



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
OCEANOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
FACULTAD DE CIENCIAS**

DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

**Evaluación del sistema socio-ecológico del Parque
Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en el
aprovechamiento y conservación de los recursos
pesqueros comerciales y recreativos**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO**

Presenta:
Armando Carmona Escalante

Ensenada, Baja California, Octubre 2020

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
FACULTAD DE CIENCIAS

DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

“EVALUACIÓN DEL SISTEMA SOCIO-ECOLÓGICO DEL PARQUE
NACIONAL ARRECIFE ALACRANES CON ÉNFASIS EN EL
APROVECHAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS
COMERCIALES Y RECREATIVOS”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

PRESENTA

ARMANDO CARMONA ESCALANTE

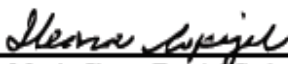
APROBADO POR:



Dra. María Concepción Arredondo García
Directora de tesis



Dra. Laura Elena Vidal Hernández
Codirectora de tesis



Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal
Sinodal



Dra. Graciela Cruz Jiménez
Sinodal



Dr. Georges Seingier
Sinodal

DEDICATORIA

A mis padres.

Patricia Escalante Díaz

Jorge Armando Carmona Rodríguez

y a mi hermano Jorge Carmona Escalante

Por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida y trayectoria académica

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es producto de esfuerzo, dedicación e información brindada por diversos actores que a lo largo de mi formación doctoral han guiado mi aprendizaje y crecimiento profesional. En este apartado, agradezco a cada una de las persona que de manera directa contribuyeron a la presente investigación:

Sector académico

En primer lugar quiero agradecer a mis directoras de tesis, la Dra. María Concepción Arredondo García y la Dra. Laura Elena Vidal Hernández cuya influencia académica, sencillez, calidez, apoyo y consejos en todo momento fueron de suma utilidad para la elaboración del presente trabajo. También quiero agradecer a la Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal porque siempre estuvo al pendiente de cada etapa doctoral, por su apoyo en todo momento al artículo y la tesis y cuya experiencia en el manejo de zonas costeras es invaluable.

A la Dra. Graciela Cruz y al Dr. Georges Seingier por sus valiosos y puntuales comentarios en cada sesión de avances y sin duda el perfil académico de cada uno, permitió mejorar el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Dr. Walter Daesslé y a Yolanda Navarrete por su apoyo a lo largo del doctorado y su buena disposición en los trámites administrativos.

Quiero expresar un sincero agradecimiento a la Dra. María Patricia Guadarrama Chávez quien desde mi estancia en la UMDI-Sisal, me brindó un espacio en el Laboratorio de Ecología y Manejo de Costas y Mares y cuyo apoyo, consejos, revisiones al documento y calidez humana fueron de suma importancia en este trabajo. También agradezco al Dr. Nuno Simoes quien a través de su invitación a colaborar en el LANRESC (UNAM, Sisal) tuve la oportunidad de seguir aprendiendo y conociendo un poco más sobre el Parque Nacional Arrecife Alacranes.

Un agradecimiento especial aquellos investigadores como el Dr. Armin Tuz, el Dr. Alfonso Aguilar, el Dr. Romeo de Coss, el Dr. Rodrigo Garza, el Dr. Ernesto Arias y la Dra. Verónica Ríos quien durante la fase de campo, brindaron información clave sobre la pesca comercial

y deportiva en el Arrecife Alacranes. También quiero agradecer al M en C. Johnny Valdez cuya información fue importante para la planeación de salidas a campo y el contacto con actores relacionados al objeto de estudio.

Agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por proporcionarme la beca de posgrado (633596) para poder realizar mis estudios de doctorado. También agradezco a la Universidad Autónoma de Baja California por ser el sitio donde tuve la oportunidad de realizar mis estudios y conocer excelentes personas a lo largo de mi estancia en Ensenada, Baja California. Un agradecimiento especial al proyecto: “Caracterización y regionalización de las zonas costeras de México en situación actual y con cambio climático”, del cual el Dr. Georges Seingier estuvo a cargo como responsable y me brindó los recursos económicos para poder realizar mis salidas a campo. Finalmente agradezco a la Dra. Ileana Espejel quien a través de los recursos económicos del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), me brindó el apoyo para poder tomar el curso “redacción y publicación científica”. También agradezco a Marcela Muñoz por su apoyo y buena disposición para algunos trámites administrativos.

Sector gubernamental

Quiero expresar un sincero agradecimiento al director del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), el Biol. Cristóbal Cáceres de la CONANP (unidad Mérida, Yucatán) y a su equipo de trabajo, por el apoyo e información brindada en todo momento para el desarrollo de este proyecto. También agradezco a Ignacio Sobrino (Nacho) por su apoyo y contacto con las cooperativas pesqueras comerciales, quien junto con los chicos de la UADY tuve la oportunidad de realizar mi estancia en el Parque Nacional Arrecife Alacranes.

Agradezco también al Lic. Félix Armando Luna de la CONAPESCA, al Mtro. Armando Rodríguez y al Lic. José Salvador Canul de la SEMARNAT, al Biol. Axcán Moreno de la SDS, al Dr. Miguel Ángel Vela de la SEPASY, a Sostenes Verde y José Alcalá de la SEMAR y al Lic. Jesús Lizárraga de la PROFEPA, quienes brindaron información sobre los recursos pesqueros y su experiencia en el Consejo Asesor del PNAA.

Sector privado y OSC

Agradezco a cada uno de los representantes de las cooperativas pesqueras (José Luis Carillo, Claudio Manzanero, Martiniano Chan) relacionadas con Arrecife Alacranes por su tiempo e información brindada tanto en el sistema insular como en el puerto de Progreso, Yucatán. También agradezco a los dueños de las tiendas de buceo y a cada uno de los pescadores recreativos que brindaron información tanto en el PNAA como durante el desarrollo del torneo del SEA FEST.

Un agradecimiento al Lic. Efraín Acosta de PRONATURA (unidad Mérida, Yucatán) por su información y disposición de tiempo para brindar información sobre los recursos pesqueros del PNAA y su experiencia en el CA. Finalmente quiero expresar un sincero agradecimiento a Gener Ruíz “El Pirri” por su valioso apoyo, conocimiento de los actores recreativos y su información para el desarrollo de la fase de campo.

LISTADO DE ACRÓNIMOS

Acrónimo	Significado
AMP	Área Marina Protegida
ANP	Área Natural Protegida
APFF	Área de Protección de Flora y Fauna
APRN	Área de Protección de los Recursos Naturales
ARS	Análisis de Redes Sociales
RB	Reserva de la Biosfera
CA	Consejo Asesor
CBD	Convenio de Biodiversidad Biológica
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
DPSIR	Fuerza motriz-Presión- Estado-Impacto-Respuesta
DOF	Diario Oficial de la Federación
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente
LGPAS	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable
NOM	Norma Oficial Mexicana
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
PCyM	Programa de Conservación y Manejo
PER	Presión-Estado-Respuesta
PN	Parque Nacional
PNAÁ	Parque Nacional Arrecife Alacranes
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PC	Pesca comercial
PDR	Pesca Deportiva Recreativa
POA	Programa Operativo Anual
PROCER	Programa de Conservación de Especies en Riesgo
PROCOCES	Programas de Conservación para el Desarrollo Sostenible
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
S	Santuario
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SES	Sistema Socio-Ecológico
SIMEC	Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
<u>WWF</u>	<u>World Wildlife Foundation for Nature</u>

RESUMEN

La incorporación del enfoque social en el análisis de los ecosistemas a nivel mundial ha cobrado fuerza en el sector académico en las últimas dos décadas al incluir dicho enfoque en el marco teórico de investigaciones que transitan hacia la interdisciplina. Particularmente en México, los estudios de sistemas socio-ecológicos (SES) se han centrado principalmente en abordar la vulnerabilidad y resiliencia en ambientes terrestres, dejando un vacío de información en espacios protegidos costero-marinos con acceso limitado. Esto es de interés especial en ambientes insulares y arrecifales únicos, como el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) ubicado a 140 km del puerto de Progreso en la costa norte de la Península de Yucatán por varios motivos: a) alberga la estructura coralina más grande del Golfo de México, b) cuenta con dos políticas públicas contrastantes sobre la extracción pesquera y la protección ecológica, c) actualmente la pesca comercial y deportiva se encuentran en creciente expansión en el estado de Yucatán y d) hasta el momento se desconoce la efectividad de las medidas de regulación y las presiones asociadas al aprovechamiento con fines comerciales y recreativos en el PNAA. Por tanto, la presente investigación representa una ventana de oportunidad para evaluar espacios insulares con alta relevancia ecológica, socioeconómica, cultural, científica y donde la pesca comercial y recreativa son relevantes. Esta tesis considera al PNAA un SES según los criterios de Ostrom (2009) y McGinnis y Ostrom (2014) y el análisis comprende dos periodos: i) desde la creación del Parque (1994) hasta la implementación de su programa de conservación y manejo (2007) como un primer periodo en comparación con la situación actual (2008-2020), ambos periodos son importantes puesto que permite comprender el contexto bajo el cual se planearon acciones, se generaron esfuerzos de colaboración con fines de aprovechamiento y conservación entre distintos actores y se cumplieron o incumplieron aquellas acciones, metas y avances en relación a la gestión de los recursos pesqueros del PNAA como espacio protegido. La tesis se estructura en cinco capítulos: i) una evaluación de la efectividad del programa de conservación y manejo, ii) la evaluación de los tipos de error en los instrumentos y programas de las políticas pesqueras y turísticas, iii) un análisis de las capacidades de colaboración e interacciones actuales y potenciales a través del uso de redes sociales, iv) la construcción del modelo conceptual del SES (estructura y funcionamiento) por subsistemas con énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros y finalmente v) se formulan recomendaciones de manejo de los recursos pesqueros con una visión socio-ecosistémica. Lo anterior, permitirá sentar las bases sobre la efectividad que han tenido los espacios protegidos insulares en donde se permite la pesca comercial y deportiva, para su posterior replica en SES que presenten problemáticas similares y con gran relevancia ecológica y social. También servirá como insumo para la actualización del Programa de Conservación y Manejo del PNAA, el cual hasta la fecha no ha sido actualizado ni evaluado.

Palabras clave: áreas naturales protegidas, desempeño ambiental, pesquerías, programa de manejo, sistemas insulares.

CONTENIDO

I. Introducción-----	14
II. Antecedentes-----	26
II.I. Evaluación en Áreas Naturales Protegidas: el contexto internacional-----	26
II.II. Evaluación en Áreas Naturales Protegidas: el caso de México-----	30
II.III. Evaluación de las Áreas Naturales Protegidas en sistemas insulares de México-----	33
III. Justificación de la investigación-----	41
IV. Preguntas de investigación-----	43
V. Objetivos-----	44
VI. Área de estudio-----	45
VII. Marco metodológico-----	49
VIII. Resultados-----	52

Capítulo 1.- Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en la gestión de los recursos pesqueros: una aproximación pragmática-----	54
Introducción-----	56
Metodología-----	57
Resultados y discusión-----	61
Conclusiones-----	72
Referencias-----	73

Capítulo 2.- Evaluación de los tipos de error en las políticas pesqueras, turísticas y de protección del Parque Nacional Arrecife Alacranes-----	81
--	----

Introducción-----	84
Metodología-----	88
Resultados y discusión-----	90
Conclusiones-----	101
Referencias-----	103

Capítulo 3.- Análisis retrospectivo y prospectivo de redes sociales en el manejo de los recursos pesqueros del Parque Nacional Arrecife Alacranes-----	108
--	-----

Introducción-----	111
Metodología-----	115
Resultados y discusión-----	120
Conclusiones-----	139
Referencias-----	141
Anexos-----	148

Capítulo 4.- Diseño conceptual de la estructura y funcionamiento del socioecosistema Parque Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en los recursos pesqueros-----	150
--	-----

Introducción-----	153
Metodología-----	155

Resultados-----	158
Discusión-----	180
Conclusiones-----	182
Referencias-----	184
Anexos-----	193
Capítulo 5.- Recomendaciones en el manejo de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del PNAA-----	194
Referencias-----	204
IX. Discusión general-----	206
X. Conclusiones generales-----	213
XI. Referencias generales-----	218
XII. Anexos-----	229

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Esquema de evaluación de la política pública mediante distintos enfoques-----	18
Figura 2. Ciclo interactivo para el manejo y efectividad de áreas naturales protegidas-----	24
Figura 3. Mapa de la efectividad de las ANP de México por región clasificadas bajo un sistema de colores-----	32
Figura 4. Mapa del Parque Nacional Arrecife Alacranes y su respectiva zonificación-----	45
Figura 5. Historia cronológica de la diversidad de instrumentos relacionados con la PC y PDR en el PNAA-----	47
Figura 6. Historia cronológica de la diversidad de actores relacionados con la PC y PDR en el PNAA-----	48
Figura 7. Metodología utilizada en cada capítulo de la tesis-----	50

Tabla I. Síntesis cronológica de la evaluación de la efectividad de las ANP en el mundo---	29
Tabla II. Síntesis cronológica de la evaluación de la efectividad en México-----	32
Tabla III. Propósito de los tipos de evaluación utilizadas por la CONANP en las ANP de México-----	33
Tabla IV. Listado de los tipos de evaluación realizados en las ANP de México. El color azul entre las filas señala aquellas ANP prioritarias con presencia de ecosistemas insulares---	34
Tabla V. Estructura de la tesis según instrumento, actores y marco teórico utilizado-----	49

Capítulo 1

Figura 1. Zonificación del PNAA que incluye sus islas, las zonas de pesca en Yucatán de acuerdo al Plan de Manejo Pesquero (números romanos) y municipios costeros (números ordinales)-----	57
Figura 2. Acciones de inspección y vigilancia reportada por la CONANP en comparación con el número de turistas registrados por año y total de reuniones del Consejo Asesor (CA) del PNAA desde su creación al 2019-----	59
Figura 3. Desempeño de metas alcanzadas en los programas operativos anuales de 2009-2018 del PNAA. Los colores dentro de las casillas indican el nivel de cumplimiento y plazos establecidos. En el cuadro (borde inferior izquierdo) se señala el porcentaje de cumplimiento por subprograma-----	63
Figura 4. Recursos económicos asignados por año a cada subprograma y componente(s) durante el periodo 2009-2018-----	67

Cuadro 1. Comparativa de acciones mencionadas en el PCyM y versión extensa publicada en el DOF a nivel de subprograma y componente(s)-----	62
Cuadro 2. Total de acciones evaluadas de Aprovechamiento y Conservación a nivel de subprograma con base en ambos instrumentos-----	66

Capítulo 2

Tabla 1. Tipos de evaluación utilizadas en las áreas naturales protegidas (ANP) de México por el subsistema de evaluación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)-----	85
Tabla 2. Evaluación de las especificaciones evaluadas por cada instrumento pesquero, turístico y de conservación en el PNAA-----	89
Tabla 3. Tipificación de los errores y nivel de cumplimiento del total de especificaciones evaluadas-----	91
Tabla 4. Percepción y datos generales de los encuestados-entrevistados en relación a los tipos recursos e intereses que poseen. Los números en paréntesis indican la desviación estándar-----	98

Capítulo 3

Figura 1. Red de vínculos administrativos durante la creación del CA 2001-----	121
Figura 2. Comparativa de la estructura del CA por sector a lo largo del tiempo. Se incluye la estructura del CA en turno (2019 a la fecha)-----	124
Figura 3. Red de vínculos administrativos durante la participación y publicación del PCyM en 2007-----	125
Figura 4. Red de actores relacionados con las políticas pesqueras y turísticas durante el periodo II (2008-2019) -----	128
Figura 5. Red simulada de colaboración potencial-----	132
Figura 6. Modularidad de la red durante la conformación del CA en 2001-----	134
Figura 7. Modularidad de la red durante la participación de los actores en el PCyM-----	134
Figura 8. Modularidad de la red entre el 2008-2019 (coexistencia de políticas) -----	135
Figura 9. Caracterización de la influencia e interés de los actores involucrados en las políticas pesqueras y turísticas del PNAA. En cursiva se señalan aquellos actores cuya clasificación e información fue obtenida de manera indirecta por los actores encuestados y/o entrevistados-----	137
Tabla 1. Propiedades estadísticas de las redes sociales y su interpretación en la gestión ambiental-----	112
Tabla 2. Características generales de los informantes de acuerdo al sector y actividad-----	116
Tabla 3. Aproximaciones, variables y fuentes de información para el análisis de las políticas pesqueras y turísticas en el PNAA durante el periodo de análisis-----	118
Tabla 4. Propiedades estadísticas de los actores más relevantes durante el 2001-2007-----	121
Tabla 5. Propiedades estadísticas de las redes por escenarios de análisis-----	126
Tabla 6. Propiedades estadísticas de los actores más relevantes en la red de 2008-2019 en comparación con la red simulada-----	130
Tabla 7. Actores representados en el CA según periodo de análisis-----	138

Capítulo 4

Figura 1. Esquema metodológico para la construcción del SES-----	156
--	-----

Figura 2. Volumen de captura histórica de langosta espinosa reportada para el puerto de Progreso, Yucatán (<i>Panulirus argus</i>) (eje y: línea azul) en comparación con el número total histórico de turistas en el PNAA (eje z: línea naranja)-----	165
Figura 3. Esquema conceptual del sistema socio-ecológico de la pesca comercial y pesca deportiva en el PNAA. La zona continental se encuentra representada en el cuadro verde en el sistema natural-----	166
Figura 4. Total de marinas encuestadas y ubicadas en el puerto de Yucalpetén, Yucatán relacionadas con el PNAA-----	167
Figura 5. Mapa conceptual del funcionamiento del SES basado en las principales actividades (PC y PDR) que se practican en el PNAA. Las líneas en color rojo se refieren a los flujos económicos y las líneas en color negro se refieren al flujo de bienes y servicio-----	173
Figura 6. Mapa conceptual de la estructura del subsistema de gobernanza [GS] basado en las principales actividades del PNAA-----	174
Figura 7. Esquema del aprovechamiento comercial y recreativo de los recursos pesqueros en el PNAA bajo el modelo DPSIR-----	177

Tabla 1.- Selección y justificación de las variables que comprenden el análisis del contexto del Parque Nacional Arrecife Alacranes. Modificado de Wamukota <i>et al.</i> , (2012) y Ostrom (1990) -----	159
Tabla 2. Listado de elementos presentes en las zonas marina y continental clasificado por sistemas-----	168
Tabla 3. Comparativa de variables identificadas por actividad y subsistema en el PNAA con base en el total (%) propuesto por MCGinnis y Ostrom (2014)-----	170
Tabla 4. Listado de variables con las que cuenta el PNAA, divididas por subsistemas con base en la propuesta de McGinns y Ostrom (2014)-----	171

Capítulo 5

Tabla 1. Total y porcentaje de recomendaciones clasificadas según subprograma y tipo de estrategia-----	198
Tabla 2. Listado de recomendaciones por subprograma y plazos de tiempo-----	199

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas arrecifales de México, cubren un área total de 5,127 km² (INEGI, 2011), representan el hogar de 269, 236 personas (CONAPESCA, 2011) en 152 islas y forman parte de los diez principales atractivos turísticos importantes en las ANP federales, donde el turismo recreativo y la pesca comercial son relevantes (CONAPESCA, 2011, CONANP 2018a). La pesca comercial (PC) y la pesca deportivo-recreativa (PDR) son actividades que se realizan en costas de México y del mundo, aún en zonas insulares y arrecifales con acceso limitado destinadas a la conservación y protección como son las Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2018a).

En México la pesca deportivo-recreativa se práctica en 150 lugares desde la Península de Baja California hasta la Península de Yucatán (incluyendo ANP), donde anualmente se realizan alrededor de 250 torneos nacionales con fines de competencia y/o esparcimiento (CONAPESCA, 2017). En dichos torneos participan diversos actores con distintos objetivos e intereses, principalmente económicos.

En cuanto a la pesca comercial (PC), existe una situación de poco control tanto por parte de las autoridades encargadas del sector pesquero como de las ambientales a cargo de los ecosistemas en donde se practica la extracción pesquera. A pesar de que México cuenta con instrumentos de carácter regulatorio (vedas, normas, código de conducta para la pesca sustentable, Carta Nacional Pesquera, reglamento de pesca), se siguen capturando especies de valor comercial aún en sitios protegidos (IMCO, 2013).

En Yucatán, donde la pesca deportiva (PDR) representa la tercera actividad recreativa más importante en la costa (García de Fuentes *et al.*, 2011) y está en creciente expansión, no se cuenta con medidas detalladas de regulación y registro adecuado durante los torneos de pesca, puesto que los ejemplares capturados están sujetos a mínimos controles sobre el número y tallas para concursar, lo cual dificulta su evaluación y manejo (Vidal-Hernández *et al.*, 2017). Además la pesca de especies de alto valor comercial como la langosta (*Panulirus argus*) que representa el objeto de captura máspreciado en el Parque Nacional Arrecife Alacranes ocurre con concesión de uso comercial y de forma. Esto genera un conflicto socioambiental al capturar recursos pesqueros de interés comercial en áreas destinadas a la

conservación, con multas de hasta por \$1,647,350 pesos mexicanos por parte de las autoridades en materia ambiental para aquellos que realizan la pesca furtiva en el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PROFEPA, 2016¹).

Los estudios sobre la pesca comercial y deportiva dentro y fuera de ANP, se han enfocado principalmente en aspectos económicos y biológicos (Ibáñez-Pérez, 2011; Camacho-Pacheco, 2015; Gómez-Cabrera *et al.*, 2013 y Hernández-Trejo *et al.*, 2017) dejando fuera el análisis del contexto socio-ecológico para poder entender con mayor detalle el valor de los recursos naturales, los actores que aprovechan o conservan los recursos naturales, los intereses y vínculos que surgen en espacios protegidos insulares y arrecifales. Estudios previos han demostrado que la evaluación y el manejo de un sistema arrecifal requiere tomar en cuenta: a) los componentes del sistema, b) los subsistemas y sus conexiones, c) dimensionar los límites de su aprovechamiento y conservación, d) conocer la estructura y funcionamiento del mismo y finalmente contar con un marco jurídico preciso, para apoyar la toma de decisiones (Jordán-Dahlgren, 1993; Andréfouët y Guzman, 2005).

Por lo anterior, este estudio evalúa al PNAA bajo el enfoque de los sistemas socio-ecológicos, donde la PC y la PDR son las principales actividades que se permiten en dicho sistema insular. Esta tesis implementa las cuatro fases comúnmente empleadas en el manejo costero: a) caracterización, b) diagnóstico, c) pronóstico y d) recomendaciones, siendo estas últimas dirigidas a generar una gestión efectiva de los recursos pesqueros.

¹ <https://www.gob.mx/profepa/prensa/multa-profepa-a-responsables-de-encallamiento-de-embarcacion-en-arrecife-de-alacranes-yucatan>

1.1. Estado del arte en materia de evaluación de políticas pública

1.1.1. Objetivos de la evaluación de políticas públicas

La evaluación de las políticas públicas representa una disciplina de la investigación científica que forma parte de las ciencias sociales y surge en los años 30 en Estados Unidos de Norteamérica (Osuna y Vélez, 2000). Aunque se considera que el trabajo de Alfred Binet fue pionero en este campo a inicios del siglo XX mediante el método conocido como “test de inteligencia Binet” (Monnier, 1995), el cual marcó el comienzo de la sociología experimental como enfoque científico adaptado para la administración pública.

En países europeos, tras la segunda Guerra Mundial, a finales de los años 50, la aplicación de técnicas para evaluar las políticas públicas tuvo un crecimiento acelerado de la mano del Programa de las Naciones Unidas. Posteriormente en países como el Reino Unido, Suecia y Alemania, el interés por este tipo de evaluación se desarrolló entre los años 60 y 70 como parte de la adopción de políticas relacionadas con la educación, vivienda, sanidad y trabajo. En el mismo periodo (años 60 y 70), la evaluación de políticas había alcanzado su mayor crecimiento en los Estados Unidos de Norteamérica, a través de una serie de técnicas, enfoques metodológicos y la creación de instituciones como la Oficina General de Contabilidad (General Accounting Office 1921); cuyo objetivo era justificar el gasto público en programas cuyos efectos y resultados aún no se habían explorado (Ballart, 1993). Para los años 80, este tipo de evaluación ya se aplicaba en la mayoría de los países desarrollados (Osuna y Vélez, 2000).

La evaluación de políticas públicas tiene como función, brindar una descripción, interpretación y/o crítica del impacto real de las políticas públicas con el fin de aportar elementos a la toma de decisiones y ofrecer una descripción de su desempeño (Salcedo-Aquino, 2011; Sanz-Luque, 2006).

Cabe resaltar que existe una diferencia muy tenue entre la evaluación y el análisis de políticas públicas; en el primer caso se considera la prospectiva como parte del proceso de investigación. Asimismo, el análisis de las políticas públicas conjetura cuales podrían ser los efectos y costos de una política antes de que ésta opere, mientras que la evaluación utiliza en la práctica tanto la retrospectiva como la prospectiva.

La evaluación de políticas públicas trata de responder a preguntas tales como: a) ¿qué se hizo?, b) ¿qué está ocurriendo? y c) ¿qué resultados se desean obtener?, de esta forma permite aprender de la experiencia y por tanto, tomar decisiones sobre bases más sólidas (Stem *et al.*, 2005; Salcedo-Aquino, 2011).

Las políticas públicas se pueden evaluar a través de los programas, planes o proyectos donde comúnmente se definen las acciones y plazos a cumplir (Merino, 2010). En el contexto neoliberal, la evaluación resulta importante ya que por un lado, promueve la participación de los actores y por otro, exige la transparencia y rendición de cuentas (Rich, 1998). Cabe aclarar, que la evaluación de políticas no se traduce en la sumatoria de sus partes, sino más bien a la rendición de cuentas, acciones estratégicas y la aprobación de la política misma (Merino, 2010).

La utilidad de la evaluación se puede resumir en cinco puntos de acuerdo con Salcedo-Aquino (2011) y Osuna y Vélez (2000):

- 1) Permite corregir el rumbo de la acción gubernamental, a través del análisis de la racionalidad.
- 2) La información generada es útil tanto para los que participan en el programa como para sus destinatarios.
- 3) Permite medir el cumplimiento de las acciones con base en el presupuesto asignado.
- 4) Permite generar alertas tempranas a aquello que requiere atención o no está funcionando de manera correcta.
- 5) Ofrece la rendición de cuentas sobre la gestión y resultados de un programa.

1.1.2. Tipologías, evaluadores y enfoques

Los evaluadores son los encargados de determinar los resultados de las políticas públicas aplicadas. Según Mény y Thoenig (1995) existen cuatro actitudes de los evaluadores: 1) descriptivo, 2) clínico, 3) normativo y 4) experimental. La primera actitud, se refiere a la evidencia de los cambios de estado (producto de la intervención) pero sin clasificarlos. Por su parte, el clínico, analiza los objetivos y acciones para determinar sus logros; el normativo,

cuenta con criterios y objetivos propios con cierta independencia del objetivo evaluado, en comparación con el experimental donde el papel y la mirada que se asume es de un investigador, ello implica que todo será válido siempre y cuando se cuente con la evidencia.

En relación a los enfoques destaca la propuesta de Palumbo (2001), quien señala que la evaluación se clasifica según la perspectiva epistemológica: positivista-experimental, pragmático-calidad y constructivista-participativa (figura 1).

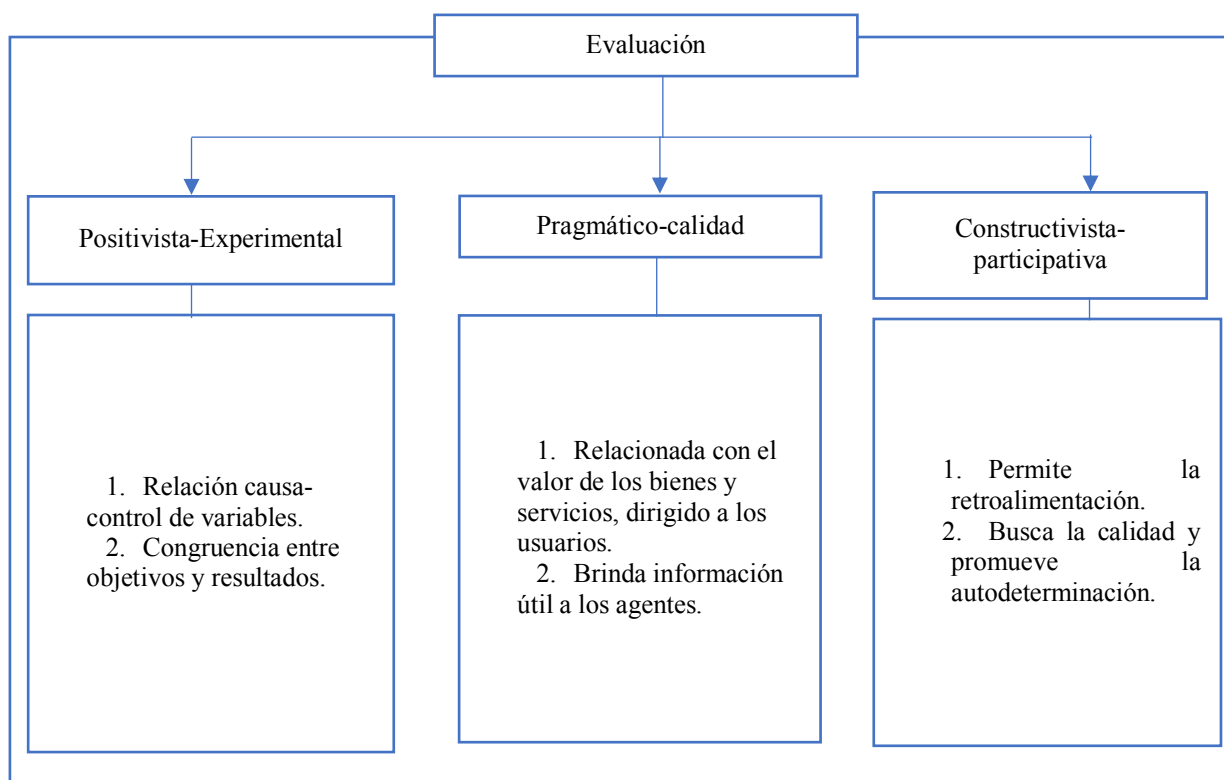


Figura 1. Esquema de evaluación de la política pública mediante distintos enfoques.

Fuente: elaboración propia a partir de Reyes-Orta (2014) y Palumbo (2001).

Con base en su función, destacan dos tipos: a) la formativa (tiene como propósito brindar información para mejorar el objeto evaluado) y b) la sumativa (suministra información sobre si el programa debe ser suspendido o puede continuar). De acuerdo a su contenido se distinguen tres tipos de evaluaciones (Osuna y Vélez 2000):

- 1) **Evaluación conceptual o de diseño.** Consiste en analizar el diseño de un programa (comúnmente conocido como la racionalidad y la coherencia). A través de este

análisis es posible constatar si los objetivos se encuentran bien definidos y son medibles.

- 2) **Evaluación del proceso de aplicación y gestión del programa.** Se refiere al análisis de la ejecución y puesta en marcha del programa.
- 3) **Evaluación de resultados e impactos.** Permite conocer si la política está consiguiendo los objetivos propuestos y a qué costo, es decir, análisis de la eficacia y eficiencia.

Otro tipo de evaluación se encuentra en la perspectiva temporal, al evaluar la política desde su concepción hasta su implementación (ex ante, intermedia y ex post) y evaluación de efectos a posteriori. En síntesis, existen diversas maneras para evaluar la política pública, tal como señala Merino (2010), sin embargo, resulta importante aclarar que cada tipología conlleva como eje central la mejora de las mismas (Bobadilla *et al.*, 2013).

1.1.3. Criterios a considerar en la evaluación de políticas públicas

Existen seis criterios de evaluación relacionados con el beneficio social y el presupuesto (Salcedo-Aquino 2011), estos son:

- 1) **La eficacia.** Se refiere al análisis de los resultados o consecuencias de la acción gubernamental en comparación contra lo propuesto. El grado de cumplimiento, se mide a través de indicadores cuantitativamente mesurables y cualitativamente interpretables, sin considerar los costos.
- 2) **La eficiencia.** Consiste en el análisis del presupuesto y recorrido entre medios y fines, tomando en cuenta como eje central el uso de insumos, recursos, costos, tiempo y forma en que se relacionan los fines con los medios.
- 3) **Economía.** Mide el costo de los recursos y objetivos alcanzados en contraste con los resultados obtenidos. A través de este criterio, es posible elegir aquella opción que conduzca al máximo cumplimiento de los objetivos con el menor gasto posible (costo-eficiencia)

- 4) **Competencia entre actores.** Basada en la evaluación del desempeño (¿qué se ha realizado?) de los servidores públicos mediante el método de aproximaciones sucesivas. Requiere de cuatro elementos clave: a) indicadores cuantitativos, b) indicadores cualitativos, c) evaluación individual y d) evaluación del trabajo en equipo para medir el cumplimiento de los objetivos institucionales por plazos (corto, mediano o largo).
- 5) **Calidad del bien o servicio.** Se lleva a cabo mediante el uso de estándares de desempeño. En la práctica la medición de la calidad de los servicios se realiza mediante encuestas a los usuarios, los grupos de enfoque o el establecimiento de normas de calidad.
- 6) **Ciudadano o beneficiario.** Se refiere a la idea de que un servicio público debe ser sometido a las mismas reglas del mercado que presta al sector privado, donde los usuarios deben recibir la mayor prioridad.

En la hechura de las políticas públicas, la evaluación puede llevarse a cabo para medir los resultados de una actividad o de manera continua en los planes, programas y proyectos con el fin de asegurar el cumplimiento de las metas (Merino, 2010). Sin embargo, es de suma importancia considerar que en la práctica existen cuatro factores clave en la evaluación que comprenden: 1) la falta de indicadores comúnmente aceptados, 2) la resistencia a medir los resultados obtenidos, 3) la ambigüedad de los objetivos y 4) la desconfianza en la competencia de los evaluados (Salcedo-Aquino, 2011). Por lo que si los cuatro factores anteriormente descritos son tomados en cuenta y cumplidos, permitirá una mejora en la evaluación de la política.

1.1.4. El surgimiento de la política de conservación

La preocupación y atención a los problemas ambientales se remonta a la década de los 60 y concierne a las ciencias naturales y sociales, pero al mismo tiempo, involucra decisiones políticas que buscan el balance entre el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales (Reyes-Orta, 2014). El surgimiento de las políticas relacionadas con la conservación, nace como punto de partida en Estados Unidos de Norteamérica y países europeos como parte del impulso a programas de talla internacional como el Programa de las

Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el informe Brutland en 1987, el establecimiento de la Agenda 21 en 1992, la Cumbre de Kioto en 1997, entre los más relevantes; en ellos se manifestó la necesidad de generar estrategias para mitigar, prevenir y/o compensar el daño al medio ambiente producto de las actividades antropogénicas.

La política ambiental, se define como aquella acción tomada por el gobierno para permitir las actividades humanas bajo ciertos lineamientos con el fin de evitar, reducir o mitigar los efectos nocivos en el medio ambiente (McCormick, 2001). Los actores que participan en la política ambiental son: el gobierno, el sector académico, las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), etc. donde cada uno posee distintos valores, intereses y acciones en la toma de decisiones (Dietz y Stern, 1998, Funtowitz y Ravenz, 1990). Por su parte, la política de conservación es una de las aristas de la política ambiental, cuyo principal marco jurídico se encuentra en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) en 1992 (ONU, 2013) y cuenta con una serie de instrumentos (restrictivos, económicos, incentivos y de información) que están relacionados a los tres paradigmas de la conservación: a) por restricción, b) dirigida a la personas y c) a través del mercado (Wunder, 2006; Reyes-Orta, 2014).

La conservación dirigida a las personas tiene como fin mejorar las condiciones de vida de los humanos a través de incentivos económicos, tales como: a) el manejo forestal sustentable que promueve adecuaciones en el uso y extracción de recursos naturales y b) los proyectos integrados a la conservación y el desarrollo, el cual sirvió como un mecanismo de apoyo para personas donde el aprovechamiento de los recursos naturales ocurría en zonas restringidas y donde los esfuerzos de conservación estaban relacionados con la creación de instituciones locales, el fomento de capacidades y la educación ambiental. Por su parte, la conservación a través del mercado es un paradigma puramente económico que propone el uso de incentivos en instrumentos de conservación como son las Áreas Naturales Protegidas (ANP) a través del pago por servicios ambientales (Reyes-Orta, 2014).

Como parte de la conservación por restricción surgen las ANP, las cuales constituyen el principal instrumento de conservación de especies y ecosistemas que predomina a nivel internacional y en México, para proteger aquellos espacios terrestres y marinos que requieren

ser preservados por sus características particulares y que están sujetos a un régimen de acuerdo a la ley (CONANP, 2016²).

El establecimiento de las ANP se ha utilizado desde finales del siglo XIX y cubren actualmente el 14.9% de la superficie terrestre y el 7.3% de la superficie marina a nivel mundial (UICN, 2020³). Particularmente en México, el inicio de las ANP se remonta a 1876 con la Declaratoria del Desierto de los Leones con el fin de proteger los manantiales que abastecían a la Ciudad de México. La declaración de espacios protegidos a través del tiempo, señala que la preservación ambiental ha tenido cambios que comprenden la creación de una serie de departamentos e instituciones (e.g. Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca, Dirección General de Conservación Ecológica, Comisión Nacional de Ecología, SEDUE) que impulsaron su conservación y declaración, hasta aquellos presidentes (e.g. Lerdo de Tejada, Adolfo López Mateos) que durante su mandato mostraron interés y realizaron acciones para la conservación de los recursos naturales (González-Ocampo *et al.*, 2014).

Actualmente en México existen 182 ANP de carácter federal administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). De dicho total, el 10.8% representa la protección de la superficie terrestre y 22% la superficie marina del territorio nacional donde los Parque Nacionales representan la principal categoría de protección (CONANP, 2020⁴). Como cualquier instrumento de política pública, las ANP deben ser evaluadas para corregir aquellos errores y/o fallas en el manejo de espacios protegidos que obstaculizan el éxito de la política de conservación de los recursos naturales, siendo un componente vital de respuesta pro-activa en la gestión de los espacios protegidos (Hockings *et al.*, 2006), puesto que permite obtener mejoras, tales como:

- 1.- Conduce a una mejor gestión
- 2.- Ayuda en la asignación efectiva de los recursos,
- 3.- Promueve la transparencia y rendición de cuentas
- 4.- Permite involucrar a la comunidad en el proceso de participación y promoción de la importancia de preservar las ANP

² <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/areas-naturales-protegidas-decretadas>

³ <https://livereport.protectedplanet.net/chapter-2>

⁴ http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

Los resultados de la evaluación permite a los administradores de los espacios protegidos: 1) seleccionar la mejor estrategia y/o enfoque, 2) analizar el funcionamiento de las políticas, 3) planificar de mejor manera la gestión del ANP y 4) mejorar la planificación operativa (Hockings *et al.*, 2006). Autores como Poomeroy *et al.*, (2006) recomiendan que para llevar a cabo una correcta evaluación de la efectividad y manejo del ANP, se verifique que se cumplan los siguientes requisitos:

- 1.- **Legalidad.** Que exista de manera formal, es decir que haya sido legislada y por lo tanto , cuente con un decreto en medios oficiales.
- 2.- **Administración.** Que cuente con un proceso de planificación administrativa en marcha
- 3.- **Gestión.** Que cuente con un plan de gestión que incluya metas y objetivos claros, es decir, los programas de manejo.
- 4.- **Operatividad.** Que se encuentre operando al menos durante los últimos dos años para poder medir su desempeño.

Además de los requisitos anteriormente mencionados, existen marcos de referencia como el de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) para evaluar la efectividad de la gestión (Hockings *et al.*, 2000; Poomeroy *et al.*, 2006) que muestran un ciclo que comprende desde la revisión del contexto hasta los resultados obtenidos (figura 2). A través del ciclo es posible visualizar aquellas fallas o errores que presenta el ANP para corregirlos y poder alcanzar las metas esperadas y planteadas desde un principio.

Los marcos de referencia, proporcionan un idioma común y una estructura desde donde mejorar el aprendizaje, la efectividad y los logros de las ANP; además de que cuentan con una serie de indicadores (socioeconómicos, biofísicos, de gobernabilidad, etc.) para evaluar la efectividad de los espacios protegidos.

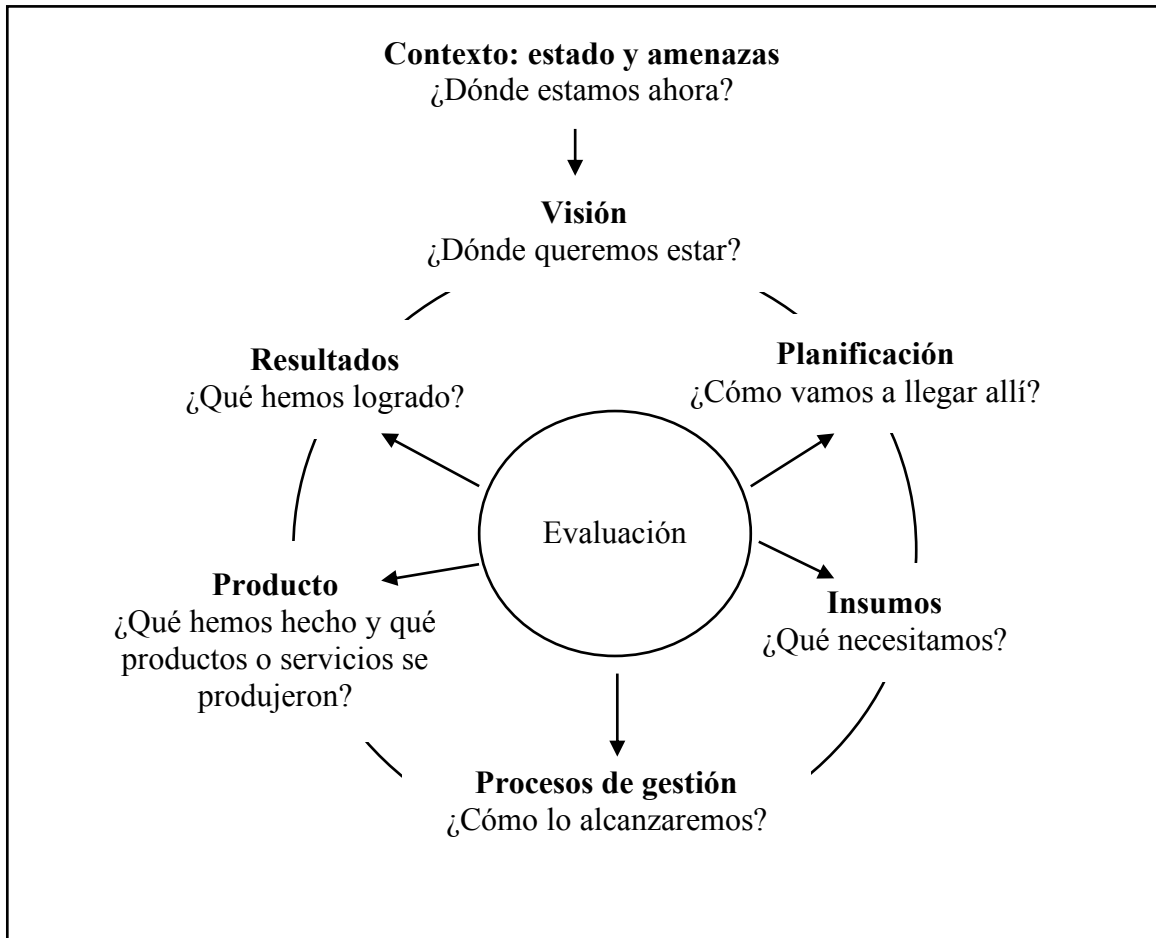


Figura 2. Ciclo interactivo para el manejo y efectividad de áreas naturales protegidas (tomado de Hockings *et al.*, 2002).

1.1.5. La teoría de la conservación contra el aprovechamiento de los recursos naturales

La actividad turística y su relación con espacios protegidos representa un tema de interés a nivel internacional, así como un reto al conservar los recursos que resguardan las Áreas Naturales Protegidas (ANP). En México, estas áreas representan el principal instrumento de conservación y/o aprovechamiento de los recursos naturales bajo ciertos lineamientos; siendo un total de 182 ANP decretadas a nivel federal (CONANP, 2020⁵). En dichos espacios protegidos, los paseos en lancha, la pesca recreativa y el snorkel forman parte de las diez

⁵ http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

principales actividades turísticas que se practican en las ANP de México, siendo las islas y los arrecifes de coral de los principales atractivos para llevar a cabo las actividades anteriormente mencionadas (CONANP, 2018a). De acuerdo con la CONANP en 2017 se reportó un total de 2.8 millones de visitantes por el uso, goce o aprovechamiento de las ANP a través del cobro de derechos (DOF, 2017).

Entre los instrumentos utilizados para regular el aprovechamiento de los recursos en las 182 ANP de México se cuentan: con 111 programas de manejo, lo que representa el 60% del total de espacios protegidos decretados, 31 programas de uso público, 52 estudios de capacidad de carga turística y 42 estudios de límite cambio aceptable (CONANP, 2018a). Pese a su carácter legal, las ANP no están exentas de las presiones antropogénicas que conllevan a la modificación y la pérdida de hábitats, así como a la sobreexplotación de los recursos naturales. Autores como Hobfoll (1989) quien propuso la Teoría de la Conservación, (COR) considera a los recursos naturales como entidades con cierto valor y que los seres humanos deben trabajar y esforzarse por protegerlos. El estrés es considerado el proceso que produce la pérdida o amenaza de los recursos, por ello los seres humanos deben desarrollar estrategias para disminuir los niveles de estrés percibidos.

La pérdida de los recursos es el factor clave del estrés percibido, de acuerdo a dos principios, el de prominencia y el de inversión. El de prominencia establece que cuando la relación pérdida-ganancia es equivalente, la pérdida tendrá un mayor impacto al generar un mayor agotamiento de recursos. Ello ha sido confirmado a través de diversos estudios, siendo el motor de estrés la protección y recuperación de los recursos (Enis *et al.*, 2000; Wells *et al.*, 1999 y Ünalkaragüven (2009). Por su parte, el principio de inversión se refiere a la protección o recuperación de las pérdidas y la obtención de nuevos recursos (Hobfoll, 2001), siendo la autoeficacia y la creatividad elementos de suma importancia.

La Teoría de la Conservación tiene su pilar central en que los humanos deben esforzarse para evitar la pérdida de los recursos naturales, mediante el cambio de conductas o creación de destrezas para mantener la disponibilidad de los recursos tanto en el presente como en el futuro, o de lo contrario compensar dichas pérdidas. Las estrategias comúnmente utilizadas

para afrontar las situaciones de estrés, son los procesos de reemplazo, sustitución, capacidad de inversión o de amortiguamiento (Pedrero-Pérez, 2003), siendo este último proceso llevado a cabo a través de mecanismos de racionalidad, la eficiencia y efectividad de los recursos.

En síntesis, la COR puede explicarse en términos economistas puesto que los recursos serían el capital y el bienestar de los humanos depende la conservación de dicho capital y la capacidad del individuo para gestionar los recursos disponibles. Cabe señalar que esta capacidad de gestión que explica Hobfoll, se aplica a todos los momentos de la vida de los seres humanos y no ante solo una situación de amenaza (Pedrero-Pérez, 2003).

II. ANTECEDENTES

2.1. Evaluación en Áreas Naturales Protegidas: el contexto internacional

Las acciones para evaluar los espacios protegidos se llevaron a cabo en los años 90 (tabla I), como parte de una recomendación a nivel mundial para evaluar la efectividad del manejo en las ANP durante el cuarto Congreso Mundial de Parques en Caracas, Venezuela (CONANP, 2019). De Faria (1993) realizó la primera propuesta sistemática y metodológica a través de nueve ámbitos de indicadores (administrativo, político, legal, planificación, conocimientos, usos actuales, programas de manejo, características biogeográficas y amenazas) para evaluar la efectividad en espacios protegidos silvestres. Durante el proceso de evaluación, los indicadores son confrontados con los objetivos de conservación del ANP a través de un sistema de calificación de 0 a 4, cuya sumatoria permite evaluar el porcentaje óptimo del ANP, mediante un sistema de puntajes que abarcan desde muy insatisfactorio hasta muy satisfactorio.

Una de las primeras Áreas Marinas Protegidas donde se llevó a cabo el procedimiento de evaluación propuesto por De Faria (1993) para medir la efectividad del manejo fue el Parque Nacional Galápagos en 1995, a través de dicha evaluación fue posible identificar los problemas críticos que enfrentaba el espacio protegido, proponer acciones de manejo y sirvió como base para la revisión de su plan de manejo (Cifuentes *et al.*, 2000). En ese mismo año, la WWF (World Wildlife Fund) desarrolló la metodología RAPPAM (Evaluación y

Priorización Rápida del Manejo de Áreas Protegidas) dirigida a los tomadores de decisiones como una herramienta para identificar las fortalezas y debilidades en el manejo del ANP, a través de un cuestionario y bajo un esquema metodológico de cinco pasos a realizar (WWF, 1995). Esta metodología es posible replicarla a las categorías de las ANP propuesta por la UICN (preferentemente a la I a IV, es decir, reservas, parques, monumentos o áreas de manejo).

Posteriormente, la propuesta de Izurieta (1997) probó ser efectiva (independientemente de la categoría del ANP) mediante la jerarquización de un sistema de indicadores ajustados a las condiciones y zonas de influencia de los espacios protegidos. Una propuesta similar fue elaborada por Soto (1998), donde el procedimiento fue aplicado en cuatro ANP de Guatemala con un sistema de indicadores, donde la subjetividad fue minimizada y aplicable a cualquier categoría de las ANP. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en 1998 implementó el modelo de presión-estado-respuesta (PER) para evidenciar la relación causal que las actividades humanas ejercen en el medio ambiente, así como la serie de esfuerzos e instrumentos dirigidos a mitigar las presiones o condiciones de estado.

En años recientes, se desarrolló un manual para medir la efectividad en las ANP a través de un proceso sistemático de ocho pasos, de bajo costo y mediante un listado de indicadores básicos para el manejo efectivo de los espacios protegidos (Cifuentes *et al.*, 2000). Así como un ciclo interactivo (figura 2) propuesto por la Comisión Mundial para la Protección de Áreas (WCPA) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); éste consta de seis etapas: a) revisión del contexto y el establecimiento de la visión del manejo del sitio, b) planeación, c) asignación de recursos, d) implementación de acciones de manejo, e) producción de bienes y servicios, e f) impactos o resultados, cuyo método se puede usar a diferentes niveles de complejidad y comprende tres componentes clave: 1) idoneidad del diseño, 2) idoneidad de los procesos de manejo y 3) si el ANP ha alcanzado los objetivos propuestos para los cuales fue establecida (Hockings *et al.*, 2000).

Años más tarde, en 2004 la Agencia Europea para el Medio Ambiente (AEMA) tomó como base el modelo PER, agregando a su propuesta la fuerza motriz (entendiéndose como aquellas acciones humanas que generan las presiones) y el impacto (efecto) a los ecosistemas, lo que hoy en día se conoce por sus siglas en inglés como el modelo DPSIR (Driving Forces-

Pressures-State-Impacts-Respond) (Rodríguez-Cardozo, 2014; SEMARNAT, s/f⁶). Una propuesta comúnmente usada para evaluar las Áreas Naturales Protegidas (particularmente en zonas marinas) es a través del manual de indicadores naturales y sociales de Poomeroy *et al.*, (2006), el cual ofrece a los administradores y actores relacionados con la conservación de los espacios protegidos una serie de indicadores que permite medir la efectividad de las acciones, metas y objetivos propuestos para lograr alcanzar un manejo adaptativo.

En 2008 se realizó un análisis de 6,300 evaluaciones efectuadas en el mundo utilizando 40 metodologías distintas sobre la efectividad en el manejo de áreas protegidas (Leverington *et al.*, 2008). Los resultados arrojaron que: a) el 33% de las áreas estaba en su fase de establecimiento, por lo que aún no se podía determinar su efectividad y contraponiéndose de esta forma a los principios básicos expuestos por Poomeroy *et al.*, (2006), b) en una de cada siete áreas el manejo resultó inapropiado, y c) la planeación, acciones, investigación, monitoreo y evaluación, no fueron relevantes en el estudio (Rivera y del Monte-Luna, 2011).

La evaluación de la efectividad cobró mayor fuerza en 2010 con el documento elaborado por el Convenio de Biodiversidad Biológica (CBD) sobre las claves para mantener la biodiversidad y donde resaltó la necesidad de la evaluación de la eficacia en los espacios protegidos. En 2012, el CBD estableció un sistema de evaluación de las ANP a nivel mundial, donde México forma parte (CONANP, 2019). El sistema de evaluación, se alinea con la meta 11 de Aichi-2020 dirigida a salvaguardar los ecosistemas mediante el decreto de las ANP. Mientras que en 2014, la UICN realizó el “World Park Congress” en Sídney, Australia con el fin de dar continuidad a la conservación de los océanos en el mundo. Los participantes de dicho evento generaron una serie de recomendaciones para mejorar la eficacia de las ANP y obtener un mejor futuro a través de una serie de compromisos a cumplir para 2016 a 2025 (UICN, 2014⁷). Hoy en día los estudios para evaluar la efectividad en las ANP y las Áreas Marinas Protegidas (AMP) se relacionan con el manejo en sistemas arrecifales (Muallil *et al.*, 2019), la conservación de la biodiversidad (Sanabria-Fernández *et al.*, 2019) y la gobernanza en sistemas socio-ecológicos (Trung Ho *et al.*, 2014) y arrecifales (Day y Dobbs,

⁶https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores14/conjuntob/00_conjunto/marco_conceptual2.html

⁷ <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about/congresses/world-parks-congress>

2013). Cada una de las metodologías, sus resultados descritos anteriormente y otras empleadas a nivel mundial, es posible consultarlas en “The Global Database on Protected Area Management Effectiveness”⁸, que representa la base de datos más completa elaborada por la UICN con datos desde 1996 a la fecha y ofrece ventajas como ser de libre acceso y con una actualización mensual.

Tabla I. Síntesis cronológica de la evaluación de la efectividad de las ANP en el mundo.

Año	Trabajo-Evento	Relevancia
1992	Congreso Mundial de Parques	Llamado a la acción de evaluación de la efectividad a nivel mundial
1993	De Faria	Primera propuesta en ANP silvestres
1995	De Faria	Evaluación en Áreas Marinas Protegidas
1995	Metodología RAPPAM	Aportación de un cuestionario para medir de manera rápida el manejo de un ANP
1997	Izurietta	Propuesta de indicadores
1998	Soto	Propuesta de indicadores reduciendo la subjetividad
1998	Modelo PER	Evidencia de la relación causal hombre-naturaleza
2000	Cifuentes	Manual para medir la efectividad a través de ocho pasos
2000	Hockings	Marco de evaluación a través de un ciclo interactivo
2004	AEMA	Modificaciones al PER
2006	Poomeroy y colaboradores	Manual de indicadores para evaluar las AMP
2010	CBD	Documento clave sobre biodiversidad
2012	CBD	Sistema de evaluación relacionado con las metas Aichi
2014	World Park Congress	Importancia de seguir conservando los océanos
2020	Base Mundial	Representa la base de datos más actualizada que contiene una serie de metodologías aplicadas en ANP y AMP

Fuente: elaboración propia a partir de revisión bibliográfica.

