



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Desarrollo Sustentable

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

TESIS

Que para obtener el grado de
LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

Presenta

Brenda García González

Director de Tesis

Dr. Adrián Cervantes Martínez

Cozumel, Q. Roo, Noviembre de 2010.

Ø59971



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

División de Ciencias y Humanidades

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de Tesis del programa de Licenciatura y aprobada como requisito para obtener el grado de:

LICENCIADA EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

COMITÉ DE TESIS

Director: _____

Dr. Adrián Cervantes Martínez

Asesor: _____

Dra. Martha Gutiérrez Aguirre

Asesor: _____

Lic. Karla Berenice González Matu



Cozumel, Quintana Roo, México, Noviembre de 2010

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, que me dio la vida para poder lograr esta meta en mi vida. A mis Padres Alfredo García García y Rosa González Sánchez, que siempre han estado conmigo apoyándome para poder culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos: Alfredo, Miguel Ángel y Zaira, por estar conmigo aconsejándome, apoyándome y dándome ánimos.

Para mis maestros: Dr. Adrián Cervantes Martínez, Dra. Martha Gutiérrez Aguirre, Biol. Luis Gonzaga Marrón, Dr. Luis Mejía Ortiz, Lic. Antonio Casas Edroso, que fueron mi fuente de inspiración y ejemplo a seguir.

A mis grandes amigos: Lic. Arturo Antonio Cahuich, Lic. Georgina Mena Celis, Jorge Sulub Tolosa, Patricia López Sosa, Lic. Saily Tep Itza, Biol. Gustavo Vázquez Luna, Lizbeth Tamayo Chan, Jorge Villanueva, Lic. Cinthia Jazmin Pech, Mauricio Pablo Leonar y a todos mis hermanos de la iglesia Fuente de Agua Viva. Dedicado a ustedes por los bellos momentos en que han estado conmigo escuchando mis locuras, ser mi hombro para llorar, por estar ahí siempre ahí apoyándome.

Y sin lugar a duda también dedico este trabajo a mis amigos los pescadores de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel, que me brindaron su gran apoyo incondicional. A los directivos: Sr Eduardo Pérez Catzim, Sr. José Ángel Canto Noh y Sr. Pablo Catzim Pech, por su apoyo en la logística del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por darme la fortaleza para terminar esta gran etapa en mi vida. Agradezco a toda mi familia, a mis padres: Alfredo García González, Rosa González Sánchez, a mis hermanos: Alfredo, Miguel Ángel y Zaira, a mis sobrinos: Miguelito, Jessica, Elena Sofía, María Cristina y Jesús Adrián y a mis cuñadas: Magaly Can Sierra y Luisa de García, a mis tíos: Arturo Olmo Sánchez y Karla de Olmos, gracias por estar conmigo brindándome su apoyo, sus abrazos de aliento, sus besitos de mis sobrinos hermosos, los amo familia este trabajo es de todos, y mi otra familia: Pinto Martínez, gracias por sus abrazos de consuelo y ánimos.

Gracias al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, en especial a mis amigas las biólogas: Biol. Aseneteh Ureña Ramón, Biol. Marinés Millet Encalada, Biol. Sofía Arcas Gracias por ayudarme a crecer en mi formación profesional y por su amistad incondicional.

Agradezco a la Universidad de Quintana Roo, por que siempre me ha respaldado en mi formación académica. A todos los administrativos en especial a la Lic. Claudia Sánchez Contreras. También Agradezco a mis maestros: Dr. Adrián Cervantes Martínez, Dra. Martha Gutiérrez Aguirre y a la Lic. Berenice González Matu, por su apoyo académico para la realización de este trabajo.

Dr. Adrián Cervantes, gracias a usted en especial por que siempre me ha apoyado en mi formación profesional, por sus sabios consejos, por su apoyo moral, gran esfuerzo de este trabajo es por que usted siempre ha sido mi jalon de orejas, muchas gracias!

Y a todos los pescadores de la Cooperativa Cozumel, gracias por su amistad y apoyo brindado para la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
ÁREA DE ESTUDIO.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	17
1.1 HISTORIA Y FUNDACIÓN DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA COZUMEL.....	17
1.2 ESTRUCTURA ORGANICA.....	18
Integrantes de la Sociedad:.....	18
Requisitos para ser socios.....	19
Estructura administrativa de la Sociedad Cooperativa.....	20
A) Asamblea General.....	21
B) Consejo de Administración.....	22
C) Consejo de Vigilancia.....	23
D) Comisionados.....	24
E) Departamento de contabilidad.....	25
F) Secretaría.....	25
G) Consultaría y Vinculación.....	25
1.3 MARCO LEGAL.....	25
1.4 ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD MARIA ELENA.....	26
Camino hacia "María Elena"	27
Artes y prácticas de pesca.....	28
Descripción de las artes de pesca actuales.....	30
Actividades durante la pesca.....	33
Actividades durante la temporada de veda.....	34
Reglamento interno.....	35
Relaciones familiares.....	36

1.5 COMERCIALIZACIÓN.....	37
1.6 VINCULACIÓN INSTITUCIONAL.....	39
DISCUSIÓN.....	40
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	50
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Bahía del Espíritu Santo e Isla de Cozumel, Quintana Roo, México.....	14
Figura 2. Organigrama de la Sociedad Cooperativa Cozumel S. C. de R. L.....	20
Figura 3. Casas de pescadores de la colonia María Elena.....	28
Figura 4. Cabaña de madera.....	28
Figura 5. Sombras langosteras elaboradas con palma chit (<i>Trinax radiata</i>) (a) y sombras langosteras a base de cemento (b).....	29
Figura 6. Elaboración de la sombra langostera.....	30
Figura 7. Demostración del jamo y su uso.....	31
Figura 8. Demostración del lazo y su uso.....	31
Figura 9. Elaboración del lazo.....	32
Figura 10. Demostración del copo y su uso.....	32
Figura 11. Embarcaciones con su equipo para la realización de la pesca de langosta.....	34
Figura 12 Liberación de langosta con talla mínima ilegal.....	34
Figura 13. Marca colectiva Chakay.....	38
Figura 14. Muestra del eco-etiquetado de la langosta.....	39

RESUMEN

La langosta espinosa *Panulirus argus* es uno de los recursos naturales más importantes, ya que su actividad pesquera sustenta a comunidades de familias y es de gran valor en producción e ingresos económicos de los 4 países que conforman el Sistema Arrecifal Mesoamericano, que comprenden las costas del Caribe de Honduras, Guatemala, Belice y México. No obstante de su importancia ambiental, económica y social, en los últimos años este recurso empieza a presentar signos de deterioro y descenso en su pesquería; sin embargo a diferencia de otros países, en México, los pescadores artesanales han desarrollado un sistema de cooperativas que, en el mejor de los casos, les ha permitido limitar el acceso al recurso langosta promoviendo su sustentabilidad. Razón por la cual, es necesario conocer los planes de manejo con metas sociales y económicas definidas por la sociedad, basado en criterios de sustentabilidad y conocimiento del recurso. De este modo los estudios de manejo sustentable del recurso langosta son limitados en Quintana Roo; de tal manera que considerando la necesidad de mejorar las condiciones económicas de personas cuya principal actividad está vinculada a este recurso, el objetivo de este trabajo fue identificar, describir e incentivar al manejo sustentable de la pesca de langosta espinosa (*P. argus*), mediante el análisis, de la recopilación documental, observación participativa y de entrevistas que se realizaron a informantes clave de una comunidad de pescadores. De esta manera se realizaron entrevistas en las oficinas administrativas de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S. C. R. L. y por otra parte dentro de la Colonia de pescadores "María Elena" ubicada en la Bahía del Espíritu Santo durante los meses de diciembre del 2007, marzo y julio del 2008., representando la temporada de pesca y veda. Con la información obtenida se realizó un análisis etnográfico, el cual permitió conocer su organización social, métodos de pesca selectivos, normatividad interna, el respeto rígido por el marco legal, prácticas sustentables de comercialización (marca de acreditación sustentable), todos estos aspectos son la clave e identifican a esta comunidad como un ejemplo de pesca sustentable de la región.

Palabras clave: manejo sustentable, pesquerías, *P. argus*. Quintana Roo, recurso langosta.

INTRODUCCIÓN

La langosta espinosa (*P. argus*, Latreille, 1804) es uno de los recursos naturales más importantes dentro del Arrecife Mesoamericano, que comprende las costas del Caribe, Honduras, Guatemala, Belice y México. De todos los recursos pesqueros de la región, esta especie es la que alcanza mayor valor en el mercado lo que, aunado a su abundancia y amplia distribución, la han convertido en la principal fuente de ingreso para un gran número de comunidades costeras (Anónimo, 2006).

Los lugares con mayor producción de langosta espinosa en el Caribe son: Cuba (28%), Brasil (22%), Bahamas (14%), Honduras (13%), Estados Unidos (10%), Nicaragua (8%), México (3%) y Belice (2%) contribuyendo con unas 6000 toneladas de peso entero al año, es decir, 17% de producción total del Caribe. Sin embargo dicho recurso empieza a presentar signos de descenso en su captura, en los últimos años.

Una de las principales estrategias que los países caribeños han desarrollado para enfrentar esta crítica situación, es llevar a cabo foros internacionales y grupos de trabajo, que tienen la finalidad de establecer medidas regionales de manejo para revertir la disminución de las capturas, además de adoptar diversas políticas y programas nacionales para atender el problema. Sin embargo, en el corto plazo no se ha logrado revertir la tendencia de deterioro del recurso porque las langostas viven hasta ocho años, alcanzan su edad de reproducción a los tres años y las medidas de recuperación toman tiempo en ser adoptadas y ejecutadas.

En particular, México ocupa el segundo lugar en producción de langosta dentro del Sistema Arrecifal Mesoamericano. Durante la temporada 2004- 2005, la producción en el estado de Quintana Roo, que corresponde al Caribe mexicano, fue de 1,074 toneladas de langosta entera, con un valor aproximado de 50 millones de dólares, sin embargo en los últimos años se ha registrado un descenso constante en su producción (Anónimo, 2006).

A diferencia de otros países, en México la pesca de langosta es básicamente artesanal. Los pescadores artesanales del país, han desarrollado un sistema de cooperativas

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

que, en el mejor los casos, les ha permitido limitar el acceso de otros usuarios al recurso langosta, favoreciendo el ordenamiento pesquero. Existen ejemplos en que las cooperativas manejan exitosamente el recurso a través de sus asambleas comunitarias (Anónimo, 2006).

Sin embargo, actualmente los estudios del recurso langosta se han enfocado a la biología de la especie, diversidad de artes, datos sobre captura por unidad de esfuerzo y tallas. Por lo que es necesario conocer los planes de manejo con metas sociales y económicas definidas por la sociedad, basado en criterios de sustentabilidad y conocimiento del recurso (Sosa-Cordero *et al.*, 1996).

