo la red ¡claro, allá está! Eso es algo que nosotros ya lo percibimos porque sabemos que ahí están los comederos... [capitán, 50 años]

## ESTACIÓN DE LLUVIAS

En la estación de lluvias que, de acuerdo con el CEL, comprende los meses de entre mayo y octubre, los vientos predominantes provienen del este, pero con inconstantes intensidades a lo largo del día. Aunque las temperaturas aún son cálidas, la recurrencia de las precipitaciones regula las condiciones de temperatura y aumenta los niveles de turbidez del agua; con niveles más altos en comparación al periodo de secas, pero menor que en la estación de los nortes. El parámetro de mayor interferencia en las operaciones es el viento, sobre todo para las artes que tienen operaciones diurnas.

En esta estación, a lo largo del día se categorizaron cuatro intensidades de vientos. En las primeras horas del día (5:00 a. m.-1:00 p. m.), las velocidades son medias y se consideran las mejores para la buena recolección en las pesquerías de jimbos y buceo. En horas próximas al mediodía, los vientos cesan por completo y llega un estado que se denomina “bonanza” que consiste en la disminución de la velocidad del viento; momento que detiene o limita las actividades de las maniobras de gareteo. Posterior al estado de bonanza, llegan vientos de imprecisa dirección y de fuerte intensidad que son nombrados como “brisotes”; ocasionan que durante la navegación se bamboleen las embarcaciones y las aguas que se habían mantenido transparentes se vuelven turbias. En las últimas horas de la tarde (3:00-5:00 p. m.), las precipitaciones conducen a un estado de calma inmediato, para la colocación de redes (pampaneras) de fondeo.

Las tácticas de pesca de las jimbos y buceo (diurnas) son demarcadas en horarios que se ajustan a los cambios del viento. La captura con jimbos suele suspender operaciones al mediodía, pues el cambio en la velocidad del viento interrumpe el impulso de la embarcación y las capturas de pulpo merman. El buceo se limita hasta las 2 y 3 p. m. por efecto de los brisotes que promueven la turbidez y limitan la visibilidad para los pescadores. Para la red de ruedo, los pescadores responden a los vientos con tácticas de pesca muy cercanas al litoral, al no animarse a realizar recorridos más extensos a causa de los inestables vientos.

Voy a pescar ahí más que nada por los vientos, por los tiempos, en el ruedo tenemos que buscar la bonanza y vamos más lejos, cuando hay más viento nos quedamos cerquita, no es como uno quiera, aunque uno quiera pescar en otro lado, no puede... [capitán, 50 años]

La estación de lluvias es anhelada por los pescadores, luego del difícil periodo de secas; el sobrevenir de las precipitaciones representa la mejora de su situación productiva en las pesquerías de escama. Están preparados para un proceso que da inicio con las primeras precipitaciones a finales de mayo, las cuales propician el crecimiento y transporte del lino (alga) y sargazo (pastos) entre junio y julio. En el efecto inmediato, la “basura” se adhiere y ensucia las redes; para evitarla, optan por áreas de captura que no sobrepasan las cuatro brazas y generalmente se suspenden las operaciones de gareteo de las redes (lisera y pampanera). No obstante, en un efecto más prolongado, hacia agosto y septiembre, aquella basura referida, se desintegra en el litoral, convirtiéndose en la fuente de nutrientes que inicia toda una cadena trófica. Estas relaciones también han sido descritas por investigaciones que asocian el nivel de nutrientes del periodo con la abundancia de pastos y algas marinas (Mateo-Cid *et al.*, 2012).