⁸ <https://pame.protectedplanet.net>

2.2. Evaluación en Áreas Naturales Protegidas: el caso de México

Las acciones para evaluar las ANP en México iniciaron en 2002 (tabla II) con el diseño del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC), con el fin de dar a conocer de manera pública los resultados sobre la efectividad en las ANP federales administradas por la CONANP. El SIMEC opera bajo tres ejes, información, monitoreo y evaluación. Este último contiene las distintas metodologías de evaluación utilizadas por la CONANP, así como los resultados e informes de las evaluaciones realizados por región (CONANP, 2020⁹).

El CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social) en 2004 impulsó el desarrollo y obligatoriedad de la evaluación de programas sociales y de conservación en México. Este organismo público desde su creación estuvo a cargo de la evaluación de 18 programas ambientales y programas de subsidio (PROCOCES y PRODERS) y su labor consistió en el análisis de la congruencia entre los objetivos de la política, sus acciones y resultados (CONEVAL, 2009). Particularmente en materia de ANP, el CONEVAL cuenta con el PROMANP (Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas), que tiene como objetivo otorgar incentivos para que cada ANP de carácter federal cuente con su instrumento rector de planeación, para establecer la estrategias a considerar por subprograma, como parte de la política de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en dichos espacios, genere estudios previos justificativos, realice modificaciones de las declaratorias y genere estudios de cambio de límite aceptable. A partir del 2016, el programa consta de tres componentes: 1) fortalecimiento a las ANP, 2) monitoreo biológico y 3) vigilancia comunitaria. Los resultados y avances de cada componente, se mide a través de indicadores y son de acceso público¹⁰.

En términos de la evaluación de programas de subsidio desde 2007 tanto el CONEVAL como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) colaboran en la supervisión de los tipos de evaluación a programas como: a) PROVICOM (programa de vigilancia comunitaria en áreas naturales protegidas y zonas de influencia), b) PROCER (programa de conservación de

⁹ <https://simec.conanp.gob.mx/efectividad.php>

¹⁰ <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-para-la-integracion-o-modificacion-de-los-programas-de-manejo-de-las-areas-naturales-protegidas-competencia-de-la-federacion-promanp>

especies en riesgo), c) PROMAC (programa de conservación del maíz criollo) y d) programas de conservación de especies de interés clave como la vaquita marina, etc. donde cada programa cuenta con sus términos de referencia y son evaluados por instituciones académicas nacionales o internacionales¹¹.

En relación con la CONANP, desde el 2005 y hasta 2017 se habían evaluado 37 ANP donde el 50% se realizó con dos metodologías y el 25% con tres, lo que no ha permitido comparar los resultados producto de la evaluación. Ante este escenario, en marzo de 2017 se diseñó el sistema permanente de evaluación de la efectividad del manejo de Áreas Naturales Protegidas Federales de México (*i-efectividad*), el cual tomó como base metodologías, sistemas internacionales y 48 indicadores previamente probados y fue elaborado bajo la asesoría de expertos en la materia de carácter internacional (CONANP, 2019). Desde su implementación se ha evaluado el 70% de las ANP federales que cuentan con un programa de manejo, personal y recursos financieros. Los resultados señalan que el 43% de las ANP han tenido un manejo altamente efectivo (figura 3), el 31% un manejo parcialmente efectivo y sólo el 5% han incumplido el proceso de evaluación (CONANP, 2020).

En el sector académico, los trabajos dirigidos a evaluar la efectividad de las ANP en México han tenido diversos enfoques: a) el manejo de las ANP (Sánchez-Macías, 2020; Nah Song, 2018), b) los cambios de cobertura en el uso de suelo y tasas de pérdida de vegetación (De la Rosa *et al.*, 2017), c) la caracterización y diagnóstico de las AMP (Georgina-Rivera, 2011) d) han sido puramente descriptivos y/o metodológicos (Luna-Sánchez y Skutsch, 2019; Sánchez-Cordero *et al.*, 2007; Iñiguez-Dávalos *et al.*, 2014; Polanco-Trujillo y Gutiérrez-Aguirre, 2013), e) están dirigidos a evaluar la gobernanza, administración, eficacia y eficiencia (Martínez *et al.*, 2016; Binqüist-Cervantes *et al.*, 2017) y f) están relacionados con la sustentabilidad (Rodríguez-Cardoso, 2014)

¹¹ https://www.conanp.gob.mx/acciones/evaluacion_pdf.php

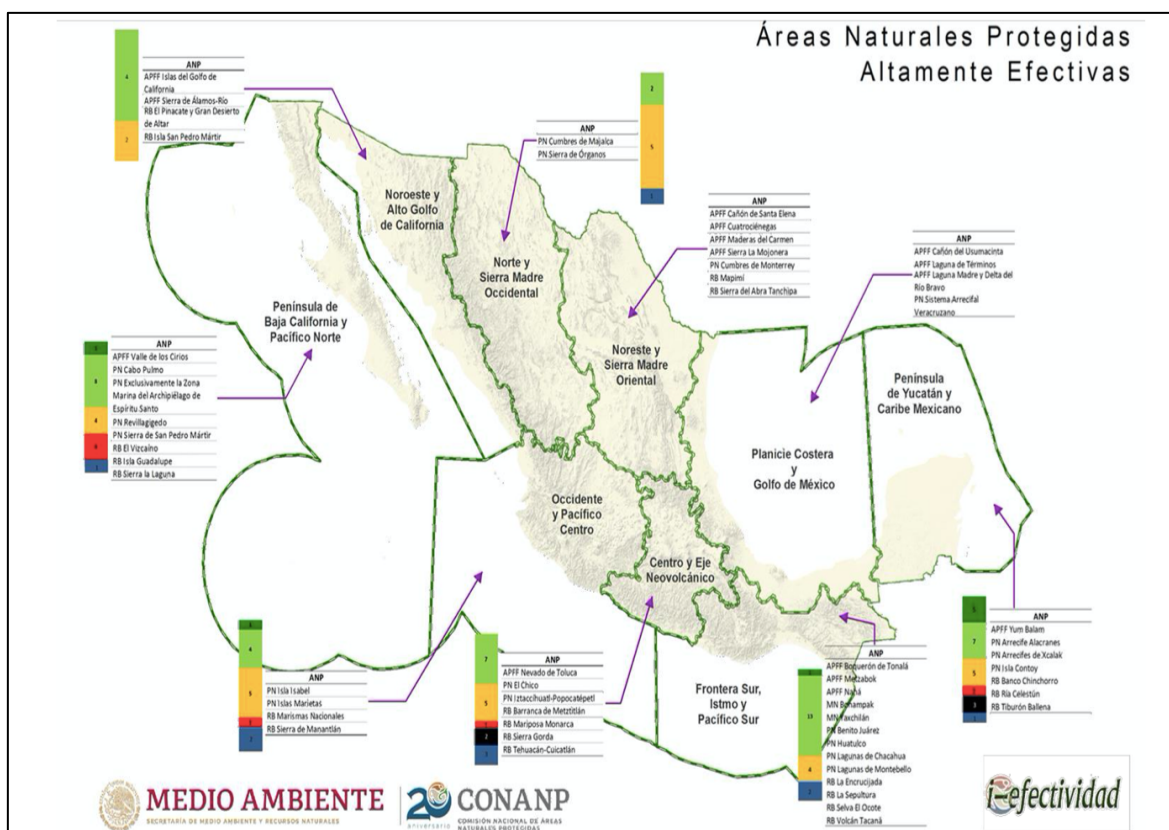


Figura 3. Mapa de la efectividad de las ANP de México por región clasificadas bajo un sistema de colores.

Nota: El color verde-oscuro se refiere a un manejo sobresaliente, el verde claro a un manejo altamente efectivo, el amarillo significa un manejo parcialmente efectivo, el rojo se traduce a un manejo inefectivo, el negro simboliza el incumplimiento y el azul significa en proceso de validación (CONANP, 2020). Recuperado de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_evaluacion/PrimerInformeNacional4mayo2020.pdf

Tabla II. Síntesis cronológica de la evaluación de la efectividad en México.

Año	Trabajo-Evento	Relevancia
2002	Creación del SIMEC	Plataforma con distintas metodologías a emplear en las ANP de carácter federal
2004	Creación del CONEVAL	Evaluar los programas de carácter social y ambiental
2005-2017	CONANP	Evaluación de la efectividad en 37 ANP
2007	CONEVAL y SHCP	Colaboración institucional en la supervisión de programas de subsidio
2011 a la fecha	Sector académico	Publicaciones en distintos enfoques de la efectividad en las ANP
2016	PROMANP	Fortalecimiento a las ANP a través de tres componentes

Fuente: elaboración propia a partir de revisión bibliográfica.

2.3. Evaluación de las Áreas Naturales Protegidas en sistemas insulares de México

Los sistemas insulares representan el hogar de 269,236 personas, son considerados laboratorios naturales por su condición de aislamiento, son zonas ricas en especies y forman parte de los diez principales atractivos turísticos más importantes en las ANP federales (CONAPESCA, 2011, CONANP 2018a; Aguirre-Muñoz, 2010). Sin embargo, existen pocos ejercicios de evaluación tanto del sector académico como de las instituciones gubernamentales. De acuerdo con UICN (2020) entre 2005 y 2019 se evaluó el 72% de la efectividad de los 182 espacios protegidos con los que cuenta actualmente México aunque con distintas metodologías y propósitos (tabla III), donde resalta la categoría de Parques Nacionales, Reservas de la Biosfera y Área de Protección de Flora y Fauna (tabla IV); sólo alrededor de 10 ANP decretadas con presencia de arrecifes fueron consideradas (CONABIO, 2019). En este sentido, como parte de los trabajos y/o esfuerzos dirigidos a estos sistemas, la SEMARNAT y colaboradores publicaron “La Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano”, cuya obra resalta la importancia de estos singulares espacios y presenta una serie de líneas estratégicas divididas por cada región de México (Comité Asesor sobre el territorio insular mexicano, 2012). La importancia de la evaluación de la efectividad en sistemas insulares, radica en que los empleados de las ANP puedan usar los resultados para establecer acciones que mejoren la gestión, replicar las estrategias en otros sistemas insulares con condiciones y/o problemáticas similar, así como identificar cuando la gestión es efectiva o presenta obstáculos para alcanzar las metas de conservación (CONANP, 2020).

Tabla III. Propósito de los tipos de evaluación utilizadas por la CONANP en las ANP de México.

	Tipos de evaluación				
	RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
Objetivo/propósito	Permite priorizar las actividades aunque se deben considerar algunos supuestos.	Representa una guía de indicadores sociales y naturales para evaluar las AMP	Brinda información relevante de las ANP a través del uso de indicadores.	Es una herramienta rápida para evaluar la efectividad del manejo a través de un cuestionario	Sistema constituido por cinco componentes para evaluar la efectividad del manejo en las ANP.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información proporcionada por el SIMEC de la CONANP, Poomeroy *et al.*, (2004) y WWF (1995).

Tabla IV. Listado de los tipos de evaluación realizados en las ANP de México. El color azul entre las filas señala aquellas ANP prioritarias con presencia de ecosistemas insulares.

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
1	Sian Ka'an	RB	Quintana Roo	2005	2016	-	-	2018
2	Isla San Pedro Martir	RB	Baja California y Sonora	-	2014	2007, 2010	-	2018
3	Zona Marina del Archipiélago de Espíritu Santo	PN	Baja California Sur	-	2008	2010, 2014	-	2018
4	Santuario de Ballenas El Vizcaino	Patrimonio Mundial	Baja California Sur	-	2016	2008, 2012	-	2018
5	Isla Guadalupe	RB	Baja California	-	-	2008, 2012	-	2018
6	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	RB	Baja California	-	-	2008, 2013	-	2018
7	Cabo Pulmo	PN	Baja California Sur	-	2016	2008, 2014	-	2018
8	Bahía de Loreto	PN	Baja California Sur	-	-	2012	-	2018
9	Isla Isabel	PN	Nayarit	-	-	2012	2017	2018
10	Islas Marietas	PN	Nayarit	-	-	2012	2017	2018
11	Zona Marina Bahía de Ángeles, canales de Ballenas y de Salsipuedes	RB	Baja California	-	2016	2012	-	2018
12	Marismas Nacionales Nayarit	RB	Nayarit	-	2016	2012	2017	2018
13	Yum Balam	APFF	Quintana Roo	2013	-	-	2014	2018
14	Cañón de Santa Elena	APFF	Chihuahua	-	-	-	2014	2018
15	Islas de Golfo de California	APFF	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	-	-	2014	-	-
16	Maderas del Carmen	APFF	Coahuila	-	-	-	2014	2018
17	Sistema Arrecifal Veracruzano	PN	Veracruz	-	-	-	2014	2018
18	Ocampo	APFF	Coahuila	-	-	-	2014	2018

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
19	Los Tuxtlas	RB	Veracruz	-	-	-	2014	2018
20	Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan	APFF	Veracruz	-	-	-	2014	2018
21	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín	APRN	Coahuila	-	-	-	2014	-
22	Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	APRN	Puebla	-	-	-	2014	2018
23	Sierra del Abra Tanchipa	RB	San Luis Potosí, Tamaulipas	-	-	-	2014	2018
24	Sierra Gorda	RB	Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí e Hidalgo	-	-	-	2014	2018
25	Meseta de Cacaxtla	APFF	Sinaloa	-	2016	2015	2017	2018
26	Región de Calakmul	RB	Campeche	-	2016	-	-	-
27	Islas Marías	RB	Nayarit	-	-	-	2017	2018
28	La Sepultura	RB	Chiapas	-	-	-	2006, 2008	2018
29	Cumbres de Monterrey	PN	Nuevo León, Coahuila	-	-	-	2006	2018
30	El Triunfo	RB	Chiapas	-	-	-	2006	2018
31	Balandra	APFF	Baja California Sur	-	-	2014	-	2018
32	Boquerón de Tonalá	APFF	Oaxaca	-	-	-	-	2018
33	Cabo San Lucas	APFF	Baja California Sur	-	-	-	-	2018
34	Cañón del Usumacinta	APFF	Tabasco	-	-	-	-	2018
35	Cascada de Agua Azul	APFF	Chiapas	-	-	-	-	2018
36	Cerro Mohinora	APFF	Chihuahua	-	-	-	-	2018
37	Chan-Kin	APFF	Chiapas	-	-	-	-	2018
38	Ciénegas del Lerma	APFF	Estado de México	-	-	-	-	2018

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
39	Corredor Biológico Chichinautzin	APFF	CDMX, Morelos y Estado de México	-	-	-	-	2018
40	Cuatro Ciénegas	APFF	Coahuila	-	-	-	-	2017
41	La porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel	APFF	Quintana Roo	-	-	-	-	2017
42	La Primavera	APFF	Jalisco	-	-	-	-	2018
43	Laguna de Términos	APFF	Campeche	-	-	-	-	2018
44	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	APFF	Tamaulipas	-	-	-	-	2018
45	Manglares de Nichupté	APFF	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
46	Médanos de Samalayuca	APFF	Chihuahua	-	-	-	-	2018
47	Meseta de Cacaxtla	APFF	Sinaloa	-	2016	2015	2017	2018
48	Metzabok	APFF	Chiapas	-	-	-	-	2018
49	Nahá	APFF	Chiapas	-	-	-	-	2018
50	Nevado de Toluca	APFF	Estado de México	-	-	-	-	2018
51	Otoch Ma'ax Yetel Kooh	APFF	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
52	Papigochic	APFF	Chihuahua	-	-	-	-	2018
53	Pico de Tancitaro	APFF	Michoacán	-	-	-	-	2018
54	Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	APFF	Sonora	-	-	-	-	2018
55	Sierra de Álvarez	APFF	San Luis Potosí	-	-	-	-	2018
56	Sierra de Quila	APFF	Jalisco	-	-	-	-	2018
57	Sierra La Mojonera	APFF	San Luis Potosí, Zacatecas	-	-	-	-	2018
58	Tutuaca	APFF	Chihuahua, Sonora	-	-	-	-	2018
59	Uaymil	APFF	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
60	Valle de los Cirios	APFF	Baja California	-	-	-	-	2019

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
61	Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec	APRN	Estado de México	-	-	-	-	2018
62	Zona de Protección Forestal en los terrenos que se encuentran en los municipios de La Concordia, Ángel Albino Corzo, Villa Flores y Jiquipilas	APRN	Chiapas	-	-	-	-	2018
63	Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa	APRN	Hidalgo y Puebla	-	-	-	2014	2018
64	Bonampak	MN	Chiapas	-	-	-	-	2018
65	Cerro de la Silla	MN	Nuevo León	-	-	-	-	2019
66	Río Bravo del Norte	MN	Chihuahua, Coahuila	-	-	-	-	2018
67	Yagul	MN	Oaxaca	-	-	-	-	2018
68	Yaxchilán	MN	Chiapas	-	-	-	-	2018
69	Zona marina del Archipiélago de San Lorenzo	PN	Baja California	-	-	-	-	2018
70	Arrecife Alacranes	PN	Yucatán	-	-	-	-	2018
71	Arrecife de Puerto Morelos	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2019
72	Arrecifes de Cozumel	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
73	Arrecifes de Xcalak	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
74	Barranca del Cupatitzio	PN	Michoacán	-	-	-	-	2018
75	Benito Juárez	PN	Oaxaca	-	-	-	-	2018
76	Cascada de Bassaseachic	PN	Chihuahua	-	-	-	-	2018

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
77	Cofre de Perote o Nauhcampatépetl	PN	Veracruz	-	-	-	-	2018
78	Constitución de 1857	PN	Baja California	-	-	-	-	2018
79	Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
80	Cumbres de Majalca	PN	Chihuahua	-	-	-	-	2018
81	Desierto de los Leones	PN	CDMX	-	-	-	-	2018
82	Dzibilchantún	PN	Yucatán	-	-	-	-	2018
83	El Chico	PN	Hidalgo	-	-	-	-	2018
84	El Potosí	PN	San Luis Potosí	-	-	-	-	2018
85	El Sabinal	PN	Nuevo León	-	-	-	-	2018
86	El Tepozteco	PN	Morelos, CDMX	-	-	-	-	2018
87	Zona marina del Archipiélago de Espíritu Santo	PN	Baja California Sur		2008	2010, 2014	-	2018
88	Gogorrón	PN	San Luis Potosí	-	-	-	-	2018
89	Grutas de Cacahuamilpa	PN	Guerrero	-	-	-	-	2019
90	Huatulco	PN	Oaxaca	-	-	-	-	2018
91	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	PN	Estado de México y CDMX	-	-	-	-	2019
92	Isla Contoy	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
93	Iztaccíhuatl-Popocatepetl	PN	Estado de México, CDMX y Puebla	-	-	-	-	2018
94	La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl	PN	Tlaxcala y Puebla	-	-	-	-	2018
95	Lagunas de Chacahua	PN	Oaxaca	-	-	-	-	2018
96	Lagunas de Montebello	PN	Chiapas	-	-	-	-	2018
97	Lagunas de Zempoala	PN	Morelos y Estado de México	-	-	-	-	2018
98	Pico de Orizaba	PN	Veracruz y Puebla	-	-	-	-	2018

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
99	Revillagigedo	PN	S/E	-	-	-	-	2019
100	Sierra de Órganos	PN	Zacatecas	-	-	-	-	2018
101	Sierra de San Pedro Mártir	PN	Baja California	-	-	-	-	2018
102	Tulum	PN	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
103	Volcán Nevado de Colima	PN	Jalisco y Colima	-	-	-	-	2018
104	Arrecifes de Sian Ka'an	RB	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
105	Banco Chinchorro	RB	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
106	Barranca de Metztitlán	RB	Hidalgo	-	-	-	-	2018
107	Calakmul	RB	Campeche	-	-	-	-	2018
108	Caribe Mexicano Profundo	RB	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
109	Chamela-Cuixmala	RB	Jalisco	-	-	-	-	2019
110	Complejo Lagunar Ojo de Liebre	RB	Baja California Sur	-	-	-	-	2018
111	El Pinacate y Gran Desierto de Altar	RB	Sonora	-	-	-	-	2018
112	El Vizcaíno	RB	Baja California Sur	-	-	-	-	2018
113	Janos	RB	Chihuahua	-	-	-	-	2018
114	La Encrucijada	RB	Chiapas	-	-	-	-	2018
115	Lacan-Tun	RB	Chiapas	-	-	-	-	2019
116	Mapimí	RB	Durango, Chihuahua y Coahuila	-	-	-	-	2018
117	Mariposa Monarca	RB	Michoacán y Estado de México	-	-	-	-	2019
118	Montes Azules	RB	Chiapas	-	-	-	-	2018
119	Pacífico Profundo Mexicano		Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Chiapas	-	-	-	-	2018
120	Ría Celestún	RB	Yucatán	-	-	-	-	2018

Continuación de la tabla IV

No.	Nombre del ANP	Categoría	Estado(s)	Tipo y año de evaluación				
				RAPPAM	How is your MPA doing?	Score Cards	METT	i-effectiveness
121	Ría Lagartos	RB	Yucatán	-	-	-	-	2018
122	Selva El Ocote	RB	Chiapas	-	-	-	-	2018
123	Sierra de Huautla	RB	Morelos, Puebla y Guerrero	-	-	-	-	2018
124	Sierra de Manantlán	RB	Jalisco y Colima	-	-	-	-	2018
125	Sierra Gorda de Guanajuato	RB	Guanajuato y Querétaro	-	-	-	-	2018
126	Sierra La Laguna	RB	Baja California Sur	-	-	-	-	2018
127	Tehuacán-Cuicatlán	RB	Puebla y Oaxaca	-	-	-	-	2018
128	Tiburón Ballena	RB	Quintana Roo	-	-	-	-	2018
129	Volcán Tacaná	RB	Chiapas	-	-	-	-	2019
130	Zicuarán-Infiernillo	RB	Michoacán	-	-	-	-	2018
131	Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino	S	Jalisco	-	-	-	-	2019
132	Ventilas Hidrotermales de La Cuenca de Guaymas y de La Dorsal del Pacífico Oriental	S	S/E	-	-	-	-	2018

Fuente: elaboración propia a partir de datos de “The Global Database on Protected Area Management Effectiveness”. Datos tomado de: <https://pame.protectedplanet.net>

Nota: Los sitios prioritarios corresponden al listado de CONABIO (2020) en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/islas>. Los acrónimos utilizados para las categorías de las ANP se pueden consultar en el listado de acrónimos de la presente tesis. S/E, se refiere a sin estado.

III. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Los sistemas insulares de México cubren una superficie de 5,127 Km² del territorio nacional, son espacios singulares y de gran importancia biológica ya que cuentan con la presencia de especies endémicas que no se encuentran en la zona continental (e.g. la golondrina elegante que se reproduce en el Golfo de California) (CONANP, 2000), además de ser considerados laboratorios naturales por sus características de aislamiento o acceso limitado, donde es posible estudiar con mayor detalle los fenómenos biológicos, ecológicos o evolutivos (Aguirre-Muñoz *et al.*, 2010).

Las principales actividades que se desarrollan en este tipo de ecosistemas son: a) la pesca, b) el turismo, c) las actividades náuticas y d) la extracción de hidrocarburos (Santander-Montalvo, 2020), que bajo esquemas de manejo frágiles desencadenan una serie de impactos y amenazas debido a la interacción hombre-naturaleza, a pesar de estar protegidos bajo la figura legal de Áreas Naturales Protegidas y ser sitios prioritarios para la conservación (CONABIO, 2020¹²).

Pese a su importancia y la serie de herramientas, políticas y esfuerzos emprendidos desde el 2000 a 2015, para la conservación del territorio insular en México (Maldonado-Enríquez, 2016), queda claro que aún falta trabajo por realizar particularmente en términos de las ANP, al dejar olvidado o en pausa la actualización de los programas de manejo y la ejecución de los mismos (Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano, 2012) con el fin de reforzar su preservación y prevenir posibles amenazas.

Un sitio sistema insular con acceso limitado, donde la pesca comercial y deportivo-recreativa son relevantes es el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), el cual de acuerdo con CONANP (2020) ha sido catalogado como un ANP “altamente efectiva” desde 2018¹³, aunque al igual que otras ANP federales los resultados de dicha evaluación (enlace) no pueden ser consultados en el sistema, generando un obstáculo para la toma de decisiones de los recursos pesqueros.

¹² <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes>

¹³ <https://pame.protectedplanet.net>

Desde su creación como Parque Nacional en 1994 a la fecha, se desconocen los errores, avances y metas logradas a lo largo del tiempo en los instrumentos relacionados con la pesca comercial y deportivo-recreativa así como la diversidad de actores asociados a ambas actividades que influyen por un lado, en la toma de decisiones del PNAA a través de su participación en el CA y por otro lado, ejercen una serie de presiones al sistema insular, las cuales no han sido documentadas.

Esta información es clave y fundamental para establecer políticas de manejo pesquero y/o de protección efectivas basadas en la evidencia, el desempeño del ANP y para comprender la estructura y funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos. Por lo que se sugiere que los resultados de la presente investigación sean considerados cuando el PCyM del PNAA sea actualizado.

IV. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- 1.- ¿Cuál es la efectividad en la gestión y planificación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del PNAA?
- 2.- ¿Han tenido el éxito y efecto esperado las políticas públicas pesqueras, turísticas y de conservación coincidentes en el PNAA?
- 3.- ¿Cómo interactúan e influyen en las decisiones del PNAA los actores relacionados con las políticas pesqueras y turísticas del PNAA?
- 4.- ¿Cómo está estructurado y cómo funciona el sistema socio-ecológico del PNAA con énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros?

V. OBJETIVOS

General

Evaluar el sistema socio-ecológico del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) con énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos con el fin de proponer recomendaciones de manejo.

Particulares

- 1.- Valorar la efectividad del Programa de Conservación y Manejo (PCyM) en relación a la gestión de los recursos pesqueros en el PNAA e identificar los principales problemas administrativos.
- 2.- Tipificar los errores en el diseño, implementación y efectos esperados de las acciones públicas (programas, planes, reglamentos, etc.) del PNAA.
- 3.- Analizar retrospectiva y prospectivamente las redes sociales generadas en la estructura del CA y de aquellos actores relacionados con el aprovechamiento y la conservación de los recursos pesqueros (comerciales y recreativos) del PNAA.
- 4.- Construir el modelo conceptual del sistema socio-ecológico (estructura y funcionamiento) del PNAA con énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos.
- 5.- Proponer recomendaciones en el manejo de los recursos pesqueros comerciales y recreativos.

VI. ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Arrecife Alacranes fue decretado en 1994 y se encuentra ubicado a 140 km de la costa norte de la Península de Yucatán, frente al puerto de Progreso, Yucatán (figura 4). Es un sistema insular y sus límites geográficos están circunscritos en los 22° 21' 45'' y 22° 34' 55'' de latitud norte y los 89° 36' 47'' y 89° 47' 53'' de longitud oeste (figura 4). Cubre una extensión de 333,768.50 ha y se encuentra conformado por cinco islas: 1) Pérez, 2) Chica, 3) Pájaros, 4) Muertos y 5) Desterrada (CONANP, 2007).

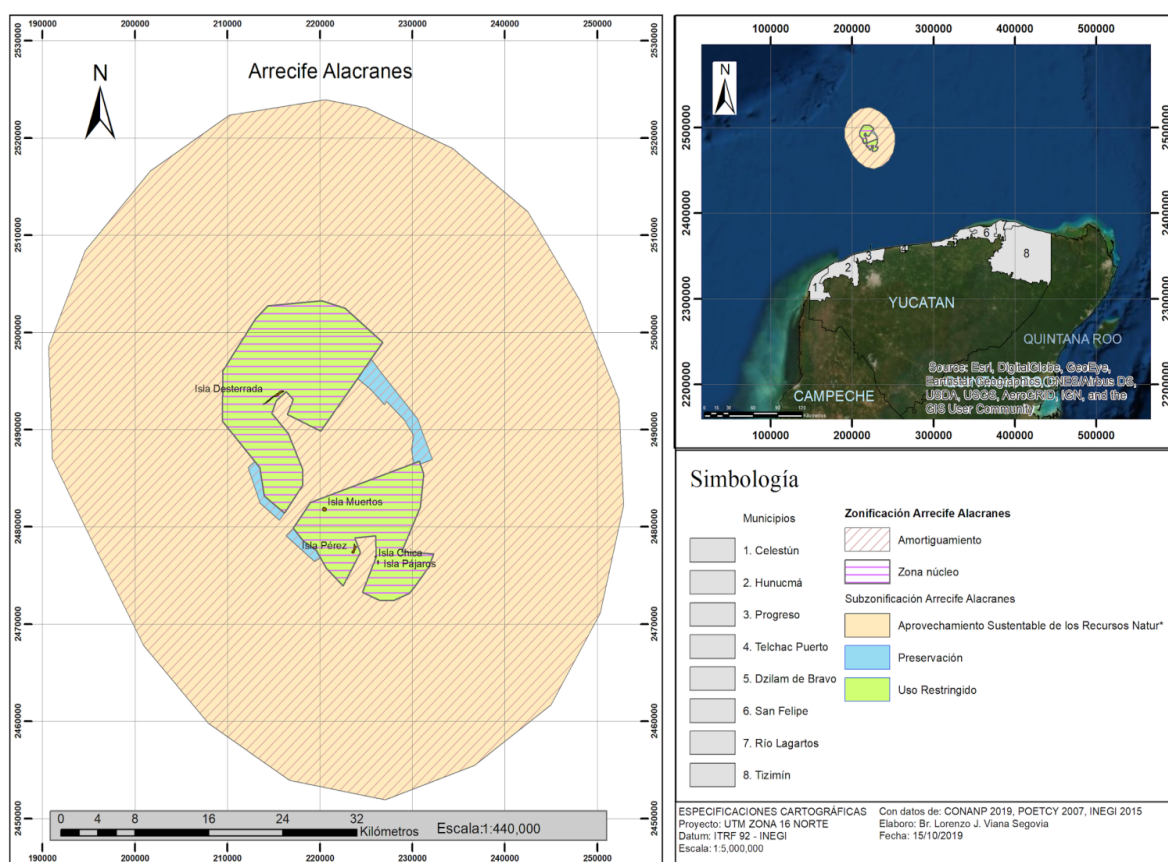


Figura 4. Mapa del Parque Nacional Arrecife Alacranes y su respectiva zonificación.

Fuente: elaboración propia

Constituye un área de gran importancia ecológica al albergar la estructura coralina más grande del Golfo de México y su acceso es por vía marítima, siendo actualmente el puerto de Progreso, Yucatán el principal punto de partida aunque también salen embarcaciones de localidades pesqueras como Celestún o Sisal. Debido a su relevancia biótica, en 2008 el

PNAA se designó como sitio RAMSAR 1820 (Convención de Humedales) y desde 2011 forma parte del Programa Hombre y la Biosfera. En el sistema arrecifal se desarrollan pocas actividades las cuales incluyen investigación científica, veleo, pesca comercial, turismo de yates para pesca deportiva, siendo cada una de las actividades mencionadas anteriormente permitidas de acuerdo a la categoría que tiene (Parque Nacional) (CONANP, 2007).

Desde 2007, el PNAA cuenta con el Programa de Conservación y Manejo (PCyM), en el cual se plasmaron dentro de seis subprogramas y 17 componentes las actividades a cumplir en distintos plazos de tiempo con el fin de salvaguardar los recursos naturales presentes en dicha área. Sin embargo, a pesar de que la actualización de los PCyM deben realizarse por normatividad cada 5 años, el programa del PNAA aún no ha sido actualizado, reflejando un distanciamiento con la situación actual que enfrenta el sistema insular.

En términos de la pesca comercial el Arrecife Alacranes soporta importantes pesquerías comerciales y de alto valor económico como son el caracol rosado (*Lobatus gigas*), pepino de mar (*Holoturia mexicana*), especies de escama y la langosta espinosa (*Panulirus argus*), esta última es la más preciada en las zonas profundas y rocosas del arrecife (CONANP, 2007) y cuyos campos de pesca están delimitados geográficamente para ser aprovechados por tres cooperativas pesqueras que cuentan con permiso y se encuentran ubicadas en el puerto de Progreso, Yucatán.

En cuanto a la pesca deportivo-recreativa, la única subzona donde se encuentra permitido su desarrollo así como el buceo libre y autónomo es la de “aprovechamiento sustentable de los recursos naturales” que abarca toda la superficie restante de la zona de amortiguamiento (figura 1), incluyendo el centro del zócalo arrecifal y las zonas pelágica y bentónica del PNAA (CONANP, 2007) y desde 2014, no se realizan torneos en Isla Pérez. Sin embargo, hoy en día se promueven torneos en la zona continental (Telchac puerto y Yucalpetén, Yucatán) donde participan alrededor de 25 embarcaciones por torneo (máximo 6 pescadores) de 26 pies de largo y mayores. Desde su creación como Parque Marino Nacional, el sistema insular ha contado con una serie de instrumentos relacionados con el aprovechamiento y

conservación de los recursos pesqueros y la regulación de la actividad turística (figura 5), aunque se desconocen sus efectos y resultados hoy en día.

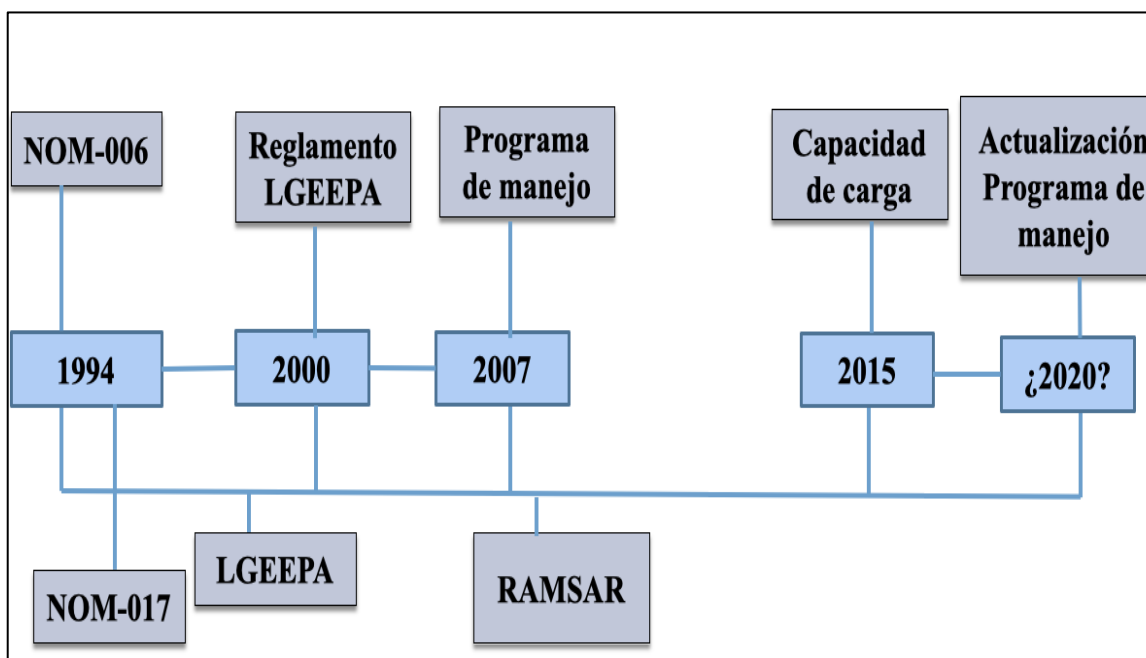


Figura 5. Historia cronológica de la diversidad de instrumentos relacionados con la PC y PDR en el PNAA.

Fuente: elaboración propia

Nota: En 2019 se tuvo la iniciativa de actualizar el PCyM, sin embargo, hasta la publicación de esta tesis el instrumento rector aún no ha sido actualizado.

En relación a los actores, a lo largo del tiempo se han sumado tres grandes grupos: a) el sector público, b) la academia y c) las OSC con el fin de aprovechar o conservar los recursos pesqueros del parque (figura 6). Aunque desde antes de su creación como ANP, las cooperativas pesqueras ubicadas en el puerto de Progreso capturaban especies de alto valor comercial como la langosta (*Panulirus argus*) y desde 2001 juegan un papel importante en la toma de decisiones a través del Consejo Asesor (CA). Sin embargo, se desconoce el interés, los recursos y estrategias que utilizan los actores relacionados al sitio para incidir en la política pública y se sigue presentando problemáticas como: a) la pesca furtiva y fuera de temporada, b) encallamientos, c) acciones de inspección y vigilancia limitadas y d) el aumento de turistas año con año (CONANP, 2018c).

Lo anterior, genera potenciales fuentes de deterioro en el sistema arrecifal sino se implementan las medidas pertinentes en el corto, mediano y largo plazo así como el fomento y participación activa de los miembros del CA para preservar los recursos naturales que resguarda el sistema insular.

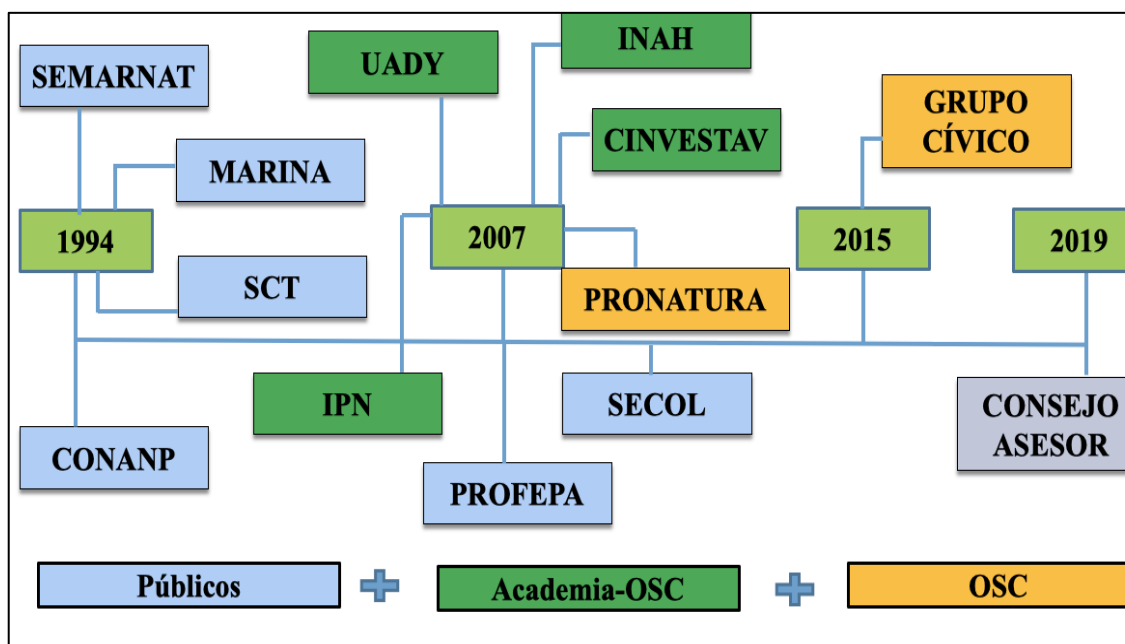


Figura 6. Historia cronológica de la diversidad de actores relacionados con la PC y PDR en el PNAA.

Fuente: elaboración propia

VII. MARCO METODOLÓGICO

Esta obra comprende cinco capítulos y está basada en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA). Cada capítulo está soportado por un marco teórico (tabla V), donde se mencionan los pasos metodológicos implementados y las fuentes de información (primarias y secundarias) utilizadas para cumplir con cada uno de los objetivos del presente trabajo.

Tabla V. Estructura de la tesis según instrumento, actores y marco teórico utilizado.

Capítulo	Marco teórico	Objeto de estudio (fuentes secundarias)	Actores (fuentes primarias)
Ila. Evaluación de la efectividad	- Binquist-Cervantes <i>et al.</i>, (2017) - Osuna y Vélez (2000) - Aguilar (2009)	- PCyM - POA	- CA
Ilb. Tipos de error	- Bobadilla <i>et al.</i>, (2013) - Subirats <i>et al.</i>, (2009)	- Leyes - Reglamentos - Normas	- CA - Pescadores - Sector privado
III. Análisis de redes sociales	- Cárcamo <i>et al.</i>, (2014) - Martínez <i>et al.</i>, (2015) - Prell (2012)	- PCyM - Minutas del CA	- CA - Pescadores - Sector privado
IV. Estructura y funcionamiento del SES	- McGinnis y Ostrom (2014) - Kittinger <i>et al.</i>, (2012) - Palomo y Hernández-Flores (2019)	- PCyM - POA - Leyes - Reglamentos - Normas	- CA - Pescadores - Sector privado
V. Recomendaciones	- Clasificadas según subprograma (PCyM) y el tipo de acciones.		- Primarias - Secundarias

Nota: El marco teórico del análisis de redes se refiere a la información utilizada para establecer los vínculos entre actores (según periodo de tiempo).

El primer capítulo de la tesis, representa aquel artículo aceptado en la revista Sociedad y Ambiente de ECOSUR. La redacción del segundo al cuarto capítulo, se realizó bajo el formato de artículo (con excepción del área de estudio) y está dirigido a cierto(s) instrumento(s) de política pública así como a los actores relacionados al objeto de estudio (tabla 1).

La metodología implementada en el capítulo 1 para evaluar el diseño y efectividad del PCyM con énfasis en los recursos pesqueros, comprendió un total de cuatro etapas de acuerdo a lo enunciado por Binnqüist-Cervantes *et al.*, (2017). La primera fue orientada a analizar el diseño del programa en términos de racionalidad, coherencia y vigencia de acuerdo a los criterios propuestos por Osuna y Vélez (2000). La segunda etapa, esta centrada en la eficacia de las acciones de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros con base en: a) la versión del PCyM y b) la versión extensa del DOF, por subprogramas y componentes, utilizando un total de 54 acciones y 54 indicadores (contenidos en los POA). La tercera etapa consistió en el análisis de los recortes presupuestales durante el periodo 2009-2018 y finalmente en la cuarta etapa, se realizó un marco explicativo propuesto por Aguilar (2009) para el análisis de políticas públicas (figura 7).

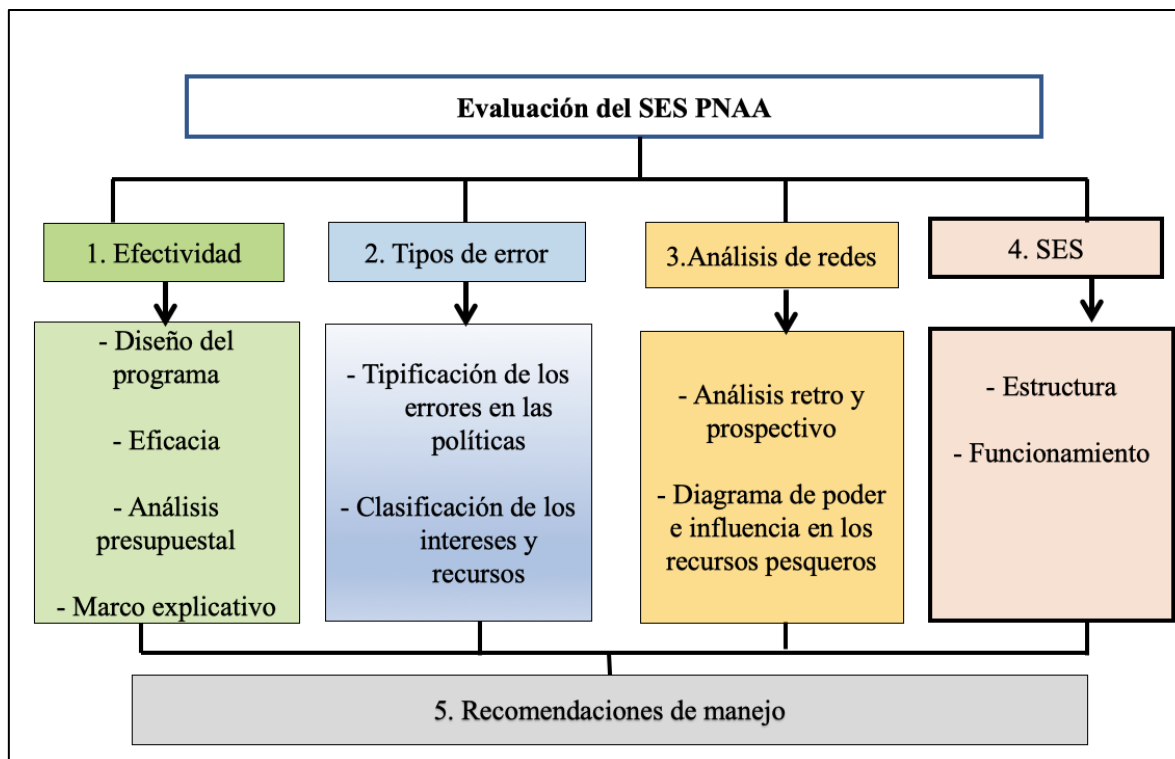


Figura 7. Metodología utilizada en cada capítulo de la tesis.

Nota: En números ordinales, se señalan cada capítulo que comprende la tesis.

En el segundo capítulo, se utilizó la propuesta de Bobadilla *et al.*, (2013) para tipificar los errores en nueve instrumentos normativos sobre las actividades de los sectores pesquero, turístico y de conservación. De igual manera, se clasificaron los recursos e interés con los

que cuentan los actores relacionados al objeto de estudio de acuerdo a la propuesta de Subirats *et al.*, (2009).

Para el análisis de redes, se emplearon cuatro pasos que comprendieron: 1) la colecta de información, 2) la construcción de las redes, 3) el establecimiento de los vínculos y finalmente 4) se generó un diagrama del poder e influencia de los actores. A través de esta metodología y el marco teórico de referencia fue posible establecer los vínculos para el análisis retrospectivo y prospectivo de redes sociales en el manejo de los recursos pesqueros del PNAA.

En el capítulo cuatro, el análisis y construcción del esquema conceptual con énfasis en los recursos pesqueros del SES PNAA, se realizó en cinco etapas, la primera etapa permitió definir y describir el contexto del objeto de estudio, la segunda se orientó a seleccionar los marcos teóricos y las variables con las que cuenta el sistema insular, para la tercera etapa se recopiló una serie de estudios de SES en ANP, cuya información se clasificó a nivel de subsistema de acuerdo con Ostrom (2009), con el propósito de compilar experiencias previas, explorar nuevas áreas de oportunidad y aspectos críticos que permitieran comprender con mayor detalle el funcionamiento y estructura de un SES. En la cuarta etapa, se realizó la construcción del modelo conceptual del SES tomando como ejemplo la propuesta de Palomo y Hernández-Flores (2019) y finalmente en la quinta etapa, se eligió el modelo DPSIR propuesto por la OCDE (1994), para comprender a través de indicadores la relación causal entre los diferentes componentes del sistema.

Finalmente en el capítulo cinco, se generó un listado de recomendaciones, las cuales son el producto de la investigación, los comentarios expuestos en campo por los actores relacionados al objeto de estudio así como aquellas acciones que han sido exitosas en otras ANP de México y que pueden ser replicadas al PNAA.

VIII. RESULTADOS

Los resultados del presente trabajo se dividen en cinco capítulos, el primero es aquel trabajo que fue aceptado en la revista “Sociedad y Ambiente” de ECOSUR y tuvo por objetivo evaluar la efectividad del Programa de Conservación y Manejo (PCyM) del PNAA. Este capítulo representa la base para la generación de recomendaciones (clasificadas por subprogramas) a considerar en el manejo de los recursos pesqueros. Los resultados obtenidos permitieron evaluar el desempeño del PCyM, en relación a: 1) aquellas acciones cumplidas, cumplidas fuera de tiempo o no cumplidas por la CONANP y 2) de acuerdo a los recortes financieros históricos y presupuesto asignado actualmente al PNAA por subprograma y componente.

A través del segundo capítulo fue posible tipificar los errores de las políticas públicas instrumentadas del PNAA. Los resultados de la evaluación permitieron conocer si nueve instrumentos clave, cumplieron sus objetivos o fueron diseñados de manera incorrecta desde su concepción y por tanto, sus efectos y/o resultados no fueron los esperados.

El tercer capítulo, está dirigido a analizar las redes de actores relacionados con la conservación y el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA, puesto que desde la creación de su Consejo Asesor (CA) en 2001 hasta el 2019 se desconocían los cambios y vínculos generados en la toma de decisiones del PNAA. Los resultados de este capítulo, sirvieron para conocer por un lado, la política (aprovechamiento o conservación) que ha predominado a lo largo del tiempo en papel (minutas del CA) en contraste con lo que ocurre *in situ*. Por otro lado, reveló aquellos grupos de actores, sus intereses y poder en el manejo de los recursos pesqueros a lo largo del tiempo.

La construcción del modelo conceptual del PNAA (estructura y funcionamiento) bajo la mirada de los sistemas socio-ecológicos, se llevó a cabo en el cuarto capítulo. En él, se describió el contexto contemporáneo del PNAA, se identificaron las variables por subsistema con base en la propuesta de MCGinnis y Ostrom (2014) y finalmente se esquematizó el aprovechamiento comercial y recreativo de los recursos pesqueros en el PNAA bajo el

modelo DPSIR (conocido por sus siglas en inglés como *Driving Forces-Pressures-State-Impacts-Respond*).

Los resultados de este análisis, permitieron comprender las fuerzas motrices y presiones de la Pesca Comercial (PC) y la Pesca Deportivo-Recreativa (PDR) en el PNAA así como conocer aquellos vacíos de información donde es necesario invertir esfuerzos para la formulación e implementación de las medidas de manejo en el sistema arrecifal. Finalmente en el quinto capítulo, se presenta un listado de recomendaciones a considerar en los sistemas insulares y se retoma el trabajo expuesto en capítulo I (donde se clasificaron las recomendaciones por subprograma y plazos de tiempo en el PNAA).

**Artículo de investigación aceptado y en proceso de edición por la Revista Sociedad y
Ambiente de ECOSUR**

**Capítulo 1.- Evaluación del programa de conservación y manejo
del Parque Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en la gestión
de los recursos pesqueros: una aproximación pragmática.**

Armando Carmona-Escalante^I, Laura Elena Vidal-Hernández^{II*}, María
Concepción Arredondo-García^{III}, Ileana Espejel^{IV}, Graciela Cruz-Jiménez^V,
Georges Seingier^{III}

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC^I. Facultad de Ciencias, UMDI, Sisal, UNAM^{II}.
Facultad de Ciencias Marinas, UABC^{III}. Facultad de Ciencias, UABC^{IV}. Universidad Autónoma del
Estado de México^V.

Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en la gestión de los recursos pesqueros: una aproximación pragmática.

Evaluation of the conservation and management program of the Alacranes Reef National Park with emphasis on the management of fishery resources: a pragmatic approach.

Resumen

La evaluación de la efectividad en Áreas Naturales Protegidas representa un proceso de aprendizaje que enfatiza en el diseño y cumplimiento de las acciones comprometidas. Este artículo aborda el caso del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) que cuenta con un Programa de Conservación y Manejo (PCyM) desde 2007 que hasta la fecha no ha sido evaluado ni actualizado. El objetivo de este artículo es evaluar la efectividad del PCyM en relación a la gestión de los recursos pesqueros en el PNAA e identificar los principales problemas administrativos. La evaluación abarca 54 acciones y diez años de operación del PNAA, a partir de fuentes primarias y secundarias en cuatro etapas. Los resultados señalan que el 55.6% de las acciones son de la política de aprovechamiento. Se identificaron los puntos críticos del PNAA, en especial, la falta de continuidad de las acciones propuestas, lo que conlleva a la baja efectividad de la política de conservación directa. Asimismo, la reducción del 11% del presupuesto total, es un obstáculo que la administración debe enfrentar en la gestión de los recursos pesqueros. Se concluye que los esfuerzos deben ser canalizados al subprograma de manejo y restauración (ambos relacionados con la actividad pesquera y la gobernanza).

Palabras clave: áreas naturales protegidas, pesquerías, desempeño ambiental, políticas públicas, efectividad.

Abstract

The evaluation of effectiveness in Natural Protected Areas is a learning process that emphasizes the design and fulfillment of the actions committed. This article addresses the case of the Arrecife Alacranes National Park (PNAA), which has had a Conservation and Management Program (PCyM) since 2007, which to date has not been evaluated or updated. The objective of this article is to evaluate the effectiveness of the PCyM in relation to the management of the fishing resources in the PNAA and to identify the main administrative problems. The evaluation covers 54 actions and ten years of operation of the PNAA, from primary and secondary sources in four stages. The results indicate that 55.6% of the shares are from the use policy. Critical points of the PNAA were identified, especially the lack of continuity of the proposed actions, which leads to the low effectiveness of the direct conservation policy. Likewise, the 11% reduction in the total budget is an obstacle that the administration must face in managing fishery resources. It is concluded that efforts should be channeled to the management and restoration subprogram (both related to fishing and governance).

Keywords: protected natural areas, fisheries, environmental performance, public policies, effectiveness.

Introducción

La teoría de la conservación de la naturaleza se basa en preservar la calidad y cantidad de los recursos naturales para mantener su potencial de uso y de existencia para las generaciones presentes y futuras (Hobfoll, 1989). Históricamente, su planteamiento ha pasado de resguardar territorios para el uso selectivo de grupos de elite (i.e. sitios de cacería) a reconocer que su riqueza y potencial es propiedad de las sociedades y patrimonio de la humanidad y, por tanto, da cabida a nuevas políticas de manejo para la sustentabilidad, no solo a la protección (Pearce y Turner, 1995; Corona, 2000). El modelo de conservación que mayormente predomina a nivel internacional y en México es mediante el diseño de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y sus programas de conservación y manejo (PCyM) (CONANP¹⁴, 2018a). Para el caso de las Áreas Marinas Protegidas (AMP), estudios previos sugieren que el establecimiento de objetivos claros de conservación, el involucramiento de la comunidad local y el cumplimiento de las regulaciones ambientales, por parte de los usuarios y tomadores de decisiones, son elementos clave para evitar una falsa ilusión en el éxito de las medidas de conservación y efectividad de las AMP (Agardy *et al.*, 2016; Agardy, 2018 y Bergseht, 2018).

Para el caso de las islas y zonas arrecifales, que forman parte de los diez principales atractivos turísticos más importantes en las ANP federales y donde el turismo recreativo y la pesca artesanal son relevantes (CONANP, 2018b), es particularmente importante, decidir y reconocer, 1) si la expectativa de protección y aprovechamiento enunciada en la declaración del ANP efectivamente mantiene más de una política de manejo (protección y aprovechamiento), 2) en qué medida, la operación de la misma permite la coexistencia de ambas políticas o 3) si es necesario reflexionar en incluir una política de restauración dadas las condiciones de sus recursos naturales. En México, el modelo de ANP permite el aprovechamiento de los recursos naturales siempre y cuando se apoye la conservación de los ecosistemas y protección de las especies motivo de sus decretos (CONANP, 2018a). Sin embargo, el sector ambiental reconoce que aún hay necesidades críticas para resguardar la riqueza natural del país y que falta reforzar la gestión de tales áreas. También resulta necesario evaluar cómo el diseño del instrumento rector define sus objetivos y alcances de manera adaptativa y cómo la entidad encargada de su manejo responde a los retos de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales (Brenner, 2010; Merino, 2010; CONANP, s/f). Por ello, es fundamental una evaluación continua de sus PCyM, al ser un instrumento clave para decidir sobre las estrategias de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales (Merino, 2010; CONANP, s/f).

La evaluación de los PCyM se enfoca en las metas, los objetivos y las acciones (lineamientos) propuestas tanto para la conservación de las especies como para el uso de los recursos naturales (CONANP, s/f). Sin embargo, el vínculo entre objetivos y resultados a menudo no resulta como lo esperado, por lo que una evaluación correctiva en el camino, evitará el derroche de recursos cuando los programas no logren cubrir los objetivos planteados

¹⁴ <https://www.gob.mx/conanp>

(Hockings *et al.*, 2006). Los resultados de la evaluación de los PCyM permiten, 1) seleccionar la mejor estrategia y/o enfoque para conservar y usar los recursos naturales y culturales, 2) analizar las políticas de conservación y aprovechamiento, 3) planificar de mejor manera la gestión del ANP y 4) contar con una mayor planificación operativa (Hockings *et al.*, 2006).