ANTECEDENTES

Desde un punto de vista social y económico, la pesquería de langosta *P. argus* es la principal actividad pesquera de Quintana Roo, sin embargo y como ya se ha mencionado, la mayoría de los trabajos realizados referentes a este recurso, se han enfocado a estudios de sus estadios biológicos, diversidad de artes, datos sobre esfuerzo y tallas (Sosa-Cordero *et al.*, 1993, Antonio-Cahuich, 2009, Mena-Celis, 2009). Por ejemplo, Lozano *et al.*, (1994), evaluaron la abundancia de la langosta espinosa dentro de los refugios artificiales en la Bahía de la Ascensión, Q. Roo, el cual consistió en elegir 8 sitios de la Bahía con ciertas características ambientales y realizar un análisis con respecto a la distribución de los organismos, encontrando que las características físicas, como el hábitat (zonas de pastos, rocosas, arenales etc.), son factores importantes que pueden determinar el éxito del uso de los refugios artificiales y concentración de langostas. Por otro lado Colinas-Sánchez (1990), estudió los patrones de alimentación de las langostas *Panulirus guttatus* y *P. argus*, en el área de Puerto Morelos Q. Roo, así como las diferencias entre los sexos de ambas especies; encontrando particularmente que *P. argus*, mostró preferencia, por los crustáceos y moluscos, haciendo evidente el carácter selectivo en el comportamiento alimenticio de estas especies. Por mencionar otros estudios acerca de la biología y ecología de las langostas; Briones-Fourzán *et al.*, (1997), realizaron revisión literaria, acerca de las langostas del Golfo de México y del Caribe, considerando a *P. argus*, como una especie de gran importancia comercial en la región, resaltando además, que se requieren más estudios relacionados a aspectos básicos de su biología y ecología. Así mismo Sosa- Cordero *et al.*, (1996), realizó un estudio acerca de la explotación de esta especie en Bahía Espíritu Santo, Q. Roo, donde describe la evolución de la pesquería en la década de los ochentas; así como la captura, esfuerzo y estructura de tallas de langosta en la temporada 1991-1992, del cual pudo observar que la mayor captura por unidad de esfuerzo , se encontró en julio (12 kilogramos por viaje) y la mínima en agosto (5.11 kg por viaje), y de acuerdo al índice de abundancia relativa mencionado, sólo en julio y en enero hubo mayor rendimiento. Con lo que respecta al estudio de tallas se encontró una estructura modal de 130 milímetros, concluyendo que es necesario realizar más estudios enfocados al análisis de pre-adultos.

Sin embargo, los estudios de manejo sustentable relacionado con la organización y estructura social de comunidades pesqueras son escasos en Quintana Roo. De los estudios realizados en la región, se conoce el de Seijo (1993), el cual consistió en la descripción de organización, reglamentos y métodos de pesca para realizar la pesquería de la langosta espinosa dentro de la comunidad Vigía Chico Punta Allen (Sureste de la Península de Yucatán).

Recientemente, Sosa- Cordero *et al.*, (2008), realizaron una descripción acerca de cómo los pescadores limitan el acceso a las áreas de pesca de la langosta espinosa y que gracias a la participación comunitaria de esta organización es eficiente su producción pesquera, haciendo más redituable esta actividad para los pescadores. Además de que por parte de los mismos está el interés de cuidar sus recursos.

Sin embargo la información descrita en estos trabajos es general y no se mencionan algunos aspectos importantes que describan mas a detalle, como estas comunidades pesqueras realizan el manejo sustentable de la langosta en la región.

JUSTIFICACIÓN

Relacionado con lo anterior, existen varios estudios acerca de la biología y ecología de *P. argus*, mientras que los estudios de organización social y descripción del manejo sustentable de este importante recurso es limitado.

Dado a lo anterior una aplicación del manejo sostenible del recurso langosta espinosa es la formación de cooperativas, ya que al ser pequeñas empresas cuyos propietarios son los mismos pescadores y cuentan con un cuerpo administrativo, manejan exitosamente el recurso (Seijo, 1993) y actualmente en Quintana Roo existen 19 cooperativas que tienen permiso para capturar langosta, agrupando a 570 socios, aunque su número ha disminuido en los últimos años debido a la restricción para el ingreso de nuevos miembros.

Sin embargo la descripción acerca del manejo sustentable ha sido considerado utópico (Ramírez-Treviño *et al.*, 2004), por lo tanto es necesario dar a conocer aquellas zonas donde se practique la pesca sustentable como ejemplos o modelos de sustentabilidad, dado es el caso de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel S. C. de R. L, que realiza actualmente una buena práctica de pesca sustentable de la langosta (*P. argus*) en la Bahía del Espíritu Santo, ya que cuenta con una organización fuerte de pescadores así como la comercialización total de sus capturas, se da a través de esa organización, con sistemas administrativos y contables transparentes.

Por lo tanto considerando la necesidad de mejorar las condiciones económicas de aquellos individuos, cuya principal actividad está vinculada a este recurso, así como promover la recuperación de la langosta, el objetivo de este trabajo fue identificar, describir y promover el manejo sustentable de la pesca de langosta espinosa en la comunidad de pescadores "María Elena" (ubicada en la Bahía del Espíritu Santo en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an) mediante una investigación y descripción etnográfica para conocer, su organización social y forma de manejo sustentable de este importante recurso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ¿Cómo logran el manejo sustentable del recurso langosta espinosa (*P. argus*) la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel S.C. de R.L?
- ¿Cuáles son los acuerdos internos de la organización para manejar el recurso langosta espinosa?
- ¿Cómo es la organización social de los productores pesqueros de la Sociedad Cooperativa Cozumel S. C. de R. L?

OBJETIVO GENERAL

Describir el manejo pesquero de la langosta espinosa (*P. argus*) que realiza la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S. C. de R. L. dentro de la colonia de pescadores "María Elena", Bahía del Espíritu Santo, con el fin de promover el manejo sustentable de la organización.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la descripción de la historia, organización social y manejo del recurso pesquero (*P. argus*) que tiene la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S. C. R. L. en la bahía Espíritu Santo.
- Realizar una descripción del entorno ambiental, marco legal interno y externo (artes de pesca, temporadas de pesca, veda y normas) que aplica la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel para explotar y manejar al recurso pesquero (*P. argus*), dentro de la Bahía del Espíritu Santo.

ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó con la Sociedad Cooperativa Pesquera de Cozumel S. C. de R. L., la cual está dividida en dos áreas de trabajo, la primera localizada en la isla de Cozumel y la segunda en la Colonia de pescadores denominada "María Elena" ubicada en la Bahía del espíritu Santo, la cual se encuentra dentro de las delimitaciones de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, siendo el lugar donde se realiza la actividad pesquera de la langosta espinosa (Fig. 1) así mismo es importante mencionar que la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an fue decretada el 20 de Enero de 1986 como área natural protegida y designada como sitio de Patrimonio Mundial, por la Convención de la UNESCO (Anónimo, 2010). En este sentido, al ser una población pequeña la colonia de pescadores "María Elena" y localizarse dentro de un área protegida, fueron los motivos primordiales para la realización del presente trabajo y poder determinar, si la pesca es sustentable en esa zona costera de la Reserva.

Características ambientales de la Reserva de Sian Ka'an :

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an; de acuerdo con Olmsted y Durán (1990), se ubica en un área poco elevada sobre el nivel del mar, donde en las partes bajas se presentan pantanos, mientras que en los lugares más elevados están cubiertos por selvas y esta situada sobre un subsuelo calcáreo con suelos poco profundos en las partes elevadas y con el manto freático muy cerca de la superficie y no tiene ríos superficiales.

El clima de Sian ka'an es de tipo AW (Koopen, modificado por García (1964), en Anónimo (1996), es decir cálido sub-húmedo con lluvias en verano. La precipitación anual fluctúa entre 1,100y 1,200 mm, de los cuales el 70% ocurre entre los meses de mayo a octubre y el 30% restante durante el periodo de sequía. Sin embargo, el clima se caracteriza por tener una distribución muy irregular en el espacio y el tiempo. Además, se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

Geología

Las rocas dominantes son calizas granulosas, que le dan a la península su relieve característico. La barrera de arrecifes de Sian Ka'an, con cerca de 110 km de longitud, forma parte de la segunda cadena arrecifal más larga del mundo. Los arrecifes disminuyen la energía del oleaje marino, que puede llegar a ser muy destructivo por los huracanes, y dan lugar a las aguas tranquilas de las bahías, donde la sedimentación de material calcáreo es muy pronunciada. Ambos factores permiten la implantación y desarrollo de los manglares en las costas (Anónimo, 1996).

Edafología

Los suelos en Sian Ka'an son generalmente más pobres que los del resto de la Península; son jóvenes y poco evolucionados, pedregosos, someros, fácilmente degradables y con potencial forestal. Dentro de la clasificación, dichos suelos corresponden a los tipos litoral y rendzina. El subsuelo está íntegramente formado por calizas blancas, arenosas, llamadas saskab, no mineralizadas, que por intemperismo se endurecen y forman placas en la superficie conocidas como lajas.

Características bióticas

Sian Ka'an incluye las principales comunidades propias de la península de Yucatán y el Caribe y se sitúa como una zona de transición que permite una diversidad de ambientes en donde se desarrollan organismos tanto mesoamericanos como antillanos. Las principales comunidades son:

a) *Selvas tropicales* (150,000 hectáreas aproximadamente) con 4 subtipos (selva mediana subperennifolia, selva baja subcaducifolia, selva baja caducifolia y selva baja inundable).

b) Vegetación *inundable* (175,000 ha aproximadamente) que comprende cayos, manglares de franja, manglares chaparros, marismas de zacate, tasistales y comunidades inundables arboladas con dosel abierto.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

c) *Comunidades arbustivas* (20,000 ha aproximadamente) que incluyen acahuals (vegetación secundaria), quemadales, vegetación de dunas costeras y áreas perturbadas.

d) *Cuerpos de agua* (17,000 ha aproximadamente) como cenotes, lagunas interiores, las lagunas costeras y canales de esorrentía.

e) *Bahías* (103,000 ha aproximadamente), representadas por cuerpos de agua marina someros con influencia de agua dulce

f) *Plataforma arrecifal* (15,000 ha aproximadamente) que abarca hasta la isobata de 50 m hacia mar abierto.

Vegetación

Los tipos de vegetación más importantes son selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia. También existen asociaciones de menor extensión, de distribución irregular como manglar, sabana, tintal, chechenal, tasistal, carrizal-sabal tular y dunas costeras.

La flora de Sian Ka'an es variada. Actualmente se tienen clasificadas 800 especies; todas ellas se agrupan en un mosaico formado por diferentes comunidades o tipos de vegetación que dependen de las condiciones edáficas e hídricas: suelos profundos o someros, negros o rojos, secos o con diferentes grados de inundación, y de influencia de sales marinas.

Los tipos principales de vegetación son:

a) *Selva subperennifolia y subcaducifolia*. De un 50 a un 75% de sus elementos florísticos conservan el follaje durante la época seca. La altura del dosel varía de 15 a 25m. Se presenta sobre suelos secos y húmedos. Las especies dominantes entre los árboles son: chechem negro (*Metopium browne*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chaca (*Bursera simarouba*) y dzalam (*Lysiloma latisiliqua*) por este orden, y dentro del

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

estrato más bajo las palmas de chit (*Thrinax radiata*), nakax (*Coccothrinax read*) y los arboles *Nectandra* spp., *Byrsonima bucidaefolia*, *Caesalpinia gaumeri*, el habin

(*Piscidia piscipula*), el guayabillo (*Piscidium sartorianum*), el ya'xnik (*Vitex gaumer*), despeinada (*Beaucarnea amelliae*) y la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*).

b) *Selvas bajas inundables*. Las selvas bajas inundables son endémicas a la península de Yucatán y en Sian Ka'an están presentes en rejolladas y ak'alches dispersos e inundables, con alturas variables de 6 a 14 m. Las especies dominantes son chechem negro (*Metopium browne*), chicozapote, pucte (*Bucida buceras*) y dzalam en las partes más altas, y en aquellas más inundables son característicos el tinte (*Haematoxilon campechianum*), el pucte enano (*Bucida spinosa*), *Dalbergia glabra*, la jícara (*Crescentia cujete*).

c) *Tasistales*. Dominan el tasiste (*Acoelorrhaphe wright*) que es una palma de 4 a 6 m de altura que se desarrolla en zonas inundables de transición hacia las marismas y en los islotes entre los zacatales inundables. Es resistente a los incendios.

d) *Pantanos de zacates*. Las especies dominantes son el tule (*Typha angustifolia*), la sabia (*Cladium jamaicense*) y *Eleocharis cellulose*.

e) *Manglares de franja*. Pantano presente en los cayos y en los bordes de lagunas costeras, con alturas de hasta 12 m, más comúnmente de 6 a 8 m. Sus componentes típicos son los mangles rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*A. vicennia germinans*) y blanco (*Laguncularia racemosa*).

f) *Manglar chaparro*. Esta formación de (*Rhizophora sp*), es junto con el pantano de zacates, la más extensa en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an. Tiene alrededor de 2 m de altura.

g) *Petenes*. Los petenes son islas de selva entre las marismas, formados por parches de suelo algo más elevado y por tanto a salvo de la inundación, de la intrusión salina. En Sian Ka'an existen centenares de petenes, posiblemente más que en ninguna otra área protegida del mundo.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

h) Vegetación *de dunas*. Existen aproximadamente 100 km de dunas costeras en una estrecha franja de 100 a 200 m de ancho, que separan el oleaje marino de las lagunas salobres interiores. El 90% de ellas están cultivadas de coco (*Cocos nucifera*), el 10% restante presenta una formación vegetal compuesta por elementos florísticos típicamente antillanos como son el chit (*Thrinex sp.*), skimay (*Tournefortia naphaloides*), (*Strumplia maritime*), rihanona (*Ipomoea pres-caprae*), siricote de playa (*Cordia sebestena*), lirio (*Hymenocallis sp.*), *Sesuvium sp.*, uva de playa (*Coccoloba uvifera*), *Ageratum lifforale* (Anónimo, 1996).