Como en el campo, con la lluvia todo nace y crece mejor y bonito, el fondo se hace verde y vivo... llega el sargazo y el lino sí nos afecta porque se engancha en la red, pero esa basura trae mucho camaroncito y en el camaroncito viene el pulpito, se arma un comedero, cuando empieza a recalar el charal ahí se empieza, el mismo pescado va a comer ese tipo de pescadito, se le mete el jurel y la sierra y todo eso, tiran la comida y sale brincando el pescado... [capitán, 60 años]

Las primeras precipitaciones de la estación valen como un primer indicador para que los pescadores estén atentos al arribo del robalo y el pámpano. Estas especies no son de presencia anual, pero el pescador asocia el arribo de estas especies con las lluvias. Estas percepciones son coincidentes con los resultados señalados para las poblaciones de robalo de la sonda de Campeche; en efecto, la migración de esta especie hacia el mar está determinada por las precipitaciones que disminuyen los niveles de salinidad (Caballero-Chávez, 2012).

Las lluvias nos benefician, porque hay veces que se desbordan los ríos, y en los ríos es donde sale bastante robalo y se va al mar, se riegan por estas zonas... [capitán, 61 años]

## MAREAS Y CORRIENTES

La influencia de las mareas y las corrientes están tan asociadas entre sí, que los pescadores frecuentemente se refieren a ambas indistintamente como corrientes. Las clasifican en tres tipos: a) las corrientes marinas de marea, que refieren los cambios de marea circadianos; b) las marejadas, que son corrientes equivalentes a la máxima longitud durante la carrera de mareas, la creciente (pleamar) coligada a las fases de luna llena y nueva, y la vaciante (bajamar) presentes durante las etapas de los cuartos menguante y creciente; y c) las corrientes marinas de estaciones climáticas. Estas corrientes en conjunto con la dirección y velocidad de los vientos superficiales reglamentan la dirección y duración de las maniobras de gareteo (redes, anzuelo y jimbás).

Los periodos de marea ejercen impacto principalmente en las artes de pesca que se colocan en el área del litoral. Las mareas lunares imponen una limitante importante en las maniobras con la red de multifilamento, el bolso, la red de doble malla, las jimbás, el fondeo de la red pampanera y el buceo. Estos agentes biofísicos hacen inviable el acomodo vertical de las redes en profundidades mayores a las seis brazas; en consecuencia, en condiciones de máxima amplitud de marea y una impredecible dirección de corrientes, se suspenden rotundamente las maniobras porque los pescadores esperan cosechas raquíticas que no valen el deterioro del equipo de pesca ni los insumos invertidos.

El comportamiento circadiano de las mareas y los vientos demarca el régimen de lances en las operaciones nocturnas de las redes (lisera, boquinetera y pampanera). Estas redes tienen horarios de pesca que van desde el crepúsculo hasta el alba, todas con dos lances. El primer horario termina antes de la media noche y el segundo previo a las 4 a. m. Esta justificante está relacionada con los cambios de marea<sup>[15]</sup> que demandan el reacomodo de las redes para evitar la huida o el acarreo de la pesca enmallada.

Este análisis identificó que el flujo de las mareas, corrientes y la turbidez son los factores que estimulan la elección del pescador para operar o no la red de multifilamento. Cabe destacar que dar cabida a los testimonios de los entrevistados plantea que sus elecciones no se condicionan por factores aislados y que debido a las maniobras de fondeo de la red se requieren buenas condiciones de turbidez y mareas tenues,<sup>[16]</sup> por lo que la buena “cosecha” se determina por las corrientes de fondo y no por los vientos superficiales. Esto contrasta con los resultados que Cuevas y colaboradores (2013) han reportado para la misma zona de estudio, quienes concluyen que la probabilidad de ocurrencia de las operaciones del arte se predicen por la baja velocidad de los vientos. Estos resultados pueden asociarse con su periodo de muestreo, con un número de meses con vientos leves que duplican a los de vientos fuertes.