Los estudios dirigidos a evaluar la efectividad de las ANP en México se han orientado principalmente a la atención en asuntos antropogénicos (cambios de cobertura en el uso de suelo y tasas de pérdida de vegetación) (De la Rosa *et al.*, 2017) o descriptivos y metodológicos (Luna-Sánchez y Skutsch, 2019; Sánchez-Cordero *et al.*, 2007; Iñiguez-Dávalos *et al.*, 2014; Polanco-Trujillo y Gutiérrez-Aguirre, 2013). Muy pocos trabajos evalúan la gobernanza, administración, eficacia y eficiencia de espacios protegidos a nivel nacional (Martínez *et al.*, 2016; Binqüist-Cervantes *et al.*, 2017; Georgina-Rivera, 2011) y en menor medida, en ANP de sistemas insulares.

El Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) posee valores de conservación y de aprovechamiento ancestral, es el sitio RAMSAR 1820 y forma parte del Programa Hombre y la Biosfera (CONANP, 2019a). Enfrenta actividades ilícitas típicas de zonas insulares (e.g. pesca furtiva y fuera de temporada, encallamientos, acciones de inspección y vigilancia limitadas y el aumento de turistas anualmente) (CONANP, 2007, 2018c). Su PCyM se decretó hace más de una década y genera la interacción de dos tipos de política (aprovechamiento y conservación) relacionadas con los recursos pesqueros. Esta investigación evalúa el PCyM del PNAA y demuestra lo que sucede en un ANP cuando se posterga el proceso de evaluación. Como el PCyM no ha sido actualizado, se sugiere que los resultados de esta evaluación sean considerados cuando éste sea actualizado.

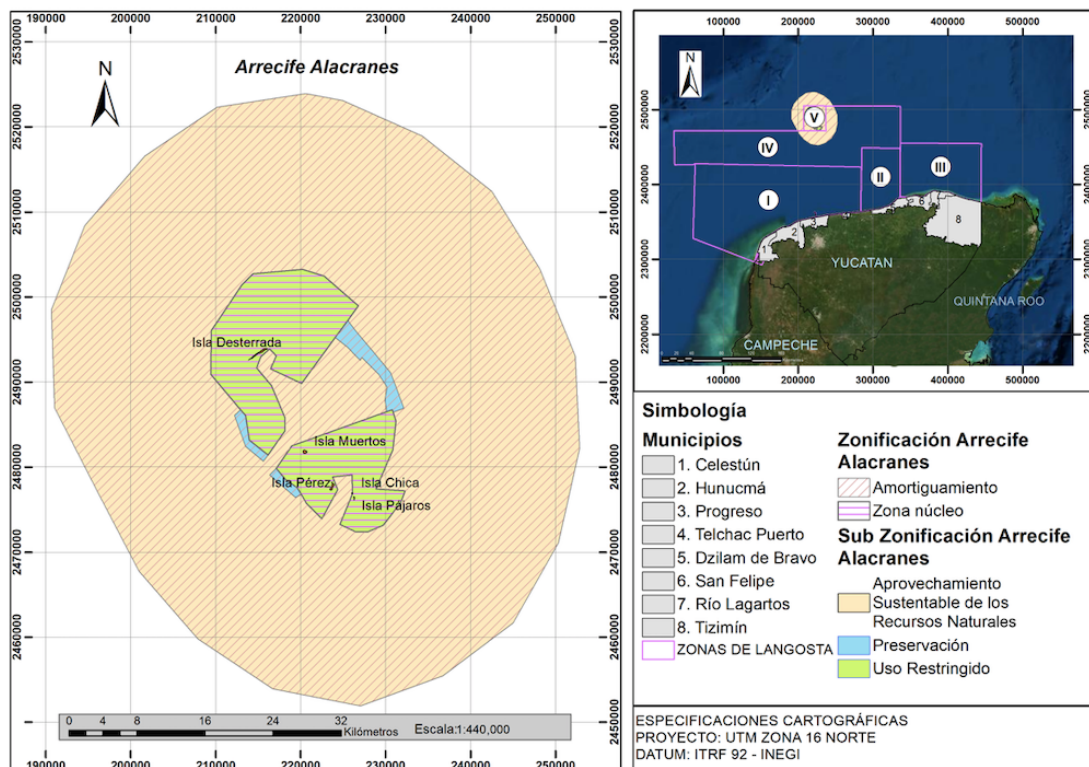
Las preguntas guía de esta investigación son: ¿Cuál es la efectividad en la gestión y planificación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del PNAA? ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta la administración del PNAA para cumplir con las metas establecidas para estos recursos a nivel de subprograma y componente? ¿Qué política (protección y aprovechamiento) se favorece más en el PNAA de acuerdo a las acciones comprometidas en su instrumento rector? Por lo tanto, el objetivo de este artículo es evaluar la efectividad del instrumento rector (PCyM) en relación a la gestión de los recursos pesqueros en el PNAA e identificar los principales problemas administrativos.

Metodología.

Área de estudio, actores y su contexto

El Arrecife Alacranes fue decretado Parque Marino Nacional el 6 de junio de 1994, constituye un área de gran importancia ecológica al albergar la estructura coralina más grande del Golfo de México y su acceso es por vía marítima, siendo el puerto de Progreso, Yucatán (figura 1) el principal punto de partida (ubicado a 140 km en la costa norte de la Península de Yucatán). Es un sistema insular conformado por cinco islas: 1) Pérez, 2) Chica, 3) Pájaros, 4) Muertos y 5) Desterrada y cubre una extensión de 333,768.50 ha (CONANP, 2007).

Figura 1. Zonificación del PNAA que incluye sus islas, las zonas de pesca en Yucatán de acuerdo al Plan de Manejo Pesquero (números romanos) y municipios costeros (números ordinales).



Fuente: elaboración propia a partir de capas de información del POETCY (2007) y CONANP (2019b).

Desde 2007, el PNAA cuenta con su PCyM, que contiene seis subprogramas y 17 componentes con el fin de salvaguardar sus recursos naturales. En el Arrecife Alacranes se desarrolla la pesca comercial de alto valor económico, de especies como el caracol rosado (*Lobatus gigas*), pepino de mar (*Holoturia mexicana*), langosta espinosa (*Panulirus argus*) y diversas especies de escama. La langosta es la especie más preciada en las zonas profundas y rocosas del arrecife (CONANP, 2007) en donde están delimitados geográficamente los campos de pesca para su aprovechamiento por tres cooperativas pesqueras con base en el puerto de Progreso, Yucatán. De acuerdo al Plan de Manejo Pesquero para la langosta espinosa en la Península de Yucatán se tiene cinco zonas para el estado de Yucatán (figura 1): tres en aguas someras y dos zonas relacionadas al PNAA (IV y V) (DOF¹⁵, 2014a). La oficina de CONAPESCA ubicada en Mérida, cuenta con datos de captura histórica entre 2007-2017 para las zonas I y IV, y evidencian que el aprovechamiento comercial de langosta ascendió de 138 ton a 529 ton en 2007 y 2017 respectivamente (CONAPESCA, 2018).

De acuerdo a la información oficial disponible, la CONANP, en colaboración con otras instituciones (PROFEPA, SEMAR¹⁶, CONAPESCA¹⁷), realiza recorridos de inspección y vigilancia pesquera de manera coordinada desde 2009. Como resultado de 502 recorridos (Figura 2), en ocho años se han registrado un total de 26 actos ilícitos relacionados con pesca

¹⁵ <https://www.dof.gob.mx>

¹⁶ <https://www.gob.mx/semar>

¹⁷ <https://www.gob.mx/conapesca>

ilegal de caracol (actualmente en veda) y langosta (concesionada únicamente a tres cooperativas) al interior del PNAA (CONANP, 2018c).

Figura 2. Acciones de inspección y vigilancia reportada por la CONANP en comparación con el número de turistas registrados por año y total de reuniones del Consejo Asesor (CA) del PNAA desde su creación al 2019.



Fuente: elaboración propia a partir de POA de la CONANP (2018c), minutas del Consejo Asesor (CONANP, 2019c) y acciones de inspección y vigilancia (PROFEPA¹⁸, 2019a).

En cuanto a la Pesca Deportivo-Recreativa (PDR), desde 2014 no se realizan torneos en Isla Pérez, sin embargo, hoy en día se promueven torneos de PDR en marinas turísticas de Yucatán que permiten la captura de especies reservadas (barracuda, coronado, mero, pargo, etc.) a dicha actividad en el PNAA y donde participan alrededor de 25 embarcaciones por torneo de 26 pies de largo en adelante.

Los usuarios del parque son turistas, pescadores comerciales, pescadores furtivos, pescadores deportivos-recreativos y el personal de instituciones del gobierno federal. Los empleados de CONANP, SEMAR y SCT cuentan con estaciones de campo ubicadas en Isla Pérez para residir en el área y son aproximadamente 11 personas (CONANP, 2007). El turismo en embarcaciones recreativas acontece en primavera y verano (temporada en la que se reciben mayor número de turistas).

La participación de la sociedad civil, sector privado, académico y gubernamental es a través del órgano de consulta, apoyo y concertación (CA). El CA del PNAA, se estableció como figura legal en 2001 (siete años después del decreto oficial como Parque Nacional) y estaba conformado por 20 miembros pertenecientes a instituciones académicas, sector gubernamental de los tres niveles, sector privado y organizaciones de la sociedad civil (OSC). Su fin es proponer medidas para mejorar la capacidad en las tareas de protección del PNAA.

¹⁸ <https://www.gob.mx/profepa>

Evaluación del diseño y efectividad del instrumento rector (PCyM)

Para identificar los retos y debilidades que influyen en la efectividad de la implementación del PCyM del PNAA, se tomaron técnicas de varios autores. El proceso de evaluación de Binnqüist-Cervantes *et al.*, (2017) que consta de cuatro etapas como parte de un marco explicativo a través de esferas (se agregó el ecológico). Asimismo se tomaron los criterios propuestos por Osuna y Vélez (2000) para analizar el diseño de una política pública en relación a su importancia en las acciones de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros en términos de racionalidad, coherencia y vigencia. Estos criterios se utilizaron en el análisis de los objetivos generales, particulares y subprogramas del PNAA y forman parte de la primera etapa de evaluación y se describen a continuación:

Primera etapa:

1. *Racionalidad.* Se refiere a la adecuación de los elementos utilizados para estructurar la problemática ambiental que justifica el decreto del Parque y la elaboración del PCyM. Considera la relevancia y pertinencia del programa, así como el tipo y alcance del diagnóstico del programa, la claridad y adecuación de los objetivos y el establecimiento de los resultados esperados.
2. *Coherencia.* Considera la adecuación de la jerarquía de los objetivos establecidos en el programa y la estrategia diseñada para alcanzarlos mediante dos análisis: a) coherencia interna que refiere a la evaluación de la articulación de los objetivos con los instrumentos de la estrategia y su adecuación con los problemas y b) coherencia externa que analiza la compatibilidad de los objetivos y estrategias con otros programas y políticas públicas complementarias, en el tiempo o espacio.
3. *Vigencia.* Considera el grado de actualización de los objetivos y acciones establecidas con la trayectoria de la problemática de conservación del parque.

Para obtener información de apoyo sobre estos criterios se seleccionaron un conjunto de las 10 principales interrogantes de Osuna y Vélez (2000) para la evaluación conceptual de la racionalidad y coherencia en el diseño del PCyM. Se analizaron también: a) el decreto del PNAA, 2) el PCyM del PNAA (resumen en el DOF y versión extensa) y 3) el reglamento de la LGEEPA en materia de ANP¹⁹. Complementariamente y para establecer mejoras en la gestión de los recursos pesqueros, se analizó la percepción de los miembros del CA, a través de entrevistas semiestructuradas entre 2018-2019, sobre las problemáticas, el nivel de participación y el respeto a los instrumentos pesqueros y turísticos.

Segunda etapa:

Consistió en la evaluación de la eficacia de las acciones de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros con base en: a) la versión del PCyM y b) la versión extensa del DOF, por subprogramas y componentes. Se utilizó como criterio de clasificación, las acciones únicamente relacionadas con los recursos pesqueros. Se obtuvieron 54 acciones y considerando los vacíos de información presentes en ambos documentos (cuadro 1).

¹⁹ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf

Se utilizó como indicador de desempeño el porcentaje de actividades ejecutadas por subprogramas y plazos como una medida de progreso (Salazar, 2009). Para documentar el contexto contemporáneo del Parque, se analizaron los Programas Operativos Anuales (POA) del periodo analizado (2009-2018) los cuales se solicitaron al Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI). Estos se utilizaron como complemento a la información obtenida en campo (entrevistas semiestructuradas a actores clave) y fuentes bibliográficas.

Las acciones de cada componente de acuerdo con los POA se clasificaron por trimestre y por año. Para el PCyM se dividieron según los plazos establecidos: corto (1-2 años), mediano (3-5 años), largo (5 o más años) y permanente (CONANP, 2007). Se sistematizó la información en una base de datos para valorar el cumplimiento de las 54 acciones relacionadas con el aprovechamiento o conservación de los recursos pesqueros. Se clasificaron en dos tipos la acción 7a y 7b porque tienen distintos plazos. Cada meta se evaluó con 54 indicadores (contenidos en los POA) y los resultados de las acciones se expresaron con gráficas de pastel mediante un sistema de semáforo. Para los plazos se utilizó el color morado para aquellas acciones establecidas en el corto plazo, el color azul para el mediano plazo y finalmente el color gris para el plazo permanente; no hay largo plazo con base en la información analizada. Cada acción (A) se codificó de acuerdo con la(s) primera(s) inicial(es) del subprograma y el número de acción correspondiente (ejemplo: ACu1= subprograma de cultura, acción 1).

Tercera etapa:

Se analizó la distribución de los presupuestos asignados y recortes anuales para relacionarlos con el cumplimiento de las metas por subprograma y componente del PNAA. La información está contenida en los POA, misma que proviene de distintas fuentes de financiamiento.

Cuarta etapa:

Se realizó un marco explicativo propuesto por Aguilar (2009) para el análisis de políticas públicas a través de esferas social, económica y política-administrativa, agregando a su propuesta la esfera ecológica; al ser el PNAA refugio y dar soporte a importantes pesquerías comerciales como la langosta. En esta etapa, se discuten los obstáculos por superar a partir del diseño y puesta en marcha del PCyM del PNAA.

Resultados y discusión

Etapas 1.- Diseño del programa como instrumento rector de planeación

Racionalidad. El PCyM alude que el PNAA se decreta para 1) proteger la diversidad de la zona, 2) mantener el acervo genético y 3) fomentar el desarrollo sustentable y participación de los actores involucrados en el área. El diagnóstico y problemática del documento se encuentra estructurado con un enfoque sectorial pesquero y retoma parcialmente la gobernanza. Hasta el momento, no existe ningún estudio que corrobore la importancia de los recursos pesqueros y su relación con la participación de los actores involucrados en el PNAA. A su vez, los objetivos generales y particulares están planteados con una estructura discursiva, incuantificables y carecen de claridad por no abordar detalladamente la forma para alcanzarlos; por ejemplo, se percibe al PNAA como laboratorio científico (objetivo

particular 5) (CONANP, 2007:18) sin explicar qué es eso, ni cómo se evaluaría su instalación como tal:

“favorecer la realización de investigaciones y estudios, que amplíen y profundicen el conocimiento del parque y que contribuyan a plantear métodos de manejo y alternativas de uso sustentable de los recursos”.

Coherencia. En general en el programa existe correspondencia entre sus objetivos, problemas y las acciones planteadas; sin embargo, se presentan sesgados al valor ecológico y cultural del PNAA (e.g. pp. 17,18 del PCyM). El cumplimiento de los objetivos propuestos por plazos responde en gran medida a la asignación de los recursos disponibles (económicos, legales, humanos y materiales), siendo esto trascendental para el desempeño de acciones ejecutadas. Al comparar el PCyM y la información contenida en el Decreto, se encontraron dos debilidades e inconsistencias en el diseño de las políticas públicas complementarias (información de apoyo):

- a) La ausencia de información de las actividades y acciones programadas por plazos en los subprogramas y componentes (Cuadro 1). Por ejemplo, en la versión digital e impresa del PCyM, aquellos componentes del subprograma de manejo y restauración en relación a la recuperación de especies prioritarias, no contienen las acciones a realizar por plazos en comparación con la versión publicada en el DOF donde se encuentra la información a detalle.
- b) La falta de jerarquización de los objetivos y estrategias, reflejan una carencia de priorización de las actividades por subprograma a pesar de señalar en algunos casos el vínculo y/o complemento entre componentes (e.g. pp. 55 del PCyM).

Cuadro 1. Comparativa de acciones mencionadas en el PCyM y versión extensa publicada en el DOF a nivel de subprograma y componente(s).

		Total de acciones comprometidas	
Subprograma	Componente	Versión PCyM	Versión extensa DOF
Protección	Inspección y vigilancia	13	13
	Prevención de contingencias ambientales	7	7
	Protección contra especies invasoras y control de especies nocivas	4	5
Manejo	Manejo y uso sustentable de recursos acuáticos, pesquerías y arrecifes	S/D	17
	Turismo, uso público y recreación al aire libre	S/D	7
Restauración	Recuperación de especies prioritarias	S/D	7
	Restauración de ecosistemas	9	S/D
Conocimiento	Fomento a la investigación y generación de conocimiento	18	12
	Inventarios, líneas base y monitoreo ambiental	8	8
	Sistemas de información	6	6
Cultura	Difusión, identidad y divulgación	16	10

	Sensibilización y educación ambiental	5	5
Gestión	Infraestructura, señalización y obra pública	5	5
	Legal y jurídico	7	7
	Procuración de recursos e incentivos	6	6
	Administración y operación	8	8
	Regulación, permisos, concesiones y autorizaciones	8	8
Total		120	131

Nota: S/D= Sin dato.

Fuente: elaboración propia (2020).

Vigencia. El PCyM del PNAA se publicó en 2007, y no se ha actualizado. Las entrevistas revelaron que el 52% de los miembros del CA, considera que no se han alcanzado las metas y acciones propuestas en el PCyM y que por ello se requiere una actualización del PCyM.

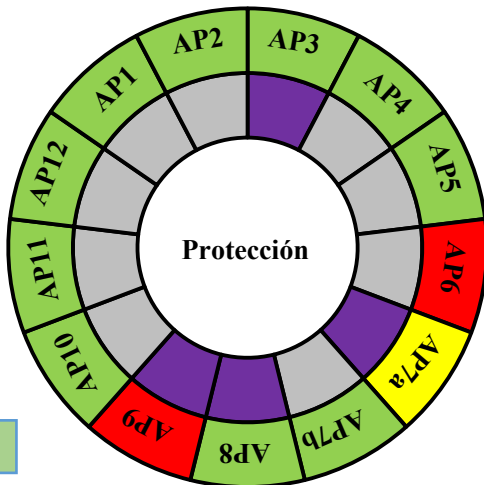
Los resultados de esta primera etapa señalan que el PCyM aborda de manera acotada la participación social de los actores en la toma de decisiones. El reglamento de la LGEEPA-ANP (DOF, 2014b: 5), señala que *“los consejos asesores deberán sesionar de manera ordinaria cada seis meses y de manera válida con la asistencia de por lo menos la mitad más uno de sus miembros”*.

El análisis de percepción del CA sobre las problemáticas indica que el 41.7% de los actores entrevistados consideran que *“la participación y transparencia en la toma de decisiones del CA ocurre de manera regular y poco organizada, efectuándose esfuerzos de manera aislada, desvinculada y poco informada al resto de los actores”*. Esto se menciona porque solo hubo ocho reuniones de las 36 que por normatividad debieron sesionarse entre 2001 y 2019. Lo anterior, influye en la capacidad de convocatoria de la administración del Parque en donde se han presentado una serie de cambios en la estructura del CA (el último cambio se realizó el pasado 17 de junio de 2019 con la participación de 21 miembros, distribuidos actualmente en cinco subconsejos: 1) pesquero, 2) turístico, 3) científico-académico, 4) inspección y vigilancia y 5) organizaciones de la sociedad civil). En conclusión, no solo urge actualizar el PCyM, sino también generar coherencia entre lo que menciona el PCyM, su decreto y la LGEEPA en materia de ANP.

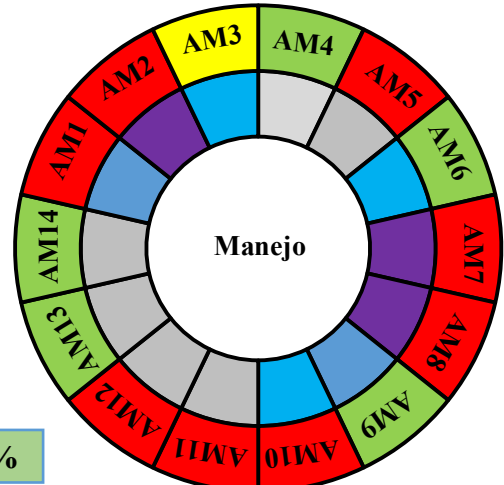
Etapas 2.- Eficacia de las acciones de aprovechamiento y conservación

Las 54 acciones evaluadas en los seis subprogramas del PNAA en la versión extensa del DOF (cuadro 1), representan el 41.2% del total de acciones comprometidas. Se detectó que el 55.6% de las acciones son de la política de aprovechamiento (cuadro 2). La evaluación mostró que el 52% son de plazo permanente (aunque esporádicamente), 26% de corto plazo y 22% de plazo mediano y no hay largo plazo.

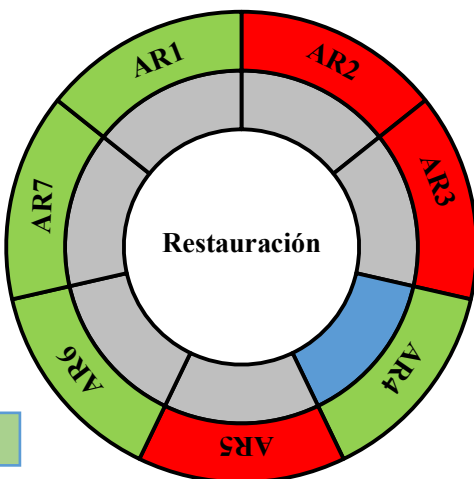
Figura 3. Desempeño de metas alcanzadas en los programas operativos anuales de 2009-2018 del PNAA. Los colores dentro de las casillas indican el nivel de cumplimiento y plazos establecidos. En el cuadro (borde inferior izquierdo) se señala el porcentaje de cumplimiento por subprograma.



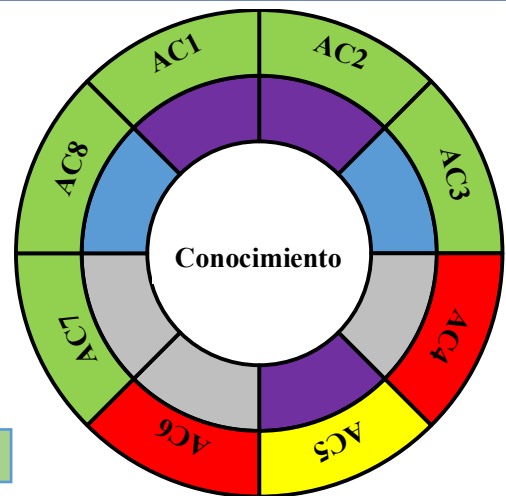
76.9%



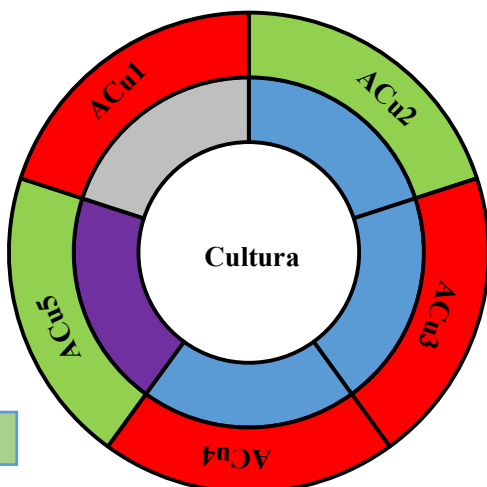
35.7%



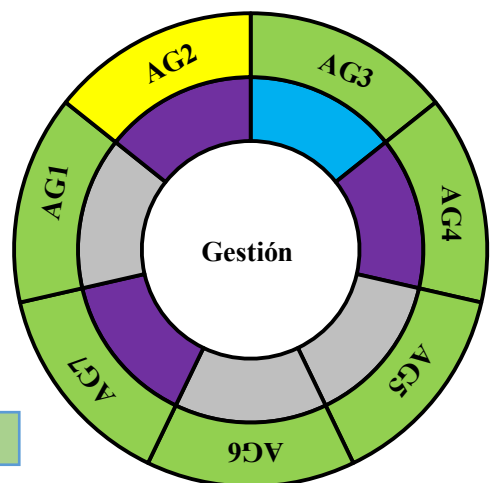
57.1%



62.5%



40%



85.7%

Acciones

- = Cumplida
- = No Cumplida
- = Cumplida fuera del plazo

Plazos

- = Corto
- = Mediano
- = Permanente

Nota: Los colores dentro de las casillas indican el nivel de cumplimiento y plazos establecidos.
Fuente: elaboración propia.

A nivel de subprograma, se observó que la mayoría de los subprogramas cumplieron con más de la mitad de sus metas y plazos (excepto el de manejo y cultura). Situación similar fue reportada por Binnqüist-Cervantes *et al.*, (2017), quienes evaluaron el Parque Nacional Huatulco durante el 2007-2012, encontrándose un mejor desempeño en la conservación indirecta, es decir, el subprograma de conocimiento, cultura y gestión.

La inspección y vigilancia son las acciones más importantes a cumplir dentro de las AP1-AP5; sin embargo, según lo reportado en las entrevistas, su cumplimiento ocurre bajo una situación de escasez de recursos económicos para efectuar viajes al PNAA por parte de la CONANP y ante una disminución de personal (solo laboran dos personas de base hoy en día). De acuerdo con el artículo 140 del reglamento de la LGEEPA-ANP (DOF, 2014b), en las acciones de inspección y vigilancia, el personal de la CONANP podrá coadyuvar en coordinación con la PROFEPA. Sin embargo, al no contar la CONANP con atribuciones para sancionar o imponer correctivos, prevalecen los actos ilícitos. Cabe mencionar, que solo se cuenta con la presencia de la SEMAR en Isla Pérez de tiempo completo y se estima que en temporada vacacional aumenta el tráfico marítimo en fin de semana con 80 embarcaciones de recreo (Por Esto, 2019). Lo anterior, genera que exista hoy en día una escasa inspección y vigilancia en las cinco islas que comprende el Parque.

El subprograma de Manejo solo cumplió con la tercera parte de sus metas (35.7%) en los plazos establecidos. Se señala la necesidad de contar con estudios para mejorar la selectividad y eficiencia de las artes de pesca de bajo impacto (Anexo 1) pero hasta la fecha de publicación de este artículo, los estudios solo están enfocados en temáticas bio-ecológicas y de caracterización del sistema arrecifal (Fosberg, 1962; Folk y Robles, 1964; Arias-González *et al.*, 2015; Quijano-Puerto *et al.*, 2013; Aznar-Ortegón *et al.*, 2013).

Más de la mitad (57.1%) de las acciones del subprograma de Restauración, se cumplieron. La información contenida en los POA referente al componente de recuperación de especies prioritarias y de restauración de ecosistemas, indica que las acciones se enfocan en promover la conservación de nidos de tortugas, la reforestación de *Acropora palmata* en los sitios impactados por encallamientos y reforestación en Isla Pérez con plantas nativas, pero no se encontraron acciones para las especies pesqueras bajo algún estatus de protección, aún cuando es una de las actividades permitidas en el PNAA.

El subprograma de Conocimiento cumplió con el 62.5% de sus acciones (sólo una fuera del plazo establecido) y el fomento a la investigación y generación de conocimiento está sesgada al área biológica como son el registro de parámetros físico-químicos en la columna de agua, al monitoreo del pájaro bobo enmascarado (*Sula dactylatra*) y pájaro bobo de patas rojas (*Sula sula*) y al programa de monitoreo de la tortuga marina (*Chelonia mydas*). No hay investigación antropológica ni socioeconómica sobre las actividades pesqueras en el parque, como para dar soluciones a uno de los principales problemas detectados (pesca ilegal). La evidencia es el listado de estudios contenidos en el PCyM y algunos trabajos enfocados en temáticas bio-ecológicas y de caracterización del sistema arrecifal que se han desarrollado

en la última década principalmente por parte de las instituciones académicas del estado (Arias-González *et al.*, 2015; Quijano-Puerto *et al.*, 2013; Aznar-Ortegón *et al.*, 2013).

El subprograma de Cultura mostró que el 40% de sus acciones fueron cumplidas y están enfocadas en la difusión e importancia de la conservación del Parque así como en distribuir información sobre las especies marinas, épocas de veda y áreas de captura, dejando fuera la generación de espacios de participación social de los actores y el fomento de actividades alternas a la pesca comercial, limitando de esta manera la gestión sustentable de los recursos pesqueros.

El subprograma con mejor desempeño, fue el de gestión, cumplió el 85.7% de sus acciones en el plazo establecido. Con fuentes secundarias fue posible evidenciar la aplicación e impulso de instrumentos de gestión, como es el estudio de capacidad de carga turística. Sin embargo, el 50% de los entrevistados considera que los instrumentos pesqueros y turísticos (vedas, normas, leyes, estudios de capacidad de carga, etc.) no se respetan. El 13.6% de los miembros del CA entrevistados se contradicen y mencionan que algunos de los instrumentos son respetados (i.e. vedas). Estas diferencias de opinión suceden en otras ANP (Sáenz-Chávez y Danemann, 2008) en Bahía de los Ángeles, B.C.

Cuadro 2. Total de acciones evaluadas de Aprovechamiento y Conservación a nivel de subprograma con base en ambos instrumentos.

Subprograma	Aprovechamiento (Ap)	Conservación (Co)
Protección	0	13
Manejo	14	0
Restauración	4	3
Conocimiento	4	4
Cultura	3	2
Gestión	5	2
Total	30 (55.6%)	24 (44.4%)

Fuente: elaboración propia.

Nota: Para ver el listado total de acciones evaluadas a nivel de subprograma, componentes y código asignado de acuerdo con el PCyM (resumen en el DOF y versión extensa), ver el Anexo 1.

En síntesis, los resultados de esta etapa señalan que se favorece la conservación indirecta durante el periodo de análisis. Esto se entiende, porque tanto las acciones del subprograma de protección, manejo y restauración son complejas y más costosas (e.g. recorridos de inspección y vigilancia, recursos humanos disponibles y gastos de operación), mientras que el subprograma de gestión o cultura se cumplen bajo un escenario de pláticas informativas, negociaciones y coordinación institucional, tal como menciona Binnqüist-Cervantes *et al.*, (2017).

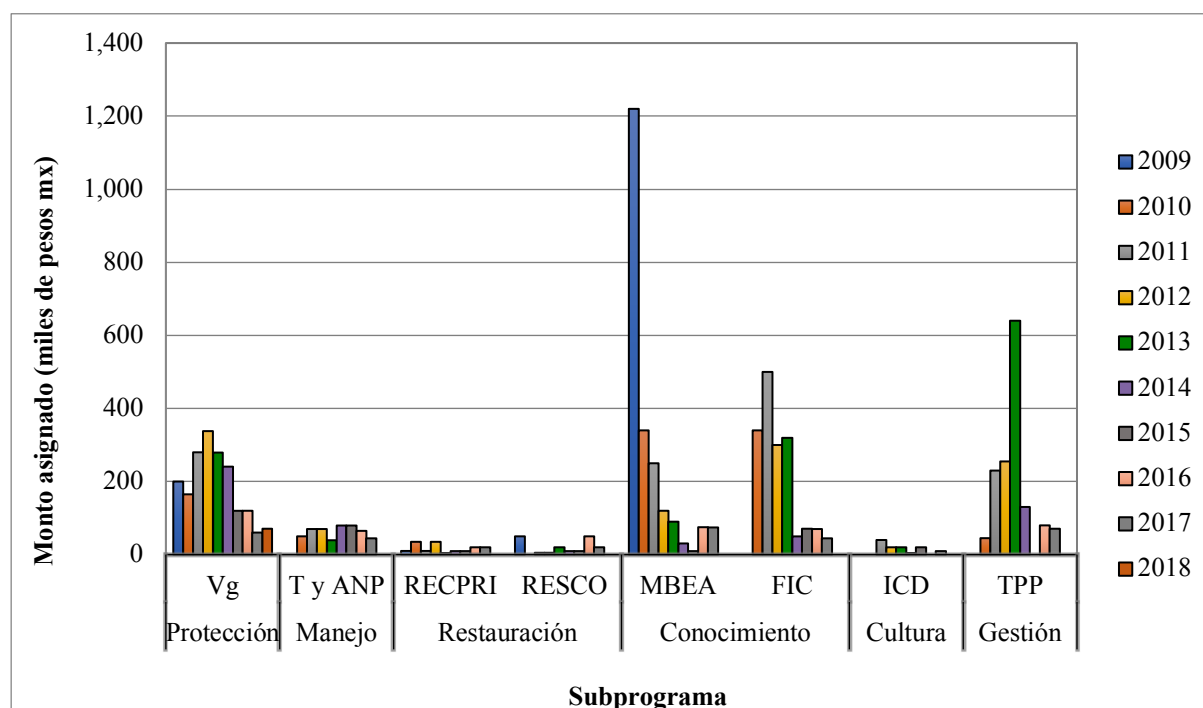
Etapas 3.- Recortes presupuestales por subprograma

En promedio hubo una reducción del 11% (± 5.9) del presupuesto entre 2009 y 2018. A nivel de subprogramas, el de conocimiento recibió mayor apoyo en los últimos diez años (en total 3,905 millones de pesos). En promedio anual, \$400,000 son para financiamiento a la investigación y \$115,000 para cultura (2.9% en comparación con el subprograma de

conocimiento) que junto con restauración, son los subprogramas menos beneficiados (Figura 4).

Como en otras ANP, el mayor presupuesto fue para el subprograma de Protección (35%). Por ejemplo, Binqüist-Cervantes *et al.*, (2017) mencionan que en el Parque Nacional Huatulco (cuya superficie es de 11, 890 ha) se destina un mayor gasto promedio mensual a la protección (\$69 000 en 2007 y \$167 000 en 2012). En el PNAA, el presupuesto total solo cubre el 20% de las necesidades financieras. Por esta razón, las ANP complementan su operación con el apoyo de las OSC (Gombos *et al.*, 2011).

Figura 4. Recursos económicos asignados por año a cada subprograma y componente(s) durante el periodo 2009-2018²⁰.



Nota: Vg = Vigilancia, T y ANP = Turismo y Áreas Naturales Protegidas, RECPRI = Recuperación de especies prioritarias, RESCO = Restauración de ecosistemas, MBEA = Monitoreo biológico, ecosistémico y ambiental, FIC = Fomento a la Investigación Científica, ICD = Identidad, Cultura y Difusión y TPP = Transversalidad de políticas públicas.

Fuente: CONANP (2018c).

La situación que atraviesa el PNAA en términos de recortes financieros, ocurre también a nivel nacional, Chacón y Garduño (2017) reportan una reducción del 37% en 2017 en el presupuesto aprobado para la SEMARNAT en comparación con la CONANP que en ese mismo periodo de tiempo sufrió el recorte del 22%, siendo dichos recursos económicos de suma importancia para la protección del medio ambiente. Por su parte, Errejón-Gómez *et al.*, (2020) reportan en 2017 un recorte del 21% para las ANP federales a pesar de que durante el

²⁰ Un dólar estadounidense equivale a 22.54 pesos mexicanos (dato al 17 julio 2020).

periodo 2014-2018 (lapso de mayores decretos) se incrementó a 248% la superficie del territorio mexicano destinado a la conservación.

El escenario de más acciones y menos recursos en los espacios protegidos mexicanos, no prevé un escenario que garantice su conservación. Ejemplo de ello, son los datos para el 2016 donde el número total de ANP se incrementó de 177 a 181 (actualmente se cuenta con 182 que abarcan más de 90 millones de hectáreas) a pesar de contar en 2013 con \$1,187.485 millones de pesos y en 2017 un presupuesto reducido del 23.9% (Chacón y Garduño, 2017). Por lo anterior, autores como Bezauri Creel *et al.*, (2011) sugieren aumentar al menos el 17% del presupuesto anual a la CONANP para el cumplimiento de las metas planteadas para 2023. En cuanto a la inspección y vigilancia (subprograma Protección), se observó una disminución en los últimos cinco años al contar en 2012 con 338,000 pesos (año de mayor presupuesto) a aproximadamente un tercio en 2015-2016, aunado al personal contratado de base para el PNAA; ambos factores son de suma importancia y explica en cierta medida la disminución de recorridos en los últimos años, al tener por un lado un ANP de gran tamaño, sólo dos embarcaciones y recursos humanos limitados (alrededor de dos personas de base que se complementan con el personal de la Reserva de la Biosfera de Celestún) (Gombos *et al.*, 2011; PROFEPA, 2019b).

El segundo subprograma con menores recursos fue el de Restauración, al recibir en promedio por año \$36,000 pesos. Lo anterior, sugiere que dicha línea de trabajo no representa una prioridad en el PNAA. Ante esta situación instituciones como la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) en colaboración con la CONANP han generado estrategias para canalizar fondos con BEPENSA, la cual en 2017 otorgó \$300,000 pesos para restaurar los arrecifes del PNAA (UADY, 2017). En términos del subprograma de Manejo, el análisis arrojó que desde el 2010 hasta el 2017, se han recibido \$500,000 pesos (\$62,500 pesos por año) para poder realizar estudios y determinar la selectividad y eficiencia de las artes de pesca de bajo impacto.

El subprograma de Conocimiento, tiene como principales líneas de investigación la evaluación de las condiciones ecológicas y físico-químicas del PNAA a cargo de instituciones académicas del estado (CINVESTAV²¹, UADY, UNAM²², etc). las cuales pertenecen al subconsejo científico-académico. El presupuesto asignado para esta importante labor ha decrecido en los últimos diez años al pasar de \$1,220,000 pesos en 2009 a tan solo \$120,000 pesos en 2017.

Un recorte importante lo sufrió el subprograma de Gestión, al pasar de \$640,000 en 2013 (año de mayor presupuesto) a tan sólo \$70,000 pesos en 2017 y el subprograma de Cultura recibió en promedio anual \$19,000. Ambos programas fomentan la participación de los usuarios y este presupuesto explica, en parte, la razón de una escasa participación social en el PNAA. Situación similar reportó Martínez *et al.*, (2016) en Cabo San Lucas, Isla Guadalupe y San Pedro Mártir donde la participación de los actores durante el 2007-2011 fue baja en comparación con otras ANP de Baja California, a pesar de ser un factor crítico en la gestión de espacios protegidos.

²¹ <https://www.mda.cinvestav.mx>

²² <https://www.unam.mx>

Etapla 4.- Marco explicativo a través de esferas

Ecológica. En el PNAA se reportan especies representativas de coral, y una gran biodiversidad marina (116 especies de peces teleósteos, 24 especies de tiburón, etc.) y terrestre (29 especies de duna y dos especies de manglar) y otras en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059 (CONANP, 2007). Sin embargo, a pesar de su relevancia ecológica la administración enfrenta la falta de información de la pesca comercial de langosta, ya que no cuenta con datos para la zona V del Plan de Manejo Pesquero, además del recorte presupuestal al subprograma de conocimiento.

Social. La participación social del CA y su responsabilidad de realizar reuniones periódicamente se ha visto limitada al contar con sólo ocho reuniones desde la creación del CA en 2001 hasta el 2019, a pesar de que el reglamento interno del PNAA señala que se deberá celebrar dos reuniones al año. Por tanto, se sugiere, que el CA no solo rote a sus miembros, sino que genere mayor participación de sus actores con el fin de aprovechar la experiencia y conocimiento de cada uno en relación a la generación de medidas de conservación. Estudios previos realizados en ANP señalan que es necesario aprovechar el conocimiento de aquellos actores que participan en la toma de decisiones de espacios protegidos. Por ejemplo, Crona y Bodin (2010) señalan que los actores que tenían mayor conocimiento sobre la pesca eran reconocidos como líderes de opinión. A su vez, Brener y Vargas (2010) mencionan que las OSC y los académicos suelen coincidir con la agenda de la conservación gubernamental, además de contar con acceso a recursos económicos e información estratégica.

Económica. La pesquería y comercialización de la langosta es la única actividad extractiva, permitida y de mayor demanda en el PNAA, donde las capturas juegan un papel importante. La información en campo reveló que las cooperativas pesqueras realizan en promedio 10 viajes al año al PNAA capturando un total de 55 tons durante toda la temporada (con precio de venta del kilo de langosta en \$550 pesos²³), lo que se traduce en una ganancia de \$30, 250,000 de pesos. A través de los POA (2009-2018) fue posible corroborar que hasta el momento son escasas las prácticas y tecnología implementada para realizar un manejo sustentable de los recursos pesqueros en el PNAA. Lo anterior, coincide con las recomendaciones expuestas en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2018), donde se menciona que en el PNAA es necesario elaborar un padrón de los pescadores que hacen uso de los recursos del sitio, asimismo reconoce que los métodos y artes de pesca utilizados en la actualidad son inadecuados.

A través de los POA (2009-2018) se corroboró lo que la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2018) menciona sobre las prácticas y tecnología implementada para el manejo sustentable de los recursos pesqueros en el PNAA: es necesario elaborar un padrón de los pescadores y son inadecuados los métodos y artes de pesca utilizados por lo que es necesario invertir en investigación social y tecnológica.

En cuanto a la actividad recreativa, las visitas al Parque representan, por un lado, la captación de recursos, por ejemplo, en 2016, se reportaron 8,246 turistas lo que significan \$600,000

²³ Valor reportado en 2017 por las cooperativas pesqueras que cuentan con concesión en el PNAA.

pesos por el cobro de entrada²⁴ (venta de brazalete). Por otro lado, también representa una presión al sistema insular en meses específicos del año, donde se excede el máximo de turistas por día. De acuerdo con el registro de visitantes de la CONANP (2018c) en septiembre de 2017, el PNAA recibió un total de 5,000 turistas, es decir, 166 personas por día en un solo mes del año y para octubre de 2018 se registraron 6,737 turistas, es decir, 237 personas por día, pasando por alto las indicaciones del estudio de capacidad de carga (111 personas/día).

Lo anterior, señala una falta de capacidad en cuanto a la inspección y vigilancia en los meses de mayor afluencia turística y donde solo se cuenta con \$70,000 pesos hoy en día para realizar tan importante labor. Algunos estudios de capacidad de carga en ANP señalan que es posible contar con espacios protegidos donde ocurre la protección de sistemas arrecifales, pero paralelamente se favorece el desarrollo de actividades recreativas. Reyes-Bonilla *et al* (2012) estimaron el número actual y máximo de buzos que realizan actividades en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas encontrando en 2008 que el umbral de visitantes no había sido excedido en los dos sitios (68% y 62% respectivamente) generando por un lado, la oportunidad de establecer acciones de manejo para aumentar el nivel de uso de dichas áreas y por otro lado mantener la viabilidad ecológica y la condición de las comunidades aledañas. Situación similar fue reportada por Álvarez del Castillo (2012) quien en el Parque Nacional Cabo Pulmo reportó un uso del 5% del área protegida donde se realiza el buceo recreativo.

Política-administrativa. Los logros del subprograma de gestión, son el vínculo entre los tres niveles de gobierno para generar estrategias de conservación (información contenida en los POA), la bitácora de turistas que visitan anualmente el sistema arrecifal y una serie de instrumentos normativos para el aprovechamiento comercial y recreativo, aunque éstos últimos se respetan parcialmente, como señaló la mitad de los miembros del CA.

Un reto importante que afecta la política de conservación son los programas de subsidio que son inestables financieramente y crean incertidumbre en la planificación de las acciones. Esto obliga a buscar subsidios complementarios para financiar los gastos de ANP en México. No es la mejor situación operar con presupuestos anuales cada vez más restringidos, muy variables y orientados a categorías específicas (Binnquist-Cervantes *et al.*, 2017). Bajo este escenario, el reto es cumplir con las metas establecidas para el PNAA y en general para las ANP. La reducción del presupuesto federal en temas ambientales es superlativo, la SEMARNAT sufrió una reducción acumulada del 61% en el periodo de 2015 a 2019, y 2017 fue el año de mayor desplome de casi 40% del presupuesto (Carabias y Provencio, 2019).

Para un plan de mejoras del PNAA, se sugiere replicar las medidas exitosas en ANP donde coexiste la conservación, mejores prácticas pesqueras y los vínculos entre la ciencia y el sector pesquero son sólidos. Esto último, relatado por Jiménez-Esquivel *et al.*, (2018) para el Golfo de California donde a través del Programa de Ciencia Colaborativa lograron una relación más estrecha entre científicos y usuarios y se generó un impacto positivo en las medidas de conservación. Resulta prioritario mejorar los esquemas de gobernanza dentro las ANP, y con procesos de reingeniería organizacional, menos verticales y con una participación más activa de los miembros del CA. Esto se logra con el co-diseño del PMyC

²⁴ El costo del brazalete es de \$72 pesos (valor reportado en 2019).

y, un esquema de autovigilancia y toma de decisiones compartida (Plummer y Fennell, 2009; Cundill *et al.*, 2013; De Porcq *et al.*, 2015, Islam *et al.*, 2018).

Se sugiere que el CA en turno y los usuarios del PNAA tomen esta evaluación como un proceso de aprendizaje donde hay aciertos y errores, y de estos últimos hay que aprender y mejorar el aprovechamiento y la conservación de los recursos pesqueros. Es importante que esta investigación dispare un cambio de paradigmas e ir más allá de la visión tradicional, tal como sugiere Bergseht (2018).

Resulta necesario también incrementar y estandarizar las evaluaciones de la efectividad en las ANP de México. De acuerdo a CONANP (2018d), entre 2005 y 2017, sólo se evaluó la tercera parte de las ANP (36 de las 182) y se aplicaron al menos dos metodologías distintas. Únicamente se evaluaron tres de las 13 ANP con arrecifes (CONABIO, 2019). Por tanto, las evaluaciones en las ANP deben también realizarse en mayor medida en sistemas insulares al cubrir éstos un área total de 5,127 km² (INEGI, 2011) y que representan el hogar de 269,236 personas (CONAPESCA, 2011).

Finalmente, con el fin de incrementar la efectividad del PNAA, se enlistan una serie de recomendaciones con base en el presupuesto actual por subprograma:

Protección

- Fomentar la denuncia anónima ante todo aquel que detecte algún acto ilícito dentro del PNAA.
- Reforzar la aplicación del código penal para sancionar delitos vinculados con la extracción de especies con alto valor ecológico y comercial (e.g. caracol rosado, langosta espinosa).

Manejo

- Realizar estudios que promuevan el uso de tecnología y artes de pesca de bajo impacto en relación al aprovechamiento de los recursos pesqueros, pues hasta el momento los estudios están orientados a cuestiones biológicas principalmente. Para ello, se sugiere reforzar el vínculo con el sector académico y las OSC.
- Generar un manual de buenas prácticas para las actividades recreativas realizadas en el PNAA.
- Realizar estudios que permitan determinar la eficiencia de las artes de pesca a través del apoyo del sector académico.

Restauración

- Implementar campañas de limpieza y restauración de playas en aquellos sitios utilizados para las actividades pesqueras y turísticas a través del apoyo de las OSC y el sector privado.
- Regular de manera estricta el número de turistas permitidos por día (principalmente en los meses de mayor afluencia) para prevenir impactos negativos al sistema insular (e.g. encallamientos)

Conocimiento

- Promover mayor número de estudios socioeconómicos aplicados a la pesca comercial y recreativa con el fin de evaluar el impacto de ambas actividades en el PNAA.

- Contar con información de la zona V de acuerdo al Plan de Manejo Pesquero de la langosta, para evitar vacíos de información a través del vínculo con el sector académico, CONANP y CONAPESCA.

Cultura

- Capacitar a los pescadores a través de cursos y/o talleres sobre el uso sustentable de los recursos pesqueros. Para ello, será necesario la participación del sector académico y CONAPESCA.

Gestión

- Revisar y establecer congruencia de las acciones en las versiones del instrumento rector del PNAA.

Conclusiones

La presente evaluación reveló que el PCyM aborda de manera acotada la participación social tanto en el instrumento rector como dentro del CA. Solo se ha efectuado el 22% de las sesiones que por normatividad debieron cumplirse.

Los logros del PCyM son el efecto sinérgico de acciones menos costosas, la colaboración y esfuerzo conjunto entre actores. El PCyM refleja un distanciamiento con la realidad actual, por lo que debe ser actualizado para mostrar el contexto contemporáneo del PNAA.

Los resultados del análisis de eficacia sugieren una baja efectividad en la conservación directa y los esfuerzos y acciones en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros deben ser canalizados en mayor medida al subprograma de Cultura y Manejo (ambos subprogramas están directamente relacionados con la actividad pesquera, así como el fomento de la gobernanza).

Se observó que de las 54 acciones evaluadas, el 66% fueron cumplidas (4 de ellas fuera de tiempo), lo cual, significa que se ha logrado un balance entre el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros a pesar de la reducción del 11% (± 5.9) del presupuesto, por subprograma y por componente durante el periodo de análisis.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado gracias a la participación e información brindada por la CONANP, los miembros en turno y exmiembros del CA. Especial agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que proporcionaron la beca de posgrado (633596) al primer autor y agradecemos al proyecto: Caracterización y regionalización de las zonas costeras de México en situación actual y con cambio climático. PNUD-INECC-UABC por brindar el apoyo económico para el trabajo en campo. También agradecemos a Lorenzo Viana Segovia por la elaboración del mapa del área de estudio y a los revisores del presente trabajo, cuyas sugerencias permitieron mejorar el manuscrito.