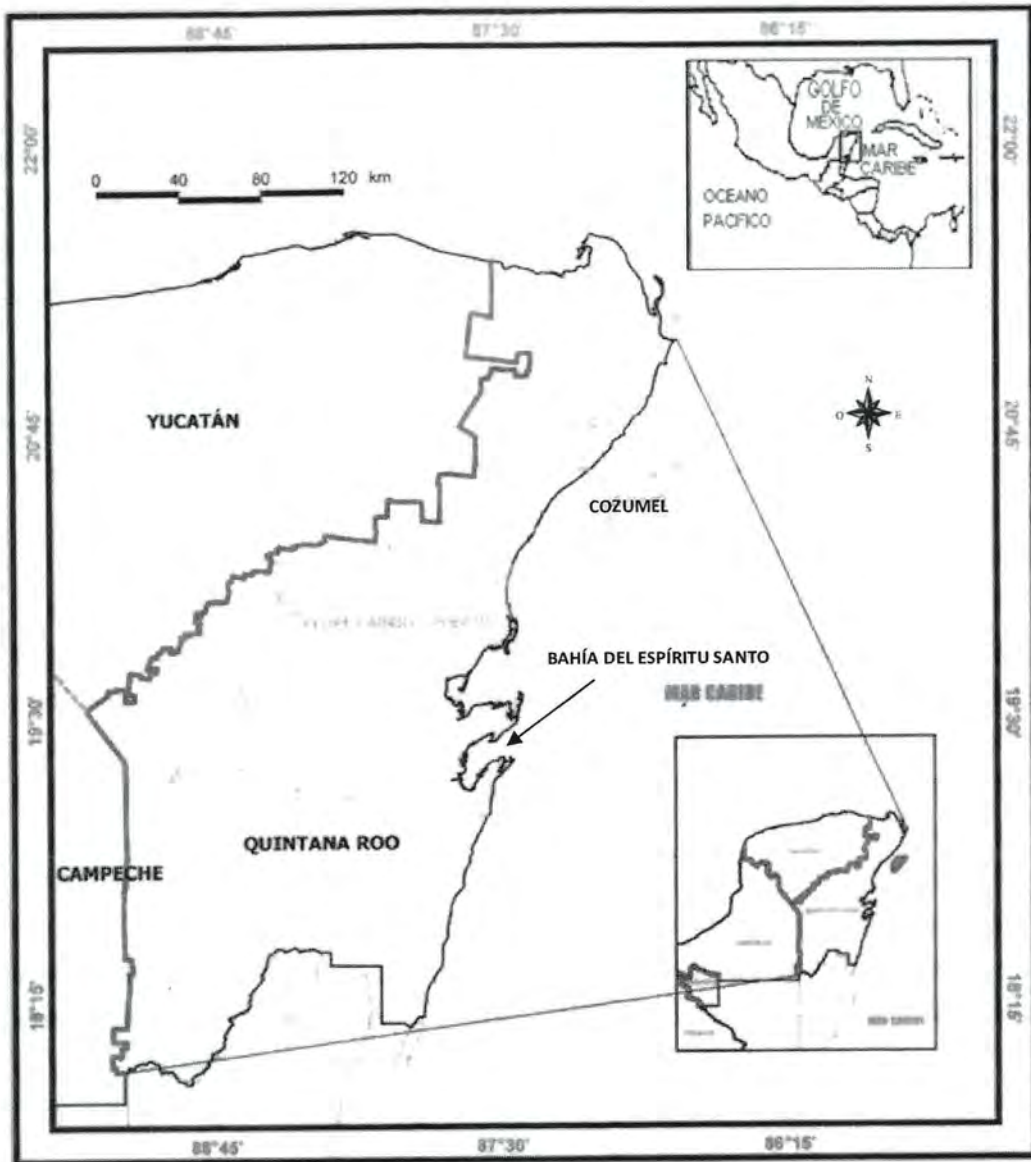


Figura 1. Ubicación de la Bahía del Espíritu Santo, Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an e Isla de Cozumel, Quintana Roo, México (Modificado de Domínguez, *et al*, 2008).

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se hace una descripción del manejo de la pesquería de *P. argus*; esto con el fin de obtener y divulgar información de una pesca sustentable de este importante recurso, para esto se realizaron los siguientes métodos:

Se aplicó metodología cualitativa, mediante la recopilación documental, observación participante y aplicación de entrevistas a informantes claves de los socios productores pesqueros de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Cozumel S. C. de R. L. (Castillo y Lozano, 2006), para conocer los siguientes puntos: a) Historia de la cooperativa, b) La organización de la gente de la comunidad para trabajar en la pesca, c) Las percepciones y expectativas sociales que tienen en relación a la pesca y d) Aspectos socioeconómicos.

La compilación de información se realizó durante la temporada de veda y pesca (durante los meses de Diciembre del 2007, Marzo y Julio del 2008), en la Colonia de pescadores "María Elena" ubicada en la Bahía del Espíritu Santo dentro de la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an y en las oficinas administrativas que se encuentran localizadas en la Isla de Cozumel.

Por otra parte, se realizaron entrevistas no estructuradas (Anexo 1), lo cual consiste en que el entrevistador; conociendo ya lo que quiere saber, realiza su cuestionario y lo aplica al informante a manera de diálogo, asegurando que el informante o el entrevistado se sientan incluidos a lo largo de todo proceso de la entrevista. Por este motivo, se decidió aplicar este tipo de entrevistas porque no se sabe con certeza, lo que los sujetos pretenden contar acerca de sus vidas (Castillo y Lozano, 2006).

La Cooperativa Pesquera Cozumel cuenta con 48 socios, en este sentido en promedio se aplicaron, en la temporada de veda entre 10-20 entrevistas y de 20-40 en la temporada de pesca. Cabe mencionar que el número reducido de entrevistas durante la temporada de veda fue debido a que durante esos meses (1 Marzo- 1 Julio), no se puede hacer captura del recurso langosta, los socios pescadores se dividen en grupos

para que en determinado tiempo, hagan la vigilancia de sus zonas de pesca y eviten la pesca furtiva.

Por otra parte durante las estancias de trabajo en la colonia de pescadores, se aplicó la observación participante, es decir, la observación del contexto desde la perspectiva de la participación del investigador (a), con el fin de obtener descripciones de los acontecimientos, las personas y las interacciones que se llevan a cabo en el lugar y en observar, la vivencia, la experiencia y la sensación de la propia persona que observa (Castillo y Lozano, 2006) y de esta manera tener un mayor acercamiento con los pescadores, acompañarlos en sus viajes, conocer las artes de pesca utilizadas, su concepción con respecto al manejo sustentable y perspectivas que tienen en la organización, anotando todo lo obtenido en una libreta de campo.

Finalmente para poder interpretar y comprender la información, se consideraron los tres ámbitos fundamentales; sociales, económicos y ambientales. Tomando como referencia el Código de Conducta para la Pesca Responsable de acuerdo a la FAO (Food and Agriculture Organization), cuyos principios giran en torno a la necesidad de adoptar una ordenación pesquera que fomente el mantenimiento de la calidad, diversidad, y la disponibilidad de los recursos pesqueros, en monto suficiente que garantice la calidad de vida para generaciones presentes y futuras (Ponce- Conti, 2007) y así, poder considerar a la Sociedad Cooperativa Pesquera Cozumel S. C. de R. L., como una organización que realiza la pesca sustentable de *P. argus* en la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México.

RESULTADOS

1.1 HISTORIA Y FUNDACIÓN DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA COZUMEL

En las décadas de los cuarenta y sesenta, una de las principales actividades económicas que realizaban las comunidades de las zonas costeras de los municipios del Sureste de Quintana Roo, era la copra, del cual consistía en la extracción del aceite de coco, con fines industriales para la elaboración de cosméticos, velas, glicerina, caucho sintético, plastificante e incluso para el consumo humano. Sin embargo en los años sesenta, por la necesidad de obtener mayores ganancias económicas, las comunidades con el apoyo del gobierno federal del entonces presidente Adolfo López Mateos, (1959-1964) (Anónimo, 2010) comenzaron a organizarse en cooperativas para la extracción de productos marinos y obtener permiso para la realización de esta actividad.

De esta manera, se agruparon alrededor de 400 pescadores desde Punta Herrero hasta Puerto Juárez, comprendiendo una amplia zona marina del Estado de Quintana Roo: Banco Chinchorro, Punta Herrero, Tampalam, El Ubero, Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo, Tulum, Playa del Carmen, Isla de Cozumel y Puerto Morelos,

Sin embargo, debido al gran número de pescadores, estos se organizaron en grupos para facilitar el control y operación de esta actividad pesquera, los cuales se fueron independizando hasta formar sus propias sociedades cooperativas. El 3 de Septiembre de 1960, se funda la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel, con más de 110 integrantes.

Posteriormente en el año de 1995, con la nueva ley de pesca y su reglamento a partir de su promulgación 1992, que tiene como objetivo primordial el aprovechamiento óptimo de los recursos acuáticos del país, mediante el desarrollo sustentable, (que permita satisfacer las necesidades actuales, sin comprometer la capacidad y necesidades de las generaciones futuras, Anónimo, 1999), esta organización adquiere la concesión para la captura de langosta y permisos para escama, como instrumento jurídico para garantizar las inversiones de infraestructura pesquera.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

También parte de la transformación de la cooperativa, han sido los cambios de la mesa directiva, ya que anteriormente los presidentes que estaban al mando de la organización no tenían una visión positiva para la cooperativa y se veía reflejado en su mala organización, deudas externas que perjudicaban en su desarrollo. Por estos motivos, comenzaron a formarse pequeños grupos dirigidos por el líder actual (Sr. Eduardo Pérez Catzim), convocando reuniones con los pescadores para poder solucionar las problemáticas que enfrentaba la cooperativa; por lo que en relación a la derogación de la ley de pesca (1995), comenzaron a fomentarse visiones para la obtención de mejores beneficios económicos, administrativos y pesqueros. El líder de los pescadores comenzó a relacionarse con instituciones gubernamentales, de investigación y organizaciones no gubernamentales, con el fin de empezar a propiciar un nuevo concepto de implementar una cultura ambiental en los pescadores y una mayor unidad de los mismos, para mejorar su sistema de organización como sociedad pesquera.

1.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA

Con la derogación de la ley general de pesca de 1995, la Sociedad Cooperativa establece una refundación de sus actividades, en el ámbito administrativo, gremial, comercialización y cambio de artes de pesca, creándose reglamentos internos, para el buen funcionamiento de ésta.

Los pescadores se organizaron, mediante una figura jurídica denominada Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel, S. C de R. L., con un total de 48 socios, en los cuales dos son mujeres.