## EL CICLO LUNAR

Cuándo hay luna el pescado ve la red y no sale a caminar... [capitán, 47 años]

El ciclo lunar se conforma de ocho fases y tiene una duración de 29 días aproximadamente. Desde la luna nueva hasta la luna menguante, las fases más significativas para el pescador comprenden el periodo entre la creciente gibosa y la menguante gibosa, por el efecto luminoso, con una cúspide de luz durante la luna llena. Las fases lunares que impactan en la actividad pesquera se prolongan entre ocho y diez días, con un mayor efecto durante las etapas próximas a la luna llena. En este último periodo, la luz penetra en gran longitud la columna de agua, sobre todo en áreas de pesca alejadas de la costa donde los niveles de turbidez son más bajos en comparación al área litoral; es decir, mientras menos profundidad haya de por medio, menos luz penetra en la columna.

La pesca nocturna es una de las prácticas más antiguas de los pescadores de Seybaplaya. La cosecha nocturna emplea redes de monofilamento (excepto la red de doble malla), el palangre y la red de multifilamento. Pero la luna sólo condiciona las tácticas con el equipo de palangre y las redes de lisera y robalera, y la captura eficiente se afianza en maniobras que responden al comportamiento de las especies a lo largo de la columna de agua.

Las tácticas nocturnas tienen el propósito de capturar organismos con tallas apropiadas, ya que el pescador concibe que la noche es el momento donde circulan más adultos en comparación con periodos diurnos. Para los capitanes, la luna causa dos tipos de efectos sobre la pesca: a) la penetración de la luz hace que los individuos se alejen<sup>[17]</sup> de la zona pelágica, lo que limita el alcance de las redes; y b) la refracción de la luz origina un aumento en la temperatura (no queda claro si sobre el agua o sobre los organismos) que acelera el proceso de descomposición<sup>[18]</sup> de la captura.

El ciclo de la luna reguló las tácticas de pesca de la siguiente manera: durante la gibosa creciente y menguante (no pescan en luna llena) los pescadores eligen, a) colocar sus redes al fondo de la columna de agua; b) pescar sólo en el área del litoral costero; c) disminuir la duración de los lances (de cuatro a dos horas); o d) no salir a pescar. Además, efectos benéficos son relacionados con la luna durante el fenómeno denominado “ardentía”, el cual corresponde con procesos de bioluminiscencia por efecto del fitoplancton. Los entrevistados aseveran que sus capturas son casi nulas durante dicho evento; entienden que, al iluminarse el agua, los peces se percatan de las redes, las evaden y se esconden; sin embargo, cuando la luna está llena, el reflejo de luz atenúa el efecto que la ardentía tiene sobre la pesca.

Los pescadores consideraron que la luna no ejerce un efecto importante en las tácticas con la red de multifilamento y el anzuelo. Por las áreas de pesca, los operadores de la red de multifilamento no consideraron que la luna sea un elemento que limite sus tácticas y consideran que, en comparación con los peces óseos, las rayas resisten más al proceso de “gangrena”.

## CONSIDERACIONES FINALES

No cabe duda de que la pesca es una actividad productiva cuyas complicaciones son causa de los patrones tan impredecibles del mar, con mayores complicaciones en ambientes tropicales como los de Seybaplaya. Señala Berkes (2011) que en la pesca, la concomitancia humana con el entorno natural en el que se desarrolla, tiene efectos que van de las sociedades hacia los sistemas biofísicos de las costas, y en un incesante proceso estocástico, los factores biofísicos inciden en las conductas humanas, como organismos que forman parte del medio y que responden a estos factores. Así, abordar las interacciones a través del CEL permitió entender las dinámicas de uso, apropiación del espacio marino y justifica las relaciones de las sociedades con los procesos ecosistémicos (Espinoza-Tenorio *et al.*, 2013)

La presente investigación abona una mejor comprensión de las fluctuaciones de la actividad. Caracterizar las tácticas de captura vale para interpretar las relaciones entre el equipo, las poblaciones, los elementos biofísicos y las concepciones socioculturales de los capitanes. Por todo ello, estudios que sincronicen la labor del pescador con los elementos biofísicos dan una completa explicación de las decisiones de operación.