Referencias

- Agardy, Tundi (2018). "Justified ambivalence about MPA effectiveness". *ICES Journal Marine Science*. 75(3), pp.1183–1185. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx083>
- Agardy, Tundi; Claudet, Joachim y Day, Jon. C (2016). " 'Dangerous Targets' revisited: Old dangers in new contexts plague marine protected areas". *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 26 (2), pp. 7–23. <https://doi.org/10.1002/aqc.2675>
- Aguilar, Luis F. (2009). "Marco para el análisis de políticas públicas". En Freddy Mariñez Navarro y Vidal Garza Cantú (coords.), *Política pública y democracia en América Latina del análisis a la implementación*. México, Miguel Ángel Porrua/CERALE-EGAP, pp. 11-31.
- Álvarez del Castillo Cárdenas, Patricia Alexandra (2012). "Capacidad de carga de buceo del Parque Nacional Cabo Pulmo". (Tesis de Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos). México: Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur, 123 pp.
- Arias-González, Jesús Ernesto; Calle-Triviño, Johanna; Cortés-Useche, Camilo; Cabrera-Pérez, José Luis; Muñiz-Castillo, Aarón Israel; Cabrera-Martínez, José Pablo, y Viveros-Martínez, Clara, Itzel (2015). *Restauración y manejo de sitios arrecifales impactados por fenómenos naturales y antrópicos*. CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán, México, 40 pp.
- Aznar-Ortegon, Ileana; González-Vazquez, David Jesús; Tuz Sulub, Armin, y Aquilar Perera, Alfonso (2013). "Cambio de Fase Alga-coral en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, México: Una Aproximación por Grupos Funcionales Coral". *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, (65), pp.136–139.
- Brenner, Ludger (2010). "Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas.". *Revista Mexicana de Sociología*, 72(2), pp. 283-310.
- Brenner, Ludger, y Vargas, David (2010). "Gobernabilidad y gobernanza ambiental en México. La experiencia de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an". *Polis* 6 (2) pp. 115-154.
- Bergseht, J. Brock (2018). "Effective marine protected areas require a sea change in compliance management". *ICES Journal Marine Science*. 75(3), pp. 1178–1180. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx105>
- Bezauri-Creel, Juan. E; Rojas-González de Castilla, Susana y Markepeace, José, M. (2011). Brecha entre el financiamiento de las áreas naturales protegidas federales de México Fases I y II. The Nature Conservancy, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, pp. 48.
- Binnqüist-Cervantes, Gilberto; Chávez, Marta y Colín, Georgina (2017). "Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Huatulco". *Política y Cultura, primavera*, (47), pp. 167-199.
- Carabias, Julia, y Provencio, Enrique (2019). "El presupuesto federal de medio ambiente: un trato injustificado y desproporcionado". ESTE PAIS. Recuperado de <https://estepais.com/ambiente/el-presupuesto-federal-de-medio-ambiente-un-trato-injustificado-y-desproporcionado/>
- Chacón, Gina, y Garduño, Javier (2017). "¿Cuánto invierte el gobierno en la protección de nuestro hogar... nuestro patrimonio natural?". México: FUNDAR. Recuperado de

- <http://noroesteenlamira.org.mx/wp-content/uploads/2017/03/infografia-APN-web.pdf>
- Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. Ecosistemas de México: Arrecifes (2019). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes>
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2011). Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2010. Base de Datos Preliminar. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México. Recuperado de: http://www.conapesca.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/anuario_2010
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2018). Reportes anuales de avisos y peso desembarcado por entidad y oficina para el estado de Yucatán (2007-2017).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (s/f). “Términos de Referencia para la Elaboración de los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Competencia de la Federación”. México: SEMARNAT. Recuperado de http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/TERMINOS%20DE%20REF-PAGINA.pdf
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2007). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes*. México, D.F: CONANP. 165 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018a). “100 años de conservación en México: Áreas Naturales Protegidas de México”. México: CONANP. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/libro-100-anos-de-conservacion>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018b). “Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México”. Recuperado de <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018c). Programas Operativos Anuales del Parque Nacional Arrecife Alacranes: informe anuales y trimestrales (2009-2018).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018d). “Sistema permanente para la evaluación de la efectividad del manejo”. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/informe-de-rendicion-de-cuentas-2012-2018-183443>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019a). “Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC). Consulta Fichas ANP” México: CONANP. Recuperado de <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=61®=9>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019b). “Sistema de Información de las Áreas Naturales Protegidas (SIG)”. México: CONANP. Recuperado en <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-de-las-areas-naturales-protegidas>.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019c). “Minutas de las reuniones del Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife Alacranes 2001 y 2019”. Documentos solicitados vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México. 11 pp.
- Corona, Alfonso (2000). *Economía ecológica: una metodología para la sustentabilidad*. D.F. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 266 pp.
- Crona, Beatrice, y Örjan Bodin (2010). “Power asymmetries in small- scale fisheries: a barrier to governance transformability?” *Ecology and Society* 15 (4): 32. <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art32/>

- Cundill, Georgina; Thondhlana, Gladman; Sisitka, L; Shackleton, Sheona y Blore, M. (2013). "Land claims and the pursuit of co-management on four protected areas in South Africa". *Land use policy*, 35, pp.171-178.
- De la Rosa-Velázquez Mayra Isabel; Espinoza-Tenorio, Alejandro; Díaz-Perera, Miguel Ángel; Ortega-Argueta, Alejandro; Ramos-Reyes, Rodimiro, y Espejel, Ileana (2017). "Development stressors are stronger than protected area management: A case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico". *Land Use Policy* 67, pp. 340–35. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.009>
- De Pourcq, Kobe; Thomas, Evert; Arst, Bas; Vranckx, An; León-Sicard, Tomas y Van Damme, Patrick (2015). "Conflict in protected areas: who says co-management does not work?". *PLoS One*, 10(12). Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144943>
- Diario Oficial de Federación (2018). "Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la carta nacional pesquera" Edición (11 de junio de 2018). Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525712&fecha=11/06/2018
- Diario Oficial de Federación (2014a). "Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero para la langosta espinosa (*panulirus argus*) de la Península de Yucatán". Segunda edición (13 de marzo de 2014). México. Recuperado de <https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/Planes-de-Manejo-Pesquero/Golfo/Plan-de-Manejo-Pesquero-para-la-Langosta-Espinosa.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (2014b). "Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de áreas naturales protegidas" Segunda edición (21 de mayo del 2014). México. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf
- Errejón-Gómez, Julio César; Ortega-Rubio, Alfredo, y Santos-Zavala, José (2020). "Programa Nacional para Áreas Naturales Protegidas en México en el periodo 2014-2018: análisis de dos de sus objetivos". *Revista Sociedad y Ambiente* 21, pp. 33-51.
- Folk, Robert L, y Robles, Rogelio (1964). "Carbonate sands of Isla Pérez, Alacran Reef complex, Yucatan". *The Journal of Geology Vol.* 72(3), pp. 255-292.
- Fosberg, F. R. (1962). "A Brief survey of the cays of Arrecife Alacran, a mexican atoll". *Atoll Reserach Bulletin. National Academy of Science-National Research Concil. Washington, D.C.* 93, pp. 1-30.
- Georgina-Rivera, Mónica (2011). "Evaluación de las áreas marinas protegidas en México" (Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas). México: Instituto Politecnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California, Sur, 156 pp.
- Gombos, M; Arrivillaga, A; Wusinich-Mendez, D; Glazer, B; Frew, S; Bustamante, G; Doyle, E; Vanzella-Khoury, A; Acosta, A; Causey, B; Rolli, C. Brown. J. (2011). "A Management Capacity Assessment of Selected Coral Reef Marine Protected Areas in the Caribbean". Recuperado de: [http://parkscaribbean.net/wp-content/uploads/2013/11/Management%20Capacity%20Assessment%20of%20Selected%20Marine%20Protected%20Areas%20in%20the%20Caribbean%20\(2011\).pdf](http://parkscaribbean.net/wp-content/uploads/2013/11/Management%20Capacity%20Assessment%20of%20Selected%20Marine%20Protected%20Areas%20in%20the%20Caribbean%20(2011).pdf)
- Hockings, Marc; Stolton, Sue; Leverington, Fiona; Dudley, Nigel, y Courrau, José. (2006). *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xiv + 105 pp.7

- Hobfoll, Stevan E. (1989). "Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress". *American Psychologist*, 44(3), pp. 513-524. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.513>
- INEGI. (2011). *Catálogo del Territorio Insular*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Documento no publicado (en revisión, 2011).
- Iñiguez-Dávalos, Luis Ignacio; Jiménez-Sierra, Cecilia Leonor; Sosa-Ramírez, Joaquín y Ortega-Rubio, Alfredo (2014). "Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad". *Investigación y Ciencia* 22(60), pp.65-70.
- Islam, Md. Waslum; Ruhanen, Lisa y Ritchie, Brent W. (2018). "Adaptive co-management: A novel approach to tourism destination governance?". *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 37, pp. 97-106.
- Jiménez-Esquivel, Victoria; López-Ságastegui, Catalina; Cota-Nieto, Juan José y Macareñas-Osorio, Ismael (2018). "Comunidades costeras del noreste mexicano haciendo ciencia" *Relaciones Estudio de Historia y Sociedad* 39, pp. 129-165.
- Luna-Sánchez, Eduardo, y Skutsch, Margaret (2019). "¿Sirven las evaluaciones para aprender? Influencia de las evaluaciones sobre las decisiones de manejo en un Área Natural Protegida". *Sociedad y Ambiente*, (19), pp. 137-164. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1937>
- Martínez, Nain; Espejel, Ileana y Martínez, Concepción (2016). "Evaluation of Governance in the Administration of Protected Areas on the Peninsula of Baja California". *Frontera Norte*, 28(55), pp. 103-129.
- Merino, Marisa (2010). *Fundamentos de la evaluación de políticas públicas*. Madrid, España. Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y Calidad de los Servicios, 120 pp.
- Osuna, José y Vélez, Ana (eds). (2000). *Guía para la evaluación de políticas públicas*. Sevilla, España. Instituto de Desarrollo Regional. Fundación Universitaria, 177 pp.
- Pearce, David y Turner, Ferry (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio Ambiente*. Madrid, España: Colegio de Economistas de Madrid, Celeste Ediciones, 448 pp.
- Plummer, Ryan y Fennell, David (2009). "Managing protected areas for sustainable tourism: prospects for adaptive co-management". *Journal of Sustainable Tourism*, 17(2), pp.149-168.
- Polanco-Trjillo, Luz del Alba y Gutiérrez-Aguirre, Martha Angélica (2013). "Evaluación de enfoques metodológicos que analizan la efectividad de las áreas naturales protegidas de Quintana Roo, México". *Teoría y Praxis*, 14, pp. 59-82.
- POR ESTO (2019). "Definen agenda del Consejo Asesor de Arrecife Alacranes". *POR ESTO* Recuperado de <https://www.porestonet.net/2019/06/23/definen-agenda-del-consejo-asesor-del-arrecife-alacranes/>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2019a). "Acciones de inspección y vigilancia en Áreas Naturales Protegidas según materia". México. Recuperado de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D4_PROFEPA01_16&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*

- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2019b). “Vehículos, equipos y herramientas asegurados en acciones de inspección y vigilancia en Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Número). México. Recuperado de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D4_PROFEPA_01_33&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán. (2007). Bitácora Ambiental. Sistema de Información Geográfica. SEDUMA, Yucatán. Recuperado de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/geografica/index.php>
- Quijano-Puerto, Luis; Perera-Chan, Leidy; Aguilar-Perera, Alfonso y Tuz, Armin (2013). “Dieta del Pez León Rojo, *Pterois volitans*, en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Sureste del Golfo de México”. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, (65), pp. 333-337.
- Reyes- Bonilla, Héctor; Cupul Magaña, Amílcar L; Loreto-Viruel, Rosa Ma.; Álvarez del Castillo Cárdenas, Patricia Alexandra; Vázquez-Vera, Leonardo; Torrejón-Arellano, Nuria; Narro-Robles, Carlos y González-Espinoza (2012). “Evaluación de la capacidad de carga para buceo en áreas naturales protegidas del mar Caribe y el golfo de California, México” En: Antonina Ivanova y Reyna Ibáñez (coords.). *Medio ambiente y política turística en México. Tomo I: Ecología, biodiversidad y desarrollo turístico. Edición 1, Capítulo IX*. México, D.F. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, pp. 149-162.
- Sáenz-Chávez, Mariella O.M. y Danemann, Gustavo D (2008). “Análisis de la problemática ambiental en las áreas naturales protegidas marinas de la región de Bahía de los Ángeles, Baja California”. En: Flores-Campaña, L.M. (ed). *Estudios de las Islas del Golfo de California*. Universidad Autónoma de Sinaloa, Gobierno del Estado de Sinaloa y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. pp. 183-192.
- Sánchez-Cordero, Victor; Figueroa, Fernanda; Illoldi-Rangel, Patricia, y Linaje, Miguel (2007). “Efectividad de una selección de áreas protegidas para conservar la vegetación primaria y evitar el incremento de las áreas transformadas”. En: *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/ The Nature Conservancy–Programa México/ Pronatura/ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. pp. 53–56.
- Salazar, Carlos. (2009). *Políticas públicas y Think Tanks*. Colombia. 1-64 pp.
- Universidad Autónoma de Yucatán (2017). “Estudiantes UADY cultivarán viveros en el Parque Nacional Arrecife Alacranes. UADY Prensa. Recuperado de: <http://www.uady.mx/noticia/estudiantes-cultivaran-viveros-parque-nacional-arrecife-alacranes-uady>

Anexo 1

Listado total de acciones evaluadas a nivel de subprograma, componentes y código asignado de acuerdo con el PCyM y versión extensa en el DOF.

<i>Subprograma</i>	Referencia (página)		Total de acciones cumplidas	Total de Ap.	Total de Co.	Política que favorece
	Versión PCyM	Versión extensa DOF				
Protección Componente: <i>Inspección y Vigilancia</i>	<i>AP1. AP2. AP3. (55)</i> <i>AP4. AP5. AP6. AP7a. AP7b. AP8. AP9 AP10. AP11. AP12 (56)</i>	<i>AP1-12. (28)</i>	11/13	0	13	Co.
Protección Componente: Prevención de contingencias ambientales Componente: Protección contra especies invasoras y control de especies nocivas			No evaluadas			No evaluadas
Manejo Componente: <i>Manejo y usos sustentable de recursos acuáticos, pesquerías y arrecifes</i>	S/D	<i>AM1, AM2</i> <i>AM3 (acción 4)</i> <i>AM4 (acción 6)</i> <i>AM5 (acción 7)</i> <i>AM6 (acción 9)</i> <i>AM7 (acción 12)</i> <i>AM8 (acción 13)</i> <i>AM9 (acción 15)</i> <i>AM10 (acción 17)</i> (30)	4/17	10	0	Ap.
Manejo Componente: <i>Turismo, uso público y recreación al aire libre</i>	S/D	<i>AM11-AM12 (acción 1-2)</i> <i>AM13 (acción 6)</i> <i>AM14 (acción 7)</i> (31)	2/7	4	0	Ap.
Restauración Componente: <i>Recuperación de especies prioritarias</i>	S/D	<i>AR1-AR3 (acción 2-4)</i> <i>AR4 (acción 7)</i> (32)	2/7	1	3	Co.
Restauración Componente: <i>Restauración de ecosistemas</i>	<i>AR5 (acción 1) (62)</i> <i>AR6 (acción 5) AR7 (acción 6)</i>	S/D	2/9	3	0	Ap.

	(63)					
Conocimiento Componente: <i>Fomento a la investigación y generación de conocimiento</i>	<i>AC1</i> <i>AC2 (acción 3)</i> <i>AC3 (acción 5)</i> (64) <i>AC4 (acción 15)</i> <i>AC5 (acción 17)</i> (65)	<i>AC1</i> <i>AC2 (acción 2)</i> <i>AC3 (acción 3)</i> <i>AC4 (acción 10)</i> <i>AC5 (acción 12)</i> (33)	4/18	2	3	Co.
Conocimiento Componente: <i>Inventarios, líneas base y monitoreo ambiental</i>	<i>AC6 (acción 1)</i> <i>AC7 (acción 4)</i> <i>AC8 (acción 7)</i> (66)	<i>AC6 (acción 1)</i> <i>AC7 (acción 4)</i> <i>AC8 (acción 7)</i> (34)	2/8	2	1	Ap.
Conocimiento Componente: Sistemas de información			No evaluadas			No evaluadas
Cultura Componente: <i>Difusión, identidad y divulgación</i>	<i>ACu1 (acción 1)</i> <i>ACu2 (acción 6)</i> <i>ACu3 (acción 11)</i> <i>ACu4 (acción 12)</i> <i>ACu5 (acción 13)</i> (69)	<i>ACu1 (acción 1)</i> <i>ACu2 (acción 4)</i> <i>ACu3 (acción 6)</i> <i>ACu4 (acción 7)</i> <i>ACu5 (acción 8)</i> (35)	2/16	3	2	Ap.
Cultura Componente: Sensibilización y educación ambiental Componente: Procuración de recursos e incentivos Componente: Infraestructura, señalización y obra pública			No evaluadas			No evaluadas
Gestión Componente: <i>Legal y jurídico</i>	<i>AG1</i> <i>AG2</i> <i>AG3 (acción 5)</i> <i>AG4 (acción 7)</i> (74)	<i>AG1</i> <i>AG2</i> <i>AG3 (acción 4)</i> <i>AG4 (acción 7)</i> (38)	4/7	3	1	Ap.
Gestión Componente: <i>Administración y operación</i>	<i>AG5 (acción 4)</i> <i>AG6 (acción 8)</i> (72)	<i>AG5 (acción 4)</i> <i>AG6 (acción 8)</i> (37)	2/8	1	1	Ap. y Co.
Gestión Componente: <i>Regulación, permisos, concesiones y autorizaciones</i>	<i>AG8 (acción 3)</i> (76)	<i>AG8 (acción 3)</i> (39)	1/8	1	0	Ap.

Gestión Componente: Infraestructura, señalización y obra pública Componente: Procuración de recursos e incentivos			No evaluadas			No evaluadas
---	--	--	-----------------	--	--	-----------------

Nota: En cursiva se señalan aquellas acciones evaluadas y relacionadas con los recursos pesqueros. En paréntesis se señalan aquellas acciones evaluadas de acuerdo al orden de referencia y página (en negritas) en el que se encuentran en el instrumento (según sea el caso). S/D= Sin dato.

Fuente: elaboración propia.

Nota: Ap = Aprovechamiento Co = Conservación

**Capítulo 2.- Evaluación de los tipos de error en las políticas
pesqueras, turísticas y de conservación del Parque Nacional
Arrecife Alacranes**

Resumen

En México, es común que en las Áreas Naturales Protegidas se permita la pesca comercial y deportiva; un claro ejemplo de ello es el sistema insular Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), ubicado al norte de Yucatán. Desde su creación como Parque Marino Nacional en 1994 hasta la fecha, se han implementado políticas pesqueras, turísticas y de protección de los recursos naturales, donde se definieron las metas y objetivos a cumplir en relación a los recursos pesqueros del PNAA, las cuales aún se desconocen sus efectos. La evaluación de políticas ambientales permite identificar aquellos errores comúnmente generados desde el planteamiento del problema, pero sobre todo permite conocer si las políticas han producido los resultados deseados y apoyar en la toma de decisiones. Las lecciones aprendidas son la base para diseñar estrategias de mejora. En esta investigación se propuso el objetivo de tipificar los errores en el diseño, la implementación y los efectos de las políticas públicas instrumentadas con relación al aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros dentro del PNAA. Con estos insumos, se propone una estrategia general para su mejora. Se analizaron nueve políticas (6 pesqueras, 1 turística y 2 de conservación) con información de fuentes primarias y secundarias. El resultado relevante es que la mayoría de los instrumentos de política pública pasan por alto la opinión de los usuarios (internos y externos). Asimismo, se encontró que el 74% de las políticas pesqueras y turísticas definen bien el problema pero no sugieren un indicador de seguimiento pertinente. El 26% de las políticas analizadas son indefinidas desde su planteamiento. La estrategia general de mejora propone por un lado, la creación y/o monitoreo del indicador pertinente para medir el éxito de la política y por otro lado, requiere que el instrumento sea redefinido desde su planteamiento con el fin de generar el efecto deseado.

Palabras clave: evaluación, políticas públicas, recursos pesqueros.

Abstract

In Mexico, it is common for commercial and sport fishing to be allowed in Protected Natural Areas; A clear example of this is the insular system Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), located north of Yucatán. Since its creation as a National Marine Park in 1994 to date, fishing, tourism and natural resource protection policies have been implemented, where the goals and objectives to be met in relation to the PNAA fishery resources have been defined, which are still its effects are unknown. The evaluation of environmental policies allows to identify those errors commonly generated from the approach of the problem, but above all it allows to know if the policies have produced the desired results and to support decision-making. The lessons learned are the basis for designing improvement strategies. In this research, the objective of typifying errors in the design, implementation and effects of the public policies implemented in relation to the use and conservation of fishery resources within the PNAA was proposed. With these inputs, a general strategy for their improvement is proposed. Nine policies (6 fisheries, 1 tourism, and 2 conservation) were analyzed with information from primary and secondary sources. The relevant result is that most public policy instruments ignore the opinion of users (internal and external). Likewise, it was found that 74% of the fishing and tourism policies define the problem well but do not suggest a relevant monitoring indicator. 26% of the analyzed policies are indefinite from their point of view. The general improvement strategy proposes, on the one hand, the creation and/or monitoring of a relevant indicator to measure the success of the policy and, on the other hand, requires that the instrument be redefined from its point of view in order to generate the desired effect.

Keywords: evaluation, public policies, fishing resources.

1. Introducción

La evaluación de políticas es parte esencial del proceso de gestión pública y, en el caso de las políticas ambientales, es un instrumento básico para conocer los avances, metas y objetivos propuestos en las estrategias de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La evaluación permite visualizar lo que a veces no es tan obvio y permite identificar si se alcanzaron los resultados deseados y, con ello, mejorar el proceso de toma de decisiones (Parsons, 2007; Sanz-Luque, 2006).

La evaluación es un proceso constructivista porque, según Stem *et al.*, (2005), las evaluaciones de una política pública permiten aprender durante el proceso. Sin embargo, el sentido mismo de la evaluación y la mejora, se han perdido porque se usan como herramienta de comando y control, con premios y castigos; además es costosa y complicada. Todavía se desconoce la manera de institucionalizar el aprendizaje derivado de una evaluación (Guijt, 2008) que sea amable y verdaderamente útil para la mejora institucional. En el sector ambiental, donde predomina una alta incertidumbre (cambio Climático, procesos biológicos y ecológicos emergentes y desconocidos, desinterés gubernamental, oscilante valor económico y social de los recursos naturales), el proceso de evaluación debería considerarse un catalizador para el desarrollo de una cultura de aprendizaje (Bobadilla *et al.*, 2013). En las políticas ambientales, especialmente en áreas naturales protegidas, se valdría aplicar el dicho de “echando a perder se aprende” porque permitiría tanto a los administradores como a los empleados de espacios protegidos, considerar que sus espacios son laboratorios, que las políticas son experimentos y que cada con evaluación debe tomarse una pausa y reflexionar sobre la eficacia y eficiencia de las acciones tomadas considerando siempre el contexto del momento en que fueron diseñadas e implementadas.

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), inició en 2002 el diseño del Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC) con el objetivo de conocer la efectividad e impacto en su política principal de conservación de la naturaleza, es decir, de 182 áreas naturales protegidas (CONANP, 2019a). El SIMEC usa indicadores biológicos, sociales y geográficos bajo tres ejes de ordenación y operación: 1) subsistema de información, 2) subsistema de monitoreo y 3) subsistema de

evaluación. Este último subsistema contiene las metodologías de evaluación que utiliza (tabla 1).

Tabla 1. Tipos de evaluación utilizadas en las áreas naturales protegidas (ANP) de México por el subsistema de evaluación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Tipo de evaluación	Nivel de análisis	Propósito	Ventajas (+) Desventajas (-)	Referencia
Revisión y evaluación de medio término	General	Evaluación de seguimiento a través de aquellos indicadores más robustos y significativos	(+) Planeación estratégica (+) Congruencia con otros instrumentos de planeación (+) Priorizar actividades y recursos durante cada administración	Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas CONANP (2014-2018).
Análisis de vacíos y omisiones en sitios de conservación en ecosistemas terrestres, marinos y costeros	General	Caracterizar sitios y especies prioritarias de conservación en distintos ecosistemas	(+) Delimitación de ecorregiones de conservación (mapas) (-) Escala y detalle de conservación	CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL. 2007.
Evaluaciones externas a programas de subsidio	General	Evaluar el impacto y desempeño de los programas de subsidio	(+) Planeación estratégica (+) Efectividad y eficiencia de los recursos	CONANP (2011)
Evaluación de la efectividad de manejo o gestión	General Particular	Identificar fortalezas y áreas de oportunidad en el manejo de espacios protegidos.	(+) Rendición de cuentas (+) Planeación estratégica	Hockings <i>et al.</i> , (2000)
Evaluación de áreas marinas protegidas	Particular	Mide la efectividad de las acciones de gestión a través de una serie de indicadores.	(+) Gestión adaptativa (+) Detalle de información	Poomeroy <i>et al.</i> , (2004).
Análisis de tasa de transformación del hábitat natural	Particular	Analizar el cambio de uso de suelo en sitios terrestres y costero-marinos	(+) Escala y detalle de transformación del sitio (-) Visión de corto plazo	CONANP (2019b)

Tipo de evaluación	Nivel de análisis	Propósito	Ventajas (+) Desventajas (-)	Referencia
Scorecard	Particular	Evaluar las condiciones y tendencias de tres elementos en las ANP: agua, hábitat y recursos vivos.	(+) Atención en la protección de espacios costero-marinos (+) Comprensión en la salud de los ecosistemas	Comisión para la Cooperación Ambiental (2011)
Evaluación de programas de manejo	Particular	Evaluar y actualizar la planeación operativa en plazos de tiempo.	(+) Seguimiento y monitoreo de actividades (+) Priorizar actividades y recursos durante cada administración	CONANP (2014)
Evaluación del Programa Operativo Anual (POA)	General Particular	Analizar el cumplimiento de las actividades comprometidas en el instrumento rector o programa nacional	(+) Planeación estratégica (+) Rendición de cuentas	CONANP (2014)

Fuente: elaboración propia

En México, en 1990 se hicieron los primeros esfuerzos para evaluar las políticas ambientales. El Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES), anteriormente denominado Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS) forma parte de la política ambiental y es el único que cuenta con un amplio historial de evaluaciones desde su creación en 1996 (Reyes Orta, *et al.*, 2013). A esta década se le relaciona con la gestión y evaluación basada en evidencias según SEMARNAT (2011). Las ANP, salvo escasas excepciones, no son evaluadas integralmente y con la complejidad que un ANP necesita, es decir, incluir factores económicos, ecológicos y sociales (Rodríguez-Cardozo, 2015) que inciden en la efectividad de la herramienta de conservación. Las ANP evalúan sus resultados vía una lista de chequeo que alimenta la base de datos del SIMEC y/o hace sus propias evaluaciones particulares, como la de Poomeroy *et al.* (2004) en algunas ANP marinas como la de Cabo Pulmo, donde ejemplifica su propuesta Rodríguez-Cardozo (2015). Hay que aceptar, que predomina la evaluación más burocrática de los POA (Martínez *et al.*, 2016), porque de ésta depende la asignación del presupuesto y se basa en la rendición de cuentas.

Si las ANP terrestres y costeras no han sido suficientemente evaluadas, menos lo son las que protegen sistemas arrecifales. Hay 762 ecosistemas arrecifales en México y cerca de la mitad está protegida bajo la figura legal de ANP (Santander-Monsalvo *et al.*, 2020). Por lo tanto, este tipo de ANP ofrece un escenario ventajoso para aplicar procesos de evaluación de políticas ambientales. Se eligió el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) para hacer una evaluación de políticas ambientales porque, como en muchas ANP marinas, coinciden usos pesqueros y turísticos con los de conservación de ecosistemas y protección de especies. El PNAA representa este tipo de ANP, ya que inciden en el área tanto instrumentos de manejo de pesca comercial y de turismo-recreativo, como los de conservación y protección ambiental. Hasta el momento, se desconoce el desempeño y los alcances de estas políticas ambientales en el PNAA.

La evaluación de políticas ambientales se hace desde distintas miradas (Bobadilla *et al.*, 2011, Reyes-Orta *et al.*, 2015; Rodríguez-Cardozo, 2015, Martínez *et al.*, 2016). Para nuestro caso, destaca la propuesta de Bobadilla *et al.*, (2011), quienes en una ANP marina del pacífico, sugieren, se comience con una evaluación *ex post* de todas las iniciativas implementadas a lo largo de la historia del ANP sujeto de evaluación. En el caso del PNAA, nos parece pertinente analizar los tipos de error en las políticas pesqueras, turístico-recreativas y de conservación que sugieren Bobadilla *et al.*, (2013).

Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es tipificar los errores en el diseño, implementación y efectos esperados de las acciones públicas (programas, planes, reglamentos, etc.) del PNAA. La evaluación del tipo de error muestra el resultado comparativo de cada política, por ejemplo, aunque la política hubiera sido correctamente planteada, en la práctica resultó inadecuada. O, en su caso, la política se planteó mal y consecuentemente, desde su concepción tendría un fallo en la aplicación. En su trabajo, Bobadilla *et al.* (2011) encuentran que en ANP hay más preguntas mal planteadas (sectoriales, no interdisciplinarias) que políticas mal diseñadas.

Las dos preguntas que se plantearon en esta investigación son: ¿Han tenido el éxito y efecto esperado las políticas públicas pesqueras, turísticas y de conservación coincidentes en el PNAA? y, ¿Con qué recursos e intereses cuentan los actores relacionados al sistema insular?.

2. Metodología

2.1. Tipificación de errores en las políticas pesqueras y turísticas del PNAA

Para el análisis de los tipos de error en las políticas públicas, se utilizó la propuesta de Bobadilla *et al.*, (2013), quienes señalan cuatro posibles escenarios para plantear un problema y la presencia o ausencia de una política que lo mitigue.

El presente ejercicio se centra en la evaluación *ex post* de nueve instrumentos normativos sobre las actividades de los sectores pesquero, turístico y de conservación (tabla 2), donde se definieron las metas y los objetivos a cumplir en relación a los recursos pesqueros del PNAA mediante tres etapas de evaluación: 1) desglose del problema, 2) concordancia conceptual y 3) clasificación. La evaluación de los tipos de error en la política pública pesquera comercial fue a través de los objetivos y especificaciones que contienen: a) la NOM-006-PESC-1993 (DOF, 2015), b) el Plan de manejo pesquero para la langosta espinosa (*Panulirus argus*) en Yucatán (DOF, 2014) y c) su respectiva veda.

La pesca deportiva-recreativa (PDR), se evaluó a través de los objetivos y especificaciones que contienen: a) la NOM-017-PESC-1994 (DOF, 1995), b) la LGPAS-2007 (DOF, 2018), y c) los reglamentos de los torneos de PDR (SEAFEST, 2016 y 2018). Para el caso de la actividad turística, se evaluó el estudio de capacidad de carga de CONANP (2015).

Se analizó la implementación de la política de conservación a través del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de ANP (DOF, 2014a) y las reglas administrativas contenidas en el Programa de Conservación y Manejo (PCyM) del PNAA (CONANP, 2007). Por lo anterior, se analizó un total de 23 especificaciones (tabla 2). Cada instrumento fue revisado y clasificado según las especificaciones que contiene (codificadas y clasificadas según el instrumento). Como complemento se obtuvieron evidencias en tres medios: a) noticias, videos y trabajos relacionados con el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA, b) el decreto del PNAA y c) el PCyM. Se generó un formato de evaluación que mide el cumplimiento de los instrumentos pesqueros o turísticos con cuatro respuestas posibles con valores del 3 al 0,

donde el 3 significa ausencia de cumplimiento, el 2 significa cumplimiento parcial, el 1 cumplimiento y el 0 indica ausencia de datos.

Tabla 2. Evaluación de las especificaciones evaluadas por cada instrumento pesquero, turístico y de conservación en el PNAA.

No.	Instrumento	Especificación evaluada
1	NOM-017-PESC-1994	1.- No capturar más de cinco ejemplares de la misma especie. 2.- La PDR, no podrá realizarse en zonas y temporadas de vedas. 3.- Sólo se permitirá bajo ciertos términos y condiciones en ANP. 4. La vigilancia del cumplimiento de la NOM-017 corresponde a CONAPESCA, cuyo personal realizará los actos de inspección y vigilancia necesaria. 5.- Obtener y llevar consigo el permiso de pesca deportiva durante el desarrollo de la actividad.
2	LGPAS-2007	6.- Requieren permiso la pesca comercial, de fomento, deportivo-recreativa, etc. 7.- Para verificar y comprobar el cumplimiento de esta Ley, la Secretaría realizará actos de inspección y vigilancia por conducto de personal autorizado y con la participación de la Secretaría de Marina. 8.- Son infracciones a lo establecido en la presente Ley, el Reglamento y las Normas oficiales. Realizar la pesca sin contar con el permiso o concesión correspondiente.
3	NOM-006-PESC-1993	9.- Talla mínima de captura de 223 mm de longitud total. 10.- Retirar al término de la temporada las trampas. 11.- Queda estrictamente prohibido realizar capturas fuera de las áreas de pesca permitidas.
4	Plan de Manejo Pesquero (2014)	12.- La pesca realizada dentro de los polígonos de las ANP se sujetarán a las disposiciones aplicables en la materia, así como el decreto de creación y su programa de manejo. 13.- Talla mínima de captura de 223 mm de longitud total. 14.- Se disponen vedas temporales del 1 de marzo al 30 de junio conforme al Aviso publicado en el DOF (1994).
5	Reglamento LGEEPA en materia de ANP (2014)	15.- En subzonas de uso restringido se permiten actividades de bajo impacto.
6	Estudio para determinar la capacidad de carga turística y el manejo de espacios de uso público en el PNAA (2015)	16.- Limitar el número de turistas por día a 111
7	Veda	17.- Se disponen vedas temporales del 1 de marzo al 30 de junio conforme al Aviso publicado en el DOF (1994) para la langosta espinosa (<i>Panulirus argus</i>)

No.	Instrumento	Especificación evaluada
8	Reglamentos de torneos de PDR (2016 y 2018)	18.- <i>Todo pescador participante deberá tramitar de forma personal el permiso de pesca deportiva y con CONANP para aquellos que viajen hasta el PNAA.</i> 19.- <i>Especies pesqueras que participan en el torneo.</i>
9	Reglas administrativas del PCyM (2007)	20.- <i>Para el debido desarrollo de las actividades que requieran de un permiso o autorización, los usuarios deberán presentar dicho documento, cuantas veces sea requerido.</i> 21.- <i>La pesca se llevará a cabo dentro de los límites que establece el PNAA.</i> 22.- <i>Los visitantes que realicen actividades turísticas, deportivas o recreativas deberán cumplir con lo previsto en la Ley Federal de Derechos.</i> 23.- <i>Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos pesqueros se podrán llevar cabo en las subzonas establecidas.</i>

2. Percepción de recursos e intereses clasificados por tipo de actor

Se triangularon los resultados del apartado anterior con las opiniones obtenidas en 45 encuestas a los actores relacionados con la pesca comercial y deportivo-recreativa. También se hicieron entrevistas semiestructuradas a 17 miembros y ex miembros del Consejo Asesor (CA), quienes se consideran actores clave en la operación del ANP por su experiencia, recursos e intereses (económicos, personales, políticos o ambientales) en el PNAA. Los actores se clasificaron de acuerdo a sus recursos para incidir en la política pública (Subirats *et al.*, 2009): 1) cognitivos, 2) legales, 3) de confianza, 4) organizacionales, 5) económicos, 6) humanos, 7) relacionales y 8) culturales.

3. Resultados y discusión

Se encontró que de los nueve instrumentos evaluados el 66.6% está relacionado con el sector turístico-recreativo (sector que genera una fuerza motriz importante al sistema insular²⁵). A continuación se presentan los resultados de la evaluación por tipo de política.

²⁵ Para mayor información revisar el capítulo III

3.1. Políticas pesqueras turístico-recreativas

El 74% de las políticas pesqueras y turísticas (tabla 3) cuentan con un problema bien definido pero no presentan un indicador de seguimiento preciso (error cero). Por ejemplo, para en la NOM-017-PESC-1994 se menciona “*Obtener y llevar consigo el permiso de pesca deportiva durante el desarrollo de la actividad*”, por lo que la autoridad responsable de la verificación deberá confirmar si cada usuario que ingresa al ANP trae consigo el permiso correspondiente.

El 26% de estas políticas indica que no están bien definidas desde su planteamiento (error tipo III), por ejemplo, en la misma norma, se enuncia que “*Sólo se permitirá realizar la PDR bajo ciertos términos y condiciones en ANP*”, sin precisar a detalle los términos y condiciones, únicamente se vincula a lo dispuesto a lo que la categoría del ANP (según sea el caso) permite.

Tabla 3. Tipificación de los errores y nivel de cumplimiento del total de especificaciones evaluadas.

Instrumento	Código de especificaciones evaluadas (ver tabla 2)	Total y tipos de error evaluados	Nivel de cumplimiento	Evidencias
NOM-017-PESC-1994	1, 2 y 5 3 y 4	0 III	2	a
LGPAS-2007	6, 7 y 8	0	2 y 3	a, b y c
NOM-006-PESC-1993	9, 10 y 11	0	2 y 3	a
Plan de manejo pesquero (2014) de la langosta (<i>Panulirus argus</i>) de la Península de Yucatán	12, 13 y 14	0	2	a, b y c

Instrumento	Código de especificaciones evaluadas (ver tabla 2)	Total y tipos de error evaluados	Nivel de cumplimiento	Evidencias
Reglamento LGEEPA en materia de ANP (2014)	15	III	2	b y c
Estudio de capacidad de carga (2015)	16	III	2	a
Veda	17	0	2	a y c
Reglamentos de torneos de pesca (2016-2018)	18 y 19	III	2	a y c
Programa de conservación y manejo (2007)	20, 21, 22 y 23	0	1 y 2	a, b y c
Total	23			

Nota: Las evidencias se obtuvieron en tres medios: a) noticias, videos y trabajos relacionados con el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA, b) el decreto del PNAA y c) el PCyM.

De las cinco especificaciones evaluadas en la NOM-017-PESC-1994 (tabla 3), ninguna se cumple o solo se cumple parcialmente. Este resultado es interesante porque precisamente esta NOM es de observancia obligatoria (DOF, 1994b). Por ejemplo, el caso de los límites máximos de captura por especie; a pesar de que dicha especificación es clara (*1.- No capturar más de cinco ejemplares de la misma especie*) (tabla 2), las evidencias señalan un error tipo cero porque el problema se encuentra bien definido y existe una política que ayuda a la resolución del mismo. Por tanto, solo se necesita generar el seguimiento correspondiente a su cumplimiento por parte de los usuarios. Sin embargo, la revisión bibliográfica arrojó que el cumplimiento a dicha especificación es parcial. La evidencia es un video encontrado en redes sociales donde se muestra que en 2009 un equipo de pesca capturó más de cinco

ejemplares de grouper²⁶ (mero rojo) y durante un torneo de pesca en 2019 se registró una embarcación que pescó en el parque 40 coronados (*Seriola dumerili*) en un viaje de un día (com pers Laura Vidal) .

El mero rojo como se ve en el video, es una especie objetivo cotizada por los pescadores deportivo-recreativos y de los pescadores comerciales. Aguilar-Perera y Hernández-Landa (2018) recientemente evaluaron la resiliencia y las condiciones del sistema arrecifal del PNAA, y encontraron que la abundancia de especies pesqueras comerciales como el mero, fue baja en comparación con el pargo. Lo demuestran con esta última especie que tuvo alta abundancia en Isla Muertos y baja abundancia en la zona norte que es el sitio con mayor cantidad de buques pesqueros. Se concluye que los esfuerzos para una pesquería deportiva sostenible en el Arrecife Alacranes son insuficientes o erróneos.

El PCyM y el decreto del PNAA señalan que la pesca deportivo-recreativa es permitida solo en la zona de amortiguamiento. Desafortunadamente, ninguno de estos lineamientos, indica la distancia mínima que debe tener una embarcación de la zona arrecifal, situación que podría estar relacionada con los encallamientos del PNAA (problemática recurrente).

Además, si bien los torneos de pesca en el PNAA cuentan con un reglamento (que se esperaría fuera respetado por todo participante), en ningún lugar de los documentos se menciona el permiso para pescar otras especies de las enlistadas (por ejemplo, el tiburón). Sin embargo, se encontró otro video en las redes sociales que muestra la captura de un tiburón en un torneo de pesca deportiva en 2009. Este animal se capturó a 37 millas náuticas al norte de Arrecife Alacranes²⁷, es decir, dentro del área del PNAA. No está de más mencionar que el ejemplar presenta múltiples lesiones causadas por las malas prácticas de los pescadores, cuestión no esperada en ningún lugar, menos en un área protegida.

²⁶ **Fuente:** Pesca Alacranes Team More Tequila: Youtube en 2009. https://www.youtube.com/watch?v=Jh_s2eCg6OE

²⁷ **Fuente:** Tiburón Alacranes: Youtube en 2009. <https://www.youtube.com/watch?v=sSdiuiLDqG0>

Tristemente, este escenario de 2009 no ha cambiado a la fecha. En 2018, durante el desarrollo del SEAFEST al que se asistió y se hizo observación en campo, un equipo participante dejó evidente la captura de tres ejemplares de pez espada, especie no objetivo del torneo.

En el análisis de los reglamentos de los torneos de PDR (2016 y 2018) se encontró un alarmante aumento del 73% en las especies objetivo. En 2016 se permitían tres objetivos de pesca: barracuda, coronado y grouper, y dos años después, en 2018 ya eran 11 especies objetivo (barracuda, wahoo, peto, coronado, grouper²⁸, pargo, atún, jurel, pámpano africano, cobia o esmedregal y bonito). Para evitar mayores capturas (especies objetivo) de los recursos pesqueros del PNAA, es necesario fortalecer la inspección y vigilancia en los torneos de PDR por la Secretaría de Marina (ahora el ejército) en coordinación con CONAPESCA y, al interior del ANP, por la PROFEPA en colaboración con la CONANP. Asimismo, es necesario generar un esquema de auto-vigilancia, toma de decisiones compartida y acciones de colaboración en busca del bien común (Bennet y Dearden, 2014; Jones y Burges, 2005; Islam *et al.*, 2018).

En los torneos participan unos 200 pescadores y la única autoridad presente es el juez del torneo. Sin embargo, no hay presencia de instituciones como la CONAPESCA o la PROFEPA. Lo anterior, puede estar relacionado con que solo el 20% de los participantes de los torneos contaba con el permiso de pesca de acuerdo a las encuestas, realizadas en julio de 2018. La falta de participación del sector gubernamental es porque los recursos financieros de estas dependencias son limitados y porque eventos como el SEA FEST son restringidos al público. Por lo anterior, el error es tipo cero y el cumplimiento es parcial porque la NOM-017-PESC-1994 especifica *“que la vigilancia y cumplimiento del instrumento corresponde a CONAPESCA, cuyo personal realizará los actos de inspección y vigilancia necesarios en colaboración con dependencias de los tres niveles de gobierno y aquel usuario que cometa alguna infracción está será analizada con base en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y demás disposiciones aplicables”* (DOF, 2013).

El análisis histórico (2007-2018) del ingreso de turistas al ANP, indica que entre 2007-2009 la presencia de 4,000 turistas anuales; en 2010 ya eran 6,000 y en 2015 fueron 10,773 turistas.

²⁸ Grouper (negrillo, abadejo y mero)

Ante esta situación, la CONANP desarrolló un estudio de capacidad de carga, y estableció el ingreso de solo 111 personas por día (CONANP, 2018; CONANP, 2015). Sin embargo, no hay reglamentación para el número de embarcaciones; únicamente hay registro de personas en una bitácora del PNAA, la cual se llena en conjunto con la Secretaría de Transportes, la Secretaría de Marina y la PROFEPA²⁹. Por ello, el error es tipo III porque la problemática no se encuentra definida de manera pertinente y el cumplimiento es parcial porque hay más turistas que pescan recreativamente por día durante las temporadas (semana santa y verano) que los permitidos al año (e.g. en septiembre de 2017, el PNAA recibió un total de 5,000 turistas, es decir, 166 personas por día en un solo mes del año) (CONANP, 2018).

3.2. Políticas pesqueras comerciales

Dentro de la NOM-006-1993, se evaluaron tres especificaciones a partir de las evidencias en notas periodísticas locales en relación a la talla mínima, temporada de captura y áreas de pesca permitidas. Los tres casos tienen error tipo cero, y el cumplimiento a la NOM-006-PESC-1993 es parcial porque prevalece la pesca furtiva de langosta (*Panulirus argus*) dentro del PNAA, pasando por alto las vedas para esta población. Esto ocasiona que los ejemplares de langosta no alcancen su talla óptima y que sus capturas sean cada vez menores (en promedio 550 kilos), según lo reportado por lo propios pescadores en 2019³⁰.

Se evaluaron tres especificaciones del plan de manejo pesquero (DOF, 2014). En las tres se encontró un tipo de error 0 y el cumplimiento es parcial porque no se respetan las zonas de captura comercial. La evidencia es un trabajo de la PRONATURA (2009) donde cartografían: a) las áreas con malas prácticas pesqueras (dentro de los límites de la subzona de preservación y subzona de uso restringido) con impacto medio-alto para la salud del ecosistema, b) los sitios de agregación de peces comerciales que coinciden con las zonas donde se desarrollan las malas prácticas pesqueras y c) las zonas de viabilidad de gasterópodos, como el caracol rosado (especie en veda).

La importancia del rol que desempeñan los inspectores en las ANP, como recursos humanos claves para disuadir de manera efectiva las actividades ilegales, ha sido estudiada por

²⁹ Fuente: <https://progresohoy.com/noticias/regularan-numero-visitantes-arrecife-alacrenes-proteger-parque-marino-nacional-10085955/>

³⁰ <https://www.yucatan.com.mx/yucatan/cae-la-pesca-de-langosta>

Henson, Malpas y D'Udine (2016). Sin embargo, para que las inspecciones sean efectivas se debe cubrir toda el área de los espacios protegidos y no solo los límites de los polígonos (zonificación), asimismo se recomienda efectuar recorridos de vigilancia con horarios y rutas distintas (MacKinnon *et al.*, 1986).

Con la disminución de recursos otorgados a la CONANP durante el 2012-2017 (Chacón y Garduño, 2017), parece un reto incrementar el número de inspectores. En Yucatán, en 2016 se contaba con solo nueve inspectores para cubrir 4, 815.05 km² de ANP terrestres, donde cada inspector cubriría 535.01 km² (Castro-Salazar y Camacho-García, 2020). Ante esta situación, parece imposible replicar los casos de éxito en ANP de México. Por ejemplo, el caso de Cabo Pulmo, los pobladores locales decidieron no pescar más y dirigir sus esfuerzos a actividades alternativas como el ecoturismo, esto genera una derrama económica importante en la comunidad local y la CONANP desempeña un rol clave para el cumplimiento de los objetivos del ANP (Bobadilla *et al.*, 2017). En especial en el PNAA, en la práctica la efectividad de las acciones de inspección y vigilancia dependen de: a) la frecuencia de la inspección, b) el tipo de amenazas que enfrenta el ANP, c) presencia de población humana, d) recursos naturales bajo algún status de protección y e) el tamaño del área, ubicación y personal asignado al área. Todo esto es trascendental en el caso del PNAA, porque es una superficie de gran tamaño (333,768.50 ha), se ubica a 140 km del puerto de Progreso y cuenta con 11 personas de tiempo completo, solo en Isla Pérez (principalmente personal de la SEMAR) (CONANP, 2007).

3.3. Políticas basadas en el manejo de ANP

En la LGEEPA, en materia de ANP (DOF, 2014a), se señala la posibilidad de realizar actividades de bajo impacto en subzonas de uso restringido, pero dentro del propio instrumento (capítulo 1: definiciones) no se especifica qué es una actividad de bajo impacto.

En cuanto a las reglas administrativas que contiene el propio PCyM del PNAA (CONANP, 2007), se indica que la pesca se llevará a cabo dentro de los límites que establece el PNAA. Sin embargo, como se mencionó anteriormente para el caso de pesca comercial, el escenario es similar para la PDR, puesto que esta actividad se realiza en la periferia del sistema arrecifal cuyo impacto está catalogado como medio-muy alto, generando efectos directos a la salud del ecosistema (PRONATURA, 2009).

Cabe aclarar que la situación que enfrenta el PNAA en relación al respeto de la zonificación por parte de los usuarios, no ocurre en todos los sistemas insulares de México, puesto que Bobadilla et al., (2017) en el Parque Nacional Cabo Pulmo (PNCP), encontraron que los prestadores de servicio son quienes informan a los visitantes del qué hacer al ingresar al ANP así como de las especificaciones de respeto establecidas en el programa de manejo y uso público del PNCP. Aunado a ello, la educación ambiental que se ofrece sobre la importancia de los arrecifes a través del apoyo de las OSC, el sector académico y la CONANP, permite generar una mayor

En síntesis, los resultados anteriores muestran que en el PNAA se cometen dos tipos de errores (0 y III) que obedecen a la falta de un indicador de seguimiento o ante un problema mal definido desde su concepción. Cabe aclarar que en México las evaluaciones de instrumentos de política pública ambiental es aún un ejercicio relativamente nuevo, sin una articulación bien definida, con una clara falta de concordancia conceptual en espacios protegidos marinos donde existen endémicas y/o con alto valor comercial (e.g. totoaba) y donde existe un contraste entre los objetivos basados en un crecimiento económico y el desarrollo sustentable (Bobadilla *et al.*, 2015, 2011; Monteiro, 1995). Por lo que el presente ejercicio, contribuye a la evaluación de políticas públicas sectoriales y ambientales en sistemas insulares, evidenciando que aún falta una serie de esfuerzos y medidas pertinentes en la conservación de los recursos pesqueros que resguardan las ANP federales de México.

3.4.- Intereses y recursos

Los resultados de percepción de recursos que poseen los actores para incidir en las decisiones del PNAA mostraron ser heterogéneos (tabla 4), siendo los cognitivos, económicos y humanos aquellos mayormente mencionados por grupo de actor. En el caso de los intereses, los resultados señalaron ser contrastantes (por un lado, aquellos económicos como fue el caso del sector pesquero, recreativo y sector privado y por otro lado, aquellos ambientales como fue el caso del sector gubernamental, académico y las OSC).

Según Subirats *et al.*, (2008, 2009) existen tres elementos claves en toda participación pública: I) los actores, II) sus recursos y III) el marco institucional en el cual estos interactúan; con ello aquellos actores que cuenten con mayores recursos (económicos, humanos, cognitivos, etc.) y dispongan de tiempo para incidir en la política pública serán los que

tendrán mayores facilidades para imponer sus intereses y por tanto, tendrán mayor ventaja que otros (Subirats *et al.*, 2009).

Por lo anterior, se encontró que para el PNAA los pescadores comerciales, la Federación Pesquera y el sector privado son aquellos actores que poseen intereses puramente económicos y en promedio son los de mayor experiencia laborando en el sitio (tabla 2), al visualizar por un lado, el sistema insular como un espacio que provee recursos limitados y por otro lado, donde es posible ofertar viajes para practicar el buceo, la PDR, el veleo, etc. principalmente en temporada de verano con acceso limitado (grupo de elite).

Este grupo de actores cuenta con recursos además de económicos, cognitivos y humanos que les permite incidir en las decisiones del PNAA a través de su participación en el CA (desde su creación en 2001) como es el caso particular de la Federación de Pesca, que cuenta con una amplia ventaja en comparación con los otros actores al pertenecer por casi dos décadas en la estructura interna del CA, lo que autores como Laveaga (2000) y Vázquez (2008) denominan como grupos dominantes, es decir, aquellos grupos que condicionarán las acciones a seguir y procuran que sus intereses no se vean afectados por otros.

Tabla 4. Percepción y datos generales de los encuestados-entrevistados en relación a los tipos recursos e intereses que poseen. Los números en paréntesis indican la desviación estándar.

		Consejo Asesor				Pescadores		Sector privado	
		Federación de pesca	Gobierno	Academia	OSC	Deportivos recreativos	Comerciales	Tiendas de buceo	Prestadores de servicio
Datos generales	Total	1	9	6	1	18	19	3	5
	Promedio de edad	57	49.6 (8.4)	52.7 (7.4)	48	41.8 (11.5)	48.5 (12.9)	44.3 (16.0)	60 (7.3)
	Promedio exp. laboral (años)	30	13.9 (16.5)	20 (9.5)	23	17 (12.3)	26.5 (13.8)	7.1 (10.3)	11.8 (5.7)
	Viajes al PNAA/año	10	5	1-3	1-3	1-3	10	5	10

		Consejo Asesor				Pescadores		Sector privado	
		Federación de pesca	Gobierno	Academia	OSC	Deportivos recreativos	Comerciales	Tiendas de buceo	Prestadores de servicio
Tipo de recursos (%)	Cognitivos	33.3	20.6	21.7	25	66.7	61	80	100
	Económicos	33.4	2.9	17.4	0	22.3	0	0	0
	Legales	0	20.6	13.0	25	5.5	0	0	0
	Humanos	33.3	11.8	17.4	25	5.5	10	20	0
	Organizacionales	0	17.6	13.0	0	0	24	0	0
	Culturales	0	17.6	17.4	25	0	5	0	0
	De confianza	0	8.8	0	0	0	0	0	0
	Relacionales	0	0	0	0	0	0	0	0
Intereses (%)	Económicos	100	0	0	0	55.6	100	100	100
	Políticos	0	16.7	30	0	0	0	0	0
	Ambientales	0	75	60	100	11.1	0	0	0
	Personales	0	8.3	10	0	33.3	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Para el caso particular de los PDR, se encontró que sus intereses se dividen entre económicos, ambientales y personales, ya que practican la pesca con fines como: a) por convivencia, b) por salir de la rutina o c) simplemente disfrutar del entorno paisajístico que ofrece el PNAA, como fue reportado a través de las encuestas. Los PDR cuentan en promedio con 17 años de experiencia laboral y cuentan principalmente con recursos cognitivos (66.7%) y económicos (22.3%), siendo estos últimos explicados en gran medida por ser un grupo de actores con alto poder adquisitivo en el estado de Yucatán.

De acuerdo con Vidal-Hernández *et al.*, (2017) se estima que los pescadores deportivos representan el 0.2% de la población total en Yucatán, quienes realizan 14,694 viajes de pesca recreativa anuales, donde el 20% son para competir en torneos. La actividad recreativa en Yucatán representa la captura de 837 tons anuales de especies como el mero, barracuda,

lutjanidos y haemulidos y un kilaje considerable no son considerados para su uso dentro de la NOM-017 -PESC-1994. Por lo anterior, los pescadores recreativos juegan un papel importante no solo en el PNAA sino a nivel estatal, por lo que sus intereses y recursos para incidir en las decisiones del Arrecife Alacranes determinarán en gran medida el estado de los recursos pesqueros en el sistema insular.

En contraste con el sector académico y las OSC, quienes cuentan con recursos cognitivos, humanos y culturales en mayor medida y donde los intereses para visitar el PNAA son principalmente ambientales (60% y 100% respectivamente) al visualizar el sistema insular como un laboratorio natural donde se realiza investigación desde hace más de dos décadas por las universidades y centros de investigación del estado (CONANP, 2007).

Por su parte, en el sector gubernamental, la misma CONANP apoya proyectos para el uso sustentable en las zonas de amortiguamiento del PNAA a través de distintos programas como PROCODES, que de acuerdo a sus informes entre 2013 a 2019 ha subsidiado 22 acciones; de las cuales uno corresponde a un estudio técnico para la implementación de refugios artificiales de langosta, tres cursos de capacitación (educación ambiental) en materia de legislación ambiental, agraria, pesquera y de recursos naturales; y el resto dirigidos a la conservación y restauración (principalmente a colonias de *Acropora palmata*) y a proyectos productivos (atracaderos para embarcaciones menores, desarrollo de un cebo de carnada aglomerada para especies comerciales); y por otras instituciones (como la SAGARPA-CONAPESCA) que buscan incrementar el potencial para el desarrollo de actividades como la pesca, que ha otorgado un promedio anual de 16 subsidios para la modernización de embarcaciones mayores en Progreso entre 2013 y 2016 cuyo monto ascendió a unos 84.2 millones de pesos y cerca de 25.3 millones de litros de gasolina para embarcaciones menores entre el 2014 y 2017³¹; de las cuales aún se desconocen los efectos negativos sobre el ecosistema.

³¹ Beneficiarios de Gasolina Ribereña por Entidad. Beneficiarios del Apoyo de Gasolina Ribereña, correspondientes al Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuicola. Fecha de última modificación 2018-03-27T00:00:00Z. Enlace <https://datos.gob.mx/busca/dataset/energeticos-pesqueros-y-acuicolas/resource/370ad088-3120-4d4a-b20e-f3d749abce1c>

Según Hensler y Mercon (2020) los distintos intereses de los actores, influyen en los lineamientos y estructuras (programa de manejo y alineación con otras políticas públicas) de las ANP. Ejemplo de ello, ocurrió en el ANP Archipiélago en Veracruz donde los diferentes grupos actorales presentaron intereses antagónicos o indiferentes con respecto a la protección de las áreas demarcadas por el decreto, donde las resistencias se relacionaban con la implementación de las políticas (arriba-abajo). Por lo anterior, se sugiere que en el PNAA se preste atención a los intereses de todos los actores pertenecientes al CA y aquellos usuarios con el fin de buscar el bien común y fomentar los principios básicos de la colaboración en ANP, como se ha demostrado en sistemas insulares de alta relevancia internacional como la Gran Barrera Arrecifal de Australia a través de trabajos como el de Nursey-Bray y Rist (2009) y particularmente en Reservas de México, con trabajos como el de Méndez-Medina *et al.*, (2020).

Finalmente, según González-Gutiérrez (s/f) señala que en las políticas públicas existen múltiples intereses, valores y lenguajes diversos inmensos en una red actoral. En esa misma línea, autores como Hasting (2011) enuncia que las OSC juegan un papel fundamental como puente que conecta (vínculo) al sector académico y al sector gubernamental. Además se menciona que el compromiso y cumplimiento de los objetivos de las ANP, además de estar relacionado con los intereses de los actores también está relacionado con el compromiso de evitar la extracción de los recursos naturales en ellas. Para ello, es fundamental el balance entre la política de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales así como la participación activa de las OSC y el sector académico como se ha demostrado en trabajos como el de Bobadilla et al., (2017), donde es posible generar una convivencia con el entorno sin destruirlo

4. Conclusiones

A través del presente ejercicio de evaluación fue posible conocer los errores en el diseño, la implementación y los efectos de las políticas públicas del PNAA. Se encontró que el 74% de las políticas pesqueras y turísticas presentó un error tipo cero; es decir, se define bien el problema pero el indicador de seguimiento no es pertinente. Se sugiere generar indicadores para poder cumplir el objetivo de las especificaciones evaluadas, así como incrementar la

vigilancia tanto *in situ* como en los torneos de pesca recreativa, al encontrarse un respeto parcial a las normas, programas, leyes, etc.

Se encontró que aún son escasos los trabajos dirigidos a tipificar los errores de las políticas públicas durante sus tres etapas (*ex ante*, *concurrente* y *ex post*). Sin embargo, de los trabajos realizados en México, los resultados de este trabajo coinciden con los estudios previos al encontrar errores del tipo 0 y III, por lo que se evidencia que aún existen fallas desde la concordancia conceptual de las políticas públicas, y por tanto, su efectos no son los deseados y/o esperados.

En el caso de los recursos pesqueros del PNAA, los resultados arrojaron que las políticas que regulan su aprovechamiento han fallado desde el planteamiento del problema y, en otros casos, el indicador de seguimiento falló. Por lo que se sugiere, que los actores involucrados al sistema insular y particularmente aquellos que representan al CA tomen este ejercicio como un proceso de aprendizaje no solo desde el punto vista bioecológico sino también como un proceso de cultura socio-política para garantizar el balance de los intereses y recursos con los que cuentan para cumplir sus objetivos, más aún en un escenario donde coexisten la política de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros.