Integrantes de la Sociedad

Como se menciona con anterioridad la Cooperativa Cozumel, cuenta con 48 socios de los cuales 23 trabajan el recurso escama y langosta en la Isla de Cozumel mientras que los 26 restantes (24 hombres y 2 mujeres, una es pescadora) realizan su principal actividad de pesca de langosta en la colonia María Elena, Bahía del Espíritu Santo. La mayoría de los socios actuales son fundadores de esta organización, es decir que constituye la primera generación, conformando el 60 % de pescadores de 40-60 años

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

de edad y mientras que el 40 % constituye la segunda generación donde se integran los hijos de los pescadores y aspirantes con alrededor de 15-38 años de edad. Cabe mencionar que los socios de la cooperativa se dedican por completo a la extracción de recursos pesqueros desde la fundación de la misma.

Requisitos para ser socio

Pueden ser socios de la cooperativa, aquellos que reúnan los siguientes requisitos:

- Que sean mayor de edad, es decir que, ante la ley sean sujetos de derechos y de obligaciones.
- Que goce de una honorabilidad aceptable, lo cual equivale a que no se le conozca como deshonesto o que viva a costa de medios ilícitos.
- Que tenga una buena administración de los ingresos obtenidos de la pesca, para hacer frente a operaciones financieras de una siguiente temporada (anticipo a socios, pago de seguro social, permisos de pesca, reposición de sombras langosteras, contingencias, entre otros).
- Que tenga necesidad real de los beneficios que proporciona la sociedad cooperativa (cuentas de ahorro, crédito, educación o al menos uno de ellos).
- Que este dispuesto a aceptar la reglas y sujetarse bajo las normas de la ley de la cooperativa, bases constitutivas y acuerdos legalmente tomados.
- Relación de parentesco (herencia de sus campos langosteros de padres a hijos).
- Haber trabajado en la zona de campo al menos por 3 a 5 años, demostrando buena conducta, responsabilidad y cumplimientos de los acuerdos internos y externos.
- Permanecer en la temporada de pesca y veda e involucrarse en las actividades que demandan las mismas.

Finalmente, si los socios notan el cumplimiento de la persona que quiere ser candidato como socio, se somete a votación en asamblea y en común de acuerdo, se acepta o se rechaza al postulante.

Estructura administrativa de la Sociedad Cooperativa

La Sociedad Cooperativa, cuenta con: a) Una Asamblea General, organizada en b) Consejo de Administración, con un departamento de ventas y vendedor, c) Consejo de Vigilancia, con un departamento de producción, dos nevadores y un chofer, d) Comisiones (comisionado de educación cooperativa, comisionado de conciliación y arbitraje y comisionado de previsión social), e) Departamento de Contabilidad, f) Secretaria y g) un externo denominado como Consultoría y Vinculación (Fig. 2).

A continuación se describen las funciones para cada departamento:



Fig. 2. Organigrama de la Sociedad Cooperativa Cozumel S. C. de R. L.

A) Asamblea general:

La asamblea general es un órgano rector que tiene gran importancia, sus acuerdos obligan a todos los socios, presentes, ausentes y disidentes a hacer reuniones, al menos una vez al año para ejercer su autoridad, sancionando los informes de los cuerpos directivos, aprobando planes de trabajo y presupuestos para el futuro y elegir o ratificar los elementos para gobernar en la organización. Lo anterior se realiza conforme a las bases constitutivas de la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC), publicada el 3 de agosto de 1994 en el Diario Oficial de la Federación (Anónimo, 2009),

Esta reunión se realiza de acuerdo a las bases constitutivas y las disposiciones de la ley que constituyen la máxima autoridad de la cooperativa, por lo que sus acuerdos obligan a todos sus socios, aun cuando no hayan estado presentes en ella.

La Asamblea General de Socios desarrolla funciones administrativas y de decisiones jurídicas para contribuir a la buena marcha de la cooperativa. A continuación se describen algunas de ellas:

- Aprobar la aceptación, exclusión o separación de socios, en caso, de que proceda.
- Modificación de las bases constitutivas.
- Aprobación de sistemas y planes de producción, trabajo, distribución, ventas y financiamiento.
- Aprobación de los presupuestos anuales o de temporada.
- Aumento o disminución del patrimonio o capital social.
- Nombramiento o remoción, con motivo justificado, de los miembros del consejo de administración y de vigilancia: de las comisiones especiales.
- Informes de los consejos y de las mayorías calificadas para los acuerdos que se tomen sobre otros asuntos.
- Responsabilidad de los miembros de los consejos y de las comisiones, para el efecto de pedir la aplicación de las sanciones en que incurran, o efectuar la denuncia correspondiente.

- Aplicación de sanciones disciplinarias a socios.
- Reparto de rendimientos, excedentes y percepción de anticipos entre socios.
- Aprobación de las medidas de tipo de investigación pesquera que se propongan.

De esta manera, cada tres años, los socios presentes en la Asamblea General eligen a las personas que representan a cada uno de los órganos directivos del Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y Tesorería.

B) Consejo de Administración:

Es el órgano ejecutivo de la asamblea general de la Sociedad Cooperativa, con la facultad de representación que se les asigne, así como los comisionados que se encargan de administrar las secciones especiales. Para trabajar de manera ordenada y sistemática, el Consejo de Administración se integra de la siguiente manera:

Presidente: Aquella persona que conduce y coordina las reuniones del propio consejo y las asambleas.

Secretario: Es el encargado de llevar el registro y control de las actas de las reuniones del consejo y de las asambleas. También se ocupa de la correspondencia y documentación derivadas de su cargo.

Vocal Financiero: Es el encargado junto con el Presidente de la sociedad, de disponer y custodiar los recursos financieros de la misma.

El resto de los consejeros, comúnmente llamados vocales, apoyan la acción conjunta de los demás consejeros y eventualmente desempeñan alguna comisión expresamente asignada.

Funciones del consejo de Administración:

Las tareas más destacadas del Consejo de Administración, comprenden todo proceso administrativo (planear, dirigir y controlar), para que la cooperativa logre sus objetivos. por ejemplo:

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

-
- Tomar acuerdos para la administración de la sociedad, por mayoría o unanimidad de votos de sus miembros.
 - Elaborar cada año los programas de trabajo, el presupuesto de ingresos y egresos y el plan financiero de la cooperativa.
 - Someter previamente a la aprobación de la asamblea general toda clase de contratos que exceden de la cantidad estipulada.
 - Cumplir oportunamente con todos los requisitos establecidos en los respectivos contratos de concesión para la explotación de las especies autorizadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
 - Tener disposición de los socios con oportuna anticipación la memoria, el balance y los demás documentos relacionados.
 - Ventas: Es el lugar donde se receptiona y se realiza la compra y venta del producto escama en general y langosta espinosa (*P. argus*).
 - Vendedor: Tiene como objetivo planear, organizar y controlar las actividades de recepción y venta de producto que se realicen a través del departamento de ventas de la Sociedad Cooperativa.

C) Consejo de Vigilancia

Es aquella persona que realiza la supervisión y el control de todos sus órganos de la cooperativa, integrado por un presidente y secretario. Permitiendo así, el buen funcionamiento y confianza al socio, ya que garantiza que todos los agremiados cumplan con sus obligaciones. Las funciones del consejo son las siguientes:

- Supervisar el trabajo de los demás órganos de la cooperativa ya sea directamente en las reuniones de trabajo de los mismos, o bien a través de documentos contables y administrativos.
- Vigilar que se mantenga la aplicación correcta de las normas, procedimientos y disposiciones administrativas en todas las actividades, funciones y servicios de la cooperativa.
- Proponer al Consejo de Administración las medidas o sugerencias que permitan el mejoramiento de la organización cooperativa, sus servicios y funcionamiento.

Así mismo el Consejo de Vigilancia cuenta con un departamento de ventas, dos "nevadores" y un chofer, a continuación se describen sus funciones:

Departamento de Producción: Es aquel donde se registra el volumen en toneladas de la producción de escama en general y langosta.

Nevador Bahía: Es el modulo de recepción de producto marino, ubicado en una zona estratégica para los pescadores de María Elena y así ellos poder entregar su pesca una vez que ha sido extraída y mantenerla fresca para su respectiva venta.

Nevador Cozumel: Es el centro de recepción que se encuentra dentro de las instalaciones de la Sociedad Cooperativa, ubicado en la isla de Cozumel. Este centro tiene como objetivo conservar el producto fresco para su venta, una vez que los socios pescadores hayan entregado su pesca.

Chofer: Es la persona encargada a llevar el producto pesquero en los vehículos designados para la respectiva venta.

D) Comisionados

Este departamento esta integrado por dos tipos de comisionados; el de ecuación cooperativa y de conciliación y arbitraje, a continuación de describen:

Comisionado de educación cooperativa: Esta comisión, esta integrada por un presidente, secretario y tiene como función principal instruir y educar a los miembros de la sociedad acerca de sus obligaciones y derechos en su calidad de socios.

También asiste y recibe capacitación en talleres, congresos y todo aquello relacionado al manejo de pesquerías, con el fin de compartir la información con el resto de los socios y obtener conocimiento de sus recursos marinos y una cultura ambiental para el buen manejo y aprovechamiento del recurso

Comisionado de conciliación y arbitraje: Es el encargado de conciliar, vigilar y reportar el mal comportamiento (faltas sociales, éticas y legales) que se realizan en la comunidad.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

E) Departamento de contabilidad

Es el responsable de realizar la contabilidad de la cooperativa pesquera, integrado por un despacho contable.

F) Secretaria

Es la persona que ostenta el cargo y las funciones de custodiar documentos y levantar actas, asistiendo en las labores de oficina de la Sociedad Cooperativa.

G) Consultaría y Vinculación

Son aquellas Organizaciones No Gubernamentales (ONG'S) y gubernamentales, instituciones académicas y de investigación que se comprometen con la Sociedad Cooperativa en la realización de proyectos e investigación, así como apoyo en consultaría, con el fin mejorar el manejo pesquero de la organización.

1.3 MARCO LEGAL

Parte de los lineamientos que se establece en una cooperativa pesquera, es el marco legal que estable el gobierno federal mediante instituciones relacionadas al control y permisos de pesca (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca y Secretaria de Agricultura, Ganadería, desarrollo Rural y Alimentación), para poder explotar de manera responsable los recursos. La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel, cuenta con la Concesión y Registro Nacional Pesquero, para la extracción, captura y aprovechamiento comercial de la especie langosta espinosa (*P. argus*) en aguas de Jurisdicción Federal del Mar Caribe, otorgado el 24 de Marzo de 1995, por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Para realizar la actividad, la Sociedad dispone de 25 embarcaciones menores registradas para la pesca ribereña, de las cuales solo están laborando 14 por acuerdo interno de los socios. De esta manera de acuerdo al Reglamento de la Ley de Pesca, publicado en el Diario oficial de la Federación, 1994, la Sociedad deberá presentar un informe que contenga los programas, calendario de los volúmenes de captura

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

Ø59971

esperados y alcanzados, actividades de pesca, comercialización y pagos de derechos conforme a las disposiciones fiscales vigentes.

Por otra parte la sociedad tiene el permiso vigente para la extracción del recurso pesquero langosta espinosa (*P. argus*), el cual se rige por la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993, que regula el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. Establece que la captura de *P. argus*, se debe realizar durante su temporada pesca (del 1 de Julio al 30 Febrero), respetando la temporada de veda, (del 1 de Marzo al 30 de Junio).

La captura podrá realizarse mediante la utilización de trampas que permitan extraer a los organismos vivos y devolver a su medio natural a los ejemplares a la talla mínima de captura establecida (Anónimo, 2007), 135 mm (13.5 cm) de longitud abdominal, equivalente a 74.6 mm de longitud cefalotorácica y 223 mm de longitud total (Anónimo, 2009) y a las hembras con hueva, cualquier otro equipo y/o método de captura requerirá de la autorización de la Secretaría (Anónimo, 2007).