Aunque la carencia de datos estadísticos de esta investigación limita inferencias precisas de la recurrencia y la biomasa extraída de las tácticas, el enfoque del análisis ofreció una copiosa mirada del sistema pesquero completo de Seybaplaya. Se priorizó analizar el conjunto de todas las pesquerías de la comunidad para identificar las relaciones producidas por la interacción entre las artes del sistema. Al respecto, Mariaca y Castro (1999) nos remarcen que lo más apropiado es cuantificar lo cuantificable y describir a detalle lo cualificable.

El conocimiento de los pescadores seybanos ofreció importantes datos espaciotemporales de especies de trascendencia, incluso para la ciencia pesquera. También permitió identificar los indicadores o variables que deben considerarse para la construcción de futuros modelos pesqueros (los efectos económico, biológico y ecológico de las tácticas) para encaminarnos a predicciones que analicen holísticamente el conjunto de

relaciones antes de tomar decisiones administrativas pesqueras. En correspondencia con Moreno-Báez *et al.* (2012) comprender los factores sociobiológicos en una pesquería sólo puede ser con la participación de los pescadores, cuyos saberes son importantes para mejorar los procesos de gestión sostenibles, ya que se pueden identificar riesgos (ambientales y socioeconómicos) y necesidades de los usuarios y con ello tomar decisiones asertivas y regenerar la gobernanza de los sistemas pesqueros.

## REFERENCIAS

- Ainsworth, Cameron; Pitcher, Tony, y Rotinsulu, Christovel (2008). "Evidence of Fishery Depletions and Shifting Cognitive Baselines in Eastern Indonesia". *Biological Conservation*, 141(3), pp. 848-859.
- Alcalá-Moya, Graciela (2003). *Políticas pesqueras en México (1946-2000) contradicciones y aciertos en la planificación de la pesa nacional* (vol. 2). El Colegio de Michoacán.
- Alcalá-Moya, Graciela (ed.) (2014). *Pescadores de América Latina y el Caribe: Espacio, población, producción y política* (vol. I).
- API (Administración Portuaria Integral de Campeche, S. A. de C. V.) (2018). *Registro 2018 de embarcaciones*.
- Arreguín-Sánchez, Francisco, y Arcos-Huitrón, Enrique (2011). "La pesca en México: estado de la explotación y uso de los ecosistemas". *Hidrobiológica*, 21(3), pp. 431-462.
- Barrera-Basols, Narciso, y Floriani, Nicolas (2018). *Saberes locales, paisajes y territorios rurales en América Latina*. Universidad del Cauca.
- Berkes, Fikret (1999). *Sacred Ecology: Traditional Ecological Knowledge and Resource Management*. Londres y Filadelfia: Taylor y Francis.
- Berkes, Fikret (2003). "Alternatives to Conventional Management: Lessons from Small-Scale Fisheries". *Environments*, 31(1), pp. 5-19.
- Berkes, Fikret (2011). "Restoring Unity: The Concept of Marine Social-Ecological Systems". En Rosemary Ommer, Ian Perry, Kevern L. Cochrane, Philippe Cury (eds.), *World Fisheries a Social-Ecological Analysis*. Wiley-Black Well, pp. 9-28.
- Berkes, Fikret; Colding, Johan, y Folke, Carl (2000). "Rediscovery of traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management". *Ecological applications*, 10(5), pp. 1251-1262.
- Blount, Benjamin (2011). "A History of Cognitive Anthropology". En David Kronenfeld, Giovanni Bennardo, Victor De Munck, y Michael Fischer (eds.), *A Companion to Cognitive Anthropology*, pp. 11-29.
- Caballero-Chávez, Vequi (2012). "Evaluación de la pesquería de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Ciudad del Carmen, Campeche". *Ciencia Pesquera*, 20(2), pp. 35-42.
- Canepa, Manuel (2006). *Monografía de Seybaplaya*. Instituto de Cultura del Estado de Campeche.
- Can-González, Maricarmen.; Ayala-Pérez, Luis; Sosa-López, Atahualpa; Ramos-Miranda, Julia; Flores-Hernández, Domingo, y Gómez-Criollo, Francisco (2012). "Patrones de diversidad de peces en el litoral de la ciudad de Campeche". En Alberto Sánchez, Xavier Chiappa-Carrara y Roberto Brito-Pérez (eds.), *Recursos acuáticos costeros del sureste*. Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán, pp. 331-352.
- Charnley, Susan; Fischer, A. Paige, y Jones, T. Eric (2007). "Integrating Traditional and Local Ecological Knowledge into Forest Biodiversity Conservation in the Pacific Northwest". *Forest Ecology and Management*, 246, pp. 14-28.
- Christensen, Anne-Sofie, y Raakjær, Jesper (2006). "Fishermen's Tactical and Strategic Decisions. A Case Study of Danish Demersal Fisheries". *Fisheries Research*, 81(2-3), pp. 258-267.
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura) (2018). *Datos de Producción Pesquera*. Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/produccion-pesquera>
- Crespo-Guerrero, José Manuel; Jiménez-Pelcastre, Araceli, y Nava-Martínez, Joaquín Daniel (2019). "Tensiones y conflictos territoriales en la pesca ribereña del Estado de Campeche, México (2013-2018)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (82), pp. 1-53.
- Creswell, John (1998). "Data Collection". *Qualitative Inquiry and Research Design*, 2, pp. 109-135.