Referencias

- Aguilar-Perera, Alfonso y Hernández-Landa, Roberto (2018). "Rapid Resilience Assessment Protocol Reveals Good Coral Reef Conditions in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, off the Northern Yucatan Peninsula, Mexico" *Proceedings of the 70th Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 6 - 10, 2017 Merida, Mexico*, pp.11.
- Belén-Sanz-Luque (2006) "¿Es posible evaluar la política cultural exterior como una política pública?" España, Real Instituto Elcano. 20 pp. Recuperado de <http://biblioteca.ribei.org/1093/1/DT-004-2006.pdf>
- Bennet, James y Dearden, Philip (2014). "From measuring outcomes to providing inputs: Governance, management, and local development for more effective marine protected áreas". *Marine policy*, 50, pp. 96-110.
- Bobadilla, Mariana; Álvarez-Borrego, S; Avila-Foucat, Sophie; Lara-Valencia, F. y Espejel, Ileana (2011). "Evolution of environmental policy instruments implemented for the protection of totoaba and the vaquita porpoise in the Upper Gulf of California". *Environmental Science & Policy*, 14(8), pp.998-1007.
- Bobadilla, Mariana; Espejel, Ileana; Lara-Valencia, F; Álvarez-Borrego, S; Ávila-Foucat, Sophie y Fermán Almada, J. L. (2013) "Esquema de evaluación para instrumentos de política ambiental". *Política y cultura*, (40), pp.99-122.
- Bobadilla, Mariana; Luna-Salguero, Betsabé; Lagunas Vázquez, Magdalena; Álvarez-Borrego, Saúl; González-Salazar, Jaime; Valle-Padilla, Eréndira; Godínez-Reyes, Carlos y Ortega-Rubio, Alfredo (2017). "Percepción de los prestadores de servicios dentro de Áreas Naturales Protegidas sobre la eficacia de las políticas ambientales ahí implementadas y su impacto sobre el bienestar de la comunidad. Caso: Cabo Pulmo, B. C. S. México". El periplo sustentable no.3. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-90362017000200760&script=sci_arttext
- Castro-Salazar, Jesús Ignacio y Camacho-García, Ma. Ofelia (2020). "La protección de Áreas Naturales Protegidas federales en México: relación entre los "burócratas de a pie" y la superficie territorial de las ANP". *Sociedad y ambiente*, 22, pp. 22-47.
- Chacón, Gina, y Garduño, Javier (2017). "¿Cuánto invierte el gobierno en la protección de nuestro hogar... nuestro patrimonio natural?". México: FUNDAR. Recuperado de <http://noroosteenlamira.org.mx/wp-content/uploads/2017/03/infografia-APN-web.pdf>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2007). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes*. México, D.F: CONANP. 165 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2011). Evaluaciones a programas de subsidio. SIMEC. Recuperado https://www.conanp.gob.mx/acciones/evaluacion_pdf.php

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015). “Estudio para determinar la capacidad de carga turística y el manejo de espacios de uso público en el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA)”. Documento solicitado vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México, 30 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2017). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. Revisión y evaluación de medio término. pp.19. Recuperado de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_evaluacion/PNANP2014-2018.pdf
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018b). Programas Operativos Anuales del Parque Nacional Arrecife Alacranes: informe anuales y trimestrales (2009-2018).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019a). “Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC). Consulta Fichas ANP” México: CONANP. Recuperado de <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=61®=9>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019b). Análisis de Tasa de Transformación del Hábitat Natural. SIMEC. Recuperado de <https://simec.conanp.gob.mx/tasa.php>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2014b). Manual de organización general. México: SEMARNAT, 119 pp.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (2011). Guía para la elaboración de fichas de evaluación ecológica en áreas marinas protegidas de América del Norte. Montreal: CEC. Recuperado de <http://www3.cec.org/islandora/en/item/4184-guide-ecological-scorecards-marine-protected-areas-in-north-america-es.pdf>
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA (2007). *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. pp. 129. Recuperado de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_evaluacion/marino.pdf
- Diario Oficial de la Federación (2013). 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 pacifico incluyendo el Golfo de California. Recuperado de <https://normateca.agricultura.gob.mx/sites/default/files/normateca/Documentos/14%20NORMA%20Oficial%20Mexicana%20006-PESC-1993%20311293.pdf>
- Diario Oficial de la Federación (2014a). “Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de áreas naturales protegidas” Segunda edición (21 de mayo del 2014). México. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf

- Diario Oficial de la Federación (2014b). Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/311370/NOM_017_PESC.pdf
- García e Ileana Espejel, “Análisis del sistema de evaluación de un programa ambiental de la política mexicana: el Proders y su transformación al Procodes”, Investigación ambiental. Ciencia y política pública, México, INE, 2013.
- González Gutiérrez Mario (s/f). Política ambiental, Participación Ciudadana y Construcción Social del Ambiente.
- Guijt, Irene (2008). “Seeking Surprise: Rethinking monitoring for collective learning in rural resource management” (Tesis de Doctorado). Holanda: Universidad Wageningen. Wageningen, 350 pp.
- Hastings, Jesse G (2011). “International Environmental NGOs and Conservation Science and Policy: A Case from Brazil”. *Coastal Management*, 39, pp. 317–335
- Hensler, Loni y Mercon, Juliana (2020) Áreas Naturales Protegidas como territorios en disputa: intereses, resistencias y acciones colectivas en la gestión compartida. *Sociedad y ambiente*, 22, pp. 180-211.
- Henson, David W.; Malpas, Robert C., y D’Udine, Floris A.C. (2016). “Wildlife Law Enforcement in Sub-Saharan African Protected Areas - A Review of Best Practices”. Cambridge, Reino Unido y Gland, Suiza: IUCN. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/SSC-OP-058.pdf>
- Hockings, M., S. Stolton y N. Dudley (2000). Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. 121 pp.
- Hockings, Marc; Stolton, Sue; Leverington, Fiona; Dudley, Nigel, y Courrau, José. (2006). *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xiv + 105 pp.
- Islam, Wasiul; Ruhanen, Lisa y Ritchie, Brent (2018). “Adaptive co-management: A novel approach to tourism destination governance?”. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 37, pp. 97-106.
- Jones, Peter y Burgess, Jaquelin (2005). “Building partnership capacity for the collaborative management of marine protected areas in the UK: a preliminary analysis”. *Journal of Environmental Management* 77(3), pp. 227-243.
- Laveaga, Gerardo (2000). “La cultura de la legalidad. México”. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Autónoma de México.

- Luna-Sánchez, Eduardo, y Skutsch, Margaret (2019). “¿Sirven las evaluaciones para aprender? Influencia de las evaluaciones sobre las decisiones de manejo en un Área Natural Protegida”. *Sociedad y Ambiente*, (19), pp. 137-164. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1937>
- MacKinnon, John; Mackinnon, Kathy; Child, Graham, y Thorsell, Jim (1986). Managing Protected Areas in the Tropics. Suiza: IUCN. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1986-MacK-001.pdf>
- Marisa Reyes Orta, Myriam Cardozo Brum, Hugo Méndez Fierros, Concepción Arredondo Martínez, Nain; Espejel, Ileana y Martínez, Concepción (2016). “Evaluation of Governance in the Administration of Protected Areas on the Peninsula of Baja California”. *Frontera Norte*, 28(55), pp. 103-129.
- Méndez-Medina, Crisol; Schmook, Birgit; Basurto, Xavier; Fulton, Stuart y Espinoza-Tenorio, Alejandro (2020). “Achieving coordination of decentralized fisheries governance through collaborative arrangements: A case study of the Sian Ka’an Biosphere Reserve in Mexico”. *Marine policy*, 117, 103939
- Merino, Marisa (2010). *Fundamentos de la evaluación de políticas públicas*. Madrid, España. Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y Calidad de los Servicios, 120 pp.
- Nurse-Bray, Melissa y Rist, Phillip (2009). “Co-management and protected area management: Achieving effective management of a contested site, lessons from the Great Barrier Reef World Heritage Area (GBRWhA)”. *Marine policy*, 33, pp. 118-127.
- Parsons, Wayne (2007). Políticas públicas, una introducción a la teoría y a la práctica del análisis de políticas públicas. México: FLACSO-México. 815 pp.
- Pomeroy, R.; Parks, J. y Watson, L. (2004). How is your MPA doing?: a guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected area management effectiveness. Estados Unidos: IUCN, 215 pp.
- Pronatura Península de Yucatán, A. C., The Nature Conservancy, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional-Unidad Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán. 2009. Resumen Ejecutivo de la Planeación para la Conservación del Parque Nacional Arrecife Alacranes. 69 pp.
- Reyes-Orta, Marisa; Cardozo-Brum, M. I; Arredondo, Concepción; Fierros, H. M. e Espejel Ileana (2013). Análisis del sistema de evaluación del PRODERS y su transformación al PROCODES. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*, 5(1).
- Rivera-Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, O. D. Cervantes Rosas, A. Espinoza-Tenorio, R. Silva Casarín, A. Ortega-Rubio, A. V. Botello y B. E. Vega-Serratos (eds.), Gobernanza y

- Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre. Una Guía para Tomadores de Decisiones. Universidad Autónoma de Campeche, RICOMAR. pp.221-254.
- Rodríguez-Cardozo, Laura (2015). “Metodologías de evaluación de la sustentabilidad en áreas naturales protegidas. Estado del arte y propuesta metodológica para México”. *Studia Politicae*, (34), pp. 91-116.
- Santander-Monsalvo, Javier; Villada-Canela, Mariana; Bello-Sánchez, M.L. y Ortiz-Lozano, L. (2020). “Situación jurídica para el manejo de los ecosistemas arrecifales de México” En Rivera-Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, O. D. Cervantes Rosas, A. Espinoza-Tenorio, R. Silva Casarín, A. Ortega-Rubio, A. V. Botello y B. E. Vega-Serratos (eds.). *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre. Una Guía para Tomadores de Decisiones*. Universidad Autónoma de Campeche, ricomar. 894 p.
- SEA FEST (2016 y 2018). Reglamentos de torneo de pesca recreativa en Arrecife Alacranes
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2011). Evaluación de los instrumentos normativos del sector ambiental. pp.59. Recuperado de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD001056.pdf>
- Stem, Caroline; Margoluis, Richard; Salafsky, Nick, y Brown, Marcia (2005). “Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches”. *Conservation Biology*, 19(2), pp. 295-309.
- Subirats, Joan; Knoepfel, Peter; Larrue, Corinne; Varonne, Frederic (2008). “Análisis y gestión de políticas públicas”. Barcelona: Ariel Ciencia Política.
- Subirats, Joan; Parés, Marc y Blanco, Ismael (2009). “Calidad democrática y redes de gobernanza: evaluar la participación desde el análisis de políticas públicas” pp. 367-418.
- Vázquez, C. Avimael (2008). “El gobierno local en el contexto de las nuevas tendencias de desarrollo. Cacicazgos y redes de políticas”, *Revista de antropología experimental.*, 8, pp. 53-65.

**Capítulo 3.- Análisis retrospectivo y prospectivo de redes
sociales en el manejo de los recursos pesqueros del Parque
Nacional Arrecife Alacranes**

Resumen

Identificar la dinámica de interacción entre actores controversiales asociados al aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas (ANP) es de suma importancia, puesto que permite predecir comportamientos y apoyar en la toma de decisiones. Esto es útil al aplicar políticas de manejo pesquero y/o de protección de especies en sistema insulares con acceso limitado como es el caso del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), que desde la creación de su Consejo Asesor (CA) en 2001 hasta el 2019, han participado una diversidad de actores relacionados con los recursos pesqueros y se han generado cambios en su estructura administrativa. Su evolución organizacional no se ha documentado ni evaluado. Por tanto, el objetivo de esta investigación es analizar las relaciones sociales generadas en la estructura del CA y de aquellos actores vinculados con los recursos pesqueros del PNAA comerciales y recreativos en dos escenarios retrospectivos (2001-2007 y 2008-2019) y un escenario simulado de colaboración potencial. Se consultaron fuentes primarias y secundarias, se obtuvieron los estadísticos descriptivos de cada red por cada escenario mediante el software Gephi 0.92. Los resultados señalaron que en la estructura administrativa del CA ha predominado en papel la política de conservación (68%) y ha coexistido en la práctica, el fomento al aprovechamiento de los recursos pesqueros. Las propiedades de las redes mostraron bajos valores de centralidad (0.82 y 0.07) y densidad (0.21 y 0.03) en los dos escenarios retrospectivos respectivamente, lo que indica bajos flujos de colaboración potencial entre los actores. Los resultados permiten examinar la evolución de las relaciones de los actores, su distribución y poder de influencia, para mejorar la capacidad de respuesta frente a los cambios socioambientales del PNAA.

Palabras clave: análisis de redes sociales, áreas naturales protegidas, recursos pesqueros, arrecife alacranes, políticas públicas.

Abstract

Identifying the dynamics of interaction between controversial actors associated with the use and conservation of natural resources in Natural Protected Areas (ANP) is of utmost importance, since it allows predicting behaviors and supporting decision-making. This is useful when applying policies for fisheries management and / or species protection in island systems with limited access, such as the Arrecife Alacranes National Park (PNAA), which since the creation of its Advisory Council (CA) in 2001 until 2019, a diversity of actors related to fishing resources have participated and changes have been generated in its administrative structure. Its organizational evolution has not been documented or evaluated. Therefore, the objective of this research is to analyze the social relations generated in the structure of the AC and those actors linked to the commercial and recreational PNAA fishing resources in two retrospective scenarios (2001-2007 and 2008-2019) and a simulated scenario potential collaboration. Primary and secondary sources were consulted, descriptive statistics of each network were obtained for each scenario using Gephi 0.92 software. The results indicated that in the administrative structure of the CA, the conservation policy has predominated on paper (68%) and the promotion of the use of fishing resources has coexisted in practice. The properties of the networks showed low values of centrality (0.82 and 0.07) and density (0.21 and 0.03) in the two retrospective scenarios respectively, which indicates low potential collaboration flows between the actors. The results allow us to examine the evolution of the relationships of the actors, their distribution and power of influence, to improve the capacity to respond to the socio-environmental changes of the PNAA.

Keywords: social network analysis, protected natural areas, fishing resources, scorpion reef, public policies.

1. Introducción

La complejidad que adquiere la toma de decisión pública ha conducido a numerosas investigaciones a optar por el análisis de las redes sociales como una herramienta útil para examinar las relaciones que establecen los actores, su distribución y poder de influencia en el manejo de los recursos naturales, así como la capacidad de respuesta frente a los cambios socioambientales (Bodin y Crona, 2009). Históricamente el análisis de redes sociales (ARS) en temas al aprovechamiento de los recursos pesqueros se remonta a la década de los años treinta con los estudios de Jacob Levi Moreno, quien contribuyó a la comprensión de las complejas relaciones entre pescadores en un poblado de Noruega (Mena-Díaz, 2012; Fasano, 2010). Desde la contribución del concepto hasta el tiempo actual, existen trabajos que asocian las propiedades de la redes con la influencia de los actores en la toma de decisiones (Bodin y Prell, 2011; Prell *et al.*, 2009; Vance-Borland y Holley, 2011), con el intercambio de información y conocimiento entre actores en sistemas socio-ecológicos (Bodin and Prell, 2011; Hughes *et al.*, 2005; Weiss *et al.*, 2012), con las capacidades de colaboración en el manejo de los recursos costeros (Cárcamo *et al.*, 2014; Cohen *et al.*, 2012), así como su relación con el aprovechamiento de los recursos pesqueros en ANP (Alexander *et al.*, 2015).

En términos gráficos las redes se componen de nodos (actores) y líneas (vínculos que establecen entre sí los actores sociales), lo que en su conjunto conforman la estructura de la red (Mena, 2012). En la toma de decisiones, la estructura de las redes permite comprender: a) como interactúan los actores, b) su poder y centralidad y c) su jerarquía (Berkes, 2002). Por su parte, las relaciones entre actores gubernamentales de los tres niveles (federal, estatal y municipal) pueden ser simétricas, asimétricas, unidireccionales, etc. con el fin de establecer conexiones hacia una meta en común o simplemente individual (Young, 2002). Las propiedades estadísticas pueden definirse como aquellos indicadores que comúnmente se asocian con las características de los procesos de gestión ambiental (tabla 1), puesto que cada valor permite describir y/o comprender la estructura de la red como un todo o a nivel individual (nodo) (Velázquez-Álvarez y Gallegos-Norman, 2005).

Tabla 1. Propiedades estadísticas de las redes sociales y su interpretación en la gestión ambiental.

Propiedad de la red	Definición	Interpretación en la gestión ambiental Valores altos (+) Limitantes o efectos (-)
Grado	Número de relaciones que establece un actor. Se considera una medida de cohesión entre los actores pertenecientes a la red.	(+) Un alto grado puede favorecer la coordinación de acciones dentro de la red. (-) Explica poco sobre la importancia de un actor en la red completa.
Densidad	Número de relaciones entre actores en contraste con el total de relaciones en la red.	(+) En valores altos representa mayor capacidad de difusión. (-) En valores altos genera como efecto, la reducción del potencial de innovación.
Centralidad	Se refiere a las relaciones que un actor puede tener con otros, a través del menor número de pasos posible. Representa la influencia o poder que tienen los actores en la red.	(+) Una alta centralidad favorece la toma de decisiones rápidas, aunque también conlleva a una toma de decisiones más centralizada y menor aprendizaje.
Intermediación	Se refiere a la posibilidad que tiene un nodo para intermediar (puente) las comunicaciones entre pares de nodos. Representa una medida para describir el grado de modularidad en la red.	(+) Un alto valor significa el mantenimiento de vínculos fuertes entre grupos de actores.
Modularidad	Tendencia a formar múltiples grupos.	(+) Una alta modularidad se traduce en la existencia de más subgrupos de actores y por tanto mayor diversidad de intereses en la red. (+) En valores altos significa la existencia de grupos densos internamente pero poco conectados entre sí (cliques). (+) La alta modularidad implica la capacidad de desarrollar sistemas de conocimiento diferenciados (como por ejemplo el ecológico local), percibir cambios en el ecosistema y poder transmitirlo a otros actores, así como la capacidad de ser puente con otros actores que de otra manera estarían aislados

Fuente: elaboración propia, basado en los trabajos de Janssen *et al.*, (2006), Bodin *et al.*, (2017), Gould y Fernández (1989) y Velázquez-Álvarez y Gallegos-Norman (2015).

El ARS resulta relevante en el manejo de los recursos pesqueros porque permite conocer los flujos de información, conocimientos, compromisos y elementos que promueven y/o fomentan la gobernanza ambiental colaborativa entre los actores relacionados con la toma de decisiones en espacios protegidos (Mena, 2012; Kazushige, 2014). La gobernanza ambiental colaborativa es un término inclusivo y utilizado en investigaciones donde existe una multitud de actores heterogéneos en la administración de los recursos naturales, y se pretende establecer los principios de la colaboración (Bodin *et al.*, 2020). La colaboración puede ser considerada como una parte del sistema de redes, pues mediante ella se establece cierta estabilidad estructural entre actores (Imperial, 2005), así como la posibilidad de generar alianzas orientadas al bien común (i.e. la protección de los recursos naturales) (Lambin *et al.*, 2014). Sin embargo, se ha demostrado que pese a que la colaboración forma parte de un acuerdo gubernamental, no todos los actores comparten el mismo objetivo ni los mismos intereses, generando conflictos potenciales en la gestión de los recursos naturales (Lewicki *et al.*, 2003).

En México, los estudios basados en el ARS han sido abordados desde el punto de vista turístico y de gobernanza (Alva-Rivera 2019; Esquivel *et al.*, 2014; Cruz *et al.*, 2013; Cruz, 2008; Ramírez, 2016; Vázquez, 2014; Martínez *et al.*, 2015), aunque también existen estudios dirigidos a analizar las redes de comercialización de recursos pesqueros de alto valor comercial, como es el caso del pepino de mar en comunidades pesqueras de Yucatán (Vidal-Hernández *et al.*, 2019).

No obstante, dicha metodología está limitada, pues hasta el momento no existe registro de su aplicación en actividades como la pesca comercial y deportiva en sistemas insulares del Golfo de México aun cuando estos ecosistemas representan el 38% de los sistemas insulares a nivel nacional y se ha incrementado el número de visitantes en ANP insulares del país (CONANP, 2018a). De igual manera las instituciones encargadas de su gestión han dejado de lado el estudio de la dinámica entre los actores y su territorio, la intensidad de las relaciones y la transferencia de conocimiento como elementos clave en la formulación y aplicación de acciones de conservación (Lugo-Morín 2011). Esto es de interés especial en sistemas socio-ecológicos insulares como el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) donde la misma CONANP (2007, 2018b) reconoce que enfrenta actividades ilícitas como la pesca furtiva (la

captura de especies no permitidas, a la pesca de organismos de tallas no permitidas o la captura de especies en período de veda, no declarada y no reglamentada), acciones de inspección y vigilancia limitadas y el aumento anual del número de turistas. Asimismo en la costa yucateca se promueven torneos de pesca deportivo-recreativa (PDR) cuyo sitio de captura es el Arrecife Alacranes; y por consecuencia en el converge una pluralidad de actores relacionados con el aprovechamiento y conservación de bienes comunes, como es el caso de los recursos pesqueros.

Las decisiones sobre las políticas públicas que un ANP mantiene y sus acciones para respaldarlas son discutidas en una figura legal llamada Consejo Asesor (CA) conformada con la participación de miembros del sector gubernamental, privado, académico y organizaciones de la sociedad civil (OSC) del ANP. Este grupo multisectorial asesora, evalúa, da seguimiento y emite opiniones a la dirección del ANP; los integrantes del CA cambian en el tiempo de acuerdo a las circunstancias naturales y sociales del sistema cambiante.

En el caso de PNAA, dicho órgano fue creado en el año 2001, como parte de los esfuerzos por conservar los recursos naturales y generar mecanismos participativos. En 2019 éste órgano de consulta se reestructuró, renovó a alguno de sus miembros y creó cinco subconsejos: 1) pesquero, 2) turístico, 3) científico-académico, 4) inspección y vigilancia y 5) Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC). Dicha reestructuración ocurrió el pasado 17 de junio de 2019 con la participación de 21 miembros, después de que el CA dejó sesionar por última vez en 2017 (CONANP, 2019). Sin embargo, a casi dos décadas de su creación, aun no se ha estudiado cual ha sido la estructura y funcionamiento de dicho órgano de consulta.

Por lo anterior, las preguntas guía del análisis son: ¿Los cambios y vínculos generados en la estructura de la red del CA, la publicación de su Programa de Conservación y Manejo (PCyM) hasta su reestructuración en 2019 permitirían responder ante un manejo colaborativo? ¿Cómo interactúan e influyen en las decisiones del PNAA los actores relacionados con las políticas pesqueras y turísticas del PNAA? ¿Existe mesura entre la aplicación de las políticas de protección y aprovechamiento de los recursos pesqueros en la estructura interna del CA?

El objetivo de esta investigación es analizar retrospectiva y prospectivamente las redes sociales generadas en la estructura del CA y de aquellos actores relacionados con el aprovechamiento y la conservación de los recursos pesqueros (comerciales y recreativos) del PNAA con el fin de examinar la evolución de las relaciones de los actores, su distribución y poder de influencia, para mejorar la capacidad de respuesta frente a los cambios socioambientales del PNAA. Esta investigación considera al PNAA como un sistema socioecológico con base en los criterios de McGinnis y Ostrom (2014), cuya influencia de actores ocurre dentro y fuera del ANP (puerto de Progreso y ciudad de Mérida).

2. Metodología

Para generar el análisis retrospectivo y prospectivo de las redes sociales, se emplearon cuatro pasos, los cuales se describen a continuación:

2.1. Colecta de información

La revisión bibliográfica para la construcción de la red durante el 2001-2007, se basó en la información de: 1) la minuta de creación y reglamento del CA en 2001, solicitada al Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI) y 2) el PCyM (versión impresa y digital) en 2007. Ambos documentos contienen la participación de los actores clasificados por sectores y/o subconsejos y forman parte de los instrumentos de participación formales de acuerdo a lo sugerido por Martínez *et al.*, (2015). Con la información de la revisión bibliográfica y la proporcionada por fuentes oficiales se elaboró una base de datos para el periodo 2001-2007. Se clarificó el papel de cada uno de los integrantes de la red, con el fin de conocer su grado de participación. A partir de esta etapa se identificaron y clasificaron a aquellos actores públicos, sociales (OSC y academia) y privados que participaron en la creación del órgano de consulta y del instrumento rector.

La base de datos para 2018-2019 se obtuvo de fuentes primarias a través la aplicación de 45 encuestas dirigidas a: 1) los líderes de las tres cooperativas pesqueras ubicadas en el puerto de Progreso, Yucatán; así como a los capitanes de las embarcaciones, ayudantes y buzos, 2) los pescadores deportivos que participan en los torneos de PDR y aquellos que visitan el

PNAA, 3) a los dirigentes o encargados de las tiendas de buceo relacionadas con el PNAA y 4) los prestadores de servicios turísticos en el PNAA. Se obtuvieron datos generales de los encuestados (edad, años de experiencia en el sector) así como de sus actividades, en torno al aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros (tabla 2). Por otra parte, se realizaron 17 entrevistas semiestructuradas dirigidas al 80% de los miembros y ex miembros del CA, para conocer sus experiencias y percepción sobre posibles problemáticas y procesos de cambio en el Arrecife Alacranes. La dirección del parque proporcionó la información relativa a los integrantes del CA, así como las minutas derivadas de las sesiones del consejo efectuadas desde su creación hasta el año 2019. El diseño de las encuestas, entrevistas semiestructuradas y colecta de información, se llevó a cabo a través de una matriz de congruencia lógica, la cual permite presentar de manera sucinta la coherencia y conexión de las variables a medir en la investigación (Pedraza-Rendón, 2011).

Tabla 2. Características generales de los informantes de acuerdo al sector y actividad.

Sector	Consejo Asesor				Pescadores		Sector privado	
Número de Informantes	Federación de pesca	Gobierno	Academia	OSC	Deportivos recreativos	Comerciales	Tiendas de buceo	Prestadores de servicio
	1	9	6	1	18	19	3	5
Edad	57	49.6 (8.4)	52.7 (7.4)	48	41.8 (11.5)	48.5 (12.9)	44.3 (16.0)	60 (7.3)
Experiencia laboral	30	13.9 (16.5)	20 (9.5)	23	17 (12.3)	26.5 (13.8)	7.1 (10.3)	11.8 (5.7)
Viajes al PNAA/año	10	5	1-3	1-3	1-3	10	5	≤10
Fuente: elaboración propia a partir de fuentes primarias.								
Nota: Edad y Experiencia laboral representan los años en valores promedio. Los números entre paréntesis indican la desviación estándar								

2.2. Construcción de las redes

La construcción de las redes se realizó en tres niveles de complejidad con base en lo sugerido por Prell (2012): a) la red, enfocándose en la estructura y configuración, b) los subgrupos que componen la red y c) el papel que desempeñan los actores en la red. En esta investigación se conceptualizó la zona de estudio como un sistema socio-ecológico de acuerdo a los criterios propuestos por McGinnis y Ostrom (2014), cuya influencia de actores ocurre tanto dentro como fuera del ANP (en las zonas de Puerto de Progreso y ciudad de Mérida) con el fin de

tomar en cuenta a aquellos actores actuales relacionados al PNAA. Las unidades del análisis de las redes sociales la conforman los actores (nodos), quienes pueden definirse como las instituciones, OSC o sujetos que establecen conexiones en un determinado espacio de gestión (Touraine, 1987). Es importante aclarar, que los nodos de esta investigación son aquellos actores que se encuentran enlistados en la tabla (2) durante el 2008-2019 y aquellos que se obtuvieron a través de la revisión bibliográfica (e.g. minutas del CA) para el periodo 2001-2007.

Cabe mencionar, que los límites de la red tanto para el periodo 2001-2007 y el 2008-2019 fueron establecidos con base en las aproximaciones del enfoque nominalista³². La información de cada red fue capturada en una matriz binaria; para conocer la estructura y características básicas (tamaño, densidad, centralidad, intermediación y diámetro), se empleó el software Gephi 0.92 (Bastian *et al.*, 2009). También se obtuvieron las características básicas de los nodos clave (centralidad, intermediación y cercanía) según Fremman (1979). Cada nodo fue codificado de acuerdo a dos elementos: a) al sector que representa el actor (gubernamental, académico, OSC y privado, etc.) y b) un número de encuestado para el caso de los pescadores deportivos-recreativos, tiendas de buceo y prestadores de servicio con el objetivo de mantener la calidad del anonimato.

Para obtener la colaboración potencial del escenario simulado, a cada actor se le cuestionó sobre su disposición a colaborar con algún otro actor relacionado con la conservación de los recursos pesqueros o si ha colaborado en algún proyecto de conservación pesquera en el PNAA. Los datos permitieron generar una comparativa entre el 2001-2007, 2008-2019 y aquellos que representan vínculos potenciales para lograr un manejo efectivo en relación a los recursos pesqueros. Para conocer con mayor detalle la modularidad de la red (subgrupos, interacciones y roles desempeñados), se obtuvo el grafo por cada periodo de análisis a través del uso del software Gephi 0.92 (Bastian *et al.*, 2009).

³² Fijados por el propio investigador.

2.3. Establecimiento de vínculos

Los vínculos para el 2001-2007 fueron establecidos con base en las acciones, obligaciones, compromisos y responsabilidades expuestas en las minutas del CA y el PCyM (tabla 3). Como información complementaria se realizó una búsqueda bibliográfica de los proyectos realizados y actores involucrados durante dicho periodo de tiempo.

Para el 2008-2019 la información sobre los vínculos fue generada a través de fuentes primarias, quienes proporcionaron: a) las colaboraciones, b) los trámites, permisos, concesiones y avisos para practicar la PC y la PDR dentro del PNAA y c) los proyectos y compromisos realizados entre los actores del CA. Para el caso de la PC, se agregó información del destino de comercialización en el mercado local e internacional de la langosta (*P. argus*); y para la PDR, se añadió información de los actores que participan en los torneos realizados en las marinas recreativas ubicadas en la costa yucateca. Como información de apoyo, se analizaron los contenidos de los Programas Operativos Anuales (POA) anuales y trimestrales (CONANP, 2018b). En ellos se describe cada actividad, las metas alcanzadas, los participantes y reuniones realizadas por parte de los miembros del CA.

Tabla 3. Aproximaciones, variables y fuentes de información para el análisis de las políticas pesqueras y turísticas en el PNAA durante el periodo de análisis.

Matriz	Actores y sus acciones	Variables a evaluar para establecer vínculos	Fuente de información
Periodo I			
Creación del CA (2001)	Actores que participaron en la creación del órgano de consulta.	1.- Conformación en la creación del CA. 2.- Clasificación y rol de cada actor identificado.	- Acta constitutiva - Búsqueda bibliográfica
Creación del instrumento rector (2007)	Actores que participaron en la elaboración del PCyM del PNAA	1.- Grado de participación en el diseño de la política pública. 2.- Clasificación y rol de cada actor identificado.	- PCyM - Búsqueda bibliográfica

Matriz	Actores y sus acciones	Variables a evaluar para establecer vínculos	Fuente de información
Periodo II			
Actores relacionados con las políticas pesqueras y turísticas. (2008-2019)	Actores relacionados con el aprovechamiento y/o conservación de los recursos pesqueros.	1.- Miembro activo del CA 2.- Clasificación y rol de cada actor identificado.	Minutas del CA
		1.Relación con otro actor para comercializar la langosta capturada en el PNAA. 2.- Grado de comunicación con otro actor para participar en los torneos de PDR. 3.- Grado de participación con las políticas pesqueras, turísticas y de protección. 4.- Grado de colaboración en relación a la conservación del PNAA 5.- Clasificación y rol de cada actor identificado	Encuestas y Entrevistas POA
Escenario simulado			
Fomento a la colaboración (2019)	Actores potenciales a colaborar en el aprovechamiento y/o conservación de los recursos pesqueros	1.- Disposición a colaborar con otro actor. 2.- Clasificación y rol de cada actor identificado.	Encuestas y Entrevistas

Fuente: elaboración propia a partir de Klijn (1998), Cárcamo *et al.*, (2014), Martínez *et al.*, (2015), Calvet-Mir *et al.*, (2015) y Esquivel-Ríos *et al.*, (2014).

2.4. Diagrama de poder e influencia de los actores

Con el fin de clasificar a los actores del PNAA según su influencia y poder en los recursos pesqueros del PNAA, se agregó a las encuestas y entrevistas una pregunta relacionada con el grado de la influencia/poder que ejercen los actores en la pesquería, así como el interés en el manejo de los recursos pesqueros asignando la escala de valores como alto, medio o bajo. Con la información recabada, se procedió a generar un diagrama de cuadrantes donde se definen a los actores en cuatro grupos: a) regulado por otros, b) actores clave, c) observadores y d) modificadores de contexto (Ackermann y Eden, 2011; Reed *et al.*, 2009; Suárez de Vivero y Martínez-Alba, 2001; Bryson *et al.*, 2002). La influencia de cada actor deriva de su posición económica, política o social, aunque también puede ser aquel con contactos influyentes (Cruz-Colín *et al.*, 2019).

3. Resultados y discusión

3.3.1. Estructura del CA

La estructura de la red del CA en 2001, se conformó por 20 nodos y 40 vínculos (figura 1). Más de la mitad (55%) de los nodos corresponde al sector gubernamental (la mayor representación del subconsejo normativo y concertación), seguido de la academia con 30% de participación, las OSC con 10% y el resto por el sector privado (figura 2). Esta estructura corresponde a lo que López de Lara *et al.*, 2018, mencionan de que los CA, lejos de fungir como un mecanismo mediador, son organismos políticos y con estructura de gestión jerárquica. El nivel jerárquico más alto en la red es la administración del PNAA (figura 1) que representa a la CONANP con el 100% de la centralidad, cercanía de 1 e intermediación de 28 (tabla 3), esto es porque la administración del PNAA es responsable de conformar el CA.

La participación de los académicos resultó interesante, ya que el CINVESTAV desde 1993 ha manifestado y mostrado interés en el Arrecife Alacranes al presentar una propuesta preliminar de zonificación, cuyos polígonos aparecen en el decreto el pasado 6 de junio de 1994 (CONANP, 2007). En 2001, a través de la revisión de actas y minutas del CA, el CINVESTAV fungió como presidente ejecutivo (elegido por mayoría de votos) y formó parte del subconsejo científico-académico (subconsejo que sigue vigente en la actualidad y donde el CINVESTAV permanece). Por lo anterior, dicho centro de investigación resultó ser un actor clave en la red y desde su incorporación en el CA, realiza investigación en temáticas relacionadas con la ecología, restauración y manejo de arrecifes de coral impactados por presiones antropogénicas y fenómenos naturales (Arias-González *et al.*, 2015).

A excepción de la CONANP, es posible que la baja vinculación de los actores sea por lo que Rofman (2007) comenta sobre las modalidades de participación en ANP; la participación en los CA es menor, debido a que los actores tienen su propia agenda de trabajo y atienden problemáticas específicas del sector que representan, además de que la sociedad civil participa poco en la implementación de programas sociales. Las propiedades estadísticas de la red (tabla 4), revelaron lo que comúnmente sucede en los CA.

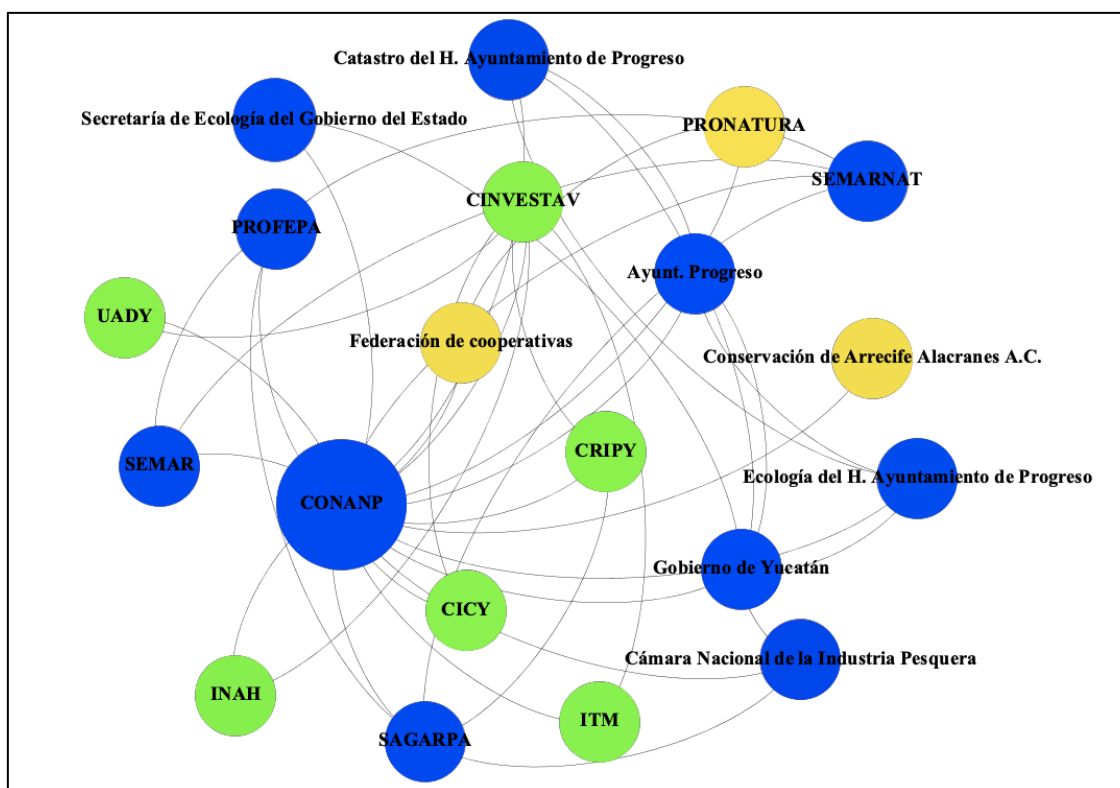


Figura 1. Red de vínculos administrativos durante la creación del CA 2001.

Nota: En colores se señala los subconsejos. Azul= Normativo y concertación, verde= científico-académico y amarillo= desarrollo social y usuarios. El nodo más grande representa al actor central en la red. La distribución de la red es Noverlap.

Tabla 4. Propiedades estadísticas de los actores más relevantes durante el 2001-2007.

Actor	Centralidad		Cercanía		Intermediación	
	2001	2007	2001	2007	2001	2007
CONANP	19	18	1	1	28	27.3
Gob. Yucatán	6	3	0.6	0.6	0	0
SAGARPA	5	5	1	0.6	2.0	0
CINVESTAV	6	3	0.7	0.7	6.0	0
SEMARNAT	4	3	0	0	0	0
Secretaría de Ecología	4	-	0.7	-	0	-
CRIPY	3	-	0.6	-	0	-
PROFEPA	4	4	1	1	0	0.3
Catastro	4	-	0.7	-	0	-
SEMAR	-	6	-	1	-	3.3
SCT	-	3	-	0.7	-	0
Ayunt. Progreso	-	3	-	0.6	-	0

Nota: No aplica (-)

De acuerdo con Espinosa (2011), los CA no son organismos transdisciplinarios donde el conocimiento de los actores participantes sea tan valioso e incorporable como el de los académicos, los empresarios y los funcionarios de gobierno ya que no están representados, ni siquiera proporcionalmente. Además existe la falsa idea de que los CA, atienden solo un ANP. Sin embargo, en la práctica casos como el Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, la cual está integrada por todas las islas existentes en el Golfo de California es atendida por cuatro oficinas distintas, distribuidas en dos Direcciones Regionales: Península de Baja California y Pacífico Norte y Noroeste y Alto Golfo de California, y consecuentemente, por cuatro Consejos Asesores, generando obstáculos para una adecuada gestión (CONANP, 2018c).

De acuerdo con CONANP (2018), el pasado 30 de septiembre de 2018 se registró un total de 98 CA instalados para apoyar la gestión de 108 ANP federales. Particularmente en la península de Yucatán y Caribe Mexicano, se tiene registro de 25 ANP federales, con 16 CA, que atienden el 80% de los espacios protegidos. Dicha dirección regional está conformada por un total de 299 actores, donde el 69.2% está representado por OSC y el 30.8% por el sector público.

Los miembros del sector público representan aproximadamente un tercio del total y las OSC poco menos de la mitad (46.8%) a nivel nacional. Esto contrasta, con lo ocurrido en el PNAA donde las OSC representan entre el 10 y 16% en el CA entre el 2001 y 2007 respectivamente (figura 2), lo que señala que el CA del PNAA no está distribuido equitativamente al mostrar mayor representación del sector gubernamental (en promedio 51%).

3.1.2. Función

Como parte de las obligaciones de un CA se encuentra celebrar dos reuniones ordinarias por año (DOF, 2014), lo cual se ha incumplido ya que solo se reportaron ocho reuniones entre 2001 y 2019. Esto coincide con Espinosa (2011) quien, menciona que el funcionamiento de estos CA está lejos de recuperar el conocimiento transdisciplinario de los actores participantes, por tanto, termina siendo un instrumento de justificación de recursos por parte del sector público y donde comúnmente se pierden los canales de comunicación entre los

propios miembros del CA, al enviar y designar suplentes en las juntas, como fue mencionado en las entrevistas semiestructuradas.

Según CONANP (2005), para lograr una participación y función efectiva en los CA, se requiere invertir lo suficiente en la capacitación de los consejeros y la adquisición de nuevas habilidades para incentivar la participación. Sin embargo, desde 2005 se ha evidenciado que la mayoría de las ANP invierten menos del 5% para tan importante labor, aunado al recorte del presupuesto designado a la CONANP, donde en 2017 se redujo en un poco más del 24% y para 2019 se redujo en 4% más (Provencio y Carabias, 2019), se explica en buena medida, la nula participación de los CA a nivel nacional al destinar cada año menores recursos económicos. Lo anterior, ocurre también en el PNAA donde el presupuesto total asignado solo cubre el 20% de todas las actividades que deben realizar por subprograma en el sistema insular (Gombos *et al.*, 2011).

3.2. Participación en el PCyM

En 2007, cuando el PCyM se publicó, la estructura en la red se configuró con menor número de nodos (19) y vínculos (32) con respecto al 2001 (figura 3). De igual forma, el sector gubernamental obtuvo un 47% de representatividad y un ligero aumento del sector académico (32%). En esta red, nuevamente la administración del parque (CONANP) fue el actor central (100% de la centralidad e intermediación de 27.33). Los vínculos claves se establecieron entre los actores gubernamentales y se relacionan a las acciones de inspección y vigilancia que deben estar coordinadas con la SEMAR y PROFEPA, y de igual manera, a la ejecución de acciones coordinadas de conservación de los recursos naturales entre la SEMARNAT, CONANP, PROFEPA y SEMAR. En cuanto al sector académico se encontró relación entre la UADY, el CINVESTAV y el ITM, instituciones que desde 1990 manifestaron su interés por proteger el Arrecife Alacranes y elaboraron los estudios necesarios para decretarlo como Parque Nacional.

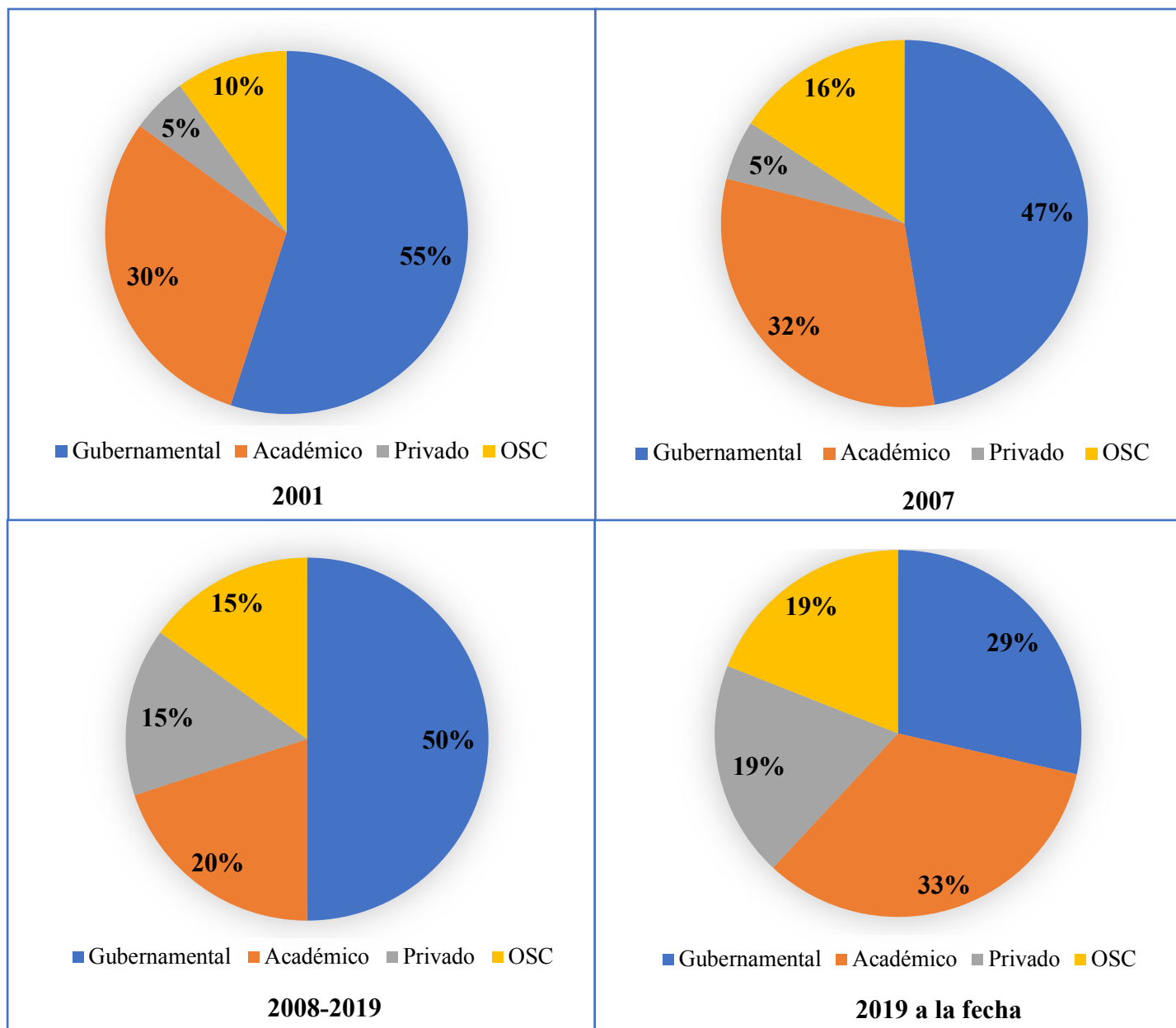


Figura 2. Comparativa de la estructura del CA por sector a lo largo del tiempo. Se incluye la estructura del CA en turno (2019 a la fecha).

Fuente: elaboración propia a partir de las minutas y actas del CA.

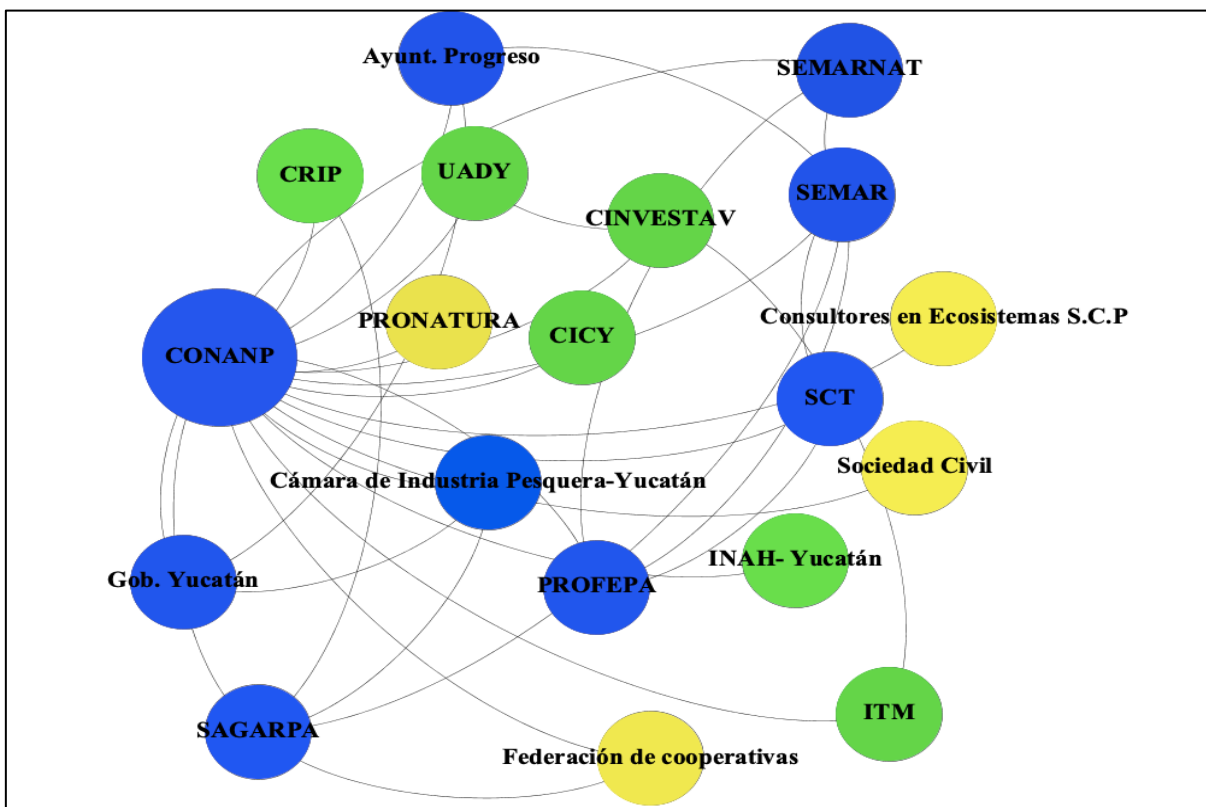


Figura 3. Red de vínculos administrativos durante la participación y publicación del PCyM en 2007.

Nota: En colores se señala los subconsejos. Azul= Normativo y concertación, verde= científico-académico y amarillo= desarrollo social y usuarios. El nodo más grande representa al actor central en la red. La distribución de la red es Noverlap.

Al comparar la participación de actores en 2001 (figura 2), se encontró una mayor participación de las OSC (10 a 16%); menor del sector gubernamental (55 al 47%), mientras que los actores académicos aumento en 2% y el privado no presento cambios (10%). Al respecto de las características descriptivas de las redes, la densidad (0.10) disminuyó, mientras que la centralidad se mantuvo (0.82); es decir, no se establecieron relaciones potenciales, a pesar de ser dos eventos distintos (tabla 5). Según Bodin *et al.*; (2006) y Jannsen *et al.*, (2006), tales características de la red favorecen la coordinación y capacidad de algunos actores para establecer una agenda, resolver problemas en el corto plazo y transmitir conocimiento ante condiciones dinámicas, lo cual no se evidenció durante el periodo de tiempo analizado, ni tampoco se aprovechó la experiencia generada de las OSC, el sector académico y el sector privado cuyas actividades han estado presentes por dos décadas en el Parque.

Tabla 5. Propiedades estadísticas de las redes por escenarios de análisis.

	Periodo I		Periodo II	Escenario simulado
Propiedades	Red de CA (2001)	Participación en el PCyM (2007)	2008-2019	Fomento a la colaboración potencial
Nodos	20	19	58	63
Enlaces	40	32	123	139
Densidad	0.21	0.10	0.03	0.03
Av. Distancia geodésica	1.78	1.44	2.10	2.23
Centralidad	0.82	0.82	0.07	0.09
Intermediación	4.3	1.47	7.53	8.03
Diámetro	2	2	5	4
Modularidad	0.27	0.25	0.44	0.44

En ambas redes (2001 y 2007) se observó el campo de la gestión ambiental, a través de la CONANP quien lideró y condujo la política de conservación en ANP, la cual está representada por otros actores del sector gubernamental (SEMAR, SAGARPA, PROFEPA). Estos resultados concuerdan con los trabajos de Paré y Fuentes (2010) y Brenner y Job (2012), quienes indican que la participación es dominada por el sector público, para realizar la gestión y una actuación persistente. En síntesis, los resultados del 2001 y 2007 mostraron una red altamente centralizada de carácter institucional, la cual no favorece la toma decisiones rápidas a las situaciones problemáticas, y se contrapone a los principios de la gobernanza ambiental colaborativa en contextos socio-ecológicos (Bodin, 2020). La CONANP mantuvo su posición de administrador, lo cual infiere poca relevancia en el manejo de información y toma de decisiones del resto de los actores (e.g. CONAPESCA-SAGARPA, PROFEPA y SEMARNAT) y limita la acción colectiva a favor de la conservación (Cruz-Coria y Velázquez-Castro, 2018).

3.3. Estructura y vínculos de los actores durante el periodo II (2008-2019).

3.3.1. Política de aprovechamiento

La red del 2008-2019, estuvo conformada por 58 nodos y 123 vínculos, etapa en la que se evidenció la coexistencia de la política de aprovechamiento y protección en el PNAA (figura

4) y convergen diversos actores sociales, situación que de acuerdo con Leeuwis y Van den Ban (2004) define un espacio de usos múltiples. Durante este periodo dominó en la red la política de aprovechamiento (77.5%) cuyo actor central es la CONAPESCA, quien genera vínculos en el ámbito de la gestión pesquera, otorga la designación y renovación de permisos de pesca, comercial como recreativa y supervisa el registro del esfuerzo a nivel local y regional.

Asimismo trata con otras autoridades corresponsables de la aplicación de la gestión ambiental, con el presidente de la federación de cooperativas y otros líderes del sector pesquero. Resalta que desde el periodo 2001-2007, se identificó que cuatro cooperativas pesqueras y una federación realizaban el aprovechamiento comercial de la langosta espinosa (*Panulirus argus*), sin embargo, desde el 2018 operan tres (la cooperativa Alacran Reef, S.C.L dejó la actividad). El actor clave en ésta pesquería es el presidente en turno de esta federación³³, quien cuenta con 30 años de experiencia en el sitio.

Brenner (2010) menciona que los actores que promueven el aprovechamiento de los recursos naturales no deben ser considerados débiles ni fácilmente influenciables pues cuentan con recursos (e.i cognitivos, económicos) así como la capacidad de hacer uso a diferentes circunstancias para promover sus intereses, aunque no sean capaces de controlar la agenda ni el discurso político.

Por su parte, Brenner (2010) y Bryant (1992) señalan que hay dos tipos de actores en las redes: aquellos vinculados a un lugar específico (e.g. pescadores comerciales) y aquellos no vinculados a un lugar específico (e.g. instituciones de gobierno, el turismo náutico). Mediante las encuestas fue posible reconocer a algunos nodos de las subredes asociadas a la pesca comercial (PC) y a la recreativa dentro y fuera del PNAA que influyen las decisiones en el CA.

Para el caso de la PC, se identificó a los actores en la comercialización de langosta (uno ubicado en Mérida y otro entre la carretera Mérida-Progreso). Éstos últimos dirigen el producto al mercado nacional (principalmente la Riviera Maya y Cancún) e internacional (Florida y Suiza). La subred de pesca recreativa incluye al Club de Yates y Vela de Yucatán.