Además la Sociedad respeta y cumple con los lineamientos de los siguientes instrumentos legales: Ley General de Sociedades Cooperativas, Ley de Pesca y su Reglamento, Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, Ley Federal del Mar, Ley de Navegación, Ley del Seguro Social, Ley Federal de Derechos, Permisos de captura de escama en general y el seguimiento de los Planes de manejo del Parque marino de Cozumel y la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an.

1.4 ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MARIA ELENA

Para poder realizar la actividad pesquera de la langosta, es necesaria la organización y logística por parte de los socios pescadores de la cooperativa, ya que la planeación antes de partir al destino donde hacen la captura, es indispensable prever situaciones que perjudiquen sus metas de pesca y abastecerse lo suficiente para poder alcanzar sus objetivos. A continuación se describe, la organización de los pescadores, a partir de su salida de la Isla de Cozumel, hasta su llegada a la Colonia María Elena (Bahía

del Espíritu Santo, Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an) y sus actividades en la temporada de pesca y veda.

Camino hacia "María Elena".

Para llegar a la comunidad de María Elena donde se realiza la pesquería de la langosta espinosa, los socios pescadores parten de la isla de Cozumel en barco hacia la parte continental, municipio de Solidaridad, Quintana Roo (Playa del Carmen) y de ahí parte hacia al sur, al municipio de Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo. Ahí realizan la compra de víveres, gasolina y refacciones para sus vehículos y embarcaciones, herramientas de trabajo y todo lo necesario para subsistir durante sus faenas de trabajo. Una vez realizado lo anterior, se dirigen a la colonia de pescadores de Punta Herrero, en donde toman sus lanchas, para dirigirse a la colonia de María Elena. El tiempo estimado del total del recorrido, es de aproximadamente 13 horas.

Una vez llegando a la colonia, los socios productores se establecen con sus respectivas familias y preparan todo lo necesario para la actividad pesquera.

Las casas de los pescadores, cuenta con instalaciones externas de material de aluminio doblado en la parte posterior de sus techos, para poder recolectar el agua de lluvia, del cual se va depositando en sistemas y tambos. El agua de lluvia capturada es utilizada para bañarse, uso doméstico, beber y riego para pequeñas hortalizas (Fig. 3).

Por otra parte la colonia, cuenta con dos cabañas de madera para visitas (investigadores, estudiantes y/o familias) (Fig. 4). Una de estas cabañas, cuenta con sistemas de comunicación (teléfono y radio de comunicación). Cabe la pena mencionar, que no existe cableado eléctrico y la energía la obtienen a partir de plantas de luz caseras y celdas solares.



Figura 3. Casas de pescadores en la colonia María Elena.



Figura 4. Cabaña de madera

Artes y prácticas de pesca

Los pescadores están consientes de que se debe pescar de manera sustentable ya que las futuras generaciones requerirán de los recursos. Además que son parte primordial de sus ingresos económicos y que la pesca de langosta satisface por

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

completo sus necesidades, como es mantener un buen nivel de vida y por ellos han cambiado sus prácticas pesqueras cuidando el recurso pesquero.

Anteriormente las artes de pesca utilizadas eran el gancho, redes y casitas cubanas o sombras langosteras, las cuales eran construidas con la madera de la palma chit (*Trinax radiata*). Sin embargo debido a la sobre-explotación de esta planta, aunado a una lenta reproducción en su crecimiento y su condición como especie protegida (NOM-059-SEMARNAT-2001), fue necesario prohibir el uso de la misma y construir las sombras langosteras a base de cemento y otros materiales (Fig. 5).

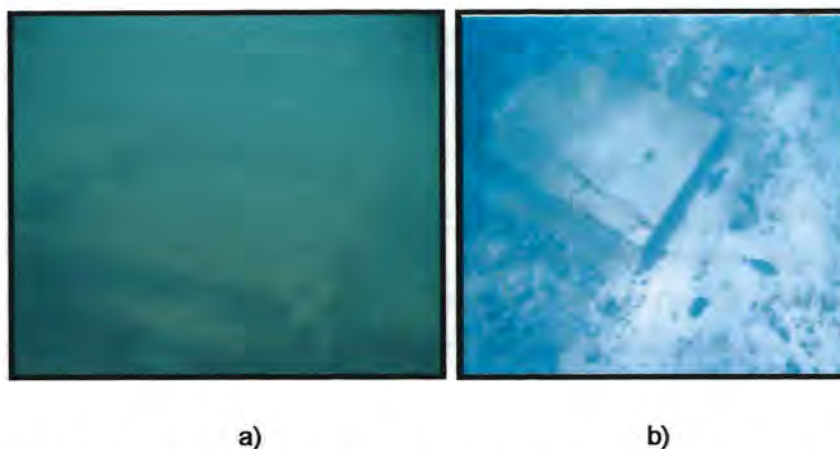


Figura 5. Sombras langosteras elaboradas con palma chit (*Trinax radiata*) (a) y a base de cemento (b).

En cuanto a las artes de pesca, el uso del gancho y las redes se eliminaron por acuerdo interno de los socios, ya que estas perjudican el recurso langosta y al lecho marino. Por lo tanto los pescadores utilizan actualmente los siguientes artes de pesca: jamo, lazo y copo, los cuales se caracterizan por ser selectivos, liberando langostas que no alcanzan talla mínima legal y hembras con hueva, evitando la mortandad por daño físico al no utilizar el gancho.

Descripción de las artes de pesca actuales.

La “sombra langostera” son refugios artificiales de concreto rectangulares cuya finalidad es la de concentrar langostas. Su descripción y construcción, se describen a continuación:

Se cava en la arena un rectángulo de 2 metros de largo x 1.5 m de ancho, posteriormente se pone una bolsa negra, alambazón con una base de madera y se vierte sobre esta una mezcla de cemento con gravilla, polvo, cabilla corrugada y agua. Una vez hecho lo anterior se esperan de 20 a 25 días para que sequen (Fig. 6). Posteriormente las sombras que ya están listas, las suben entre varios pescadores a la embarcación y las llevan a los campos langosteros. El sitio en donde, se deposita la trampa debe de esta libre de parches arrecifales y de manera general no debe de dañar el sustrato.

Una vez realizado lo anterior, amarran las sombras con una soga y bollas para poder ubicarlas o en algunos casos son marcadas por medio del sistema de geoposicionamiento global (GPS), guardando una distancia de 20 m entre sombras y sombra, llegando a depositar hasta 500 en un solo campo langostero.



Figura 6. Elaboración de la sombra langostera.

El Jamo (Fig. 7) es la única arte de pesca que no elaboran los pescadores, este es adquirido en tiendas departamentales y consiste en un aro y vara de aluminio con una red, es similar a una red para atrapar mariposas, para su uso, las langostas son "arreadas" de las sombras con una vara, para ser capturadas con esta red. Esta arte de pesca se comenzó a implementar porque a partir de 1996 se comenzaron a capturar langostas vivas.



Figura 7. Demostración del jamo y su uso (Foto: Georgina Mena Celis).

El lazo (Fig. 8), es diseño de los mismos socios de la organización y para su elaboración se utilizan materiales muy sencillos; hilo de hamaca, un palo de madera, fibra de vidrio o aluminio y cordel. Cortan el palo en forma de una varilla y le realizan un nudo corredizo con el cordel y este es ajustado con el hilo de hamaca (Fig. 9). Está arte se utiliza para que las langostas sean lazadas de la parte abdominal y extraerla de la sombra langostera.



Figura 8. Demostración del lazo y su uso.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.



Figura 9. Elaboración del lazo

Mientras que el copo (Fig. 10) es una red de pesca que se encuentra rodeada de plomos pequeños y está dividida en 2 partes: la primera cubre la sombra y la segunda, que es el “copo”, rodea la boca de la misma. Está última es levantada con una caja de plástica a la que le llaman “tara” y así poder capturar las langostas.



Figura 10. Demostración del copo y su uso.

Actividades durante la pesca

Las actividades pesqueras dependen de las condiciones climatológicas ya que al tener mal tiempo (nortes, tormentas tropicales o huracanes) impiden las labores en el mar y es preferible mantener la seguridad de los pescadores.

Si las condiciones son óptimas, se organizan de la siguiente manera:

Los 26 socios, se dividen en grupos de trabajo consistentes en dos socios con dos ayudantes, para organizarse y trabajar de la siguiente manera: a) preparan sus artes de pesca, b) 20- 50 litros de gasolina, c)) 3 a 4 cajas de plástico ("polleras") (Fig. 11) para depositar el producto, y d) cobertores humedecidos con agua de mar para proteger al producto del sol. Cada embarcación cuenta con equipo de seguridad (chalecos salvavidas, herramientas y botiquín de primeros auxilios).

Para la extracción del producto, se utiliza el equipo básico de buceo (snorkel, visor, aletas) en donde uno de los pescadores, revisa si las trampas tienen producto y dependiendo de la cantidad de langosta que tenga la trampa, utilizará un arte de pesca determinado (jamo, lazo o copo). Las langostas capturadas son llevadas a la embarcación, en donde se miden para saber si cumplen con la talla legal y si la langosta es inferior a esta medida o es una hembra ovígera, es devuelta viva al mar (Fig. 12).

Terminado el día de pesca, el producto es colocado en la zonas someras del mar cercanas a la zona costera (enfrente de la colonia) y después de dos o tres días de pesca, la langosta es entregada al modulo de recepción, ubicado en Punta Herrero. Ahí se revisa la calidad, se clasifica (colas o vivas) y se pesa, para ser entregadas al comprador para su posterior distribución y venta. La mayor producción ocurre a inicios de la temporada (julio, agosto) y la menor en diciembre, enero y febrero.



Figura 11. Embarcaciones con su equipo para la realización de la pesca de langosta.



Fig. 12 Liberación de langosta con talla mínima ilegal

Actividades durante la temporada de veda

En la temporada de veda, los socios pescadores tienen que mantener en buen estado sus campos langosteros e invierten en la construcción y reparación de sus sombreros, si es que éstos han sido dañados por los eventos climatológicos o por el uso cotidiano de las mismas.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

Por otro lado, los pescadores realizan la pesca de producto escama para obtener ingresos económicos, además de la vigilancia de los campos de trabajo donde se encuentran las sombras langosteras, evitando la pesca furtiva o ilegal. La vigilancia de sus campos, se ve reflejada en el mantenimiento reproductivo de la especie y por ende, el aumento en el stock sometido a pesca.

Reglamento interno

Las reglas internas deben ser respetadas ya que forman parte de la organización de la Cooperativa, lo anterior, les permite asegurar el buen manejo de este recurso. A continuación se describen algunas de estas reglas.

1.- Respeto y uso de copo, jamo y lazo para la captura de la langosta.

Se hizo el cambio de gancho a lazo, jamo o copo; debido a que ellos podían liberar las langostas que no alcanzaban la talla legal y con hueva, ya que el gancho mata al organismo. Entonces a partir de Julio del 2006 se estableció el uso formal del lazo, copo y jama para las temporadas de pesca.

2.- Prohibición del uso de las redes de pesca y equipo SCUBA

Este fue un acuerdo interno en conjunto con la PNUD (Programa de Desarrollo para las Naciones Unidas), porque se daban cuenta que estas prácticas pesquera dañan el ambiente marino, por lo que en el año 2004 se prohibió el uso de este equipo.

3.- No capturar langosta en la temporada de veda.

En el año de 2007 y por acuerdo de los socios productores, se prohibió la extracción de langosta (ni para autoconsumo), durante la temporada de veda. Al pescador que se sorprenda 2 veces faltando a esta regla, se le aplica una sanción de \$500. 00 pesos, y si reincide, es expulsado de la sociedad cooperativa pesquera.

4.- Buen comportamiento en la Colonia María Elena

La persona que tenga un mal comportamiento dentro de la comunidad (alcoholizarse, pelear etc.) se le aplica una sanción y si sigue con la misma situación se le da un castigo (por ejemplo lo suspenden de una temporada de pesca). sino acata los castigos es expulsado de la cooperativa definitivamente.