- Cuevas, Elizabeth; Pérez, Juan Carlos, y Méndez, Ivan (2013). "Efecto de factores ambientales y la asignación del esfuerzo pesquero sobre las capturas de la raya *aetobatus narinari* (Rajiformes: Myliobatidae) en el sur del Golfo de México". *Revista de Biología Tropical*, 61(3), pp.1341-1349.
- Davis, Anthony, y Ruddle, Kenneth (2010). "Constructing Confidence: Rational Skepticism and Systematic Enquiry in Local Ecological Knowledge Research". *Ecological Applications*, 20(3), pp. 880-894.
- De Landa, Diego (2017). *Relaciones de la cosas de Yucatán*. Grupo Anaya.
- Denzin, Norman, y Lincoln, Yvonna (eds.) (2011). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Sage.
- Diegues, Antonio Carlos (2000). "Saberes tradicionais e etnoconservação". *Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica, Hucitec, São Paulo, SP, Brazil*, pp. 9-22.
- Drew, Joshua (2005). "Use Traditional Ecological Knowledge in Marine Conservation". *Conservation Biology*, 19, pp. 1286-1293.
- Espinoza-Tenorio, Alejandro; Espejel, Ileana; Wolff, Matias, y Zepeda-Domínguez, José Alberto (2011). "Contextual factors Influencing Sustainable Fisheries in Mexico". *Marine Policy*, 35, pp. 343-350.
- Espinoza-Tenorio, Alejandro; Wolff, Matias, y Espejel, Ileana (2013). "Using Traditional Ecological Knowledge to Improve Holistic Fisheries Management: Transdisciplinary Modeling of a lagoon Ecosystem of Southern Mexico". *Ecology and Society*, 18(2).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (1999). *Orientaciones técnicas para la pesca responsable. La ordenación pesquera*. Recuperado de <http://www.fao.org>
- FAO (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Recuperado de <http://www.fao.org>
- Friedlander, Alan; Poepoe, Kelson; Helm, K.; Bartram, Paul; Maragos, James, y Abbott, Isabella Aiona (2002). "Application of Hawaiian Traditions to Community-Based Fishery Management". *Proceedings 9th International Coral Reef Symposium*, 2, pp. 813-815.
- Gadgil, Madhav; Olsson, Per; Berkes, Fikret, y Folke, Carl (2003). "Exploring the Role of Local Ecological Knowledge in Ecosystem Management: Three Cases Studies". En Fikret Berkes, Johan Colding y Carl Folke (eds.), *Navigating Social Ecological Systems*. Cambridge University, pp. 189-209.
- García, Camilo (2010). "Conocimiento tradicional: Lo que los pescadores artesanales del Caribe colombiano tienen para decirnos". *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(1), pp. 78-90.
- Grant, Sandra, y Berkes, Fikret (2007). "Fisher Knowledge as Expert System: A Case from the Longline Fishery of Grenada, the Eastern Caribbean". *Fisheries Research*, 84, pp. 162-170.
- Haggan, Nigel; Neis, Barbara, y Baird, Ian (eds.) (2007). *Fishers' Knowledge in Fisheries Science and Management*.
- Hans-Harald, Hinrichsen; Dickey-Collas, Mark; Huret, Martin; Peck, Myron, y Vikebo, Frode (2011). "Evaluating the Suitability of Coupled Biophysical Models for Fishery Management". *ICES Journal of Marine Science*, 68(7), pp. 1478-1487.
- Hernández-Arana, Hector; Rowden, Ashley; Attrill, Martin; Warwick, Richard, y Gold-Bouchot, Gerardo (2010). "Large-Scale Environmental Influences on the Benthic Macroinfauna of the Southern Gulf of Mexico". *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58, pp. 825-841.
- INEGI (2010). *Censo población y vivienda 2010*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística.
- Jiménez-Cano, Nayeli, y Sierra-Sosa, Thelma (2015). "Fishing in the Northern Maya Lowlands AD 250–750: Preliminary Analysis of Fish Remains from Xcambo, Yucatan, Mexico". *Environmental Archaeology*, 21(2), pp.172-181.
- Jiménez, Nayeli, y Rendón, Mayte (2018). "Asando cazones bajo el sol de Campeche, México: aproximaciones etnográficas e implicaciones etnoarqueológicas". *Revista Etnobiología*, 16, pp.73-86.
- Johannes, Robert (1981). "Working With Fishermen to Improve Coastal Tropical Fisheries and Resource Management". *Bulletin of Marine Science*, 31(3), pp. 673-680.
- Maffi, Louisa, y Woodley, Ellen (2010). *Biocultural Diversity Conservation. A Global Sourcebook*. Routledge.