³³ Federación Regional de Cooperativas Pesqueras del Centro y Poniente del estado de Yucatán

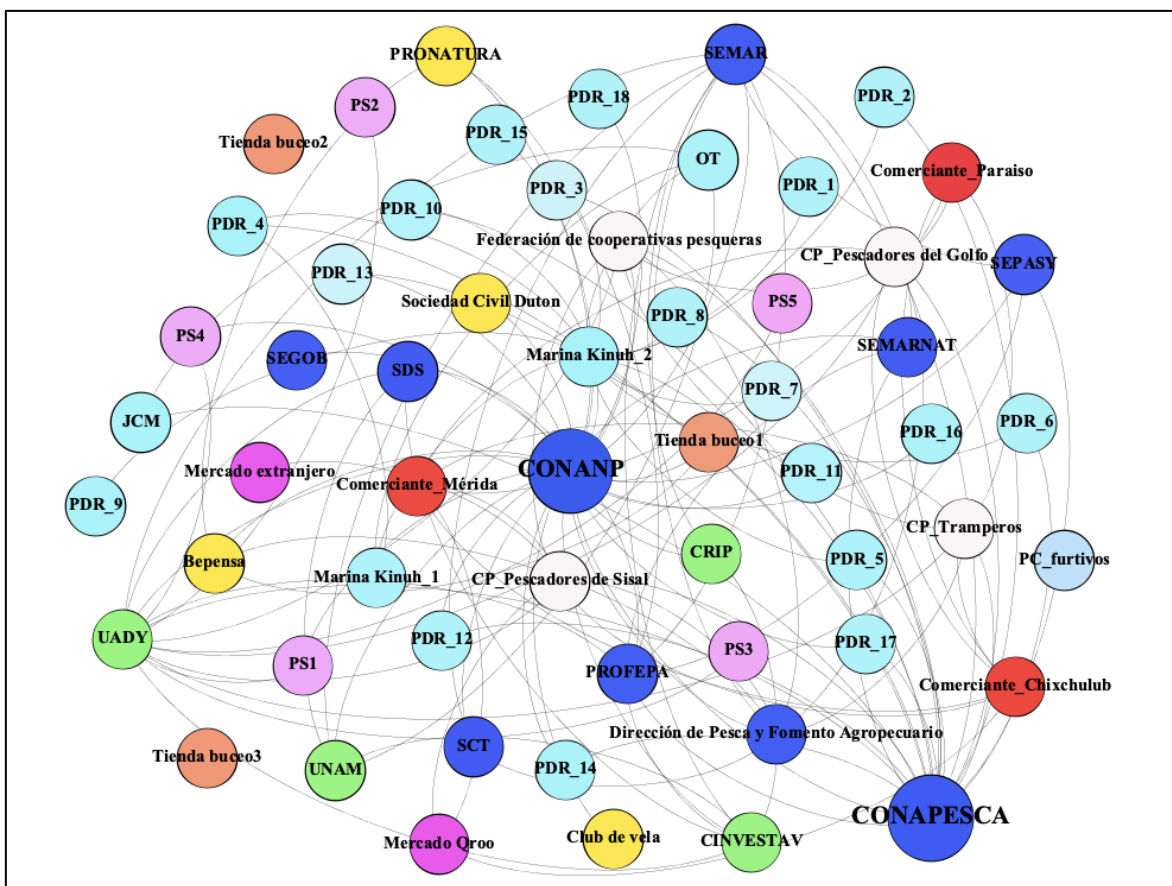


Figura 4. Red de actores relacionados con las políticas pesqueras y turísticas durante el periodo II (2008-2019).

Nota: En colores se señala los distintos actores según su actividad y/o sector. Azul marino= sector gubernamental, blanco= cooperativas pesqueras, rojo= comerciantes locales, violeta= destino comercial no local, azul cielo= pescadores deportivo-recreativos, rosado= prestadores de servicio, verde= sector académico, café= tiendas de buceo, gris= pescadores furtivos y amarillo= OSC.

Los nodos más grandes representan al actor central en la red según la política que representan. La distribución de la red es Noverlap.

En relación al aprovechamiento recreativo, la red de pesca deportivo-recreativa posee el 37% de los nodos e incluye a: i) aquellos que participan en los torneos de pesca (PDR_1-PDR_10) y ii) aquellos que practican la pesca recreativa de manera independiente dentro del parque (PDR_11-PDR_18). En el primer caso, los principales vínculos fueron con el personal de la marina privada (codificado como: Marina Kinuh_2) quien agrega el 9% de los vínculos en la red y presenta un alto valor de intermediación (76.5). Su papel es facilitar la comunicación y mantener el contacto con los posibles participantes en los torneos anualmente. Otro enlace importante es el organizador del torneo (OT) quien dispone de la información relacionada a los participantes en los torneos INVEX y SEA FEST, donde se estima la participación 200

pescadores por torneo en aproximadamente 30 embarcaciones recreativas (com. pers. organizadores).

En el segundo campo de relaciones, los principales vínculos ocurren con instituciones del sector público (entre ellas la CONANP) dirigidos a aquellos usuarios que requieren el pago de derecho para ingreso al ANP, como lo señala el 100% de los encuestados, o bien para obtener el permiso de pesca recreativa ante la CONAPESCA, como enuncian el 50% de los encuestados. Resulta relevante mencionar que dentro del PNAA, algunas embarcaciones se encuentran a 3 o 5 millas náuticas de Isla Pérez, por lo que al no tocar dicha isla (donde se encuentran las instalaciones del sector gubernamental) no es posible conocer a detalle si los turistas cuentan con los permisos correspondientes para practicar la actividad.

Dentro de la red, se identificó a los prestadores de servicios. Este grupo de actores tiene vínculos con el sector académico (UADY) a través de asesorías en materia de gestión ambiental e información de las zonas de distribución de las especies de interés recreativo en el sistema arrecifal. Otro servicio turístico identificado es el buceo recreativo, con tres empresas en el ramo; las entrevistas revelaron que uno de éstos actores reconoce que es común que algunos usuarios del parque que llegan en embarcaciones recreativas dejan basura en las islas, llegando a encontrar plásticos, vidrio, pet entre otros; y por ello apoyan a la CONANP y BEPENSA en las acciones de limpieza.

3.3.2. Política de conservación

La estructura a nivel de sectores, reveló que el sector gubernamental (52.6%), dominó la red, seguido de las OSC (26.3%) y el sector académico (21.1%). Al igual que en el 2001-2007, la mayor participación fue a través del subconsejo normativo y concertación entre las diez dependencias del gobierno federal y estatal. Estudios previos en ANP han demostrado que identificar e involucrar a los actores altamente conectados en las redes podría facilitar la efectividad en el manejo de espacios protegidos al difundir ideas, prácticas y aportar elementos para mejorar la gobernanza ambiental (Janssen *et al.*, 2006), situación que no es evidente en los resultados de ésta investigación. Sin embargo, se encontró que ocho actores poseen altos valores de centralidad, cercanía e intermediación, situación que la

administración del PNAA podría beneficiarse y con ello transitar de la gobernabilidad hacia la gobernanza ambiental.

Los actores relacionados a la conservación representaron el 22.5% del total de nodos en la red y estuvo conformada por dos actores centrales, por un lado la UADY del sector académico con el 45.3% y la CONANP del sector público, con el 38.9% de los vínculos (intermediación). En el sector académico, se identificó a dos actores que mantienen estrecha relación (UADY y CINVESTAV), evidenciando de esta forma la escasa comunicación con el resto de los actores pertenecientes a este gremio. Con base en los valores de su centralidad, cercanía e intermediación, nueve nodos resultaron clave en la conectividad de la red (tabla 6). De ellos, 66.6% pertenecen al gobierno federal y estatal, el 22.2% al sector privado y el 11.2% restante al sector académico (representado solo por la UADY).

Tabla 6. Propiedades estadísticas de los actores más relevantes en la red de 2008-2019 en comparación con la red simulada.

Actor	Centralidad		Cercanía		Intermediación	
	2008-2019	Simulada	2008-2019	Simulada	2008-2019	Simulada
CONANP	30	30	1	1	38.9	28.1
CONAPESCA	23	23	1	1	45.5	59.5
UADY	15	19	0.85	1	45.3	60.7
Marina Kinuh_2	14	13	0.45	0.44	76.5	81
SEMAR	11	11	1	1	13.5	8.9
PROFEPA	8	10	1	1	2.0	0.7
CINVESTAV	7	-	0.77	-	18	-
SEMARNAT	-	10	-	0	-	0
Dirección de pesca y fomento	8	9	0.66	0.66	21.5	26.1
Federación de Cooperativas	7	7	0.64	0.64	2	18.6

En síntesis, la red durante el 2008-2019 se reconfiguró al procurar incrementar la participación de los actores asociados a la conservación de los recursos naturales durante el periodo previo e incluir actores de diversos sectores en la estructura del CA (en cumplimiento a lo establecido en materia legal). Se incrementó la representatividad de los actores

relacionados con el aprovechamiento de los recursos pesqueros tanto en la estructura del CA (40% de los actores), como en la red (77.5% de los actores).

Esto puede estar relacionado con fuerzas exógenas tales como la demanda en el mercado nacional e internacional de los recursos pesqueros así como el impulso de la PDR en el estado de Yucatán, lo que posiblemente influenció la estructura interna del CA. De acuerdo con Alonso (2004) y Beritelli (2011) cuando los actores e intereses están basados en el aprovechamiento de los recursos naturales se genera una lógica individual, aunado a que en países como México, los recursos pesqueros son abiertos, se debilitan las acciones de establecer redes de participación y toma de decisiones colectivas, propiciando el control sobre los recursos naturales.

3.4. Simulación de una red de colaboración potencial

La red simulada donde existiría el interés por la colaboración³⁴, estuvo conformada por 63 nodos y 139 vínculos (figura 5), donde el 71% de los actores relacionados con el aprovechamiento de los recursos predominaron en la red. El 77.8% de los nodos con mayores valores de centralidad pertenecen al gobierno federal y estatal, el 11.1% al sector académico y el 11.1% al sector privado.

Se encontró que la colaboración en el sector académico se puede fortalecer con centros de investigación del estado de Quintana Roo, donde la UADY sería el nodo clave para el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con recursos pesqueros a nivel regional. En el sector gubernamental estatal, los nuevos potenciales vínculos surgieron con la Dirección de Ecología y la Dirección de Protección Civil, ubicadas en el puerto de Progreso, quienes podrían apoyar de manera coordinada con las demás instituciones ubicadas en el mismo puerto (e.g. SEMAR) ante una problemática recurrente en el PNAA como son los encallamientos.

³⁴ La colaboración se define como una forma de participación donde los actores participan de manera conjunta y se establecen prioridades para resolver un problema y generar soluciones (Koontz y Thomas 2006).

Con este nuevo arreglo, se encontró nueve nodos claves en la conectividad de la red (tabla 5) aunque no se encontró cambios en la densidad de la red (0.03); los valores del diámetro y centralidad serían ligeramente mayores comparados con la red del 2008-2019 (tabla 4). Diversos estudios han demostrado que menor densidad en la red, señala mayores costos de transacción en la toma de decisiones y menores capacidades para la acción colectiva y resistencia limitada al sistema. Es decir, es evidencia de escasos flujos de colaboración entre actores (Bodin y Crona 2009; Janssen *et al.*, 2006; Weiss *et al.*, 2012), lo cual ocurrió en el PNAA al disminuir en 86% los valores de densidad durante el periodo de análisis.

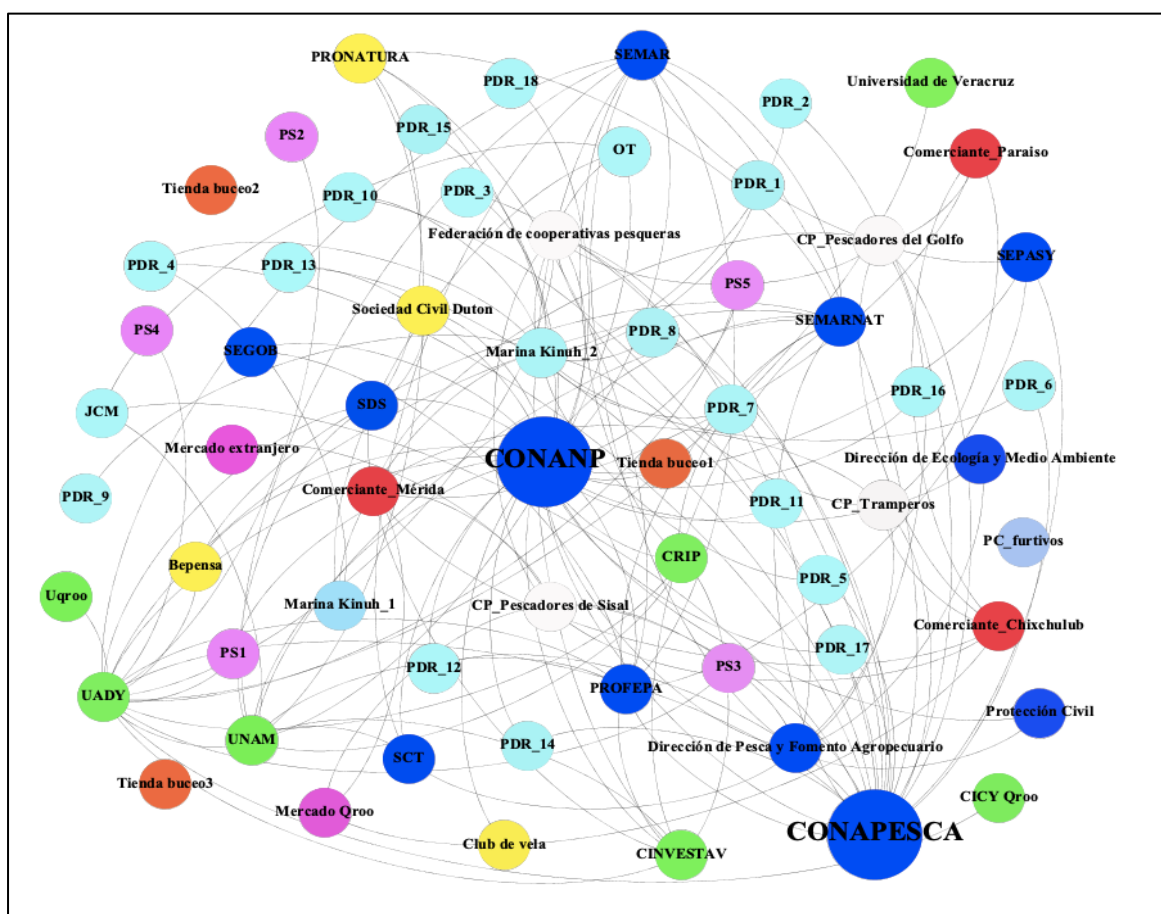


Figura 5. Red simulada de colaboración potencial.

Nota: En colores se señala los distintos actores según su actividad y/o sector. Azul marino= sector gubernamental, blanco= cooperativas pesqueras, rojo= comerciantes locales, violeta= destino comercial no local, azul cielo= pescadores deportivo-recreativos, rosado= prestadores de servicio, verde= sector académico, café= tiendas de buceo, gris= pescadores furtivos y amarillo= OSC.

Los nodos más grandes representan al actor central en la red según la política que representan. La distribución de la red es Noverlap.

Así mismo en ese escenario la mayor participación pertenecería a la CONANP (política de conservación) seguido por la CONAPESCA. Los resultados señalaron que ambas instituciones obtuvieron bajos valores de centralidad en la red (30 y 23 respectivamente), que podría parecer una posición de mayor influencia, aunque en la práctica puede conducir a un proceso de toma de decisiones más centralizada y por tanto, reduce el acceso de actores individuales a diversas fuentes de información y obstaculizaría la capacidad de respuesta ante sistemas complejos en constante cambio (Weimann, 1982; Abrahamson y Rosenkopf, 1997; Prell *et al.*, 2009).

3.5. Subgrupos en las políticas pesqueras y turísticas

De los indicadores de centralidad empleados, el valor de intermediación para este estudio podría resaltar dos aspectos importantes en la red: a) el grado de modularidad y b) la presencia de *brokers* potenciales.

En el caso del PNAA a través de la modularidad, se identificó los roles que desempeñaron los actores más relevantes y subgrupos formados por cada escenario de análisis. En 2001 y 2007, se encontró que se formaron tres y dos grupos respectivamente, donde en ambos escenarios la CONANP fue el único actor que presentó los valores más altos de centralidad, cercanía e intermediación, lo cual indica su función de administrador del ANP y escasa participación activa y coordinada entre los miembros y sectores representativos del CA (figura 6 y 7).

En 2008-2019, se formaron cuatro subgrupos principales en donde los nueve actores más relevantes en la red ocuparon cada uno de ellos (figura 8); la conformación de cada subgrupo puede estar relacionado por un lado, con el aprovechamiento de los recursos pesqueros a cargo del sector gubernamental estatal y federal y el grupo de conservación a cargo de la CONANP. El subgrupo 1, está representado por pescadores recreativos, personal de la Marina recreativa y CONAPESCA, quienes representan la política de aprovechamiento según la actividad y el trámite de permisos. El subgrupo dos de aprovechamiento comercial, se conformó por las cooperativas pesqueras, los comerciantes y destino local e internacional de la langosta.

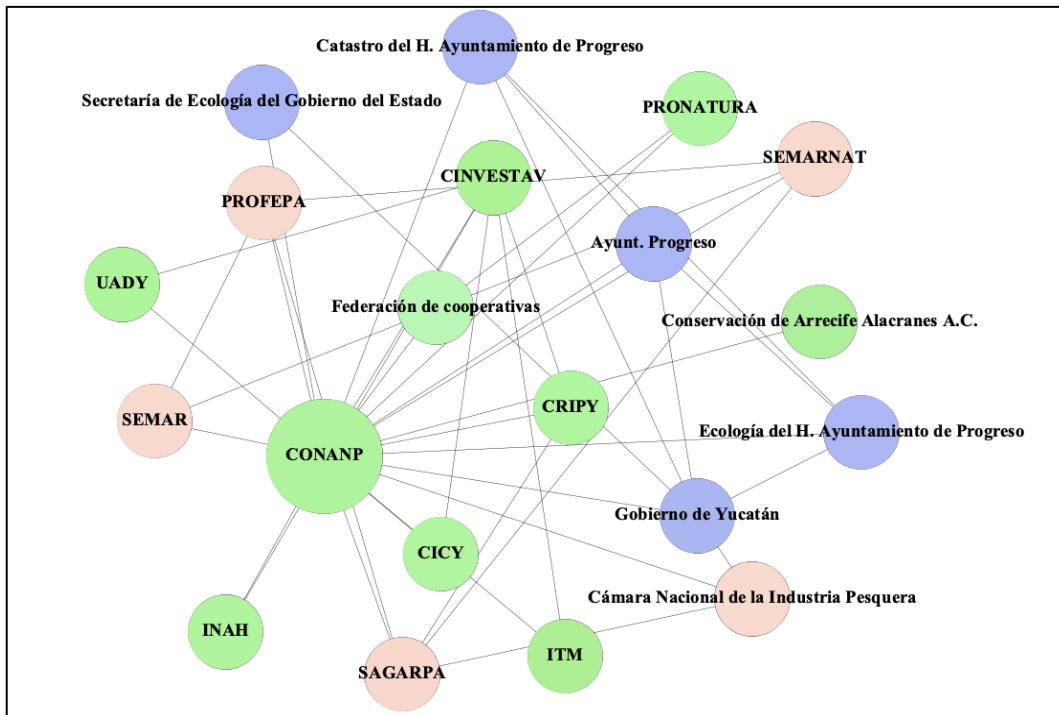


Figura 6. Modularidad de la red durante la conformación del CA en 2001.

Nota: Subgrupo 1 (sector gubernamental, académico, OSC y privado) marcado en color verde, subgrupo 2 marcado (gobierno del estado) en color morado, subgrupo 3 (sector gubernamental principalmente federal y en menor proporción estatal) marcado con color beige.

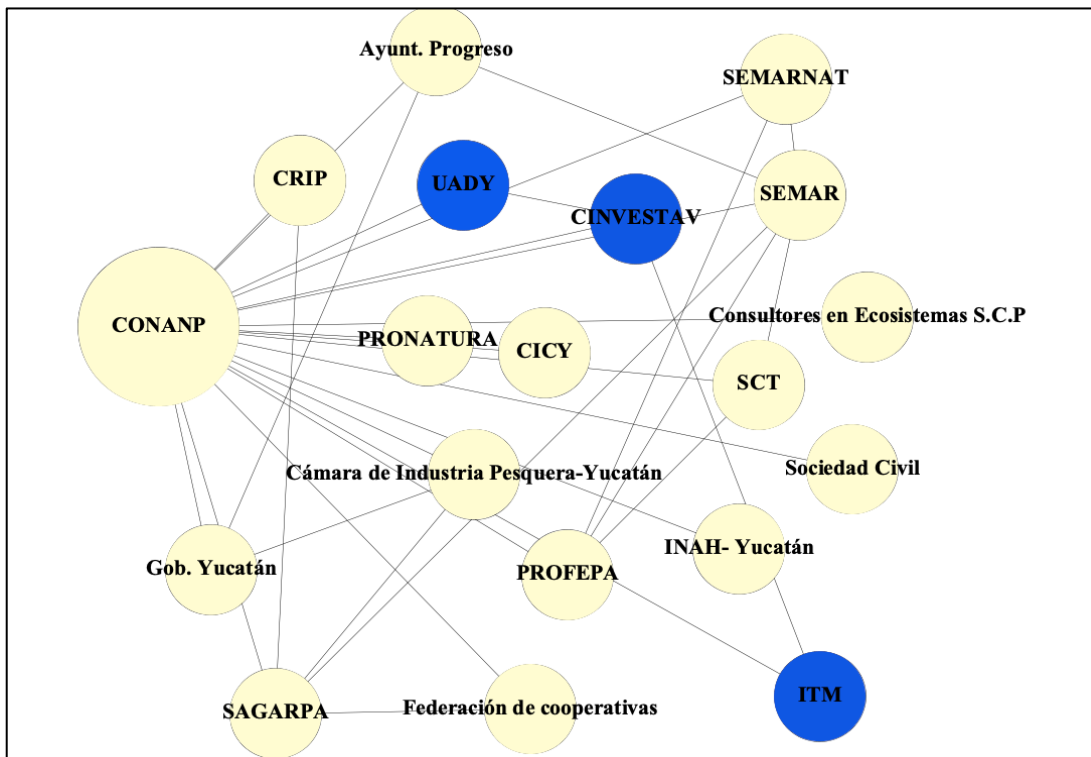


Figura 7. Modularidad de la red durante la participación de los actores en el PCyM.

Nota: Subgrupo 1 (sector gubernamental, OSC y privado) marcado en color arena, subgrupo 2 marcado (sector académico) en color azul.

Las acciones de colaboración para reforzar la inspección y vigilancia entre instituciones de gobierno como SEMAR, CONANP y PROFEPA conformaron el subgrupo tres, así como el vínculo con los pescadores recreativos y el centro de investigación pesquera CRIP. Finalmente el cuarto grupo, ocurre entre la UADY y los prestadores de servicio (PS). En la red simulada se asume se formaría cinco subgrupos donde nuevamente los actores con mayor centralidad en la red (tabla 5) ocuparían cada uno (ver anexos) un rol clave y donde el agrupamiento estaría relacionado con: el rol de cada actor, el sector y el nivel que representa y la política (conservación o aprovechamiento) que promueve en la red.

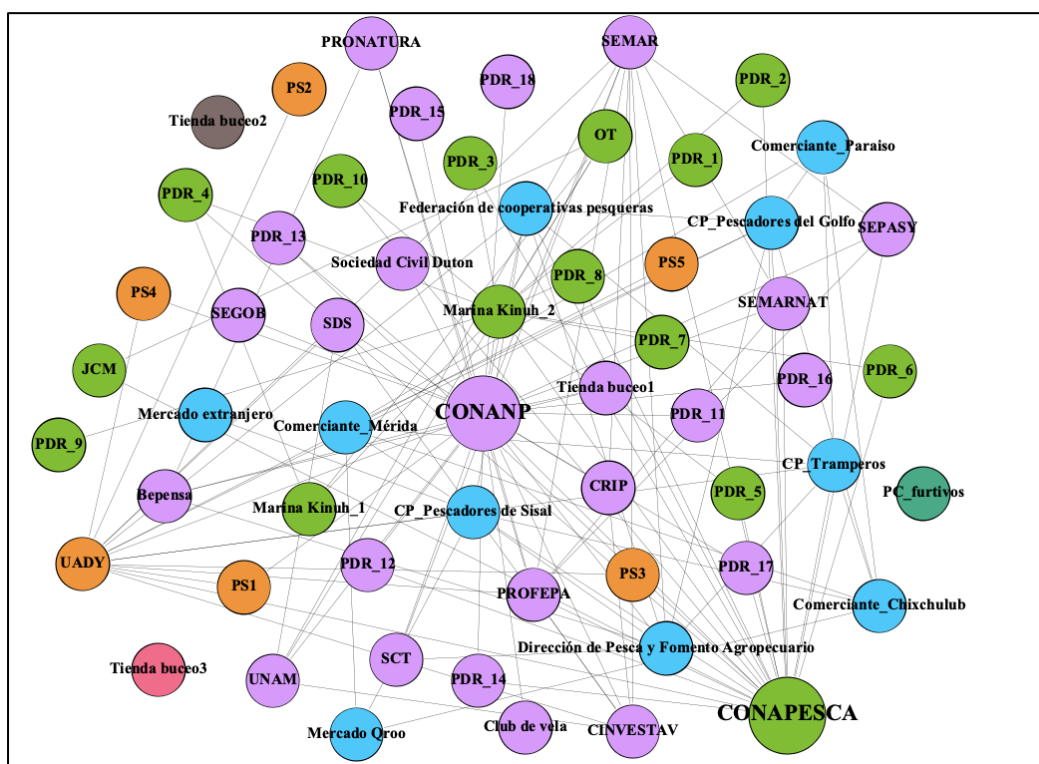


Figura 8. Modularidad de la red entre el 2008-2019 (coexistencia de políticas).

Nota: Subgrupo 1 marcado en color verde, subgrupo 2 marcado en color azul, subgrupo 3 marcado con color morado y subgrupo 4 en color naranja. El resto de los nodos no formaron vínculos.

Por su lado, con respecto al segundo aspecto de la intermedicación, autores como Newman y Dale (2005) y Burt (2003) mencionan que los *Brokers*, son individuos o grupo de actores quienes canalizan vínculos exclusivos, es decir, enlaces a otros grupos que de otro modo no estarían conectados entre sí y aquel que presenta los mayores valores de intermediación en la red.

Para el caso del PNAA, se detectaron dos posibles *Brokers*³⁵. El primer caso se relaciona con los PDR que participan en el SEAFEST, en el sector privado el actor organizativo Marina Kinuh_2 presentó el valor más alto de intermediación (76.5) quien mantiene vínculos exclusivos con los participantes de dicho torneo, además de enlaces con la CONANP y CONAPESCA para tramitar los permisos de ingreso al ANP y la práctica de pesca recreativa. El segundo pertenece al sector académico, la UADY con un valor de intermediación de 45.3, institución que mantiene vínculos otros actores del sector académico.

3.6. Interés e influencia en el manejo de los recursos pesqueros

A través del diagrama de cuadrantes fue posible identificar cuatro grupos de actores: a) regulado por otros, b) actores clave, c) observadores y d) modificadores de contexto (figura 9).

Los de mayor relevancia son los “actores clave”, representados por los sectores público, privado y social, quienes poseen intereses diversos y contrastantes; por un lado, están los interesados en promover el aprovechamiento de los recursos pesqueros comerciales y deportivos, y por otro aquellos que promueven la conservación del ecosistema insular Arrecife Alacranes, y los encargados de la aplicación de la gestión ambiental en las ANP; cada grupo con alta influencia e interés para formular, apoyar o sabotear las decisiones encaminadas al manejo colaborativo.

El escenario sobre la influencia e interés de los actores involucrados muestra que los actores con posición de “observadores”, son aquellos que denotan poco interés y poca influencia en las decisiones de manejo, donde los comerciantes de la langosta juegan un papel clave en el mercado nacional e internacional. Por su parte el sector público en el nivel estatal, su posición es limitada, dado el carácter administrativo federal de los mares y costas en México, y donde su margen de intervención, recursos e información son limitados (Hüttel, 2006).

³⁵ Se tomaron en cuenta aquellos actores que no representen vínculos relacionados con trámites de ingreso al Arrecife Alacranes o permisos de pesca, es decir, diferentes a la CONANP y CONAPECA.

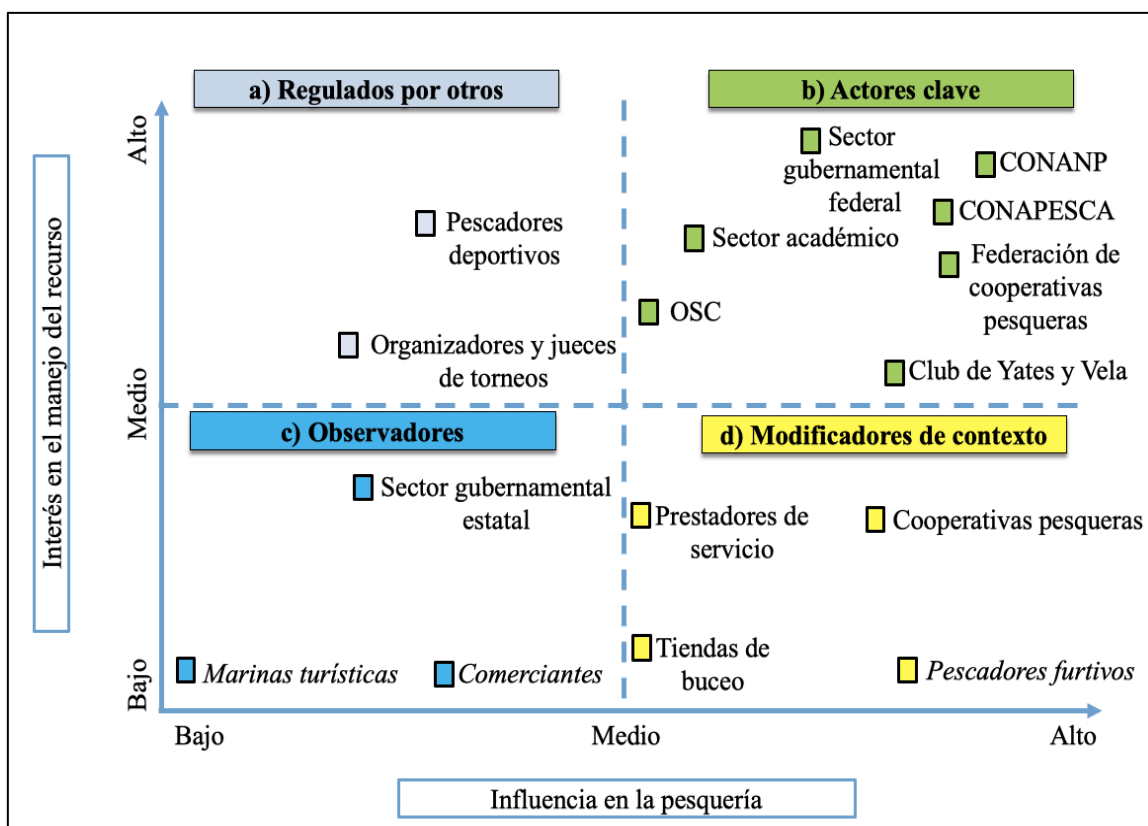


Figura 9. Caracterización de la influencia e interés de los actores involucrados en las políticas pesqueras y turísticas del PNAA. En cursiva se señalan aquellos actores cuya clasificación e información fue obtenida de manera indirecta por los actores encuestados y/o entrevistados.

Los organizadores y jueces de torneos de PDR, los propios PDR y las marinas turísticas conforman el grupo de aquellos denominados “regulados por otros”; quienes tiene poca influencia en las decisiones del manejo de los recursos pesqueros (únicamente se encuentran representados por el comodoro en turno del Club de Yates y Vela de Yucatán), sin embargo, están altamente interesados en los recursos pesqueros deportivos porque dependen de ellos para realizar la actividad.

El cuarto grupo “modificadores de contexto” lo conforman las tiendas de buceo, los prestadores de servicio, las cooperativas pesqueras y los pescadores libres que representan en conjunto al sector pesquero comercial y recreativo. Este grupo se caracteriza por mostrar poco interés en el manejo pesquero; sin embargo, son un gremio con alta influencia y tradición sobre el futuro de sus actividades, por lo que deben ser incluidos, escuchados, para conocer sus intereses, problemáticas y conflictos así como el rol que desempeñan en la

estructura política-institucional tal como sugiere Lukes (1985). Estos resultados contrastan con lo reportado por Brenner (2010) en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, quien encontró que los actores centrados en la conservación de los recursos naturales (instituciones gubernamentales federales y estatales) se localiza en una posición extremadamente fuerte y cooperan con las OSC internacionales y nacionales; y donde las instituciones relacionadas con el crecimiento económico no obstaculizan el manejo.

3.7. Mesura en la aplicación de las políticas y estructura del CA

La investigación en torno a las decisiones y acuerdos que el CA manifiesta en las minutas; permitió identificar que durante los escenarios de análisis, en promedio el 68% de los miembros están relacionados con la conservación de los recursos pesqueros (tabla 7). Si bien, a nivel de CA no se presentó cambios en la política al mantenerse siempre la de conservación, la realidad que vive el Arrecife Alacranes está acorde a la red del 2008-2019, donde se favoreció la política de aprovechamiento con el 77% de sus actores en la red.

Tabla 7. Actores representados en el CA según periodo de análisis.

Periodo	Total de miembros	Política que Representa	
		Aprovechamiento	Conservación
Creación del CA	20	21%	78%
PCyM	19	25%	75%
II	20	40%	60%
Reestructuración del CA	21	38%	62%

Según CONANP (2005), el escenario ideal y/o correcto funcionamiento de los CA, debe considerar un espacio de participación social donde los consejeros cuenten con la capacidad de representar los intereses de todos los actores (usuarios, población local, etc.) y los canales de comunicación sean adecuados entre los representantes y sus representados. Así mismo, debe considerarse aquellos indicadores clave como: a) el cumplimiento de las funciones, b) grado de institucionalización, c) dinámica interna del órgano de consulta y d) el marco institucional de la CONANP, donde cada CA e indicador propuestos (en total 62) se evalué con una escala de 0 a 3, siendo el 3 aquel valor que representa un resultado muy satisfactorio.

Si bien, el camino hacia un óptimo CA es considerado largo y complejo, en el caso particular del PNAA ante la reestructuración realizada en 2019 (figura 2), se observó un mayor balance de los actores en comparación con los escenarios anteriores, donde la mayor representación (33%) está a cargo del sector académico (sector que puede aportar su experiencia en el diseño e implementación de estrategias de conservación en los recursos pesqueros).

Conclusiones

El presente trabajo representa un primer esfuerzo para analizar la red de actores relacionados con el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros en un ANP de carácter insular. Esto es particularmente relevante para el PNAA porque representa un espacio de usos múltiples cuyos actores, intereses e influencias ocurren dentro y fuera del ANP y donde pueden evidenciarse los cambios a través del análisis de la red social que decide sobre su manejo, más allá de la institución gubernamental.

En la estructura de la red durante el 2001-2007, se observó que la CONANP presentó los valores más altos de centralidad, cercanía e intermediación, esto se debe a que fue aquel actor que condujo la política de conservación en ANP como parte de sus obligaciones y funciones. Sin embargo, durante el periodo de tiempo analizado, no se establecieron relaciones potenciales ni tampoco se aprovechó la experiencia generada de las OSC, el sector académico y el sector privado quienes han estado presentes por dos décadas en el Parque, contraponiéndose de esta forma a los principios de la gobernanza ambiental colaborativa.

La comparación entre la red del periodo 2008-2019 y la red simulada, evidenció aquellos nodos en el sector académico y gubernamental que pueden ser tomados en cuenta para fortalecer el diseño e implementación de estrategias de conservación en el PNAA. Los cambios en la estructura y representación de las políticas públicas en el CA señalaron que desde su creación hasta su reestructuración en 2019, se ha mantenido en promedio al 68% de las instituciones y organizaciones relacionadas con la conservación de los recursos pesqueros. Sin embargo, a pesar de que en el papel (minutas del CA) las acciones de conservación se han mantenido y se encuentran representadas por la mayor participación de

sus miembros en el órgano de consulta, no necesariamente se trasladan a la práctica al dominar la política de aprovechamiento en la actualidad.

Los cuatro grupos de actores identificados, sus intereses y poder sobre los recursos pesqueros y las propiedades estadísticas de las redes a lo largo del tiempo mostraron que éstos actores ha mantenido sus relaciones respondiendo a circunstancias externas al área; es decir, a intereses comerciales o de políticas públicas estatales durante los periodos de gobierno. En términos de visión sistémica y de planeación, estos actores y su red de vinculación no podrían responder de manera inmediata ante un evento repentino pero tal vez predecible (como un encallamiento o la presencia de una especie invasora como el pez león) típico de sistemas complejos insulares, por lo que se sugiere instrumentar mecanismos de colaboración y participación activa que permitan mediar los intereses de los actores involucrados en el aprovechamiento y conservación de los recursos existentes en el PNAA con el fin de generar estrategias en busca del bien común.

Referencias

- Abrahamson, Eric y Rosenkopf, Lori (1997). "Social network effects on the extent of innovation diffusion: a computer simulation". *Organization Science*, 8(3), pp.289-309.
- Ackermann, Fran y Eden, Colin (2011). "Strategic management of stakeholders: Theory and practice". *Long Range Planning*, 44, pp.179–196. [doi:10.1016/j.lrp.2010.08.001](https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.08.001)
- Alexander, Steven M; Armitage, Derek y Charles, Anthony (2015). "Social networks and transitions to co management in Jamaican marine reserves and small-scale fisheries". *Global Environmental Change*, 35, pp. 213–225.
- Alonso, Osvaldo (2004). "La lógica de los actores y el desarrollo local". *Revista Pilquen*, pp. 1-12.
- Alva-Rivera, Eduardo M. (2019). "Discutir la Gobernanza a Nivel Local : Redes , Actores e Instituciones en la Gestión de Recursos Naturales de dos Áreas Naturales Protegidas en Chiapas". (Tesis de maestría en asuntos políticos y políticas públicas). El Colegio de San Luis A.C. 243 pp.
- Arias-González, Jesús Ernesto; Calle-Triviño, Johanna; Cortés-Useche, Camilo; Cabrera-Pérez, José Luis; Muñiz-Castillo, Aarón Israel; Cabrera-Martínez, José Pablo, y Viveros-Martínez, Clara, Itzel (2015). *Restauración y manejo de sitios arrecifales impactados por fenómenos naturales y antrópicos*. CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán, México, 40 pp.
- Bastian Mathieu; Heymann Sebastian y Jacomy Mathieu (2009). Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.
- Berkes, Fikret (2002), "Cross-scale institutional linkages: perspectives from the bottom up", En: Elinor Ostrom, Thomas Dietz, Nieves Dolsak, Paul C. Stern, Susan Stonich y Elke U. Weber, *The drama of the commons*, National Academy Press, Washington, pp. 293-321.
- Beritelli, Pietro (2011). "Cooperation among prominent actors in a tourist destination". *Annals of Tourism Research*, 2(2), pp. 607-629.
- Beritelli, Prieto (2011). "Tourist destination governance through local elites – Looking beyond the stakeholder level". (Cumulative posdoctoral tesis). University of St. Gallen Institute for Systemic Management and Public Governance Center for Tourism and Transport. 1-37 pp.
- Bodin, Örjan; Crona, Beatrice y Ernstson. Henrik (2006). "Social networks in natural resource management: what is there to learn from a structural perspective?". *Ecology and Society* 11(2). URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/resp2/>.

- Bodin, Örjan y Crona, Beatrice (2009). "The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference?". *Global Environmental Change*, 19, pp. 366–374. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.05.002>
- Bodin, Örjan y Prell, Cristina (Eds). (2011). *Social networks and natural resource management: Uncovering the social fabric of environmental governance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 374 pp.
- Bodin, Örjan, Crona, Beatrice y Ernstson, Henrik (2017). "Las redes sociales en la gestión de los recursos naturales: ¿Qué hay que aprender de una perspectiva estructural?" *Revista Hispana para el Análisis Redes Sociales* 28, pp. 1–8. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.684>
- Bodin, Örjan; García, María M. y Robins, Garry (2020). "Reconciling Conflict and Cooperation in Environmental Governance: A Social Network Perspective". *Annual Review Environment and Resources*, 45, pp.1–25. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-011020-064352>
- Brenner, Ludger (2010). "Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas". *Revista Mexicana de Sociología*, 72(2), pp.283–310.
- Brenner, Ludger y Hubert, Job. (2012). "Challenges to actor-oriented environmental governance: examples from three Mexican biosphere reserves". *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 103 (1), pp. 1-19.
- Bryant, Raymond, I (1992). "Political Ecology. an Emerging Research agenda in Third-World studies". *Political Geography*, 11(1), pp. 12-36.
- Bryson, J.M., Cunningham, G.L., Lokkesmoe, K.J., (2002). "What to do when stakeholders matter: the case of problem formulation for the African American Men Project of Hennepin County, Minnesota". *Public Administration Review*, 62(5), pp.568–584.
- Burt, Ronald (2003). "The social capital of structural holes". Recuperado de <https://smg.media.mit.edu/library/Burt.StructuralHoles.pdf>
- Calvet-Mir, Laura; Maestre-Andrés, Sara; Molina, José Luis; van den Bergh, Jeroen (2015). "Participation in protected areas: a social network case study in Catalonia, Spain". *Ecology and Society*, 20(4), <https://doi.org/10.5751/ES-07989-200445>
- Cárcamo, P.F., Garay-Flühmann, R. y Gaymer, C.F., (2014). Collaboration and knowledge networks in coastal resources management: How critical stakeholders interact for multiple-use marine protected area implementation. *Ocean and Coastal Management*, 91, pp. 5–16. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.01.007>
- Cohen, Philippa; Evans, Louisa y Mills, Morena (2012). "Social networks supporting governance of coastal ecosystems in Solomon Islands". *Conservation Letters*, 5(5), pp. 376–386.

- CONANP (2005). *Informe final. Diagnóstico de los consejos asesores de 47 áreas naturales protegidas*. 61 pp. Recuperado de https://www.academia.edu/17441334/_Libro_Diagnóstico_de_los_Consejos_Asesores_de_47_Áreas_Naturales_Protegidas
- *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes*. México, D.F: CONANP. 165 pp.
- (2018a). “Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México”. Recuperado de <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>
- (2018b). *Programas Operativos Anuales del Parque Nacional Arrecife Alacranes: informe anuales y trimestrales (2009-2018)*.
- (2018c). *Informe Anual*. Recuperado de https://www.conanp.gob.mx/consejo_asesor/INFORME_ANUAL_CONSEJOS%20ASESORES_2018.pdf
- Protegidas (2019). “Minutas de las reuniones del Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife Alacranes 2001 y 2019”. Documentos solicitados vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México. 11 pp.
- Cruz Coria, Erika y Velázquez Castro, Judith Alejandra (2018). “La gobernanza ambiental en las áreas naturales protegidas mexicanas: Una reflexión desde el enfoque del capital social estructural”. *Revista Luna Azul*, 47, pp.177–195. <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.47.10>
- Cruz-Colín, María Esther; Cisneros-Mata, Miguel Ángel y Montaña-Moctezuma, Gabriela (2019). “Análisis de actores de la pesquería de medusa en Guaymas, Sonora”. *Región y Sociedad*, 31, <https://doi.org/10.22198/rys2019/31/1104>
- Cruz, Graciela (2008), “El turismo como elemento de conflicto y acuerdo en las redes de política pública de Ixtapan de la Sal, México” (Tesis de doctorado). México: El Colegio Mexiquense a. c., Zinacantepec.
- Cruz, Graciela; Serrano-Barquín, Rocio del Carmen y Zizumbo-Villareal, Lilia (2013). “Red de política pública. Estructura y funcionamiento en un proceso de sensibilización. San Miguel Almaya, México”. *Revista de Antropología Experimental*, 13, pp. 113-127.
- Diario Oficial de la Federación (2014b). “Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de áreas naturales protegidas” Segunda edición (21 de mayo del 2014). México. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf
- Esquivel-Ríos, Susana; Cruz-Jiménez, Graciela; Cadena-Inostroza, Cecilia y Zizumbo-Villarreal, Liliana (2014). “El turismo como instrumento de política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario”. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14, pp.141–174.

- Fasano, Liliana (2010). *Tejiendo redes: el papel de las redes sociales en la salud y el bienestar*. Editorial Gran Aldea Editores, Buenos Aires.
- Freeman, Linton (1979). "Centrality in social networks: Conceptual clarifications". *Social Networks*, 1(3), pp. 215–239.
- Gombos, M; Arrivillaga, A; Wusinich-Mendez, D; Glazer, B; Frew, S; Bustamante, G; Doyle, E; Vanzella-Khoury, A; Acosta, A; Causey, B; Rolli, C. Brown. J. (2011). "A Management Capacity Assessment of Selected Coral Reef Marine Protected Areas in the Caribbean". Recuperado de: [http://parkscaribbean.net/wp-content/uploads/2013/11/Management%20Capacity%20Assessment%20of%20Selected%20Marine%20Protected%20Areas%20in%20the%20Caribbean%20\(2011\).pdf](http://parkscaribbean.net/wp-content/uploads/2013/11/Management%20Capacity%20Assessment%20of%20Selected%20Marine%20Protected%20Areas%20in%20the%20Caribbean%20(2011).pdf)
- Gould, Roger y Fernandez, Roberto (1989). "Structures of mediation: a formal approach to brokerage in transactions networks". *Sociological Methodology* 19, pp. 89-126.
- Hüttl, Helen. (2006) "Handlungsorientierte analyse der aktueure und ihrer raumbedeutsamen Verhaltensweisen in großschutzgebieten. Das Falbeispiel Biosphärenreservat sian Ka'an (Mexiko)". Tesis de maestría en geografía Económica, Munich/alemania: Facultad de geografía/ Universidad de Munich, 2006.
- Hughes, Terrence P; Bellwood, David; Folke, Carl; Steneck, Robert S. y Wilson, James (2005). "New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystems". *Trends in Ecology & Evolution*, 20, pp. 380- 386.
- Imperial, Mark (2005), "Using collaboration as a governance strategy. Lessons from six watershed management programs". *Administration and Society*, 37 (3), pp. 281-320.
- Janssen, Marco A; Örjan, Bodin; Andaries, John M; Elmqvis, Thomas; Ernstson, Henrik; McAllister, Ryan y Ryan, Paul (2006) "A network perspective on the resilience of social-ecological systems". *Ecology and Society* 11(1): 15 URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art15/>.
- Kazushige, Yamaki (2014), "Network governance of endangered species conservation: a case study of Rebus Lady's-Slipper", *Journal for Nature Conservation, Elsevier*, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138114001113>
- Klijn, Erik Hans. (1998). *Redes de política pública. Una visión general*. En W.J.M. Kickert y J.F. Koppenjan (eds.), *Managing Complex Networks*, Sage, London, <http://revista-redes.rediris.es, Wwebre-des/textos/Complex.pdf>, 18 de octubre de 2009.
- Koontz, Tom y Craig, Thomas (2006). "What do we know and need to know about the environmental outcomes of collaborative management?" *Public Administration Review* 66 (SUPPL. 1), pp. 111–121. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00671.x>.
- Lambin Eric; Meyfroidt, Patrick; Rueda, Ximena; Blackman, Allen; Börner, Jan; Cerutti, Paolo Omar; Dietsch, Thomas; Jungmann, Laura; Lamarque, Pénelope; Lister, Jane; Walker, Nathalie y Wunder, Steven (2014). "Effectiveness and synergies of policy

- instruments for land use governance in tropical regions”, *Global Environmental Change*, 28, pp. 129-140, doi: <10.1016/j. gloenvcha.2014.06.007>, 28 de febrero de 2015.
- Leeuwis, Cees y Van den Ban, A. (2004). *Communication for Rural Innovation. Rethinking Agricultural Extension*. Oxford: Blackwell Publishing, 2004.
- Lewicki Roy; Gray Barbara y Elliot, Michael (2003). *Making Sense of Intractable Environmental Conflicts: Concepts and Cases*. Washington, DC: Island Press.
- López de Lara E., Dainzú; Murillo-Sandoval, Sandra y López, Victor Manuel (2018). “Gobernanza ambiental: el Consejo Asesor (CA) del Parque Nacional Huatulco (PNH) como un instrumento de conocimiento transdisciplinario”. *Acta Universitaria*, 28, pp. 56–73. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1628>
- Lugo-Morín, Diosey (2011). “Análisis de redes sociales en el mundo rural: guía inicial”. *Revista de Estudios Sociales*, 38, pp. 129-142.
- Lukes, Steven (1985). *El poder. Un enfoque radical*. Madrid: siglo XXI Editores, 264 pp.
- Martínez, Nain; Brenner, Ludger y Espejel, Ileana (2015). “Red de participación institucional en las áreas naturales protegidas de la península de Baja California” *Región y Sociedad*, 62, 27-62 pp.
- Martínez, Nain; Brenner, Ludger y Espejel, Ileana (2015). “Red de participación institucional en las áreas naturales protegidas de la península de Baja California”. *Región y sociedad*, 62, pp. 27-62.
- McGinnis, Michael y Ostrom, Elionor (2014). “Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges”. *Ecology and Society* 19(2):30. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>
- Mena-Díaz, Néstor (2012), “Redes sociales y gestión de la información: un enfoque desde la teoría de grafos”, *Ciencias de la Información*, 43 (1), pp. 29-37.
- Newman, Leonor y Dale, Ann (2005). “Network structure, diversity, and proactive resilience building: a response to Tompkins and Adger”. *Ecology and Society* 10(1), <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/resp2/>.
- Paré, Luisa y Fuentes, Tajín (2010). “Gobernanza ambiental y políticas públicas en áreas naturales protegidas: lecciones desde los Tuxtlas”. *Revista mexicana de sociología*, 72(2).
- Pedraza- Rendón, O.H.P (2001). “La Matriz de Congruencia: Una Herramienta para Realizar Investigaciones Sociales”. *Economía y Sociedad*, 10, pp. 311-316.
- Prell, Christina. 2012. Social network analysis: history, theory and methodology. Thousands Oaks: Sage.

- Prell, Christina; Hubacek, Klaus y Reed, Mark (2009). "Stakeholder analysis and social network analysis in natural resource management". *Society & Natural Resources* 22, pp. 501–518. <https://doi.org/10.1080/08941920802199202>
- Ramírez, Edgar (2016), "Introducción", en Edgar Ramírez (Ed.), *Análisis de redes sociales para el estudio de la gobernanza y las políticas públicas*, México, CIDE, pp. 13-22.
- Reed, Mark; Graves, Anil; Dandy, Norman; Posthumus, Helena; Hubacek, Klaus; Morris, Joe; Prell, Christina; Quinn, Claire H. y Stringer, Lindsay (2009). "Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management". *Journal of Environmental Management*, 90(5), pp. 1933–1949. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Rofman, Adriana (2007). "Participación de la sociedad civil en políticas públicas: una tipología de mecanismos institucionales participativos". VI Conferencia Regional de ISTR para América Latina y El Caribe. Salvador de Bahía, Brasil. ISTR y CIAGS/UFBA. Recuperado de <http://www.lasociedadcivil.org/wp-content/uploads/2014/11/016.pdf>
- Suárez de Vivero, Juan Luis y Martínez-Alba, Inmaculada (2007). "Science and policy integration for coastal system assessment. An exercise in stakeholder analysis for a hypothetical offshore wind farm in the gulf of Cadix". Universidad de Sevilla. Recuperado de http://spicosa-inline.databases.euccd.de/files/documents/00000908_Stakeholder%20Exercise_28%20ene%2008.pdf
- Touraine, Alain (1987). "Actores sociales y sistemas políticos en América Latina". Santiago de Chile: Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe.
- Vance-Borland, Ken y Holley, June (2011). "Conservation stakeholder network mapping, analysis, and weaving". *Conservation Letters*, 4, pp. 278–288.
- Vázquez Ceballos, Cristo Avimel (2014). "Gobernanza y redes de política pública: un estudio de la vinculación entre gobierno, actores público-sociales y privados en un área local turística". *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 3(1), pp.147–178.
- Velázquez-Álvarez, Alejandro y Aguilar-Gallegos, Norman (2005). Manual introductorio al análisis de redes sociales. Recuperado de http://revista-redes.rediris.es/webredes/talleres/Manual_AR5.pdf
- Vidal-Hernández, Laura; Canto-Lugo, Efrain; Carmona-Escalante, Armando; Huerta-Quintanilla, Rodrigo; Garza-Lagler, Cristina y López-Rocha, Jorge (2019). "Properties, communities and robustness in the Yucatan sea cucumber trade network". *Ocean and Coastal Management* 168, pp. 226–237.
- Weiss, Kristen; Hamann, Mark; Kinney, Michael y Marsh, Helene (2012). "Knowledge exchange and policy influence in a marine resource governance network". *Global*

Environmental Change, 22, pp. 178–188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.09.007>.

Weimann, Gabriel (1982). “On the importance of marginality: one more step into the two-step flow of communication”. *American Sociological Review* 47(6), pp. 764-773.

Young, Oran R. (2002), “Institutional interplay: the environmental consequences of cross-scale interactions”, en Elinor Ostrom, Thomas Diextz, Nieves Dolsak, Paul C. Stern, Susan Stonich y Elke U. Weber, *The drama of the commons*, National Academy Press, Washington, pp. 263-291.

Anexos

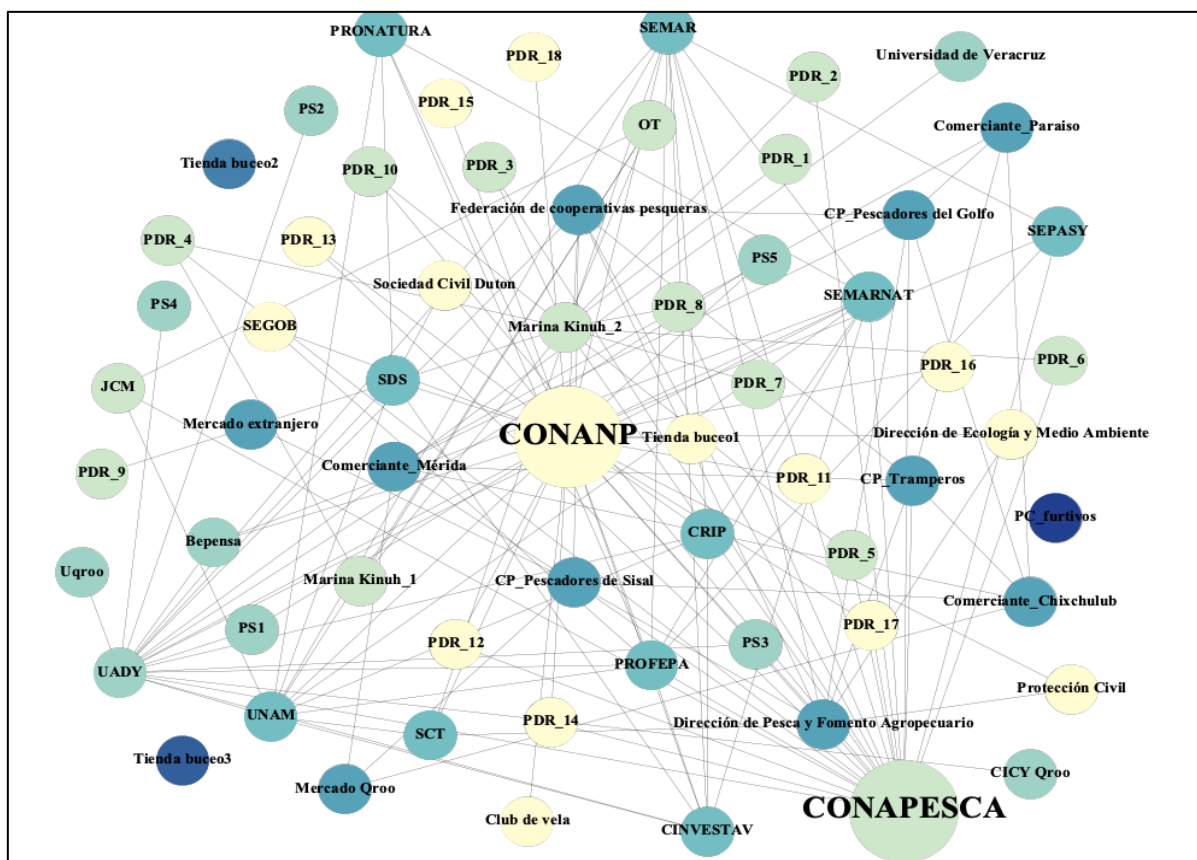


Figura 10. Modularidad de la red simulada (fomento a la colaboración).