5.- Respetar los procesos administrativos de la organización

Todo socio que lleve un compañero que no haya dado su nombre en la cooperativa, tendrá que ser registrado en la oficina administrativa, comunicarlo en la junta de trabajo o asamblea, antes del inicio de la temporada de pesca. Si no cumple con esto el socio pescador no podrá realizar la pesca de langosta.

6.- Uso de 14 embarcaciones

La cooperativa cuenta con permiso para trabajar con 25 embarcaciones, sin embargo los pescadores acordaron en disminuir la flota de embarcaciones a 14, ya que esto permite que haya mejor control de las mismas durante la actividad pesquera y beneficia la recuperación de la población de langostas.

7.- Participación en las juntas de trabajo. Los directivos deben cumplir con todas sus funciones y hacer una junta de trabajo, al menos una vez al mes, para tomar acuerdos de la propia cooperativa.

8.- Vinculación, capacitación y participación de los socios en los sectores académicos, gubernamentales y no gubernamentales. El consejo administrativo y parte de los socios tienen la obligación de participar en cursos, talleres, en cuestiones de educación ambiental para poder cuidar el medio donde trabajan y transmitir la información a los pescadores y generaciones futuras.

Relaciones familiares

La actividad pesquera, se realiza a partir de relaciones familiares, este aspecto se fundamenta en el conocimiento generacional de los padres a hijos, donde comienza a implementarse la pesca sustentable y el cuidado de los campos langosteros como futura herencia. En la pesca tiene participación el padre de familia y los hijos, que desde muy pequeños son llevados a la comunidad María Elena. Los hijos tienen una participación significativa en las actividades de apoyo a la captura como son; limpieza de las embarcaciones, captura y medición de la langosta. A partir de su participación en esas actividades de apoyo, los hijos empiezan a conocer el oficio de pescador, integrándose de manera gradual durante la adolescencia desempeñando tareas más pesadas, para lograr convertirse en un pescador responsable.

Con lo que respecta a las mujeres de los pescadores, ellas preparan los alimentos y hacen las labores domésticas, mientras sus esposos realizan las actividades pesqueras. Es importante mencionar que las mujeres de los pescadores se ven involucradas en los conocimientos de la sustentabilidad, que es transmitida por sus esposos, ellas tienen conciencia de las buenas prácticas pesqueras, así como una conciencia de cultura ambiental.

A excepción de las dos mujeres socias de la cooperativa, una es socia por medio de la herencia de las concesiones que le dejó su esposo pescador, del cual sólo se dedica a administrar económicamente las ganancias obtenidas de las capturas, mientras su hijo que igual es socio, realiza la actividad pesquera en sus campos langosteros. La otra mujer ejerce el oficio de pescadora y es esposa de un socio de la cooperativa, ella cuenta con voz y voto en las asambleas y recibe los mismos beneficios que los pescadores, tiene sus campos langosteros, sin embargo su actividad está un poco limitada debido a que es madre de familia y lleva a cabo sus labores como tal.

Cabe mencionar que las familias de los pescadores visitan la comunidad durante la temporada vacacional de los hijos, ya que las actividades familiares como es la educación de los niños, son realizadas en la isla de Cozumel.

1.5 COMERCIALIZACIÓN

La sociedad cooperativa forma parte de la sociedad empresarial Integradora de Pescadores de Quintana Roo, S.A. de C.V. constituida por 6 cooperativas y tiene como fin, propiciar un desarrollo económico integral de las comunidades y sus familias, bajo un esquema de comercio justo. Asimismo se identifican con la Marca colectiva "Chakay" (Fig. 13) de las reservas de la Biosfera de Banco Chinchorro y Sian Ka'an", que reconoce la región de origen, el arrecife sano y el aprovechamiento responsable en cuanto al manejo y aprovechamiento del recurso.



Figura 13. Marca colectiva Chakay

La Marca Chakay se proyecta como una herramienta eficiente para generar un valor agregado al recurso biológico de *P. argus*, bajo un esquema que asemeja el eco-etiquetado internacional (Fig. 14), útil para fomentar en los consumidores el reconocimiento a las buenas prácticas de aprovechamiento. Siendo un modelo innovador, único del país en cuanto al uso de recursos biológicos y a la organización social que lo sustenta, donde se pretende generar mayores ingresos económicos, beneficiando a familias de pescadores.

Por lo que, una vez que es recibido el producto en el módulo de recepción, los pescadores cargan el producto en su camión para entregarlo a la integradora ubicada en la ciudad de Cancún.

La comercialización de su producto se lleva a cabo a nivel local de manera directa al cliente (hoteles y restaurantes). Mientras que a nivel regional, los pescadores realizan la venta a intermediarios (en menor escala) y distribuidores de langosta, que son principalmente sociedades mercantiles y personas físicas con actividades empresariales. De manera que al estar etiquetado en el mercado como producto "Chakay" indica que es exclusivamente capturado por las Sociedades Cooperativas asociadas a la Integradora y que cumple con estándares de una pesca sustentable.



Figura 14. Se muestra del eco-etiquetado de la langosta

1.6 VINCULACIÓN INSTITUCIONAL

La cooperativa promueve la investigación científica pesquera y comunitaria, mediante la vinculación con instituciones académicas: UQROO (Universidad de Quintana Roo Unidad Académica Cozumel), CRIP (Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos), UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), ECOSUR (El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal) entre otros.

Han tenido más de 60 participaciones en congresos, talleres y congresos nacionales e internacionales, relacionados a la implementación de mejor manejo de pesquería y capacitación, en donde han viajado a países como Italia, Ecuador, Guatemala, con intercambio de ideas con otros pescadores e implementación de una cultura ambiental y manejo sustentable de sus recursos.

Por otra parte han elaborado y colaborado con proyectos relacionados al desarrollo económico de la sociedad pesquera y de sus familias.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

DISCUSIÓN

Los ecosistemas marinos y en particular aquellos vinculados a la actividad pesquera, han sido y son una fuente importante de generación de empleos e ingresos que sustentan la actividad económica, en particular en los países en vías de desarrollo, donde se estima que no menos de cien millones de personas viven de las actividades de la pesca o relacionados a ella. Sin embargo, la mayoría de los ecosistemas costeros se hallan próximos a la sobre-explotación, amenaza constante e impacto negativo de las actividades humanas (Morán *et al.*, 2007).

Las langostas son un recurso de alto valor nutricional, económico, social y científico. Por su alto valor económico están expuestas a intensas tasas de explotación, al grado de que se encuentre en sus máximos niveles de producción y en algunos casos se han colapsado (Vega, 2003). México no está exento de esta situación ya que en los últimos años la captura de la langosta se ha registrado en un descenso constante. Tal situación conduce a afirmar, que no es posible esperar un aumento sustancial de las capturas en el corto y mediano plazo, hasta que las reservas se hayan recuperado. Sin embargo, a diferencia de otros países, la pesca de langosta en el Caribe Mexicano es manejada en su mayoría por sistemas de cooperativas, con el uso de artes de pesca artesanales, es decir, dependientes de la mano de obra con uso de tecnología simple y bajos costos de operación (Pérez- Catzim *et al.*, 2008).

En la década de los noventa Seijo (1993), documentó ejemplos de cooperativas de la región (centro de Quintana Roo) que habían manejado de manera exitosa el recurso a través de su organización comunitaria sin embargo, actualmente la producción de este recurso, ha presentado descensos en estos sitios de pesca, por ejemplo en Punta Allen (Norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an) y Punta Herrero ubicado en el Sur de la Bahía del Espíritu Santo (Sosa-Cordero *et al.*, 2008).

En este sentido, la Sociedad Cooperativa Cozumel, mediante su organización ha demostrado que el manejo sustentable de la pesquería de la langosta espinosa es posible. Como primer punto acerca de este manejo exitoso es que ellos cuentan con una organización constituida ante la Ley General de las Sociedades Cooperativas, que tiene por objeto regular la constitución, organización, funcionamiento y extinción de las Cooperativas y sus organismos, siendo una forma de organización social integrada por

personas físicas con bases en intereses comunes y en los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, a través de la realización de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios. El funcionamiento de la cooperativa está basado en una administración democrática, educación en la economía, participación solidaria, respeto al derecho individual de los socios y promoción de la cultura ecológica (Anónimo, 2009).

También, la sociedad cooperativa se rige, por un marco legal para la pesca de la langosta, lo que permite su regulación y recuperación poblacional en el tiempo (Anónimo, 2007). Sin embargo, cabe mencionar que existen casos en el que los marcos legales no son respetados por pescadores de otras zonas de pesca o furtivos, ya que el desarrollo turístico de la zona del Caribe Mexicano ha propiciado una elevada migración poblacional, fomentando el fácil acceso al recurso de muchas personas ajenas a las cooperativas, quienes pescan de manera ilegal, capturando langostas que no alcanzan la talla mínima legal y durante su temporada de veda, siendo un problema que se agudiza por los escasos recursos gubernamentales destinados a la vigilancia y el desconocimiento de los programas de conservación de esta especie por parte de la población en general.

La mayoría de esta captura ilegal es comercializada directamente con algunos intermediarios, restaurantes y mercados locales (Anónimo, 2006). La cooperativa Cozumel enfrenta tal situación de diferentes maneras, una de ellas es la ubicación geográfica de sus zonas de pesca ya que al encontrarse en un área natural protegida y aislada (Fig.1), restringe el acceso a los pescadores furtivos- ilegales. Por otro lado la vigilancia de sus campos langosteros durante la temporada de veda, permite tener mayor control de sus zonas evitando la pesca ilegal. Además se ha comprobado dentro de la investigación pesquera del país y del mundo, como menciona Calderón-Aguilera *et al.* (2008) que uno de los problemas principales que no permiten alcanzar la sustentabilidad de las pesquerías (por ejemplo pepino de mar en costas del norte del país), es la pesca furtiva. Por ejemplo Castañeda y Rodríguez (2007) mencionan que la pesca ilegal del camarón en el estado de Sinaloa, incrementa el esfuerzo y mayor presión social para el recurso pesquero, poniendo en riesgo la pesquería de una especie con alto valor comercial y amplia demanda en la región. Con lo que respecta a la pesca de la langosta espinosa en otros sitios del

Caribe, en la Zona Sur del Pinar del Río, Cuba; se ha reportado que la pesca furtiva es un aspecto que influye directamente al recurso, ya que ocasiona un efecto negativo sobre la abundancia de este crustáceo (Piñeiro *et al.*, 2007).

Otro aspecto importante que permite el manejo sustentable en la comunidad de María Elena, es que el respeto rígido de la NOM-006- PESC-1993 que manifiesta no capturar durante las temporadas de veda y la liberación de las hembras con hueva y talla ilegal. Aquel socio que se encuentre violando esta norma es expulsado de la organización.

Por otro lado, es muy restringido el acceso para poder ser socio de esta organización, ya que desde la fundación de la cooperativa y como un acuerdo interno de sus socios, han limitado la entrada de otros usuarios para pescar la langosta, así como también el número de sus embarcaciones. Reducir el número de flota pesquera para trabajar y el número de usuarios en la pesquería, maximiza la obtención y distribución de beneficios entre sus miembros y la conservación de sus recursos (Seijo *et al.*, 1991).

Parte de la restricción del acceso a las zonas de pesca, es la filiación entre una generación a otra, esto favorece al recurso pesquero porque al heredar las concesiones de pesca entre las generaciones de los pescadores, se transmite la experiencia y conocimientos en relación a la pesca sustentable desde los padres a los hijos. Bello- Baltazar *et al.* (2002), mencionan en un estudio de caso para las comunidades ejidales de Xhazil sur de Quintana Roo, que el parentesco familiar como una unidad de manejo de recursos naturales, favorece la planeación a largo plazo, ya que al limitar las formas del acceso y organización del territorio, obtienen un sistema de producción integral y uso con un solo manejo.