- Mariaca, Ramón, y Castro, Adriana (1999). "Análisis sobre la teoría y praxis de la Etnobiología en México". En Marco Antonio Vásquez-Dávila (ed.), *La Etnobiología en México: reflexiones y experiencias*. Oaxaca: AEM/Conacyt, pp. 35-52.
- Martínez-Candelas, Ilse; Pérez-Jiménez, Juan Carlos; Espinoza-Tenorio, Alejandro; McClenachan, L., y Méndez-Loeza, Ivan (2020). "Use of Historical Data to Assess Changes in the Vulnerability of Sharks". *Fisheries Research*, 226, p. 105526.
- Mateo-Cid, Luis Elena; Mendoza-González, Angela Catalina; Ávila-Ortiz, Alejandrina; Díaz-Martínez, Sergio, y Hernández-Cruz, Karina (2012). "Algas marinas y estuarinas de Campeche y Yucatán". En Alberto Sánchez, Xavier Chiappa-Carrara, y Roberto Brito (eds.), *Recursos acuáticos costeros del sureste*, pp. 201-223.
- Moreno-Báez, Marcia; Orr, Barron; Cudney-Bueno, Richard, y Shaw, William (2010). "Using Fishers' Local Knowledge to Aid Management at Regional Scales: Spatial Distribution of small-Scale Fisheries in the Northern Gulf of California, Mexico". *Bulletin of Marine Science*, 86(2), pp. 339-353.
- Moreno-Báez, Marcia; Cudney-Bueno, Richard; Orr, Barron; Shaw, William; Pfister, Tad; Torre-Cosio, Jorge; Loaiza, Rene, y Rojo, Mario (2012). "Integrating the Spatial and Temporal Dimensions of Fishing Activities for Management in the Northern Gulf of California, Mexico". *Ocean and Coastal Management*, 55, pp. 111-127.
- Narchi, Nemer E.; Cornier, Samuel; Melaku, Donata; Aguilar-Rosas, Luis; Bender, Mariana; Jacquelin, Christian; Thiba, Marion; Moura, Gustavo G. M., y De Wit, Rutger (2014). "Marine Ethnobiology a rather Neglected Area, which Can Provide an Important Contribution to Ocean and coastal Management". *Ocean and Coastal Management*, 89, pp. 117-126.
- Olsson, Per, y Folke, Carl (2001). "Local Ecological Knowledge and Institutional Dynamics for Ecosystem Management: A Study of Lake Racken Watershed, Sweden". *Ecosystems*, 4, pp. 85-104.
- Pelletier, Dominique, y Ferraris, Jocelyne (2000). "A Multivariate Approach for Defining Fishing Tactics from Commercial Catch and Effort Data". *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(1), pp. 51-65.
- Pérez-Jiménez, Juan Carlos; Peña-Puch, Angelina; Méndez-Loeza, Ivan; Giard-Leroux, Andrée; Flores-Ramos, Edson, y López-Rasgado, Francisco (2016). "Las pesquerías artesanales de elasmobranquios como parte de sistemas pesqueros complejos en el sur del Golfo de México". *Ciencia Pesquera*, 24 (número especial), pp.113-137.
- Posada-Venegas, Gregorio; Vega-Serratos, Edith, y Silva-Casarrín, Rodolfo (2013). *Peligros naturales en el estado de Campeche. Cuantificación y protección civil*. Universidad Autónoma de Campeche y CENECAM-Gobierno del estado de Campeche.
- Rivera, Miguel; De Rojas, José Luis, y Sánchez, Emma (1982). "Exploraciones arqueológicas en Haltunchen, Campeche". *Revista española de antropología americana*, 12, pp. 9-110
- Rodríguez-Gamiño, María; López-Blanco, Jorge, y Vela-Correa, Gilberto (2013). "Indicadores ambientales biofísicos a escala detallada para la planeación territorial en Milpa Alta, Centro de México". *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 80, pp. 21-35.
- Rubio-Ardanaz, Juan Antonio (1999). "Estudios sobre la cultura pescadora: un trabajo de antropología marítima en Santurce (Vizcaya)". *Cuadernos de etnología y etnografía de navarra*, 23(57), pp. 81-88.
- Sáenz-Arroyo, Andrea, y Revollo-Fernández, Daniel (2016). "Local Ecological Knowledge Concurs with Fishing Statistics: An Example from the Abalone Fishery in Baja California, Mexico". *Marine Policy*, 71, pp. 217-221.
- Salas, Silvia; Chuenpagdee, Ratana; Seijo, Juan Carlos, y Charles, Anthony (2007). "Challenges in the Assessment and Management of Small-Scale Fisheries in Latin America and the Caribbean". *Fisheries Research*, 87, pp. 5-16.
- Saldaña, Alicia, Salas, Silvia, Arce-Ibarra, A. Minerva, & Torres-Irineo, Edgar (2017). Fishing operations and adaptive strategies of small-scale fishers: insights for fisheries management in data-poor situations. *Fisheries Management and Ecology*, 24(1), 19–32. <https://doi.org/10.1111/fme.12199>
- Sánchez-Gil, Patricia, y Yáñez-Arancibia, Alejandro (1997). "Grupos ecológicos funcionales y recursos pesqueros tropicales". En D. Flores-Hernández, Patricia Sánchez-Gil, Juan Carlos Seijo, y Francisco Arreguín-Sánchez (eds.), *Análisis y Diagnósticos de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche/EPOMEX. pp. 357-389.