Nota: Subgrupo 1 marcado en color arena, subgrupo 2 marcado en color azul egeo, subgrupo 3 marcado con color verde bajo, subgrupo 4 en color verde menta, subgrupo 5 en color verde azulado. El resto de los nodos no formaron vínculos.

Tabla 8. Listado de actores pertenecientes al CA en turno, según el subconsejo que pertenecen.

No.	Actor	Subconsejo
1	Club de Yates y Vela de Yucatán	Turístico-Pesquero
2	CONANP	Inspección y vigilancia
3	PRONATURA	Inspección y vigilancia
4	Federación de cooperativas	Pesquero
5	CINVESTAV	Académico
6	CICY	Académico
7	UADY	Académico
8	PROFEPA	Académico
9	MARISTA	Académico
10	Capitanía de Puerto	Turístico-Pesquero
11	Subdelegación de Pesca	Pesquero
12	Marina Silcer	Turístico-Pesquero
13	INAH	Inspección y vigilancia
14	UNAM	Académico
15	Secretaría de pesca del estado	Pesquero
16	CRIP	Académico-Pesquero
17	Armandores de Yucatán	Pesquero
18	NAVIYUC	Organizaciones de la Sociedad Civil
19	ECOSUBY	Organizaciones de la Sociedad Civil
20	BEPENSA	Organizaciones de la Sociedad Civil
21	SEMARNAT	Inspección y vigilancia

Fuente: elaboración propia a partir de datos de CONANP (2019).

**Capítulo 4.- Diseño conceptual de la estructura y
funcionamiento del socioecosistema Parque Nacional Arrecife
Alacranes con énfasis en los recursos pesqueros**

Resumen

La incorporación de la dimensión social en el análisis de los socioecosistemas (SES) ha ganado mayor terreno en el sector académico, sobre todo, para aquellas investigaciones que transitan hacia la interdisciplinariedad. En México, estos estudios se han centrado en abordar la resiliencia y el turismo en Áreas Naturales Protegidas (ANP) terrestres, dejando fuera a los espacios marinos con acceso limitado, como el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA). Esta ANP cuenta con dos políticas públicas contrastantes (extracción pesquera y protección) que dan cabida a la pesca comercial y deportiva, cuyas presiones ocurren dentro y fuera del parque. Con el fin de construir el modelo conceptual del PNAA (estructura y funcionamiento) con énfasis en los recursos pesqueros y bajo el enfoque de los SES, se utilizaron dos marcos complementarios, el modelo DPSIR y el modelo SES, considerando dos zonas claves del PNAA: la zona marina y la zona continental. Se recopiló información a través de fuentes primarias y secundarias para documentar el contexto contemporáneo del PNAA. Los resultados señalan que en las islas las principales presiones comprenden el incremento del aprovechamiento comercial de langosta, un mayor número de encallamientos y el aumento del turismo recreativo poco regulado; mientras que, en la zona continental, el número de marinas recreativas se ha duplicado en los últimos 15 años. Se detectó que el subsistema de actores contó con la mayor información disponible para ambas actividades. El PNAA cuenta con la información necesaria para explicar el 79% de las variables en la pesca comercial y el 64.3% de las actividades deportivo-recreativas. El 50% de los miembros del consejo asesor del ANP considera que los instrumentos de política pública son escasamente respetados, que, aunado a la escasa vigilancia, representan un fuerte obstáculo por superar.

Palabras clave: socioecosistemas, espacios insulares protegidos, recursos pesqueros.

Abstract

The incorporation of the social dimension in the analysis of socioecosystems (SES) has gained more ground in the academic sector, especially for those investigations that move towards interdisciplinarity. In Mexico, these studies have focused on addressing resilience and tourism in terrestrial Natural Protected Areas (ANP), leaving out marine spaces with limited access, such as the Arrecife Alacranes National Park (PNAA). This ANP has two contrasting public policies (fishing extraction and protection) that accommodate commercial and sport fishing, whose pressures occur inside and outside the park. In order to build the PNAA conceptual model (structure and function) with emphasis on fishery resources and under the SES approach, two complementary frameworks were used, the DPSIR model and the SES model, considering two key areas of the PNAA: the marine zone and the continental zone. Information was collected through primary and secondary sources to document the contemporary context of the PNAA. The results indicate that the main pressures on the islands include the increase in commercial use of lobster, a greater number of strandings and the increase in recreational tourism with little regulation; while, in the continental zone, the number of recreational marinas has doubled in the last 15 years. It was detected that the actors subsystem had the most information available for both activities. The PNAA has the necessary information to explain 79% of the variables in commercial fishing and 64.3% of sports-recreational activities. 50% of the members of the advisory council of the ANP consider that the instruments of public policy are scarcely respected, which, together with the scarce vigilance, represent a strong obstacle to overcome.

Keywords: socio-ecosystems, protected island areas, fishery resources.

1. Introducción

En la actualidad, un número creciente de ecólogos y otros especialistas han integrado los conocimientos de las ciencias sociales con la investigación ecológica (Singh *et al.*, 2013; Balmford y Cowling 2006; Redman *et al.*, 2004), para comprender como las sociedades humanas interactúan con los sistemas naturales (Vihervaara *et al.*, 2010; Haberl *et al.*, 2006; Hooper *et al.*, 2005). Esta área de interacción comúnmente se conoce como sistema socioecológico, el cual se define como un sistema complejo conformado por la relación existente entre los ecosistemas y los sistemas sociales (actores e instituciones) con sus dependencias e intereses, cuya dinámica está determinada por procesos de retroalimentación entre sus componentes (Ostrom, 2007, 2009; Berkes y Folke, 1998).

Según Ostrom (2009), los usuarios que forman parte de estos sistemas acoplados han invertido tiempo en el diseño y puesta en marcha de sistemas de gobernanza con la intención de subsistir y evitar la llamada “Tragedia de los Comunes”, enunciada por Hardin en 1968. Reconocer que los humanos influyen y son afectados por los procesos naturales (Liu *et al.*, 2007), permitirá diseñar mejores estrategias para la gestión de los recursos naturales que resguardan los socioecosistemas (SES), tanto en la estructura como en su funcionamiento.

La propuesta de utilizar el concepto de sistema socioecológico para la gestión ambiental es atribuible a Gilberto Gallopin, quien lo propuso como la unidad de gestión necesaria para alcanzar el desarrollo sustentable (Gallopin *et al.*, 1989; Gallopin 1991). A más de dos décadas de su planteamiento, los SES han ganado mayor terreno en torno a su utilidad, sobre todo, como marco referencial para aquellas investigaciones interdisciplinarias (Berkes y Folke 1998; Westley *et al.*, 2002; Haberl *et al.*, 2006; Ostrom 2007; Brondizio *et al.*, 2009).

A la fecha, se han publicado un gran número de artículos dedicados a explorar las distintas facetas y subsistemas de los SES, donde destacan los estudios que investigan aquellas interacciones entre el subsistema de usuarios, los recursos unitarios y el sistema del recurso (Hinkel *et al.*, 2015; McGinnis y Ostrom, 2014; Nagendra y Ostrom, 2014; Partelow y Boda, 2015). La aplicación de los SES también se encuentra familiarizada con herramientas de análisis, como los modelos basados en agentes y el análisis de redes sociales, que son comúnmente utilizados en el manejo y conservación de los recursos naturales (Filatova *et al.*,

2013; Alexander *et al.*, 2017). Cabe mencionar que el manejo de los SES con una escasa información y/o comprensión de las interacciones entre los subsistemas y componentes puede ocasionar efectos desconocidos a los usuarios que utilizan los recursos (Vidal-Hernández *et al.*, 2020), lo cual hace más complicado la adopción de medidas de prevención.

La investigación en México relacionada con los SES es escasa (Palomo y Hernández-Flores, 2019). Peña-Puch *et al.*, (2019) señalan que desde 2001 se han publicado 57 trabajos centrados en la gobernanza de las pesquerías bentónicas del Pacífico Norte y del Golfo de México. Sin embargo, a pesar de la producción académica relacionada con los SES, persiste la desconexión entre la producción y el suministro de información académica relevante para la toma de decisiones, lo que dificulta la implementación de medidas de conservación (Leenhardt *et al.*, 2015; Espinoza-Tenorio *et al.*, 2010).

El estudio de SES en sistemas insulares protegidos tiene un gran potencial, debido a que son considerados observatorios de sostenibilidad que guardan una estrecha relación entre los aspectos ecológicos y los procesos socioeconómicos (Patterson *et al.*, 2004; Aretano *et al.*, 2013). La relevancia de los observatorios costeros ha cobrado fuerza en la academia durante la última década, ya que su estudio permite monitorear a lo largo del tiempo parámetros ambientales, socioeconómicos y físico-químicos; así como comprender con mayor detalle los procesos que ocurren en sitios con alta biodiversidad, como son las Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Auffret *et al.*, 2014).

Autores como Jorgensen (2013) y Petrosillo *et al.*, (2013) mencionan que los estudios de los SES en sistemas insulares presentan dos principales ventajas: a) representan un sistema sencillo donde es posible identificar flujos, facilitando la cuantificación de variables y b) permiten visualizar la existencia de límites físicos y la capacidad de carga para establecer los umbrales de sostenibilidad. Un sistema insular que no ha sido analizado bajo la perspectiva de los SES es el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), el cual constituye un área de gran importancia ecológica al albergar la estructura coralina más grande del Golfo de México (CONANP, 2007). Se considera que hay dos zonas claves a tomar en cuenta para reconocer las dinámicas del SES PNAA: la zona marina (islas) y la zona continental (Puerto de Progreso y la ciudad de Mérida, Yucatán); esto debido a la pesca comercial (PC) de langosta espinosa (*Panulirus argus*) y la actividad deportivo-recreativa (PDR) que ahí se realizan.

El manejo de ambas actividades se ha realizado bajo un enfoque sectorial que no identifica los efectos acumulados, sinérgicos o indirectos de ambas actividades en el ANP. Más aún, el éxito de tales medidas en los stocks pesqueros bajo esfuerzo de captura en el área no han sido evaluados. Comprender el contexto contemporáneo es un paso esencial para conocer las amenazas a las que se enfrenta el PNAA, saber quiénes están involucrados en el sistema natural-social y conocer toda la información necesaria para tomar mejores decisiones sobre el manejo de los recursos. Por lo anterior, el presente ejercicio se realizó haciendo énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos, con el fin de conocer con mayor detalle la estructura y funcionamiento de ambas actividades, bajo el enfoque de los SES y de aquellos subsistemas que son importantes para la toma de decisiones.

Las preguntas que pretende responder este ejercicio son: ¿Cómo está estructurado y cómo funciona el sistema socio-ecológico del PNAA con énfasis en el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros? ¿Con qué variables relacionadas al aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros cuenta el Arrecife Alacranes, de acuerdo con los subsistemas propuestos por McGinnis y Ostrom (2014)? ¿Qué indicadores son relevantes para el manejo de los recursos pesqueros en el PNAA?

2. Metodología

El análisis y construcción del esquema conceptual con énfasis en los recursos pesqueros del SES PNAA, se realizó en cinco etapas (figura 1).

Primera etapa

Consistió en realizar una revisión bibliográfica sobre aquellos trabajos que definieran el contexto de las ANP y los sistemas arrecifales. Se clasificaron y justificaron de acuerdo con su importancia a través de tres enfoques: social, ecológico y político. Así mismo, se clasificó el PNAA en dos zonas: la zona marina (islas) y la zona continental (puerto de Progreso, Yucatán), puesto que en ambas ocurren parte de las fuerzas motrices, presiones e impactos asociados a las PC y PDR. También se incluyó a la ciudad de Mérida, por ser el espacio donde se encuentran los actores que pertenecen al Consejo Asesor (CA) en turno.

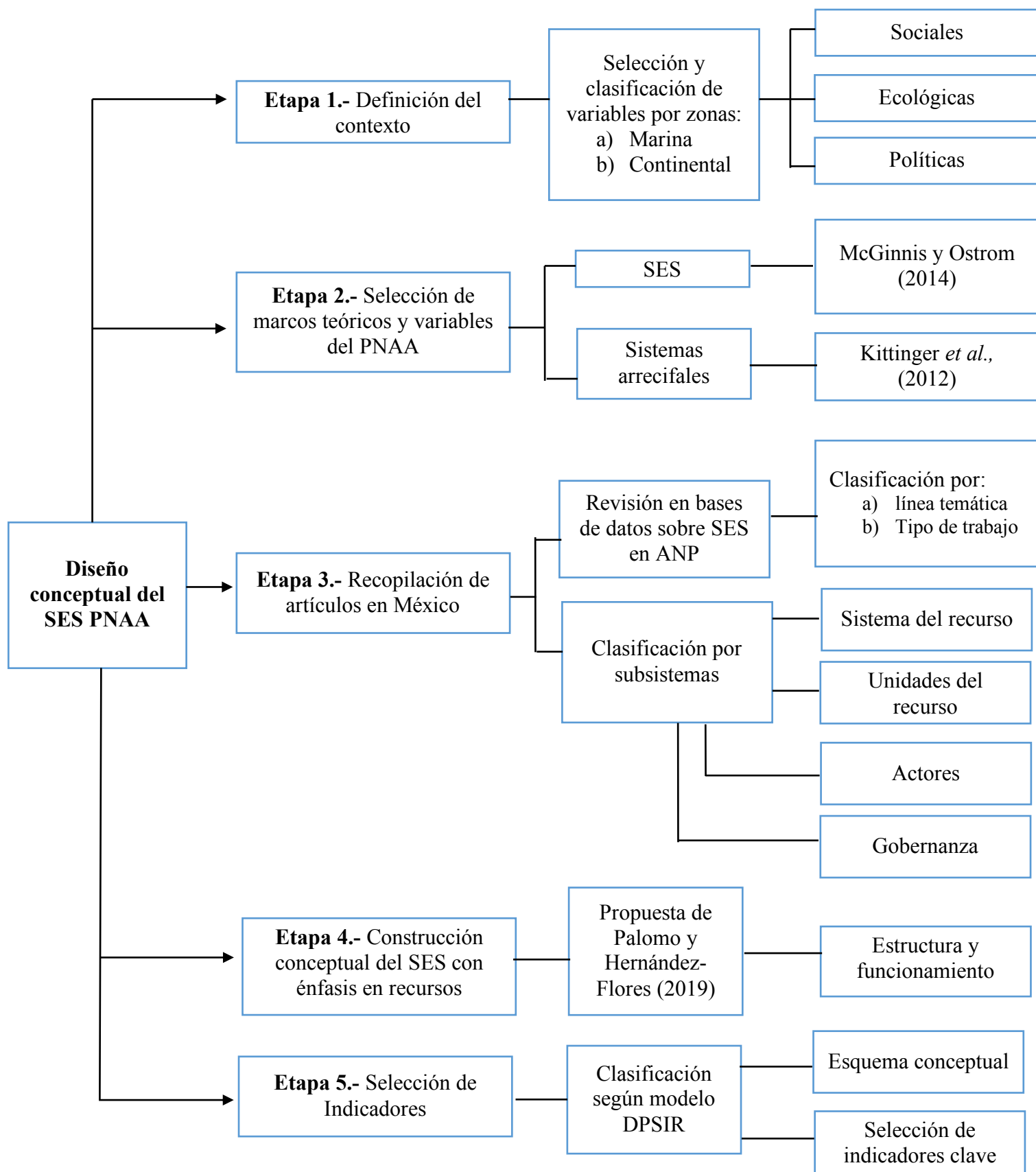


Figura 1. Esquema metodológico para la construcción del SES.

Segunda etapa

Se seleccionó el marco adaptado por McGinnis y Ostrom (2014), al ser aplicado en áreas marinas protegidas. De manera complementaria se utilizó el marco propuesto por Kittinger *et al.*, (2012), para comprender el impacto de las dimensiones humanas en los arrecifes de coral. El marco de McGinnis y Ostrom (2014) comprende un total de 56 variables divididas en cuatro subsistemas: a) sistema del recurso, b) unidades del recurso, c) gobernanza y d) usuarios. Este marco se utiliza para aquellas investigaciones que transitan hacia la sostenibilidad y la interdisciplina, de igual manera, permiten generar un lenguaje común entre el componente social y el ecológico (McGinnis y Ostrom, 2014).

Se identificaron y codificaron (fase de operacionalización) aquellas variables de segundo orden por subsistemas, de las cuales se contaba con información en el PNAA, tanto de la PC como de la PDR. Cada variable fue codificada de acuerdo con la(s) inicial(es) de su subsistema, seguido de la variable de segundo orden (ejemplo: GS5, subsistema de gobernanza, reglas operacionales). A través de fuentes primarias y secundarias fue posible comprender el contexto contemporáneo del PNAA.

Tercera etapa

Se llevo a cabo con el fin de conocer aquellos trabajos publicados en México bajo la perspectiva de los SES, particularmente en ANP. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos digitales. Esta información se clasificó a nivel de subsistema de acuerdo con Ostrom (2009), con el propósito de compilar experiencias previas, explorar nuevas áreas de oportunidad y aspectos críticos que permitieran comprender con mayor detalle el funcionamiento y estructura de un SES. Se consideró a la gobernanza y a los actores como componentes que pueden interactuar, generar y afectar las variables del sistema. El marco de Ostrom (2009) también considera influencias exógenas relacionadas con el sistema social, económico y político que pueden afectar los componentes del SES.

Cuarta etapa

Consistió en la construcción del modelo conceptual de la estructura y el funcionamiento del PNAA, tomando como ejemplo la propuesta de Palomo y Hernández-Flores (2019) para un área marina protegida del Caribe mexicano donde también coexisten la pesca comercial y recreativa.

Quinta etapa

Se eligió el modelo DPSIR propuesto por la OCDE (1994), al ser el modelo más usado en las investigaciones bajo el enfoque de los SES. Con este modelo es posible comprender a través de indicadores la relación causal entre los diferentes componentes del sistema, para con ello apoyar la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los recursos naturales en zonas costeras y su relación con la actividad antropogénica (Atkins *et al.*, 2011).

La colecta de información para cada etapa metodológica se realizó a través de fuentes primarias (2018-2019) y secundarias, de tal forma que nos permitiera documentar el contexto contemporáneo del PNAA así como contar con la información necesaria para elaborar el esquema conceptual del SES. Se aplicaron 45 encuestas dirigidas a los principales actores con actividades en el sitio: a) los líderes de las tres cooperativas pesqueras de langosta ubicadas en el puerto de Progreso, así como los capitanes de las embarcaciones, ayudantes y buzos; b) los pescadores deportivos que participan en los torneos de PDR y visitantes al PNAA; c) los dirigentes o encargados de las tiendas de buceo que hacen inmersiones recreativas en el sitio y 4) los prestadores de servicios recreativos. Por otra parte, se realizaron 17 entrevistas semiestructuradas dirigidas a los miembros y ex miembros del consejo asesor (CA), para conocer su experiencias y percepción sobre posibles problemáticas y procesos de cambio en el Arrecife Alacranes.

La información de apoyo sobre la tecnología y artes de pesca utilizadas en el sitio se obtuvo de los Programas Operativos Anuales (POA) generados por el personal del PNAA. Estos fueron solicitados al INAI (Instituto Nacional de Acceso a la Información) cuyo periodo comprende del 2009 al 2018.

3. Resultados

3.1. Contexto, procesos y componentes del SES

Se identificó un total de nueve variables claves para comprender el contexto contemporáneo del PNAA, siendo las de mayor dominio (55%) aquellas clasificadas como variables sociales, las cuales se abordaron con mayor detalle junto con las variables ecológicas (tabla 1).

Tabla 1.- Selección y justificación de las variables que comprenden el análisis del contexto del Parque Nacional Arrecife Alacranes. Modificado de Wamukota *et al.*, (2012) y Ostrom (1990).

Variable	Tipo	Zona(s)	Justificación	Fuente de información
Características del área de estudio	Ecológica	Marina	Permitió conocer las condiciones del sitio de estudio. Así como establecer límites físicos, geográficos y escala de trabajo.	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
Actividades productivas	Social	Marina Continental	Aquellas actividades que ocurren <i>in situ</i> con base en el Programa de Conservación y Manejo (PCyM) que generan un impacto al ecosistema arrecifal.	1.- Revisión bibliográfica
Actores relacionados al aprovechamiento y conservación del PNAA	Social	Marina Continental	Son todos aquellos relacionados al aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros comerciales y recreativos	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
Problemáticas presentes en el PNAA	Social	Marina	Permitió identificar los problemas actuales que presenta el PNAA	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
Estado actual de los recursos	Ecológica	Marina	Permitió conocer la situación en la que se encuentran los recursos pesqueros en el PNAA al permitir actividades comerciales y recreativas.	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
*Instrumentos de política pública presente	Política	Marina	Son todas aquellas normas, planes, programas, etc. que aplican en el aprovechamiento y conservación de los recursos.	1.- Revisión bibliográfica
*Congruencia entre reglas y condiciones locales	Política	Marina	Permitió conocer si las reglas <i>in situ</i> se cumplen en el PNAA.	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
*Elementos de manejo	Social	Marina	Aquellos componentes que hacen posible que todos los actores involucrados en el PNAA usen adecuadamente de los recursos.	1.- Revisión bibliográfica 2.- Encuestas y entrevistas en campo
*Mecanismos de resolución de conflictos	Social	Marina Continental	Presencia de instituciones para poder resolver conflictos en torno a los recursos pesqueros	1.- Revisión bibliográfica

Nota: Las variables marcadas con asteriscos se abordaron con mayor detalle en otra parte de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

3.1.1. Características del área de estudio: el sistema del recurso (RS)

EL PNAA es un sistema insular donde se realiza la PC y la PDR (RS1). Sus límites geográficos (RS2) están circunscritos a 22° 21' 45'' y 22° 34' 55'' de latitud norte y a 89° 36' 47'' y 89° 47' 53'' de longitud oeste (CONANP, 2007) abarcando una extensión total de 333,768.50 ha (RS3).

El sistema está conformado por cinco islas: Pérez, Chica, Pájaros, Muertos y Desterrada, de las cuales Pérez es aquella que cuenta con la infraestructura para pernoctar en el arrecife (RS4). Se encuentra ubicado a 140 km del Puerto de Progreso, Yucatán y constituye un área de gran importancia ecológica al albergar la estructura coralina más grande del Golfo de México. Su acceso es por vía marítima, siendo el Puerto de Progreso (CONANP, 2007) el principal punto de salida.

La PC se realiza (RS2) dentro de la zona V (DOF, 2014) y es rica en especies de alto valor económico, como el caracol rosado³⁶ (*Lobatus gigas*), especies de escama como el mero y la langosta espinosa (*Panulirus argus*), siendo esta última permitida para su pesca y la de mayor demanda en el mercado nacional e internacional. La PDR, se practica dentro de la subzona denominada como “Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales” (RS2), la cual abarca toda la superficie restante de la zona de amortiguamiento, incluyendo el centro del zócalo arrecifal y las zonas pelágica y bentónica del PNAA (CONANP, 2007).

El PNAA es el sitio RAMSAR 1820 y forma parte desde el 2011 del programa Hombre y la Biosfera (CONANP, 2019). Su productividad (RS5) se encuentra dentro de sus zonas núcleo (RS9). Especies representativas de coral como el abanico de mar (*Plexaura homomalla*), el coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*), el coral cuerno de alce (*Acropora palmata*), el coral común (*Plexaurella dichotoma*), así como una gran biodiversidad marina y terrestre. El PNAA es considerado un importante sitio donde habitan 116 especies de aves migratorias y ocasionales, de las cuales algunas se encuentran sujetas a protección especial y otras más en peligro de extinción (González-Gándara *et al.*, 2001; Flores, 1984 y CONANP, 2007).

³⁶ Actualmente en veda, aunque se captura de manera furtiva.

3.1.2. Sistema ecológico

Comprende la zona marina y la zona continental. La zona marina, está conformada por: a) las zonas núcleo, b) la zona de amortiguamiento del PNAA y c) sus cinco islas, siendo isla Pérez utilizada por los pescadores comerciales como resguardo de alijos mientras entregan y comercializan los productos en el puerto de Progreso (CONANP, 2007). La zona continental comprende el puerto de Progreso, la localidad de Yucalpetén y Telchac, lugares donde se concentra una gran cantidad de marinas recreativas y ocurren parte de las fuerzas motrices, presiones e impactos asociados a la PDR.

La PC: unidades del recurso y tecnología implementada

El Puerto de Progreso es la localidad de donde comúnmente salen embarcaciones comerciales, aunque también llegan a salir desde Celestún, Sisal y Telchac (CONANP, 2007). Actualmente son tres las cooperativas pesqueras³⁷ ubicadas en el Puerto de Progreso (A1-A4) que cuentan por cooperativa con cuatro embarcaciones (A9) y cuatro concesiones, las cuales representan el 14% del total de las que son utilizadas para capturar langosta.

La langosta es la especie objetivo (RU1), se encuentra en las zonas profundas y pastizales del Arrecife Alacranes, junto con especies como el caracol y el mero en etapas juvenil y adulta (RU3) (CONANP, 2007); también se han reportado langostas en etapa juvenil en la zona central del PNAA (Ríos-Lara *et al.*, 2019). Algunos estudios han documentado su crecimiento (RU2) a través de métodos como el marcado-recaptura (Davis y Dodrill, 1989; Forcucci *et al.*, 1994; Briones-Fourzan *et al.*, 2007; Ehrhardt, 2008; Ramírez-Estévez *et al.*, 2010) o basados en el análisis de frecuencia de tallas (Munro, 1974; Cruz *et al.*, 1981; Arce-Ibarra *et al.*, 1991; González- Cano, 1991; Castaño y Cadima, 1993; Mateo y Tobías, 2002; De León *et al.*, 2005), aunque se reconoce que dicho modelo no es el más adecuado (Zetina-Moguel y Ríos-Lara, 2001).

La langosta espinosa forma una metapoblación que habita todo el Mar Caribe (RU6), es decir, comprende poblaciones localmente interconectadas a través de la dispersión larvaria (Briones-Fourzán *et al.*, 2008). En relación con su distribución espacial (RU7), algunos estudios han reportado que para el Golfo de México existen diferencias en los patrones de

³⁷ Representadas por una Federación pesquera.

distribución de larvas entre primavera y verano. Lo anterior, se encuentra relacionado con la velocidad de la corriente superficial. También se han reportado larvas en la plataforma de Yucatán y al noroeste y al sur del Golfo de México (Olvera-Limas y Ordóñez-Alcalá, 1988; Manzanilla-Domínguez y Gasca, 2004). En el Plan de Manejo Pesquero (DOF, 2014) se menciona que su distribución (RU7) en aguas mexicanas está relacionada con las zonas de pesca y las características de la pesquería.

Con respecto a la tecnología implementada (A9) el uso de GPS facilita la localización de los sitios específicos de captura; la pesca con trampas, el buceo y las casitas cubanas son las técnicas comúnmente utilizadas por los pescadores comerciales en el ANP. De acuerdo con la información contenida en los POA, en 2013 se implementó el proyecto PROCODES, cuyo objetivo era dar a conocer e incorporar nuevas tecnologías para capturar langosta; sin embargo, no se cuenta con más información sobre la continuidad del proyecto durante el periodo 2009-2018 (CONANP, 2018).

La PDR: unidades del recurso y tecnología implementada

La PDR es una actividad no extractiva (RU1), isla Pérez representa un espacio para practicar la actividad, realizar el turismo de sol y playa y para acampar. Hay pescadores que participan en torneos donde el PNAA representa el espacio para captura de especies reservadas a la actividad (barracuda, coronados, meros, pargos, etc.).

En la actualidad no se cuenta con estudios detallados sobre las tasas de crecimiento (RU2), total de unidades (RU5) o distribución espacial (RU7) de las especies reservadas a la actividad, únicamente se cuenta con la información disponible en la Carta Nacional Pesquera (2018).

Las especies son capturadas con base en lo estipulado en los reglamentos de los torneos y eventos donde participan alrededor de 25 embarcaciones de 26 pies de largo en adelante. Si bien en dichos eventos las especies pesqueras no tienen un valor económico (RU4), su valor reside en el tamaño y peso del ejemplar capturado.

La tecnología implementada y permitida (A9) en los torneos de pesca (INVEX y SEA FEST) son el uso de caña y carrete con línea trenzada o a mano. En cada evento se estima la participación unos 200 pescadores que abordan unas 25 embarcaciones recreativas.

3.1.3. Sistema social: actividades, actores y sectores

Se encuentra conformado por la diversidad de actores que se encuentran en la zona marina y en la zona continental, los cuales se describen y clasifican de acuerdo con el sector (RS1) que representan y/o la actividad que desarrollan:

Sector gubernamental

El personal de las instituciones gubernamentales *in situ* que interactúa con los pescadores comerciales, los deportivo-recreativos o el sector académico que realiza investigación al interior del PNAA, son la SEMAR, la CONANP y la SCT. En la ciudad de Mérida, el sector gubernamental federal (GS1) está conformado por la CONANP, CONAPESCA, SEMAR, PROFEPA, SCT y la SEMARNAT quienes otorgan los permisos, realizan las acciones de inspección, vigilancia y participaron en la creación y publicación del PCyM desde 2007. También se encuentran aquellos actores gubernamentales de nivel estatal (GS1) como la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS), la Secretaría de Gobernación del estado de Yucatán y la Secretaría de Pesca y Acuicultura Sustentable del estado de Yucatán (SEPASY).

Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC)

Representadas por PRONATURA y BEPENSA (GS2) ambas ubicadas en Mérida y pertenecientes al CA en turno. Sin embargo, de acuerdo con la revisión bibliográfica, en 2001 participó la Conservación Arrecife Alacranes A.C. como miembro del CA y en 2007 participaron también Consultores en Ecosistemas S.C.P y representantes de la sociedad civil en la publicación del PCyM. En la reestructuración del CA realizada el pasado junio de 2019 se incluyó como parte de los miembros del CA a la Asociación ECOSUBY, que no solo trabaja en el Arrecife Alacranes sino también en los mantos freáticos del estado. Con base en lo anterior, a lo largo del tiempo la administración del PNAA, en su CA se ha contado con la participación de cinco OSC (A3) y otros representantes de la sociedad civil.

Pescadores comerciales

Pertenecientes a las tres cooperativas del PNAA, cuentan en promedio con 26.5 (± 13.8) años de experiencia laboral. Cuentan con más de dos décadas capturando langosta en el sitio, de esta manera, poseen una perspectiva amplia sobre la situación de los recursos pesqueros y las problemáticas que enfrenta el ANP (A7-A8). La experiencia y participación de los pescadores comerciales se canaliza a través del subconsejo pesquero. Además, dichos actores han participado desde la creación y publicación del PCyM en 2007 y forman parte del CA desde 2001 (A3).

Pescadores deportivo-recreativos

Usuarios que viajan al PNAA, cuentan con 17 años (± 12.3) practicando la actividad, ya sea a través de la participación en los torneos de pesca o de manera independiente. Del 2007 al 2014 la afluencia turística no sobrepasó los 6,000 turistas; sin embargo, del 2015 hasta el 2018 la situación cambió, incrementándose a un total de 13,105 turistas (figura 2).

Los pescadores deportivos provienen en su gran mayoría de la ciudad de Mérida, quienes resguardan sus embarcaciones en las marinas ubicadas en la costa yucateca (A1-A4). La experiencia y participación de los PDR, se canaliza a través del subconsejo pesquero, representado por el Club de Yates y Vela con la participación del comodoro en turno (A7-A8), quien es miembro actual del CA (A3).

Sector académico

Representando por instituciones académicas del estado (CINVESTAV, UADY, UNAM, Universidad Marista, CICY, etc.), que realizan estudios al interior del PNAA desde hace más de dos décadas y pertenecen al subconsejo científico-académico del CA en turno (CONANP, 2007; 2019b).

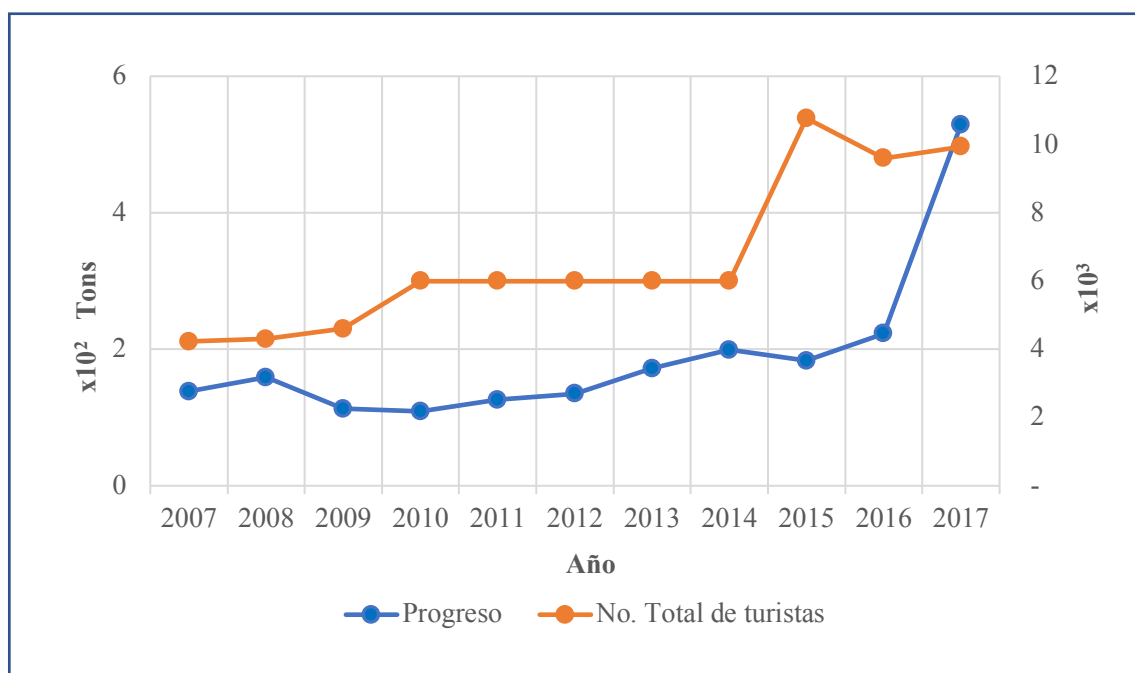


Figura 2. Volumen de captura histórica de langosta espinosa reportada para el puerto de Progreso, Yucatán (*Panulirus argus*) (eje y: línea azul) en comparación con el número total histórico de turistas en el PNAA (eje z: línea naranja).

Fuente: elaboración propia a partir de datos de CONAPESCA (2018) y CONANP (2018).

Turistas

También se recibe la visita de turistas a través de prestadores de servicios. También existen usuarios que únicamente solicitan su orden de zarpe³⁸ y salen de las marinas ubicadas en la costa yucateca sin generar la solicitud del permiso de ingreso al ANP, generando de esta forma un vacío de información y una capacidad de carga turística poco precisa al sistema.

En síntesis, ambos sistemas cuentan con una serie de actores, actividades, procesos y componentes del sistema insular (figura 3). Además, cuentan con fuerzas exógenas naturales influyentes, como el cambio climático, la presencia de lluvias y huracanes durante la temporada de junio a noviembre; y fuerzas sociales, como la demanda de la langosta espinosa por el mercado nacional e internacional (DOF, 2014) o la demanda de espacios recreativos en la costa yucateca.

³⁸ Las ordenes de zarpe se dirigen a la SEMAR con el fin de generar el aviso correspondiente de la fecha de salida y el listado de la tripulación por embarcación. Estos datos no se encuentran coordinados con la CONANP.

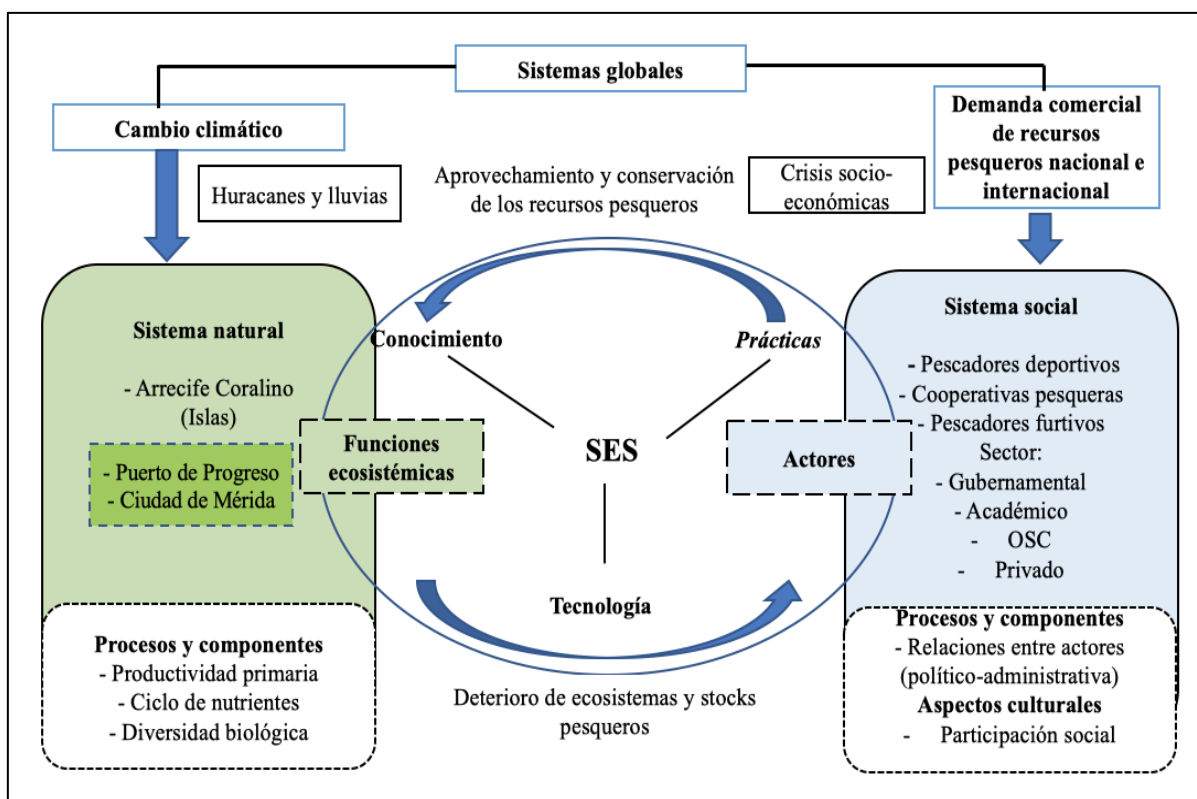


Figura 3. Esquema conceptual del sistema socio-ecológico de la pesca comercial y pesca deportiva en el PNAA. La zona continental se encuentra representada en el cuadro verde en el sistema natural.

Fuente: elaboración propia basada en Liehr *et al.*, (2017).

3.1.4. Problemáticas y estado actual de los recursos pesqueros

Las problemáticas en la zona marina del PNAA se pueden sintetizar en: a) la falta de control en el uso y aprovechamiento de sus recursos naturales, b) la sobreexplotación de recursos pesqueros de interés comercial, c) la carencia de permisos y autorizaciones, d) el saqueo de fósiles y especies bajo alguna categoría de protección, e) las prácticas ilícitas de pesca, f) el aprovechamiento de recursos en veda (DOF, 2018; CONANP, 2007), g) la invasión del pez león (Cen-López *et al.*, 2020) y h) el incremento de turistas. En la zona continental, la principal problemática a resolver es el cambio de uso de suelo; producto del crecimiento de infraestructura recreativa.

De acuerdo con Carmona-Escalante *et al.*, (2019), actualmente se estima un total de 18 marinas recreativas ubicadas en Yucalpetén (figura 4), espacios donde se resguardan aquellas embarcaciones que viajan al Arrecife Alacranes en temporada de verano.

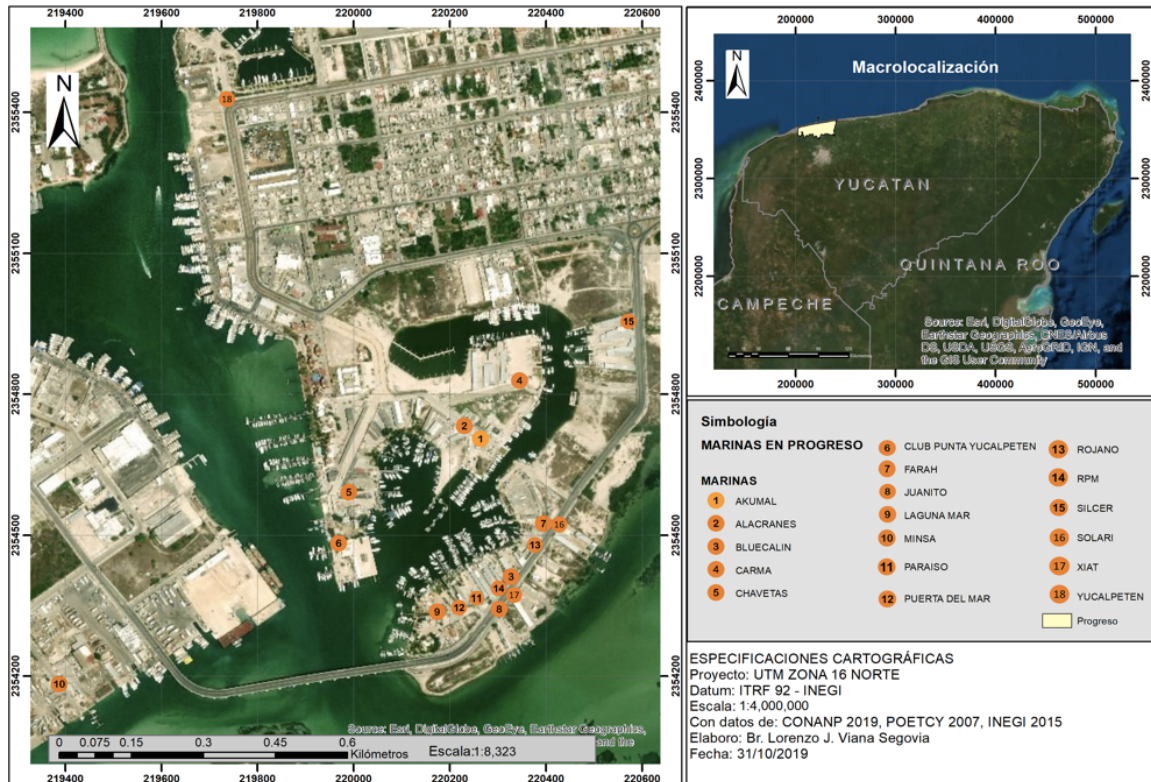


Figura 4. Total de marinas encuestadas y ubicadas en el puerto de Yucalpetén, Yucatán relacionadas con el PNAA.

Fuente: elaboración propia con base en los datos de Carmona-Escalante *et al.*, (2019).

Con respecto a la pesca comercial, la CONAPESCA (2018) reportó un incremento en las capturas de *Panulirus argus* en el puerto de Progreso de 138 ton a 529 ton en 2007 y 2017, respectivamente (figura 2). Aunque se desconocen con certeza los datos de captura para la zona V (que corresponde al Arrecife Alacranes) dentro del Plan de Manejo Pesquero de esa especie (DOF, 2014), se reconoce un escenario de presión mayor que en el sistema insular. Las encuestas y entrevistas en campo revelaron que el 68% de los PC y el 55% de los PDR consideran que los recursos pesqueros del PNAA se encuentran explotados con moderación, en comparación con los miembros del CA, donde el 50% considera que se encuentran sobreexplotados.

A través de los POA (2008-2018) fue posible corroborar que hasta el momento son escasas las innovaciones prácticas y tecnológicas implementadas para realizar un manejo sustentable de los recursos pesqueros en el PNAA. Lo anterior, coincide con las recomendaciones expuestas en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2018), donde se menciona la necesidad de

elaborar un padrón de los pescadores que hacen uso de los recursos del sitio, así como reconoce que los métodos y las artes de pesca utilizados son inadecuados.

Con respecto a los instrumentos de política pública (tabla 2), a través de las entrevistas aplicadas al CA, se identificó que el 50% de los miembros de dicho órgano perciben que los instrumentos regulatorios y normativos son respetados de manera parcial. Además, sumado a la escasa vigilancia por parte de las autoridades federales al interior del arrecife, ambas representan un obstáculo por superar para garantizar el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

Tabla 2. Listado de elementos presentes en las zonas marina y continental clasificado por sistemas.

	Sistema natural/humano		Sistema social	Gobierno
	Límites/ Ubicación	Aprovechamiento de recursos naturales	Actores involucrados	Contexto regulatorio
Zona marina	Islas	Pesqueros comerciales y recreativos	• CONANP • CONAPESC • SEMAR • PROFEPA • Cooperativas pesqueras comerciales • Pescadores deportivos • Prestadores de servicio • Pescadores furtivos	• Concesiones de pesca comercial • Decreto como PN • PCyM • Permisos de pesca deportiva • NOM-017 • NOM-006 • Estudio de capacidad de carga turística • Plan de manejo pesquero • Vedas • Reglamento LGEEPA en materia de ANP
Zona continental	Progreso	Uso de suelo (marinas)	• Federación de cooperativas • Club de vela • SCT • SEMAR • Pescadores deportivos (torneos) • Organizadores y jueces de torneos de pesca	• Reglamentos de torneos de pesca deportiva • Permisos de pesca deportiva • NOM-017 • Ordenes de zarpe • MIA

Zona continental	Sistema natural/humano		Sistema social	Gobierno
	Límites/ Ubicación	Aprovechamiento de recursos naturales	Actores involucrados	Contexto regulatorio
	Mérida	N/A	• CONANP • CONAPESCA • SEMARNAT • PROFEPA • Sector académico • OSC • Tiendas de buceo • Prestadores de servicio	• Permisos de acceso al ANP • Permisos de pesca deportiva

Fuente: elaboración propia.

En síntesis, el estado de la langosta en el PNAA es crítico por tres razones principales: 1) el incremento en sus capturas históricas, 2) la carencia de información en la zona V y 3) por los métodos inadecuados utilizados para la pesca, lo que es incompatible con los principios de la pesca sustentable (SAGARPA, 2009) y con lo expuesto en el propio plan de manejo (DOF, 2014). Para el caso de la PDR resulta relevante generar estudios académicos para evaluar el impacto ecológico que genera la actividad en la costa, además de revisar con mayor detalle las condicionantes y la verificación por parte de la PROFEPA.

3.2. Recopilación bibliográfica de SES en México

Con base en la investigación de Ostrom (2009) y con el fin de compilar experiencias previas que permitan aportar elementos para el diseño de propuestas de manejo pesquero, se encontró un total de 12 trabajos con enfoque de SES en México. Los resultados de esta etapa señalaron que las publicaciones relacionadas con ANP son recientes y comprenden desde 2006 hasta 2020 (ver anexos). De éstas, solo una investigación se realizó en Yucatán.

El 66.7% de la literatura pertenece a artículos de investigación que abarcan temáticas como turismo, recursos pesqueros y manejo de recursos naturales. De acuerdo con la clasificación de Ostrom (2009), se encontró que el 58.3% de los trabajos abordan el sistema social-natural, el 30.3% son trabajos que abordan el subsistema de recursos junto con la gobernanza, mientras que el subsistema de unidades es el menos abordado (15.1%). Únicamente el 33.3% de los trabajos publicados abordan los cuatro subsistemas, lo que indica que la mayoría de los trabajos (66.7%) se enfoca en dos y/o tres subsistemas de manera conjunta; esto evidencia la escasa integración de los cuatro subsistemas y las variables propuestas por Ostrom (2009).

Los estudios de SES y la aplicación de marcos en México, tanto en ambientes terrestres como en costero-marinos, son recientes y han sido abordados desde diversos marcos teóricos y metodológicos (Avila-Foucat *et al.*, 2020; Palomo y Hernández-Flores, 2019; Peña-Puch *et al.*, 2019).

La importancia de estudiar los SES no sólo radica en comprenderlos para el apoyo en la toma de decisiones, sino también porque es posible influir en la efectividad de las políticas públicas de México como menciona Challenger *et al.*, (2018).

3.3. Estructura del subsistema de gobernanza y funcionamiento del PNAA

Se encontró que, en promedio, el PNAA cuenta con información para explicar el 79% (± 10.2) de las variables de la PC y el 64.3% (± 25.8) de la PDR (tabla 3). El subsistema de actores fue aquel que contó con la mayor parte de la información disponible, 88.8% para ambas actividades (tabla 4), mientras que las unidades del recurso tan solo aportan el 28.5% para la PDR.

Tabla 3. Comparativa de variables identificadas por actividad y subsistema en el PNAA con base en el total (%) propuesto por MCGinnis y Ostrom (2014).

Subsistema	Total de variables			
	PC	%	PDR	%
RS	6/9	66.6	6/9	66.6
RU	6/7	85.7	2/7	28.5
GS	6/8	75	6/8	75
A	8/9	88.8	8/9	88.8
Total	26		22	

A través del modelo conceptual del SES fue posible obtener las principales interacciones, ciclos, bienes y servicios que ofrece el PNAA (figura 5) mediante una visión holística de las dos actividades económicas (PC y PDR), así como un primer acercamiento al subsistema de gobernanza (figura 6). Cada ciclo comienza con el RU que se subdivide en el RU1 comercial (langosta) y el RU1 recreativo (mero, pargo, dorado, barracuda, etc.) y finaliza con los ingresos asociados a la actividad pesquera [RU4].

Tabla 4. Listado de variables con las que cuenta el PNAA, divididas por subsistemas con base en la propuesta de McGinns y Ostrom (2014).

Entorno social, económico y político (S)	
S4=Otros sistemas de gobernanza. S5= Mercados. S6= Organizaciones. S7= Tecnología	
Sistema del recurso [RS] RS1 Sector RS2 Claridad de los límites del sistema RS3 Tamaño del sistema RS4 Comodidades construidas por el hombre RS5 Productividad del sistema RS9 Ubicación	Sistema de gobernanza [GS] GS1 Organizaciones gubernamentales GS2 ONGs GS3 Estructura de la red GS5 Reglas operacionales GS7 Reglas constitucionales GS8 Procesos de monitoreo y sanción
Unidades del recurso [RU] RU1 Recurso unitario RU2 Crecimiento RU3 Interacciones RU4 Valor económico RU6 Propiedades distintivas RU7 Distribución espacial y temporal	Actores [A] A1 Número y ubicación de usuarios A2 Atributos socioeconómicos de los usuarios A3 Historias pasadas y experiencias A4 Ubicación A5 Liderazgo A7 Conocimiento del SES A8 Importancia del recurso A9 Tecnología utilizada
Situaciones de acción : Interacciones (I) → Metas (O) I1= Cosecha I2= Intercambio de información I4= Conflictos I6= Actividades de cabildeo I8= Actividades de redes I9= Actividades de monitoreo I10= Actividades de evaluación*	

Fuente: elaboración propia. Nota: Se excluyeron aquellas variables cuya información disponible es parcial o no existe. Las interacciones identificadas fueron a través de la estructura de la red³⁹

La PC

Debido a que la pesca de langosta es la única actividad extractiva, permitida y de mayor demanda en el PNAA, las capturas juegan un papel muy importante (I1). En términos de su función se identificaron ocho variables de segundo orden (figura 5). El ciclo de la pesquería y comercialización de la langosta finaliza con los ingresos obtenidos por la comercialización del producto (S5).

Las encuestas en campo revelaron que las cooperativas pesqueras realizan en promedio 10 viajes al año al PNAA, capturando un total de 55 tons (I1) durante toda la temporada, lo que se traduce en una ganancia de \$30,250,000 MXN (RU4). A nivel local la gobernanza está

³⁹ Para más información consultar el capítulo II “Redes de aprovechamiento y conservación”

representada por tres cooperativas (GS1) y una federación pesquera (GS2), cuyos líderes cooperativos cuentan con embarcaciones menores y mayores (A9), tienen capacidad de cabildeo (16) e interactúan principalmente con el sector gubernamental como CONAPESCA y CONANP (GS1); así como por el resto de los actores a través de las reuniones del CA (GS3).

Desde hace más de dos décadas el gobierno federal ha otorgado 12 concesiones a las cooperativas pesqueras (GS4), cuyos campos de pesca están geográficamente delimitados (A5) con base en lo expuesto en el Plan de Manejo Pesquero (DOF, 2014) y acorde con los instrumentos relacionados con la actividad y los lineamientos del PCyM (GS5). Las regulaciones federales (GS5) permiten el uso de trampas, captura-liberación y una temporada de veda por especie pesquera, las cuales deben ser respetadas por los usuarios.

La PDR

En términos de su función, se identificaron siete variables de segundo orden. La gobernanza está representada por actores privados y públicos, como la CONANP y CONAPESCA. Se identificaron cinco prestadores de servicios (A1a), quienes realizan entre 1 a 3 viajes en promedio por año al PNAA. Cada prestador de servicios cuenta en promedio con 2 embarcaciones y realizan viajes entre los meses de junio-octubre. Se estima que cada prestador de servicios obtiene una ganancia total de \$600,000 MXN por viaje (RU4). Cabe resaltar, que cada prestador de servicios realiza un total de 10 viajes por cada embarcación durante la temporada.

Otros actores identificados son las tres tiendas de buceo encuestadas (A1b), quienes cuentan con 14 años de experiencia (promedio) en el ramo. Las entrevistas al personal indican que realizan viajes entre junio y octubre de cada año, dichos viajes tienen una duración máxima de 5 días en el ANP y un costo aproximado de \$15,000-\$30,000 pesos MXN por persona (RU4), viajes donde el 36.7% de las personas son turistas locales, el 53.3% son turistas nacionales y el 10% restante pertenece al turismo internacional. La ganancia promedio obtenida por tienda es de \$726,000 pesos durante la temporada (valor similar al costo de entrada al ANP). Entre los actores también se encuentran los turistas (A1c), cuyas visitas al ANP ocurren cada año y rebasan las 8,000 personas (CONANP, 2018).