Así mismo, Castañedas y Domínguez (2007), describen que las actividades de la pesca ribereña del camarón en el estado de Sinaloa, se realizan a partir de relaciones familiares, siendo un aspecto donde se fundamenta el conocimiento de todos y cada uno de los integrantes de las comunidades pesqueras. En la pesca tienen participación el padre de familia, los hijos y la mujer, fortaleciendo la participación familiar en esta actividad.

El reconocimiento por parte de los socios acerca de la pesca responsable, es algo que favorece en gran medida a la cooperativa y sus recursos, ya que al estar concientes de la importancia de conservarlos para futuras generaciones, dan un gran paso para mitigar la sobre-explotación pesquera. Esto se ve reflejado en la producción temporal del recurso en esta zona de pesca que aprovecha la cooperativa, ya que a diferencia de otras zonas, la producción se ha mantenido en los últimos 15 años (Sosa-Cordero *et al.*, 2008). Por ejemplo mientras que Bahía Espíritu Santo, se ha observado que sus volúmenes de pesca se han mantenido estables con un esfuerzo de pesca entre las 20 a 30 toneladas (temporadas 2004-2008) (Mena-Celis, 2009), en otras zonas de pesca cercanas a la comunidad, como es el caso de Bahía de la Ascensión, se ha registrado un descenso en sus volúmenes de captura a partir de la temporada 2006 a la fecha (Sosa-Cordero *et al.*, 2008).

También un aspecto de las buenas prácticas de sustentabilidad que realizan los pescadores, al parecer tienen que ver con la visión de conservación y cuidado de otros recursos, por ejemplo la captación y aprovechamiento del agua de lluvia para uso doméstico en la comunidad pesquera, representa una solución para el abastecimiento del vital líquido. El uso de agua de lluvia es considerada como una de las alternativas para afrontar la problemática de este recurso a nivel mundial y nacional (Hernández, 2008).

Otro cambio importante ha sido, el reemplazo de material para elaborar las sombras langosteras, antes se utilizaba una palma endémica conocida como palma chit (*Trinax radiata*) actualmente son construidas a base de concreto y también funcionan efectivamente como concentradores de langosta (Ríos- Lara *et al.*, 1995). Lo cual ha sido tomado como una medida de conservación de esta especie (Mendoza y Pereira, 2006).

Por otro lado, como otra medida más para cuidar el ambiente, la depositación de este tipo de arte de pesca (sombras langosteras hechas de concreto) por parte de los pescadores, cumple con las especificaciones propuestas para cuidar el ecosistema (Ríos- Lara *et al.*, 1995). Deben ser en sitios específicos (fondos duros, arenosos y apartados de zonas arrecifales, para evitar daños sobre este ecosistema). En este sentido, los pescadores han tenido cuidado ante esa situación, ya que como se describe en sus artes de pesca; ellos antes de depositar las sombras langosteras al

fondo marino, primero revisan que el área no se encuentre un arrecife o zonas densas de pastos marinos, ya que están concientes del daño que pueden propiciar, si colocan dichas estructuras en estos hábitats. La fragilidad de los ecosistemas costeros y el conocimiento de los múltiples beneficios que pueden brindar cada una de las especies que conforman el hábitat, es considerado como factor primordial para los intereses reales de los habitantes y de sus recursos, razón por el cual realizan labores que no son nocivas para el medio ambiente (Piñeiro, 2007).

Los artes de pesca utilizados, es uno de los factores más relevantes que demuestra la pesca sustentable, ya que existe un acuerdo mutuo entre los socios, para el cambio y utilización de nuevas artes. Lo anterior ha sido de gran importancia para beneficiar a la población de *P. argus* y otros recursos, incluso se ve reflejado en el aumento de sus volúmenes de producción (Mena-Celis, 2009).

Anteriormente la organización realizaba como práctica de pesca, el buceo (con equipo scuba o autónomo) y con ganchos o arpones, lo cual se traduce en la muerte inminente del organismos, al no ser un arte de pesca selectivo (Fuentes, *et al*, 1991). Está practica pesquera actualmente sigue siendo utilizada por algunas cooperativas en Quintana Roo (Anónimo, 2006), se ha demostrado que el buceo "barre" con las langostas de zonas someras, dispersando enormemente la población y aumentado la mortalidad natural al tener que desplazarse las langostas distancias mayores en su búsqueda de pareja, aumentando el riesgo de ser depredadas (Briones- Fourzán, 1991).

El uso del gancho como arte de pesca, afecta la calidad y valor económico del producto capturado, por que los daños y mutilaciones, ocasiona afectaciones a las langostas que permanecen vivas en el mar, en su productividad y procesos bióticos (Fuentes, *et al*, 1991) y a la larga afecta a la población disminuyendo su biomasa. Por estos motivos los pescadores de la cooperativa Cozumel, fueron diseñando por sus propios medios, artes de pesca que eviten la mortalidad de la langosta, permitiendo la liberación de juveniles, subadultos y hembras parchadas o con hueva. La aplicación de nuevas tecnologías, permite la selección y verificación de la especie, siendo así una alternativa de pesca para su aprovechamiento y conservación (Seijo *et al*, 1991).

La implementación de un dispositivo sencillo y poco costoso que permita mejorar la eficiencia de las artes de pesca (selectividad del uso del lazo, jamo y copo) y por tanto disminuir la captura incidental de especies no objetivo, se conoce como artes de pesca selectivas (Segura *et al.*, 2004). Un estudio de la pesquería industrial del camarón en el alto del Golfo de Baja California, México, indica que su manejo y eficiencia del recurso es por la renovación en las artes de pesca de su flota pesquera, por ejemplo los excluidores de tortugas marinas incorporados a su tecnología de captura. Dentro del análisis, observaron que las eficiencias técnicas denota que los barcos menos productivos son en realidad los más viejos, en comparación con las flotas que tienen mayor innovación tecnológica, que propicia la productividad y la renta en beneficio de los participantes, de la conservación del recurso y de su medio ambiente (Cabrera y González, 2006).

En el caso de la comercialización, la venta de las langostas vivas, es una estrategia de calidad y presentación para el mercado de los ejemplares capturados. En este sentido, es considerada como una alternativa concreta de manejo, que al capturar vivas a las langostas, trae beneficios inmediatos a los pescadores, porque el recurso es aprovechado en forma integral, al poder comercializar el producto entero (Lozano-Álvarez, 1991). Además los pescadores son más beneficiados al explotar el producto entero ya que el volumen de las capturas es mayor, de lo contrario al capturar solo las colas el volumen de captura es menor, lo que implica a capturar más langostas para lograr una pesca redituable. Así mismo Mena-Celis (2009) en un estudio de biomasa en la Bahía del Espíritu Santo, explica que los pescadores de María Elena en los años 2002-2004 concentraban su captura en las colas de langosta, lo cual no mostraba un volumen de biomasa alto, por que solo se aprovechaba la región abdominal del organismo, lo que equivale a menor volumen de la biomasa y a partir del 2005, se comenzó a implementar la captura de langostas vivas, reflejando un incremento en la producción, ocasionando resultados positivos a nivel comercial y en el cuidado de las poblaciones de este recurso.

Por otro lado, la cooperativa al estar integrada dentro de eco-etiquetado marca Chakay, las reglas de uso que se registran acompañando la marca colectiva, es una base jurídica que se distingue con un signo distintivo de comercialización. Dicho reglamento garantiza el buen aprovechamiento del recurso, el apego a la normatividad

vigente en materia pesquera, el respeto y el reconocimiento a las estructuras organizativas existentes y la coordinación con las instituciones involucradas en el manejo de la langosta.

La marca colectiva tiene como lema del Arrecife Sano, indica la protección jurídica de ubicación geográfica a las cooperativas asociadas en la empresa Integradora, debido a su derecho de uso y exclusivo de cadena productiva. Por lo tanto la identidad de origen bajo un esquema de eco-etiquetado ecológico genera un valor agregado que será útil para fomentar en los consumidores el reconocimiento de las buenas prácticas de aprovechamiento y empleo de un recurso biológico colectivo, siendo un comercio justo y sustentable (Ley y Quintanar, 2010).

Así la Sociedad Cooperativa Cozumel, ha demostrado un manejo sustentable en su pesquería, ya que cumplen con los principios generales relacionados con pesca ribereña del Código de Conducta para la Pesca Responsable, establecido por la FAO (Anónimo, 2008), siendo los siguientes:

a) Evitan el sobre-explotación mediante el respeto rígido de la NOM-006- PESC-1993, disminuyendo el exceso de pesca con la implementación de medidas de su ordenación pesquera, con un aprovechamiento sostenible.

b) Mantienen la participación y vinculación de los pescadores con organizaciones, gubernamentales, no gubernamentales, académicas, de investigación, sus conocimientos tradicionales acerca del manejo de sus recursos, el seguimiento y cumplimiento estricto de las reglas y leyes (internas y externas) así como su estructura orgánica bien organizada, permite el control y buen funcionamiento de su sociedad cooperativa y por ende el aprovechamiento y manejo sustentable de esta importante recurso pesquero.

c) La renovación y aplicación de artes pesca selectivas, han sido reconocidas y asignadas como prioridad, logrando una medida de conservación en la pesquería.

d) La captura de la langosta entera, evita el desperdicio del cefalotórax de los organismos.

e) Sus equipos de pesca, así como todas las actividades pesqueras que realizan, ofrecen condiciones de trabajo y de vida segura, sana y justa, cumpliendo con las normas establecidas y el aseguramiento de una pesca sustentable.

Con todo lo anterior, la pesca sustentable de este recurso, se ve reflejado en varios aspectos: la buena organización social, la diversificación de actividades (pesca de escama durante la veda), la renovación de sus artes de pesca que no dañan el recurso y el medio ambiente, su normatividad (como son las reglas internas, principalmente el respeto rigido de sus temporadas de veda y pesca), la vigilancia de sus campos langosteros y el interés de los pescadores por administrar sus recursos y explotarlos de manera racional y sustentable, ha sido el éxito de la misma, asegurando la pesca de este importante recurso en el tiempo.

CONCLUSIONES

La pesca sustentable de langosta, implica contar con una organización comprometida y responsable de sus recursos pesqueros, en este sentido los pescadores de la Sociedad Cooperativa Cozumel, han logrado constituirse como una estructura sólida, a través del gran liderazgo por parte de directivos de pescadores y por otro lado la comercialización de langosta con procedimientos administrativos y contables claros.

Por otro lado, la pesca del producto es sometida a vigilancia interna estricta; tanto en temporada de pesca y de veda de langosta, evitando la pesca furtiva o ilegal y asegurando ingresos económicos y de trabajo para la comunidad. Además la vigilancia de sus campos langosteros, las artes de pesca selectivas, se ve reflejada en el mantenimiento reproductivo de la especie y por ende, el aumento en el stock sometido a pesca.

Otras cooperativas pesqueras de langosta cercanas a la zona (Punta Herrero y Punta Allen), han reflejado un descenso en sus volúmenes de captura, probablemente ocasionado por los métodos de pesca que siguen utilizando, como el caso del gancho, que ocasiona mayor mortalidad en la población de *P. argus*.

Por otra parte, la implementación del eco-etiquetado del recurso langosta ha fortalecido las mejores prácticas pesqueras ya que han logrado el uso responsable y equitativo del recurso; beneficiando la economía de los pescadores y sus familias, permitiendo así el auto-fortalecimiento de la comunidad pesquera.

Por lo tanto la actividad pesquera de esta organización cumple con los tres ámbitos del desarrollo sustentable, en la cuestión ambiental, sus artes de pesca no perjudican el medio ambiente, ni amenazan a la población de las langostas, se han fortalecido en conocimientos científicos acerca de mejor manejo de su pesquería y reconocen que la pesca responsable les conlleva a más beneficios económicos.

Con lo que respecta a lo social, cuentan con un grupo de pescadores bien organizados, con reglamentos internos y externos, las sanciones por incurrir en faltas a los mismos, pueden ser radicales, como la pérdida de los derechos de ser socio de la cooperativa.