- Sánchez, Alberto; Chiappa-Carrara, Xavier, y Brito, Roberto (eds.) (2012). *Recursos acuáticos costeros del sureste*. (RECORECOS).
- Silvano, Renato, y Begossi, Alpina (2010). "What Can Be Learned from Fishers? An Integrated Survey of Fishers' Local Ecological Knowledge and Bluefish (*Pomatomus saltatrix*) Biology on the Brazilian Coast". *Hidrobiológica*, 637, pp. 6-18.
- Silvano, Renato, y Begossi, Alpina (2012). "Fishermen's Local Ecological Knowledge on Southeastern Brazilian Coastal Fishes: Contributions to Research, Conservation, and Management". *Neotropical Ichthyology*, 10(1), pp. 133-147.
- Taylor, Steven, y Bogdan, Robert (1984). *Introduction to Qualitative Research Methods: The Search for Meaning*. Wiley-Interscience.
- Toledo, Víctor Manuel, y Barrera-Bassols, Narciso (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*.
- Toledo, Víctor Manuel; Cháires, Pablo, y Barrera-Bassols, Narciso (2018). "Etnoecología Mesoamericana". *Etnoecología*, 1(1), pp. 5-21.
- Toro-Ramírez, Alejandra; Sosa-López-Atahualpa; Ayala-Perez, Luis; Pech, Daniel; Hinojosa-Garro, Demian, y Del Río-Rodríguez, Rodolfo (2017). "Abundancia y diversidad de la ictiofauna en la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche, México: asociaciones con los ciclos nictimerales y las épocas climáticas". *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 45(2), pp. 311-321.
- Zizumbo, Daniel, y Colunga, Silvia Patricia (1982). *Los huaves: la apropiación de los recursos naturales*. UACH.