La pesquería de *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo; un ejemplo de manejo sustentable.

La relación de parentesco familiar que limita el acceso a las zonas de pesca, también es un componente importante para el éxito de un manejo sustentable del recurso langosta de esta cooperativa pesquera. Los principios fundamentales que cimientan el éxito de esta cooperativa son el trabajo en equipo y el respeto a la naturaleza, con la meta clara de lograr y hacer el manejo sustentable de sus recursos naturales.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1996. *Programas de Manejo Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la Biosfera de Sian ka'an*. Quintana Roo, México. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 524 p.

Anónimo, 1999. *Ley de pesca y su reglamento*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 73 p.

Anónimo. 2006. *Cómo lograr mayores ingresos pescando de manera sustentable. Manual de Prácticas Pesqueras de Langosta en el Arrecife Mesoamericano*. World Wild Foundation (WWF). 97 p.

Anónimo, 2008. Código de Conducta para la pesca responsable. Food and Agriculture Organization (FAO). 29 p.

Anónimo, 2007. *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California, publicada el 31 de diciembre de 1993*. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 10 p.

Anónimo, 2009. *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993, Para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California*. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF). 3 p.

Anónimo, 2009. *Ley General de las Sociedades Cooperativas*. Diario Oficial de la Federación (DOF). 34 p.

Anónimo, 2010. *Reservas de la biosfera de Sian Ka'an*. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO). 39 p.

- Anónimo. 2010. <http://www.presidentes.com.mx/>. Lista de presidentes de México. Última Actualización Agosto del 2010.
- Antonio- Cahuich, A. 2009. *Estructura de Tallas y proporción de machos-hembras de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae), en la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Quintana Roo, México. 54 p.
- Bello- Baltazar, E., E. Estrada, E., P. Macario-Mendoza, A. Segundo-Cabello y L. Sánchez- Pérez. Transdisciplina y sustentabilidad maya. *Ciencia Ergo Sum* 9: 260-272.
- Briones- Fourzán, P. 1991. Marco teórico de la Regulación Pesquera en Langostas. Consideraciones Preelementales Para el Manejo de la Pesquería de Langosta en Yucatán. En: Briones- Fourzán, P. y C. Arenal (Eds.). *Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta Puerto Morelos* (pp. 71). México D.F. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Instituto Nacional de Pesca, SEPESCA.
- Briones-Fourzán, P. 1999. Estimación preliminar de la abundancia y tallas de Langostas *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en dos áreas costeras de Quintana Roo, México *Revista Ciencias del Mar* 16: 12-14.
- Briones-Fourzán, P., E. Lozano-Álvarez, M. A. Cabrera y P. Arceo. 1997. Biología y Ecología de las Langostas (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) *EPOMEX. Serie Científica* 7: 81-97.
- Calderón-Aguilera L., V. Moreno Rivera y E. Romo- Curiel. 2008. ¿Es sustentable la pesquería de pepino de mar *Isostichopus fuscus* en Baja California? En: Espino, E., M. Carrasco, P. Fuentes, E. Cabral, M. Puente y A. García (Eds.). *Memorias del iv Foro Científico de Pesca Ribereña Acapulco, Guerrero* (pp. 59-60). Acapulco, México. SAGARPA, Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Pesca y Centro Regional de Investigación Pesquera de Manzanillo

-
- Cabrera, R. y J. González. 2006. Manejo y eficiencia en la pesquería del camarón del Alto Golfo de California. *Revista de Estudios Sociales* 27: 124-138.
- Castañeda, N. y G. Rodríguez. 2007. La dimensión social de la pesca ribereña en el estado de Sinaloa. En: M. Cruz-Torres y R. Morán- Angulo (Eds.). *Pesca, medio ambiente y sustentabilidad en Sinaloa*. (pp. 101-132). Sinaloa, México. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Castillo, N. y M. Lozano. 2006. *Apuntes para la investigación turística*. Chetumal, México. Universidad de Quintana Roo. 188 p.
- Colinas-Sánchez, F. 1990. Alimentación de las langostas *Panulirus guttatus* y *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Caribe mexicano. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología* 17: 89-106.
- Domínguez, S, J. Santos, N. Tapia y O. Pérez. 2008. Huertos familiares, una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo. *Polibotánica* 25: 135-154.
- Fuentes, C., P. Arceo, S. Márquez. 1991. Consideraciones Preliminares Para el Manejo de la Pesquería de Langosta en Yucatán. En: Briones, P. y C. Arenal (Eds.). *Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta Puerto Morelos* (pp 71). México D.F. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Instituto Nacional de Pesca, SEPESCA.
- Hernández, F. 2008. *Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez*. Oaxaca, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 24 p.
- Ley, K. y E. Quintanar. 2010. Marca Colectiva de Cooperativas de Quintana Roo. México, DF. *Biodiversitas* 16: 10-13.
- Lozano- Álvarez, E. 1991. Consideraciones sobre el Manejo de la Pesquería de langosta *Panulirus argus* en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo. En: Briones, P. y C. Arenal (Eds.). *Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta Puerto Morelos* (pp. 71). México D.F. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Instituto Nacional de Pesca, SEPESCA.

- Lozano-Álvarez E. 1999. Comportamiento de la Langosta del Caribe *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en Cautiverio. *Revista Ciencias del Mar* 16: 10-12.
- Lozano-Álvarez, E., P. Briones-Fourzán y F. Negrete-Soto. 1994. An evaluation of concrete block structures as shelter for juvenile caribbean spiny lobsters, *Panulirus, argus*. *Bullentin of Marine* 55: 351-352.
- Mendoza, P. y A. Pereira. 2006. Punta Allen Quintana Roo. En: Weaver, A. H., L. Bourillón, J. Torre y C. Moreno (Eds). *Memoria de reunión de Pescador a Pescador: Buscando mejorar la pesca a través de las reservas marinas. Bahía de Kino, Sonora* (pp. 57).Guaymas Sonora, México. Comunidad y Biodiversidad, A. C.
- Mena-Celis, G. 2009. *Evaluación de biomasa de la langosta espinosa Panulirus argus (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Quintana Roo, México. 43 p.
- Moran, R., M. Valdez y S. Santos. 2007. Identificación de conflictos: el caso de la pesca ribereña en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, México. En: M. Cruz Torres y R. Morán- Angulo (Eds.). *Pesca, medio ambiente y sustentabilidad en Sinaloa* (pp. 43- 62). Sinaloa, México. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Olmestd, I. y R. Durán. 1990. Vegetación de Sian Ka'an. En: D. L. Navarro & J. G. Robinson (Eds.). *Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México* (pp. 1-11). Chetumal, México. Centro de investigaciones de Quintana Roo (CIQROO).
- Pérez Catzim, E., G. Mena-Celis, A. Antonio Cahuich, B. García González.2008. Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel S. C. de R. L y el Manejo Pesquero del Recurso Langosta. En: Espino, E., M. Carrasco, P. Fuentes, E. Cabral, M. Puente y A. García (Eds.). *Memorias del IV Foro Científico de Pesca Ribereña Acapulco, Guerrero* (pp. 109). Acapulco, México. SAGARPA, Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Pesca y Centro Regional de Investigación Pesquera de Manzanillo.

- Piñeiro, R., R. Puga y G. González- Sansón. 2007. Bases para el manejo integrado del recurso langosta (*Panulirus argus*) en la zona costera sur de Pinar del Río, Cuba, II. Factores socio-económicos. *Revista Investigaciones del Mar* 28(1): 71-77.
- Ponce-Conti, Y. 2007. Pesca Ribereña: cooperativas y sustentabilidad del camarón en Sinaloa. En: M. Cruz-Torres y R. Morán- Angulo (Eds.). *Pesca, medio ambiente y sustentabilidad en Sinaloa*. (pp. 43-62). Sinaloa, México. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Ramírez-Treviño, A., M. Sánchez y A. García. 2004. El desarrollo sustentable: interpretación y análisis. *Revista del Centro de Investigación* 6: 55-59.
- Ríos-Lara, E. Cetina y K. Cervera. (1995). Evaluación de "casitas" o refugios artificiales introducidos en la costa oriente del Estado de Yucatán para la captura de langostas en México, Yucatán. *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* 57: 51-55.
- Segura, A., E. Delgado, A. Carranza, J. Chocca, Y. Marin, B. González, G. Beathyate, F. Scarabino y M. Loureiro. 2004. *Diseño, construcción y monitoreo participativo de artes de pesca selectivas: la pesquería artesanal de langostino en Punta del Diablo-Rocha*. Uruguay. Asociación Civil Investigación y Desarrollo. 5 p.
- Seijo, J., M. Salas y P. Arceo. 1991. Marco Teórico para el Manejo de la Pesquería de Langosta (*Panulirus argus*) del Golfo de México y Mar Caribe. En: Briones, P. y C. Arenal (Eds). *Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta Puerto Morelos* (pp. 56). México D.F. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Instituto Nacional de Pesca, SEPESCA.
- Seijo, J. 1993. Individual Transferable Grounds in a Community Managed Artisanal Fishery. *Marine Resource Economics* 8: 7-81.
- Sosa-Cordero, E., A. Medina-Quej, A. Ramírez, M. Domínguez- Viveros, W. Aguilar-Dávila. 1993. Invertebrados Marinos Explotados en Quintana Roo. En: S. I.

- Salazar- Vallejo y N. E. González (Eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México* (pp. 709-734). México. Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) y Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQROO).
- Sosa-Cordero, E., M. Liceaga- Correa y J. Seijo. 2008. The Punta Allen Lobster fishery current status and recent trends. En: R. Townsend, R. Shotton and H. Uchida (Eds.). *Case studies in fisheries self-governance* (pp. 149-162). Rome. FAO Fisheries Technical Paper.
- Sosa-Cordero, E., M. Ramírez- González y M. Dominguez-Viveros. 1996. La explotación de langosta *Panulirus argus* en Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México: Un estudio Descriptivo. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 45: 820-839.
- Vega, A. 2003. Sustentabilidad de la pesquería de langosta roja (*P. interreptus*) en la costa Centro- Occidental de la península de Baja California y su importancia en el contexto regional: un caso exitoso de investigación, evaluación y manejo en México. En: Espino, E., A. Carrasco, E. Cabral y M. Puentes (Eds.). *Memorias II Foro Científico de Pesca Ribereña Colima, Col.* (pp. 13-14). Manzanillo, México. Centro Regional de Investigación Pesquera de Manzanillo.

ANEXO 1. Formato de la entrevista no estructurada.

a) Personal

¿Cuál es su nombre?

¿Desde cuándo usted es miembro de la cooperativa?

¿Como es que entro a trabajar aquí?

¿Otro trabajo además de la cooperativa?

b) Entorno ambiental

¿Usted considera que las prácticas de pesca que realiza son sustentables? ¿Por qué?

¿Cuándo empieza la temporada de pesca?

¿Cuáles son las normas a seguir para pescar langosta? ¿Cuál es el arte de pesca que mayormente utiliza para pescar la langosta?

¿Provoca algún daño ambiental el arte de pesca que utiliza? ¿Por qué? ¿Cómo sabe usted que es el adecuado?

c) Organización Social

¿Cuál es su función en la cooperativa?

¿Ha escuchado usted sobre el desarrollo sustentable?

¿Cómo se organizan para trabajar?

¿Cuál es su posición en la cooperativa?

A qué hora comienza con sus actividades de pesca?

¿Cada cuándo tiene salidas de pesca?

¿Ha participado en eventos o talleres para tener un mejoramiento de la cooperativa y tener un mejor manejo de sus recursos pesqueros?

¿Cómo supervisan sus propias regulaciones?

¿Cómo se generó la regulación, quién la propuso y cómo se mantiene?

¿Tienen organigrama?

¿Cómo divulgan las regulaciones entre sus miembros?

d) Económico

¿Cuándo obtienen mayor captura de pesca?