## NOTAS

- [5] Los elementos biofísicos corresponden a los factores estructurales del paisaje (bióticos y abióticos) que tienen efecto sobre los recursos pesqueros. Incluye elementos climáticos, físicos, suelo y biológicos que impactan en varias escalas espaciotemporales sobre la temperatura, luz, turbulencia, transporte de materia, y otros agentes del medio marino en el que se producen los recursos pesqueros (Rodríguez-Gamíño *et al.*, 2013).
- [6] Se usó "local" en lugar de "tradicional" sin el afán de jerarquizar grados de importancia entre uno u otro, sino porque el conocimiento tradicional es generalmente asociado con pueblos originarios (Berkes *et al.*, 2000; Davis y Ruddle, 2010).
- [7] Las creencias son una colección de principios ideológicos o conocimiento que el individuo supone verdaderos y son resultado del imaginario colectivo que habita, así como de sus experiencias (aunque no siempre éstas hayan ocurrido) (Maffi y Woodley, 2010).
- [8] Se registraron entrevistados que residen en tres comunidades contiguas.
- [9] El efecto puede incidir negativa o positivamente y el elemento actúa de manera diferenciada de acuerdo con el arte o necesidades de cada pescador.
- [10] Además de ser una estación, los "nortes" también se refieren a frentes fríos o tormentas de invierno.
- [11] Es la autoridad marítima en cada puerto habilitado que ejerce atribuciones como autorizar arribos y despachos de las embarcaciones.
- [12] Las actividades de fondeo únicamente se efectúan en la estación de nortes porque durante las secas y lluvias las altas temperaturas interfieren en la calidad de la pesca. Debido a la colocación del arte no existen operaciones de fondeo posterior a las seis brazas.
- [13] En las redes, los niveles de turbidez valen como una membrana que evita que los peces o "pescados" vean la red.
- [14] Vientos con dirección que van del sur al este.
- [15] Los reportes de marea tienen dos picos circadianos aproximados a las 6 p. m. y 6 a. m. Leves cambios de marea, en pleamar próximos a la media noche y en bajamar a las 5 a. m.

[16] Durante los recorridos de pesca con la red de multifilamento se registra que el pescador invierte considerable tiempo buscando parches de agua turbia para colocar la red.

[17] Los entrevistados señalan que el pescado ve la red y se entierra y no hay forma de capturarlos.

[18] La descomposición o putrefacción de la captura representa una gran limitante de comercio. Extraen la pesca cuidadosamente para evitar desembarcar ejemplares con magulladuras o lo que llaman “gangrena”.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

*Ana Minerva Arce Ibarra:* Editora asociada