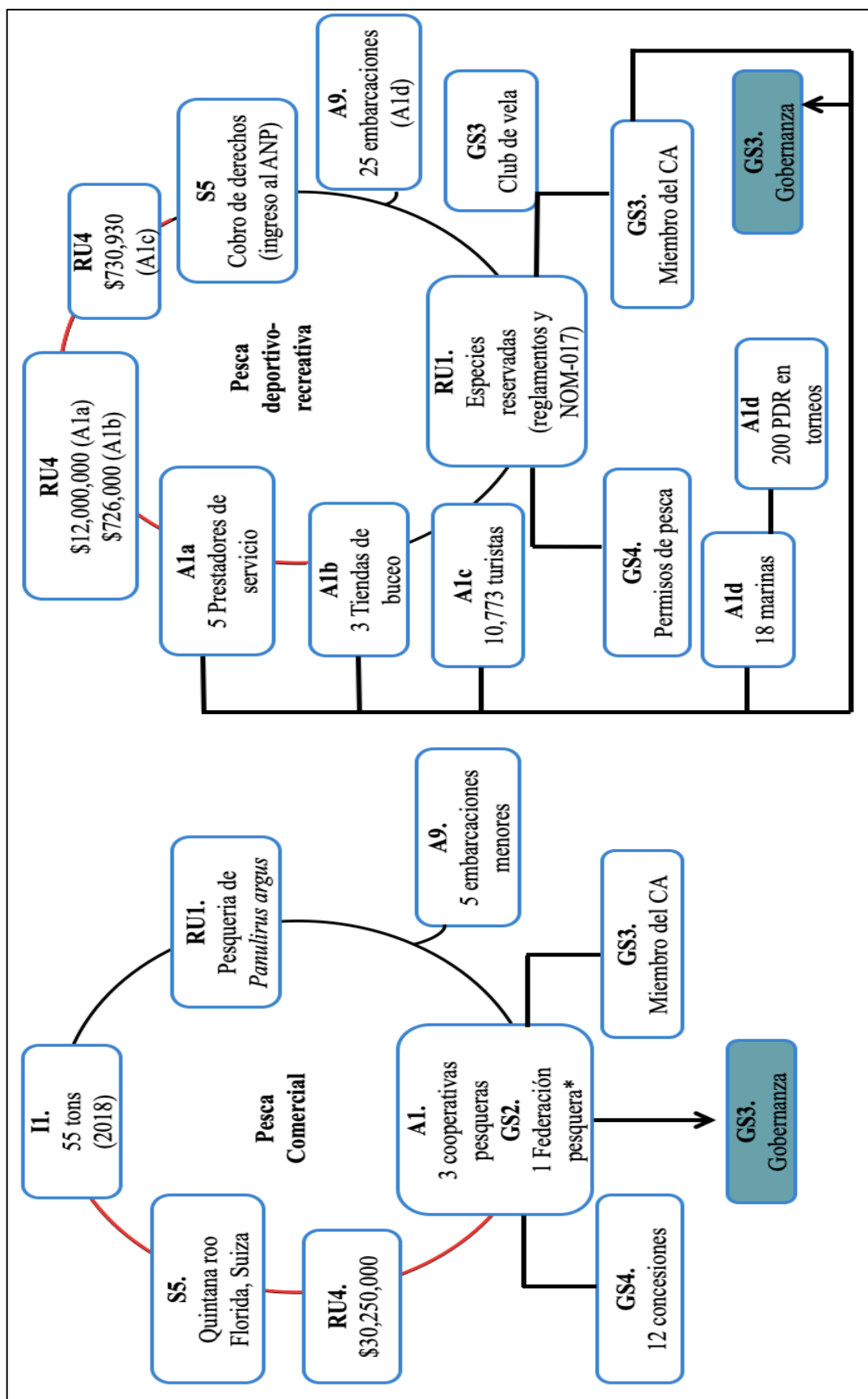


Figura 5. Mapa conceptual del funcionamiento del SES basado en las principales actividades (PC y PDR) que se practican en el PNAA. Las líneas en color rojo se refieren a los flujos económicos y las líneas en color negro se refieren al flujo de bienes y servicios.

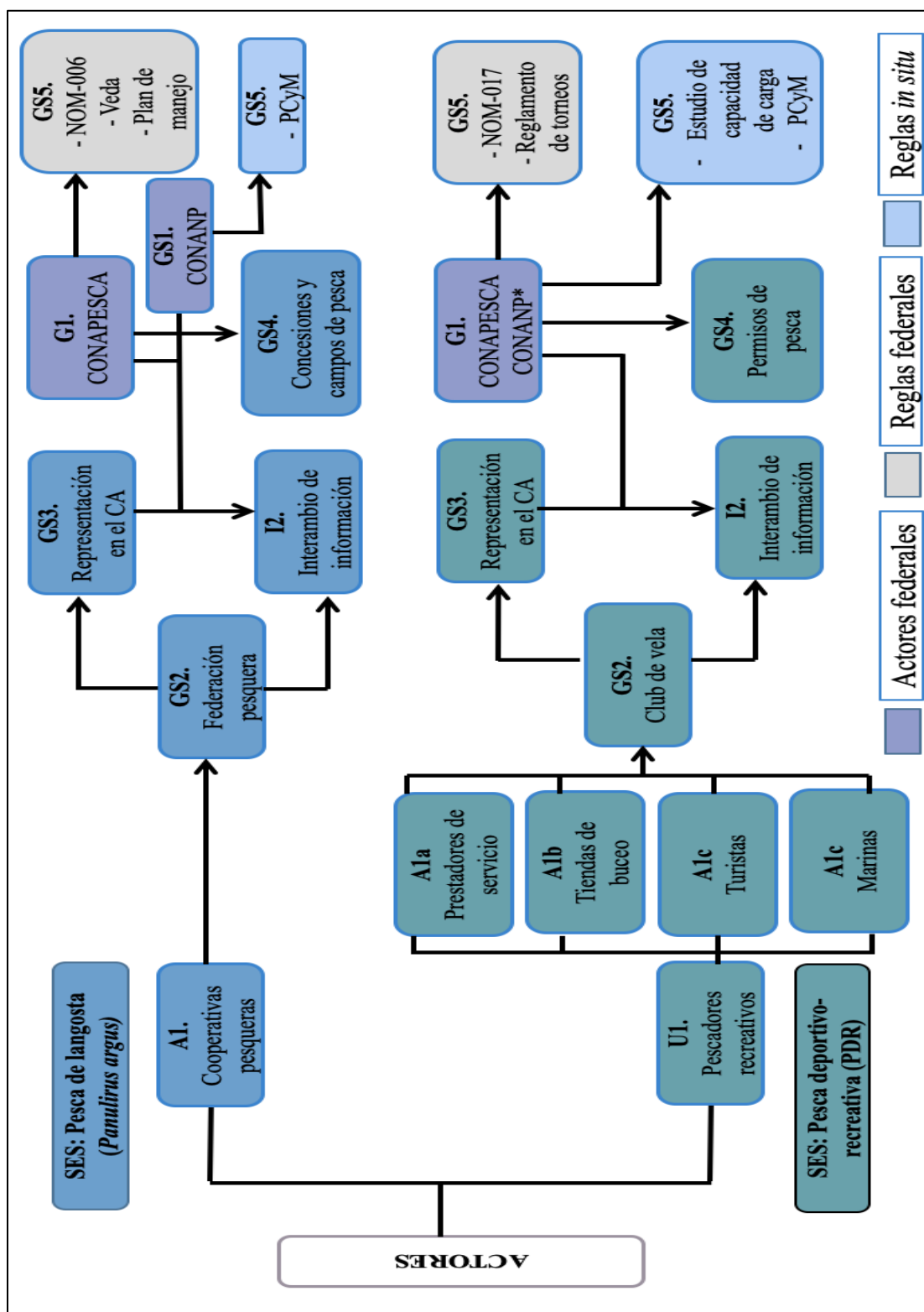


Figura 6. Mapa conceptual de la estructura del subsistema de gobernanza [GS] basado en las principales actividades del PNAA.

El valor económico del uso turístico y su relación con el ANP se expresa a través del pago del brazalete, que implica una recaudación de recursos económicos con base en lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos (2019) por concepto de uso y goce de atractivos turísticos.

Por ejemplo, en 2015 el PNAA captó un total de \$730,930 MXN (RU4) por concepto de cobro de derechos (51% más en comparación con el año 2014), al recibir un total de 10,773 visitantes ese mismo año. Lo anterior pone en evidencia la mayor difusión realizada, pero también, la mayor presión generada al sistema arrecifal en temporada vacacional, donde no necesariamente se respeta el estudio de capacidad de carga turística por día (111 turistas/día). Evidencia de lo anterior, se aborda con este otro ejemplo: en septiembre de 2017, el PNAA recibió un total de 5,000 turistas, es decir, 166 personas por día en un solo mes del año (CONANP, 2018b). Es evidente que existe una falta de capacidad en cuanto a la inspección y vigilancia a cargo de las dependencias federales en los meses de mayor afluencia turística.

Finalmente, las marinas representan un espacio donde los pescadores deportivo-recreativos (A1d) (actores con alto poder adquisitivo) se congregan en dos eventos al año (SEAFEST e INVEX). En ambos eventos se estima la participación de 200 pescadores por torneo, en aproximadamente 25 embarcaciones recreativas (A9).

La estructura del GS involucra ocho variables de segundo orden, cuatro de actores relacionados con la actividad recreativa cuya influencia ocurre dentro y fuera del ANP (A1a-A1d). El turismo recreativo está constituido por habitantes de los municipios de Mérida y Progreso y en menor proporción por personas de otros estados de la república mexicana o extranjeros (CONANP, 2015). Cabe mencionar, que la relación entre usuarios y recursos no solo es de servicios, sino que también generan presiones e impactos al SES que podrían afectar la productividad en las zona núcleo del PNAA, tal como se ha demostrado a través de los trabajos de Charles (2012) y Perry *et al.*, (2010). La principal normativa federal es la NOM-017 PESC-1994 (GS5). Para realizar la actividad dentro del PNAA, se requiere tramitar el permiso de pesca correspondiente (GS4) ante CONAPESCA (GS1) así como el pago del brazalete ante CONANP (GS1).

3.4. Indicadores clave bajo el modelo DPSIR

Se identificó un total de dos fuerzas motrices: a) la demanda de langosta con fines comerciales y b) la demanda de espacios recreativos en la costa yucateca (figura 7) y siete presiones.

La PC

La presión surge por el total de embarcaciones con concesiones y el incremento en la pesca furtiva en el ANP. Presión que no es exclusiva del PNAA, pues se calcula que en México su magnitud equivale al 60% de la producción nacional reportada (IMCO, 2013). Particularmente, en Arrecife Alacranes, se estima que las capturas de *P. argus* (especie que soporta el 99% de la pesca en Yucatán) representan el 20% de la producción reportada en el estado (Ríos-Lara *et al.*, 2019). Otra especie que se captura de manera ilegal dentro del ANP es el caracol rosado, especie que solo es posible encontrar en el PNAA (Aldana-Aranda y Baqueiro-Cardenas, 2010) y que desde 1994 se encuentra en veda.

La pérdida del hábitat natural de la langosta en el PNAA, ha sido documentada en fuentes oficiales como el propio PCyM (CONANP, 2007), pero aún se desconoce con mayor detalle el número de embarcaciones que viajan y capturan recursos pesqueros al interior del ANP o en la zona continental, así como las alteraciones y modificaciones que se han generado por efecto de las marinas recreativas. Lo anterior, abre la puerta a preguntas e investigaciones futuras para el Arrecife Alacranes que potencialmente pueden retroalimentar el esquema conceptual de este SES en particular.

Con relación a algunos indicadores de impacto, se ha documentado una caída en los volúmenes de captura (producto de la pesca furtiva), puesto que en un primer viaje de pesca las cooperativas pesqueras capturaban unos 1,200 kilos; sin embargo, en 2019⁴⁰ solo se capturó la mitad. Lo anterior, genera una serie de impactos negativos que han sido descritos por el IMCO (2013), entre los cuales se encuentran: a) impactos ecológicos a ecosistemas sensibles, b) conflicto entre pescadores regulares e irregulares, c) generación de la costumbre de evadir la ley en aquellas comunidades donde la pesca ilegal rebasa la regular y d) impacto

⁴⁰ <https://www.yucatan.com.mx/yucatan/cae-la-pesca-de-langosta>

sobre los precios, siendo estos últimos reportados por las propias cooperativas pesqueras en temporadas pasadas⁴¹.

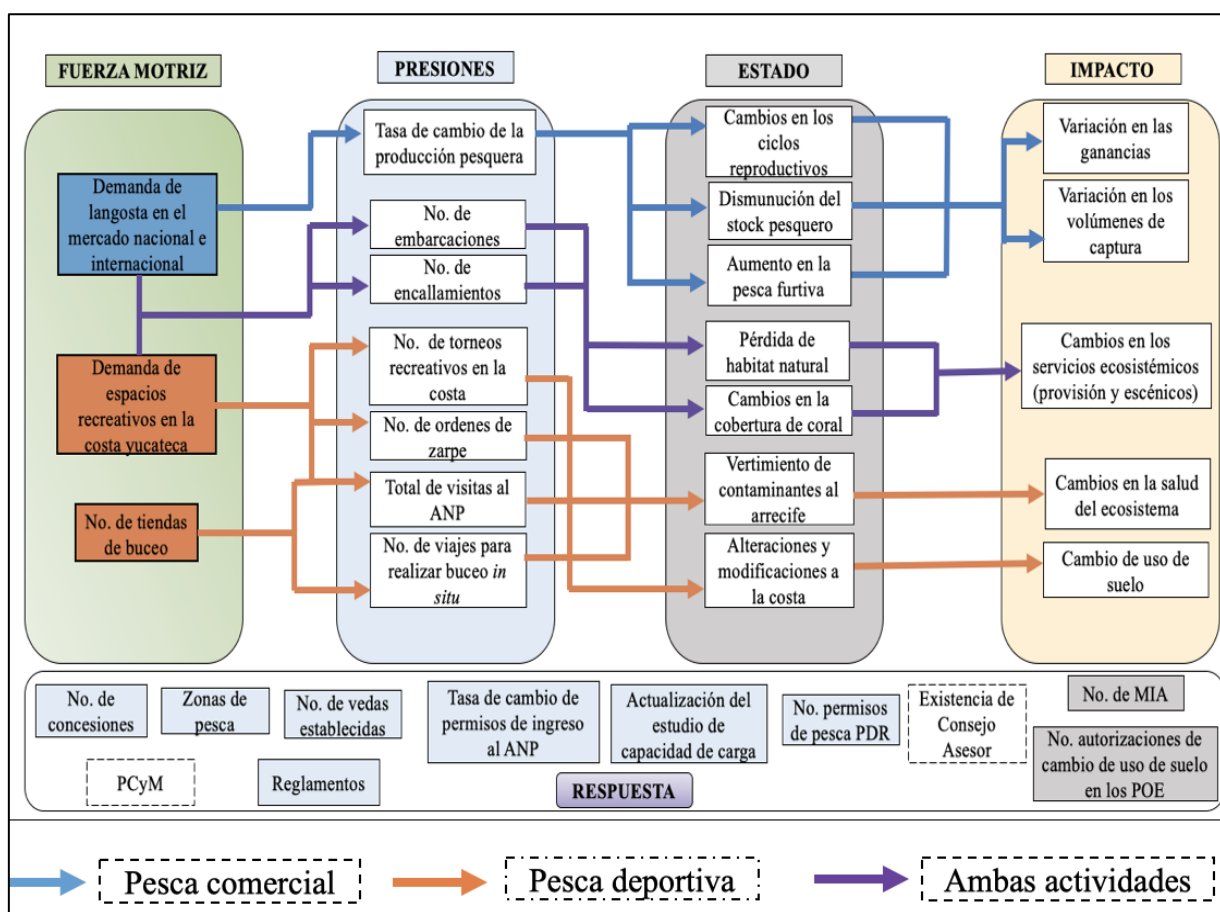


Figura 7. Esquema del aprovechamiento comercial y recreativo de los recursos pesqueros en el PNAA bajo el modelo DPSIR.

Fuente: elaboración propia.

La PDR

La información se encuentra basada principalmente en los registros de la CONANP, generando una presión turística poco precisa, pues hasta el momento no se han tomado en cuenta las ordenes de zarpe que recibe la SEMAR, los viajes que ofrecen cada año las tiendas de buceo ubicadas en Mérida, así como el número de embarcaciones atracadas en las marinas de la costa yucateca y que viajan al ANP cada año. Por ejemplo, en 2016 la Capitanía del puerto estimaba que en las marinas de Yucalpetén 350 yates no se encontraban registrados, pero sus propietarios los usaban en temporada vacacional; además, en 2011 se calculaba que

⁴¹ <https://www.yucatan.com.mx/yucatan/cae-la-pesca-de-langosta> y <https://www.yucatanalamano.com/cae-la-pesca-de-langosta/>

alrededor de 1,500 yates viajaban al Arrecife Alacranes⁴², generando mayor afluencia turística. Estas métricas no se encuentran registradas en fuentes oficiales.

Por otra parte, desde 2009 se ha promovido la diversificación del sector turístico en la costa yucateca con el fin de generar ingresos extraordinarios y promover la inversión privada (García de Fuentes *et al.*, 2011); ocasionando así una mayor demanda del uso de suelo (marinas) en la costa y una mayor presión al Arrecife Alacranes. De acuerdo con la revisión bibliográfica, se estima que el Puerto de Progreso cuenta con 26 marinas, lugares donde hay escasa verificación y respeto por las medidas de regulación de la actividad⁴³.

Ambas actividades

Los encallamientos representan una presión más al sistema insular, al ocasionar daños físicos a la estructura del arrecife, donde especies en peligro de extinción como *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis* son comúnmente afectadas. Por ejemplo, en 2015, la embarcación de pesca comercial registrada como “PESCAMEX XIV” de 18.85 m de eslora y 4.40 m de manga causó pérdidas de aproximadamente 250 m² de superficie arrecifal (PROFEPA, 2015⁴⁴).

Los anteriores son solo algunos ejemplos de una problemática recurrente en el ANP, pues hasta el momento, se estima un total de 20 encallamientos en el PNAA durante el periodo comprendido entre 2001 y 2018⁴⁵. En cuanto a los indicadores de estado, a través de un trabajo realizado por PRONATURA *et al.*, (2009) se ha documentado una pérdida de cobertura de coral con severidad media en profundidades menores a 15m. Otra problemática reportada en ese mismo estudio es la disminución de abundancia de peces de interés comercial.

Con respecto a las respuestas, se concluye que en el PNAA es necesario fortalecer la inspección y vigilancia al interior del PNAA y en la zona continental, puesto que, por medio

⁴² <https://progresohoy.com/noticias/aumento-de-marinas-turisticas-en-el-puerto-10076405/>

⁴³ <https://sipse.com/novedades-yucatan/marinas-turisticas-yucalpeten-gobierno-progreso-promocion-343686.html>

⁴⁴ https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/7292/1/mx.wap/encallamiento_de_embarcacion_“pescamex_xi_v”_en_anp_arrecife_alacranes_afecto_250_m2_de_arrecife.html

⁴⁵ La medición del total de encallamientos a lo largo del tiempo está a cargo del grupo de trabajo de Biodiversidad Marina de Yucatán en la UMDI, Sisal (Facultad de Ciencias, UNAM).

de observación propia en campo, es evidente la ausencia de autoridades ambientales en los sitios donde se práctica la PDR (marinas) y donde se realiza el registro de captura con fines comerciales⁴⁶. También se sugiere replicar algunos trabajos previos en sistemas arrecifales nacionales, por ejemplo, el trabajo de Arce-Ibarra *et al.*, (2017), donde las respuestas al SES no solo recaen en el gobierno, sino también involucran a los usuarios del recurso pesquero y las OSC para implementar y elaborar políticas y/o medidas de manejo basadas en un aprovechamiento responsable.

Para el caso de la PC de langosta, existen trabajos como el de Villanueva-Poot *et al.*, (2017) y Sosa-Cordero *et al.*, (2008), donde se demuestra que es posible encontrar un balance entre la conservación y aprovechamiento a través de mejores prácticas pesqueras. Lo anterior, con la finalidad de evitar y tomar en cuenta lo sugerido por Binder *et al.*, (2013), Charles (2012) y Perry *et al.*, (2010), quienes mencionan que los actores y el aprovechamiento de los recursos de manera inadecuada generan externalidades en los SES marinos que podrían afectar su productividad.

Finalmente, a través del modelo DPSIR, fue posible clasificar aquellos indicadores relevantes en el manejo de los recursos pesqueros. Estos indicadores fueron seleccionados puesto que cuentan con características y/o funciones básicas como: a) ofrecen una visión de las condiciones ambientales, b) son fáciles de medir e interpretar, c) permiten predecir cambios en el ambiente, d) tienen un valor con el que pueden ser comparados (Dale y Beyeler, 2001) y e) cuentan con información disponible a través de fuentes primarias y secundarias. Los indicadores clave son: el número de turistas que ingresan al ANP, el número de marinas en la costa yucateca, el número de encallamientos y en términos de gobernanza, el total de recorridos de inspección y vigilancia en el PNAA, el total de instrumentos de política pública vigente y el sistema de derechos de propiedad. Cada uno de los indicadores anteriormente mencionados está relacionado con las dos fuerzas motrices y atienden a las presiones y respuestas identificadas dentro y fuera del ANP, por lo que se sugiere que se tomen en cuenta para futuras medidas de manejo en el sistema arrecifal y en la actualización del PCyM.

⁴⁶ Para mayor información consultar el capítulo Ib

Discusión

El PNAA representa la arena política y el suministro de recursos necesarios para desarrollar tanto la PC como la PDR. La principal ventaja con la que cuenta el ANP radica en su lejanía con la costa, provocando que sea visitada por un grupo “elite” de actores con alto poder adquisitivo y por aquellos que cuentan con concesión para capturar langosta. Sin embargo, los niveles de cosecha, la cantidad de turistas y los pescadores que ingresan anualmente determinan las bases para lograr la sustentabilidad e impacto de los recursos pesqueros en el sistema insular. Por lo anterior, se sugiere aprovechar la presencia y experiencia de los actores en el CA, mejorar la cohesión social y generar la correcta alineación con las reglas de operación para el aprovechamiento de los recursos pesqueros; pues resultan fundamentales para garantizar el sistema en equilibrio documentado por Walker *et al.*, (2004) y fomentar la gobernanza (Basurto *et al.*, 2013).

A través de este ejercicio se logró conocer los límites del sistema, las principales fuerzas exógenas y endógenas, así como los procesos y componentes del SES, los cuales según Kittinger *et al.*, (2012), representan un paso fundamental en la gestión de sistemas arrecifales, donde la PC y la PDR repercuten en los procesos ecológicos al interior del PNAA como en la zona continental; por lo que la solución o propuestas de conservación relacionadas con los recursos pesqueros no deben ser sectoriales y/o desvinculadas del componente social-ecológico.

Una alternativa reside en los principios del Manejo Integrado de la Zonas Costeras (MIZC) que integran distintas escalas (espaciales y temporales). Promueven el uso sustentable de los recursos naturales tomando en cuenta el balance entre el desarrollo y la política de protección, así como la coordinación y participación de los actores (Khakzad, *et al.*, 2005; Rosendo *et al.*, 2018). A su vez, Carpenter *et al.*, (2001), enuncian que, comprender los componentes e interacciones de los SES, sus principales shocks y estresores, permiten conocer la resiliencia⁴⁷ del mismo. La unión del MIZC y la comprensión de los SES, representa un binomio potencial para la integración del conocimiento transdisciplinario (Glaeser *et al.*, 2009).

⁴⁷ Capacidad de absorber disturbios, manteniendo su función esencial y estructura (Walker *et al.*, 2004).

Estudios previos en sistemas arrecifales como el de Arce-Ibarra *et al.*, (2017), han demostrado que en tres comunidades costeras del estado de Quintana Roo es posible generar un balance entre la pesca comercial y el servicio turístico a través del manejo comunitario basado en derechos, el acceso abierto a los recursos naturales, así como la colaboración entre el sector gubernamental y las OSC. Por lo anterior, se sugiere que en el PNAA se trate de replicar estos elementos.

En términos de los trabajos encontrados de SES en ANP, se recopilaron 12 evidenciando la escasa información que existe para comprender la interacción ambiente-actores. Esto coincide con lo reportado en otros SES a nivel internacional, donde se evidencia la falta de estudios y datos disponibles para comprender y comparar los procesos que ocurren en los SES (Virapongse *et al.*, 2016). En México, el escenario es similar pues Vidal-Hernández *et al.*, (2020) señalan que la información para describir los SES costeros, así como la escala espacial y temporal en la que se encuentran las bases de datos oficiales, es aún insuficiente y representan un obstáculo para analizar y comparar la información disponible.

En términos de la estructura y funcionamiento del SES, la PDR arrojó ser la más compleja, esto debido a la diversidad de actores que convergen en la actividad y los efectos que puede ocasionar en las zonas marina y continental. Un escenario similar fue reportado por Palomo y Hernández-Flores (2019), donde la PDR fue el principal atractivo para los turistas. El desarrollo y demanda de servicios turísticos, el impacto ecológico y la falta de un sistema eficiente de disposición de residuos, representan un obstáculo en la sustentabilidad del SES Bahía Ascensión en el Caribe Mexicano.

Las respuestas o medidas para conservar los recursos pesqueros en sistemas como el PNAA no deben ser complejas como sugiere Duit *et al.*, (2010), es decir, para hacer frente a la complejidad no se requieren de medidas complejas. Más bien, se debe recurrir a los modelos de gobernanza expuestos por Subirats (2009), siendo la colaboración el eje central que permita alcanzar el desarrollo adecuado en los recursos pesqueros y donde la gobernanza no ocurra solo a nivel local, como señalaba Ostrom (1990); sino más bien que los actores desempeñen el rol que les corresponde y se generen interacciones y vínculos cruzados para la conservación los recursos (Duit *et al.*, 2010).

Mejorar la capacidad para responder a los cambios sociales y las condiciones ambientales no es fácil. Sin embargo, genera un proceso de aprendizaje y aporta las bases para el manejo adaptativo en las áreas marinas protegidas (Brueckner-Irwin *et al.*, 2019; Folke *et al.* 2005), donde la comprensión, identificación y la combinación de las variables por cada subsistema representan un primer paso para construir enfoques sistemáticos en el estudio de sistemas complejos, tal como sugiere Cox (2011).

A través del modelo DPSIR fue posible encontrar seis indicadores clave en el PNAA; sin embargo, aún es necesario generar más información en ambas zonas. Tal como lo señala Olsson *et al.*, (2004), los indicadores deben ser fáciles de monitorear y deben de reflejar la dinámica ambiental.

De acuerdo con Virapongse *et al.*, (2016) una buena gestión de los SES permite a los tomadores de decisiones tener una pausa y reflexionar si las medidas en la conservación de los recursos naturales permiten alcanzar los objetivos propuestos. A su vez, resulta importante incluir a todos los actores identificados en ambas zonas del PNAA, puesto que diversos estudios han demostrado que un obstáculo en la gestión de los recursos naturales se encuentra en la discrepancia entre los intereses, confianza y falta de comunicación entre actores (Krott *et al.*, 2014; Pretty y Ward, 2001; Folke *et al.*, 2005), por lo que construir una buena base de confianza, la comunicación y participación a través de reuniones periódicas y los vínculos entre actores juegan un papel fundamental.

4. Conclusiones

El presente ejercicio representa un primer esfuerzo por comprender las interacciones, dimensiones sociales y ecológicas, estructura, funcionamiento, así como reconocer los elementos clave de la gobernanza, que pueden ser útiles para mejorar la gestión de los recursos pesqueros del PNAA.

Se encontró que tanto la PC como la PDR repercuten en los procesos ecológicos de ambas zonas, por lo que se sugiere que la solución o propuestas de conservación se basen en los principios del MISZC y no sean únicamente sectoriales, se fomente la colaboración entre actores y se aproveche la experiencia previa en otros sistemas insulares, con el fin de replicar aquellos elementos de éxito.

Se concluye que el estado de la langosta es crítico, por lo que se sugiere invertir en esfuerzos y en un mayor número de estudios por parte del sector académico, pues desde el 2013 no se cuenta con más información sobre la continuidad de proyectos e implementación de las nuevas tecnologías en los POA. La escasa vigilancia por parte de las autoridades competentes al interior del ANP y el respeto parcial de los instrumentos regulatorios y normativos, representan un fuerte obstáculo por superar con relación al aprovechamiento sustentable.

Se observó que el PNAA cuenta con el 79% y el 64.7% de las variables por subsistemas propuestas por McGinnis y Ostrom (2014) para comprender las fuerzas motrices y presiones de la PC y PDR en ambas zonas, respectivamente. A nivel de subsistemas se presentó un balance en la información (excepto el RU para la PDR) para explicar el contexto contemporáneo del PNAA, siendo el subsistema de actores aquel con la mayor información disponible (88.8%) para el apoyo en la toma de decisiones.

Finalmente, se sugiere concentrar los esfuerzos en las respuestas (subsistema de gobernanza) tanto en la zona marina como en la continental, así como tomar en cuenta aquellos indicadores relevantes en el manejo de los recursos pesqueros para futuras medidas de manejo en el sistema arrecifal e inclusive, en la actualización del PCyM.

Referencias

- Aldana Arana, D y Baqueiro Cárdenas, E (2010). Moluscos gasterópodos con potencial pesquero. En: R Durán García, ME Méndez González (eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY/PPD-FMAM/CONABIO/SEDUMA, México. pp: 458-459
- Alexander, Steven; Armitage, Derek; Carrington, Peter y Bodin, Örjan (2017). “Examining horizontal and vertical social ties to achieve social–ecological fit in an emerging marine reserve network”. *Aquatic Conservation Marine and Fresh water Ecosystem* 27, pp. 1209–1223. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/aqc.2775>
- Arce Ibarra, Minerva; Seijo, Juan Carlos; Headley, Maren y Ramírez, Karla (2017). “Rights-based coastal ecosystem use and management: From open access to community managed access rights”, pp. 60-80, En: D. Armitage, A. Charles, y F. Berkes (eds.), *Governing the Coastal Commons: Communities, Resilience and Transformation*, London, Earthscan/Routledge, 272 pp.
- Arce-Ibarra, Minerva; Seijo, Juan Caros y Salas, Silvia (1991). Cálculo del crecimiento de la langosta espinosa *Panulirus argus* Latreille, mediante funciones de singularidad. *Revista de Investigaciones Marinas* 12, pp.184-192.
- Aretano, Roberta; Petrosillo, Irene; Zaccarelli, Nicola; Semeraro, Teodoro y Zurlini, Giovannii (2013). “People perception of landscape change effects on ecosystem services in small Mediterranean islands: a combination of subjective and objective assessments”. *Landscape Urban Planing* 112, pp. 63–73. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.12.010>
- Atkins, Jonathan P; Burdon, Darly; Elliot, Mike y Gregory, Amanda J. (2011). “Management of the marine environment: integrating ecosystems services and societal benefits with the DPSIR framework in a systems approach”. *Marine Pollution Bulletin* 62(2), pp. 215-226.
- Auffret, Yves; Pierre-Jean, Bouvet; Loussert, Alain; Amate, Laure y Munck, Didier (2014). “Coastal observatory as a development platform for marine instrumentation”. *Conference paper, October 2014*.
- Balmford, Andrew y Cowling, Richard M. (2006). “Fusion or failure? The future of Conservation Biology”. *Conservation Biology* 20(3), pp. 692–695. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00434.x>.
- Basurto Xavier; Geicich, Stefan y Ostrom, Elionor (2013). “The social-ecological system framework as a knowledge classificatory system for benthic small-scale fisheries”. *Global Environmental Change* 23(6), pp. 1366–1380. Recuperado de <http://dx.doi.org/doi.10.1016/j.gloenvcha.2013.08.001>

- Berkes, Fikret; Folke, Carl y Colding, Johan (1998). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 310 pp.
- Binder, Claudia R; Hinkel, Jochen; Bots, Pieter W. y Pahl-Wostl, Claudia (2013). "Comparison of frameworks for analyzing social-ecological systems". *Ecology and Society* 18(4):26. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05551-180426>.
- Briones Fourzán, Patricia; Candela, Julio y Lozano Álvarez, Enrique (2008). "Postlarval settlement of the spiny lobster *Panulirus argus* along the Caribbean coast of Mexico: Patterns, influence of physical factors, y possible sources of Origin". *Limnology and Oceanography*, 53(3), pp. 970-985.
- Briones Fourzán, Patricia; Lozano Álvarez, Enrique; Negrete Soto, Fernando y Barradas Ortiz, Cecilia (2007). "Enhancement of juvenile Caribbean spiny lobsters: an evaluation of changes in multiple response variables with the addition of large artificial shelters". *Oecologia* 151, pp. 401-416.
- Brondizio, Eduardo; Ostrom, Elionor y Young, Oran, R. (2009). "Connectivity and the Governance of Multilevel Social-Ecological Systems: The Role of Social Capital". *Annual Review of Environment and Resources* 34, pp. 253-278.
- Brueckner Irwin, I., Armitage, D., Courtenay, S., (2019). Applying a social-ecological well-being approach to enhance opportunities for marine protected area governance. *Ecology and Society*, 24(3). Recuperado de <https://doi.org/10.5751/ES-10995-240307>
- Carmona Escalante, Armando; Simoes, Nuno y Urrutia, Daniel (2019). Diseño conceptual del observatorio costero Arrecife Alacranes. Laboratorio Nacional de Resiliencia Ecológica, UNAM.
- Carpenter, Steve; Walker, Brian; Anderies, Marty J. y Abel, Nick. (2001) "From metaphor to measurement: resilience of what to what?". *Ecosystems*, 4(8), pp. 765-781.
- Castaño, O. y Cadima, E. (1993). Biología y evaluación de la langosta espinosa. Simposium sobre evaluación y manejo de las pesquerías de crustáceos en Nicaragua, Managua. Centro de Investigación de Recursos Hidrológicos (CIRH)/NOPRAD, 53 pp.
- Cen López, Alberto y Aguilar Perera, Alfonso (2020). "Perceptions of diver-fishermen and recreational divers on lionfish as a threat in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, southern Gulf of Mexico". *Ocean and Coastal Management* 193. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105225>.
- Challenger, Antony; Córdova, Ana; Lazos Chavero, Elena; Equihua, Miguel y Mass, Manuel (2018). "La opinión experta evalúa la política ambiental mexicana: Hacia la gestión de socioecosistemas". *Gestión y Política Pública*, 27(2), pp. 431-473.

- Charles Antony (2012). "People, oceans and scale: governance, livelihoods and climate change adaptation in marine social-ecological systems". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(3), pp. 351–357. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2012.05.011>.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2018). Reportes anuales de avisos y peso desembarcado por entidad y oficina para el estado de Yucatán (2007-2017).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2007). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes*. México, D.F: CONANP. 165 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015). "Estudio para determinar la capacidad de carga turística y manejo de espacios de uso público en el Parque Nacional Arrecife Alacranes". Documento solicitado vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México. 31 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). Programas Operativos Anuales del Parque Nacional Arrecife Alacranes: informe anuales y trimestrales (2009-2018).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019a). "Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC). Consulta Fichas ANP" México: CONANP. Recuperado de <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=61®=9>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019b). "Minutas de las reuniones del Consejo Asesor del Parque Nacional Arrecife Alacranes 2001 y 2019". Documentos solicitados vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México. 11 pp.
- Cox, Michael (2011). "Advancing the diagnostic analysis of environmental problems". *International Journal of the Commons* 5(2), pp. 346–363.
- Cruz, R; Coyula, R y Ramírez, A.T. (1981). "Crecimiento y mortalidad de la langosta espinosa (*Panulirus argus*) en la Plataforma suroccidental de Cuba". *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* 6, pp. 89-119.
- Dale, V.H., Beyeler, S.C., (2001). "Challenges in the development and use of ecological indicators". *Ecological Indicators*, pp. 3–10
- Davis, Gary E. y Dodrill, Jon W. (1989). "Recreational fishery and population dynamics of spiny lobster, *Panulirus argus*, in Florida Bay, Everglades National Park, 1970-1980". *Bulletin of Marine Science* 44(1), pp. 78-88.
- De León. Maria Estela; López Martínez, Juana; Lluch Cota, Daniel B; Hernández Vázquez, Sergio y Puga, Rafael (2005). "Decadal variability in growth of the Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* (Decapoda: Paniluridae) in Cuban waters". *Revista de Biología Tropical*. 53(3-4), pp. 475-486.

- Diario Oficial de Federación (2014). “Acuerdo por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero para la langosta espinosa (*Panulirus argus*) de la Península de Yucatán”. Segunda edición (13 de marzo de 2014). México. Recuperado de <https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/Planes-de-Manejo-Pesquero/Golfo/Plan-de-Manejo-Pesquero-para-la-Langosta-Espinosa.pdf>
- Diario Oficial de Federación (2018). “Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la carta nacional pesquera” Edición (11 de junio de 2018). Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525712&fecha=11/06/2018
- Duit, Andreas; Galaz, Victor; Eckerberg, Katrina y Ebbeson, Jonas (2010). “Governance, complexity, and resilience”. *Global Environmental Change* 20(3), pp. 363–368. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.04.006>
- Ehrhardt, Nelson (2008). “Estimating growth of the Florida spiny lobster, *Panulirus argus*, from molt frequency and size increment data derived from tag and recapture experiments”. *Fisheries Research*. 93(3), pp. 332- 337.
- Espinoza Tenorio, Alejandro; Montano Moctezuma, Gabriela y Espejel, Ileana (2010). “Ecosystem-based analysis of a marine protected area where fisheries and protected species coexist”. *Environmental Management* 45(4), pp. 739–750. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9451-0>.
- Filatova, Tatiana; Verburg, Peter, H; Parker, Dawn Cassandra y Stannard, Carol Ann. (2013). “Spatial agent-based models for socio-ecological systems: Challenges and prospects”. *Environmental Modelling and Software* 45, pp. 1–7. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2013.03.017>.
- Flores, J. S. (1984). Dinámica de emersión del suelo y sucesión de la vegetación en el Arrecife Alacranes del Canal de Yucatán. *Biótica* 9: pp. 41-63.
- Folke, C., T. Hahn, P. Olsson, and J. Norberg. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30:441-473. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Forcucci, Dave; Butler, Mark J. y Hunt, John H. (1994). “Population dynamics of juvenile Caribbean spiny lobster, *Panulirus argus*, in Florida Bay, Florida”. *Bulletin of Marine Science*. 54(3), pp. 805–818.
- Gallopín, G.C; Gutman, P. y Maletta, H., (1989). “Global impoverishment, sustainable development and the environment: a conceptual approach”. *International Social Science Journal* 121, pp. 375–397.
- Gallopín, G.C. (1991). “Human dimensions of global change: linking the global and local processes”. *International Social Science Journal* 130, pp. 707–718.
- García De Fuentes, Ana; Xool Koh, Manuel; Euán Ávila, Jorge; Munguia Gil, Alfonso y Cervera Montejano, María Dolores (2011). “La costa de Yucatán en la perspectiva

del desarrollo turístico”. *Corredor Biológico Mesoamericano México. CONABIO. Serie Conocimientos 9*, pp. 82.

Glaeser, Bernhard; Bruckmeier, K; Glason, Marion y Krause, Gesche (2009). “Social-Ecological Systems Analysis in Coastal and Marine Areas: A Path toward Integration of Interdisciplinary Knowledge”, *Current Trends in Human Ecology*, 22, pp. 183-203.

Gonzalez Cano, J. (1991). “Migration y refuge in the assessment y management of the spiny lobster *Panulirus argus* in the Mexican Caribbean” (Tesis de doctorado). Imperial College, University of London. 448 pp.

González-Gándara C. (2001). “Las comunidades de peces del Arrecife Alacranes, Yucatán: variaciones espacio-temporales” (Tesis de Doctorado). CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, 185 pp.

Haberl Helmut; Winiwarter, Verena; Andersson, Krister; Ayres, Robert U; Boone, Christopher; Castillo, Alicia; Cunfer, Geoff; Fischer Kowalski, Marina; Freudenburg, William R; Furman, Eeva; Kaufmann, Rüdiger; Krausmann, Fridolin; Langthaler, Ernst; Lotze-Campen, Hermann; Mirtl, Michael; Redman, Charles L; Reenberg, Anette; Wardell, Andrew; Warr Benjamin y Zechmeister, Harald (2006). “From LTER to LTSE: Conceptualizing the Socioeconomic Dimension of Long-term Socioecological Research”. *Ecology and Society* 11 (2), 13. Recuperado de <https://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art13/>

Hinkel, Jochen; Cox, Michael, E; Schluter, Maja; Binder, Claudia, R; Falk, Thomas. (2015). “A diagnostic procedure for applying the social-ecological systems framework in diverse cases”. *Ecology and Society* 20(1):32. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07023-200132>.

Hooper, D.U; Chapin III, F.S.; Ewel, J.J; Hector, A; Inchausti, P; Lavorel, S; Lawton, J.H; Lodge, D.M; Loreau, M; Naeem, S; Schmid, B; Setälä, H; Symstad, A.J; Vandermeer, D.A; Wardel (2005). “Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge”. *Ecological Monographs* 75 (1), pp. 3–35.

Instituto Mexicano para la Competitividad (2013). “Pesca ilegal: Una barrera a la competitividad, 2013”. Recuperado de https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/5/pescailegal_ppt.pdf

Jørgensen, Sven Erik (2013). “The development of a carbon cycling model for the Danish island of Samsø based on renewable energy”. En: Conference at 19th biennial ISEM Conference – *Ecological Modelling for Ecosystem Sustainability in the context of Global Change*, Toulouse, pp. 28–31.

Khakzad, Sorna; Pieters, Marnix y Van Balen, Koenrad (2005). “Coastal cultural heritage: A resource to be included in integrated coastal zone management”. *Ocean and Coastal Management*, No.118, pp. 110-128.

- Kittinger, John N; Finkbeiner, Elena M; Glazier, Edward W. y Crowder, Larry B. (2012). "Human Dimensions of Coral Reef Social-Ecological Systems". *Ecology and Society* 17(4): 17. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05115-170417>
- Krott, Max; Bader, Axel; Carsten, Schusser; Devkota, Rosan; Maryudi, Ahmad; Giessen, Lukas y Aurenhammer, Helene (2014). "Actor-centred power: the driving force in decentralised community based forest governance". *Forest Policy and Economy* 49, pp.34-42.
- Leenhardt, Pierre; Teneva, Lida; Kininmonth, Stuart; Darling, Emily; Cooley, Sarah y Claudet, Joachim (2015). "Challenges, insights and perspectives associated with using social-ecological science for marine conservation". *Ocean Coastal Management* 115, pp. 49–60. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.04.018>.
- Liu, Jianguo; Dietz, Thomas; Carpenter, Stephen R; Alberti, Marina; Folke, Carl; Moran, Emilio; Pell, Alice N; Deadman, Peter; Kratz, Timothy; Lubchenco, Jane; Ostrom, Elinor; Ouyang, Zhiyun; Provencher, William; Redman, Charles L; Schneider, Stephen H. y Taylor, William W.(2007) "Complexity of Coupled Human and Natural Systems", *Science*, 317, pp. 1513-1516.
- Manzanilla, H. y Gazca, R (2004). "Distribution y abundancia de phyllosoma larvae (Decapoda, Palinuridae) in the southern Gulf of Mexico and the western Caribbean Sea". *Crustaceana*. 77(1), pp. 75-93.
- Mateo, I. y Tobias, W. J. (2002). "Preliminary estimations of growth, mortality and yield per recruit for spiny lobster *Panulirus argus* in St. Croix, USVI". *Proceedings of the Gulf y Caribbean Fisheries Institute* 53, pp.164-176
- McGinnis, MD, Ostrom, E. (2014). "Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges". *Ecology and Society* 19(2):30. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>.
- Munro, J. L. (1974). "The biology, ecology, exploitation and management of Caribbean reef fishes". *Research Report. Zoology Department. University of West Indies*. 3, pp. 1-57.
- Nagendra, Harini y Ostrom, Elinor (2014). "Applying the social-ecological system framework to the diagnosis of urban lake commons in Bangalore, India". *Ecology and Society* 19(2):67. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06582-190267>.
- Olivera Limas, Rosa Ma. y Ordoñez Alcalá, Laura (1988). "Distribución y abundancia relativa y desarrollo larvario de langosta *Panulirus argus* y *Scyllarus americanus* en la ZEE del Golfo de México y Mar Caribe". *Ciencia Pesquera*, 6, pp. 7-31.
- Olsson, Per; Folke, Carl y Hahn, Thomas (2004). "Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden". *Ecology and Society* 9 (4), 2. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss4/art2/>

- Organisation for Economic Co-operation and Development (1994). "OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: a Synthesis Report". Organisation for Economic Co-operation and Development: Environmental Monographs, Paris.
- Ostrom, E., (2007). "Sustainable social-ecological systems: an impossibility?". Annual Meetings of the American Association for the Advancement of Science, Science and Technology for Sustainable Well-Being" 15th-19th February 2007, San Francisco, California.
- Ostrom, Elinor (1990). "Governing the commons: the evolution of institutions for collective action". *Cambridge University Press*, Cambridge, UK.
- Ostrom, Elinor (2009). "A General Framework for Analyzing Sustainability of Socio-Ecological Systems", *Science*, 325(5939), pp. 419-422.
- Palomo, Leopoldo, E. y Hernández Flores, Alvaro (2019). "Application of the Ostrom framework in the analysis of a social-ecological system with multiple resources in a marine protected area". *PeerJ*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.7374>
- Partelow, Stefan y Boda Chad (2015). "A modified diagnostic social-ecological system framework for lobster fisheries: case implementation and sustainability assessment in Southern California". *Ocean & Coastal Management* 114, pp. 204–217. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.02>
- Patterson, Trista; Gulden, Tim; Cousins, Ken y Kraev, Egor (2004). "Integrating environmental, social and economic systems: a dynamic model of tourism in Dominica". *Ecological Modelling* 175(2), pp. 121–136.
- Peña Puch, Angelina del Carmen; Pérez Jiménez, Juan Carlos y Espinoza Tenorio, Alejandro (2020). "Advances in the study of Mexican fisheries with the social-ecological system (SES) perspective and its inclusion in fishery management policy". *Ocean Coastal Management* 185. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105065>
- Perry R. Ian; Ommer, Rosemary E; Barrange, Manuel y Werner, Francisco (2010). "The challenge of adapting marine social- ecological systems to the additional stress of climate change". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(5–6), pp. 356–363. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2010.10.004>.
- Petrosillo, Irene; Costanza, Robert; Aretano, Roberta; Zaccarelli, Nicola y Zurlini, Giovanni (2013). "The use of subjective indicators to assess how natural and social capital support residents' quality of life in a small volcanic island". *Ecological Indicators* 24, pp. 609–620.
- Pretty, Jules y Ward, Hugh (2001) "Social capital and the environment". *World Development*, 29 (2), pp. 209-227.

- PRONATURA Península de Yucatán, A. C., The Nature Conservancy, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional-Unidad Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán (2009). *Resumen Ejecutivo de la Planeación para la Conservación del Parque Nacional Arrecife Alacranes*, pp. 69.
- Ramírez Estévez, Aurora; Ríos Lara, Gloria Verónica; Lozano Álvarez, Enrique; Briones Fourzan, Patricia; Aguilar Cardozo, Carlos; Escobedo, Felipe Gabriel; Figuero, Fabio; Sosa Mendicuti, Victor y Martínez Aguilar, Juan de Dios (2010). “Estimación de crecimiento, movimientos y prevalencia de PaV1 en juveniles de langosta *Panulirus argus* en la Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro (Quintana Roo, México) a partir de datos de marcado-recaptura”. *Ciencia Pesquera*. 18 (1), pp. 55-66.
- Redman, Charles, L; Grove, Morgan, J; Kuby, Lauren, H. (2004). “Integrating social science into the long-Termecological research (LTER) network: social dimensions of ecological change and ecological dimensions of social change”. *Ecosystems* 7 (2), pp. 161–171. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s10021-003-0215-z>.
- Ríos Lara, Gloria Verónica; Zetina Moguel, Carlos Enrique; Espinoza Méndez, Juan Carlos; Cervera Paul, Egna Deneb; Cervera Cervera, Kenneth; Uribe Cuevas, Mariana y De Andas Fuentes, David Emmanuel (2019). “Evaluación de langosta (*Panulirus argus*), caracol rosado (*Lobatus gigas*) y pepino de mar (*Holothuria mexicana*), y riqueza específica de la comunidad de peces en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Yucatán”. *Ciencia Pesquera* 27, pp. 15–26.
- Rosendo, S; Celliers, L. y Mechisso, M. (2018). “Doing more with the same: A reality-check on the ability of local government to implement Integrated Coastal Management for climate change adaptation”, *Marine Policy*, 87, pp. 29-39.
- Singh, Jit Singh; Haberl, Haberl; Chertow, Marian; Mirtl, Michael y Schmid, Martin (2013). “Introduction”. En: Singh, Jit Singh; Haberl, Haberl; Chertow, Marian; Mirtl, Michael y Schmid, Martin (Eds.), *Long Term Socio-Ecological Research*. Springer, Dordrecht, pp. 1–26.
- Sosa-Cordero Eloy; Liceaga-Correa M.A. y Seijo Juan Carlos. (2008). “The Punta Allen lobster fishery: current status and recent trends”. *Case Studies in Fisheries Self-Governance*, 504, Rome: FAO Fisheries, pp.149–162.
- Subirats, Joan; Parés, Marc y Blanco Ismael (2009). Calidad democrática y redes de gobernanza: evaluar la participación desde el análisis de políticas públicas. En: Participación y calidad democrática evaluando las nuevas formas de calidad democrática. *España. Ariel*, pp. 367-418.
- Vidal Hernández, Laura E.; Avila Foucat, V. Sophie; Arce Ibarra, A. Minerva; Tovilla Hernández, Cristian y Carmona Escalante, Armando (2020). “Construcción de socioecosistemas costeros y retos para medir su resiliencia” En: V. Sophie Ávila

Foucat e Ileana Espejel (Coords), *RESILIENCIA DE SOCIOECOSISTEMAS COSTEROS*. Ciudad de México, México, 175 pp.

- Vihervaara, Pettery; Rönkä, Mia y Walls, Mari (2010). "Trends in ecosystem service research: early steps and current drivers". *Ambio* 39 (4), pp. 314–324. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-010-0048-x>.
- Villanueva Poot, Raúl; Seijo, Juan Carlos; Headley, Maren; Arce Ibarra, Minerva; Sosa Cordero, Eloy y Lluch Cota, Bernardo (2017). "Distributional performance of a territorial use rights and co-managed small-scale fishery". *Fisheries Research* 194, pp.135–145 Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.00>
- Virapongse, Arika; Brooks, Samantha; Covelli Metcaf, Elizabeth; Zedalis, Morgan; Gosz, Jim; Kliskey, Andrew y Na'la Alessa, Lilian. (2016). "A social-ecological systems approach for environmental management". *Journal Environmental Managment*. 178, pp. 83–91. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.028>
- Walker Brian; Holling C.S; Carpenter, Stephen, R. y Kinzig, Ann (2004). "Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems". *Ecology and Society* 9(2):5. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-00650-090205>.
- Wamukota, A. W; Cinner, J.E. y McClanahan, T.R. (2012). "Co-management of coral reef fisheries: a critical evaluation of the literature". *Marine Policy* 36(2), pp. 481-488. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2011.09.001>
- Westley, Frances; Carpenter, Stephen, R; Brock, W.A; Holling, C.S. y Gunderson, H. (2002). "Why systems of people and nature are not just social and ecological systems". En: L. H. Gunderson y C. S. Holling (eds.). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington, pp. 103-119.
- Zetina-Moguel, Carlos Enrique y Ríos-Lara, Gloria Verónica (2001). "Modelos de crecimiento de langosta (*Panulirus argus*) y un método para calcular la edad". *Ciencia Pesquera*, 14, pp. 57-61

Anexos

Anexo 1. Trabajos publicados sobre SES en México y clasificados con base en la propuesta de Ostrom (2009).

No.	Subsistema 1 nivel	Enfoque de SES	Autor(es)/año	Tipo de trabajo	Subsistemas 2 nivel			
					Recursos	Unidades	Usuarios	Gobernanza
1	Social	Recursos pesqueros	Zepeda-Domínguez, 2016	Tesis de Doctorado	x	-	-	x
2	Social	Conocimiento local	Castillo <i>et al.</i> , 2018	Artículo de investigación	x	-	-	x
3	Natural y Social	Turismo	González-Romero <i>et al.</i> , 2017	Artículo de investigación	x	-	-	x
4	Social	Conocimiento local	Pérez-Escobedo, 2011	Tesis de Maestría	-	-	x	-
5	Social	Conservación	Navarrete <i>et al.</i> , 2006	Artículo de investigación	x	-	x	x
6	Social	Manejo	García-Frapolli, E. y Toledo, V. 2008	Artículo de investigación	x	x	x	-
7	Natural y Social	Manejo	Arce-Ibarra <i>et al.</i> , 2017	Capítulo de libro	x	-	x	x
8	Natural y Social	Manejo	Peña-Puch <i>et al.</i> , 2019	Artículo de revisión	x	-	-	x
9	Natural y Social	Manejo	Arroyo <i>et al.</i> , 2019	Artículo de investigación	x	x	x	x
10	Natural y Social	Manejo	Palomo y Hernández-Flores, 2019	Artículo de investigación	x	x	x	x
11	Natural y Social	Resiliencia	Ávila-Foucat y Espejel (Coords) 2020	Libro	x	x	x	x
12	Natural y Social	Recursos pesqueros	Basurto et al., (2013)	Artículo de investigación	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 5.- Recomendaciones en el manejo de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del PNAA

En este capítulo se enlista una serie de recomendaciones para el manejo de los recursos pesqueros en sistemas insulares a través dos niveles (general y particular). En el primero, las recomendaciones están basadas en el manejo adaptativo, es decir, aquellas experiencias que han sido probadas en otros SES pesqueros y/o sistemas arrecifales tanto a nivel internacional como nacional. El segundo nivel, se refiere a aquellas recomendaciones directamente relacionadas con el objeto de estudio. Este último nivel representa la continuidad del trabajo previo (expuesto en el capítulo I) a nivel de subprograma y por plazos de tiempo.

Recomendaciones generales

Los recursos pesqueros representan un típico caso de un SES, donde el manejo tiende a tornarse complicado debido a la complejidad inherente de cada subsistema (recursos, unidades, actores y gobernanza) afectando no solo a los componentes del sistema sino al sistema como un todo (Defeo, 2015). Una alternativa comúnmente utilizada en sistemas arrecifales protegidos bajo la figura de las ANP es a través del co-manejo. Este tipo de manejo, representa un manejo más holístico y un cambio de paradigma al involucrar a todos los actores relacionados con el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales en la toma de decisiones y por tanto, las acciones no solo recaen en el gobierno (esquema centralizado). Cabe aclarar que el co-manejo y sus efectos no son inmediatos, pues su implementación lleva tiempo que comprende a veces meses o años (Defeo, 2015). A continuación se presentan una serie de condiciones que han sido documentadas por autores como Armitage *et al.*, (2009), Defeo y Castilla (2012), Gutiérrez *et al.*, (2011), Marín *et al.*, (2012) y FAO (2014) para lograr un co-manejo exitoso en SES pesqueros, las cuales son:

- 1) Liderazgo en el desarrollo e implementación del co-manejo.** Esta condición supone que al menos una persona cuenta con liderazgo, es respetado por la comunidad local y está motivado para generar objetivos hacia un buen manejo pesquero. Comúnmente los líderes, son vistos como mediadores eficaces en la resolución de conflictos y en la implementación de políticas hacia un bien común.

- 2) **Actores con intereses comunes.** La creación de redes (vínculos) y generación de confianza se facilita cuando los actores tienen una fluida conexión, un adecuado diálogo y buena cohesión social.
- 3) **Sistema de recurso bien definido (límites).** El co-manejo pesquero se incrementa cuando los límites del sistema se encuentran bien establecidos y presentan correspondencia entre las escalas de operación, manejo y gobernanza.
- 4) **Claros de derechos de propiedad.** Cuando los derechos están claramente definidos es posible identificar y asumir las responsabilidades en las prácticas de conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros.
- 5) **Compromisos institucionales.** Los compromisos de las partes interesadas pueden proporcionar un grado de estabilidad en la gobernanza al contar con una serie de políticas y acciones a cumplir por plazos de tiempo.
- 6) **Apertura de los actores para recurrir al conocimiento científico.** Ocurre cuando los actores basados en el aprovechamiento de los recursos pesqueros acuden y toman en cuenta al sector académico para generar un balance entre el conocimiento científico y aquel adquirido a través de la experiencia y transmitido de generación en generación, como es el caso de los pescadores.

La información científica representa un elemento fundamental para la toma de decisiones, diseñar esquemas de manejo basados en el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y forma parte de uno de los elementos clave a considerar en el Enfoque Precautorio del Código de Conducta para la Pesca Responsable y la Evaluación de Recursos (FAO, 1995), pues reduce la incertidumbre en el diseño e implementación de las medidas de conservación de los recursos pesqueros.

De manera complementaria se sugiere replicar las medidas exitosas en ANP donde coexiste la conservación, mejores prácticas pesqueras y el conocimiento de los pescadores juega un papel importante en la gestión de las áreas marinas protegidas. Lo anterior, demostrado en trabajos como el de Gerhardinger *et al.*, (2009) donde el conocimiento ecológico local de los pescadores y el vínculo con el sector académico, representó un componente esencial en la toma de decisiones de nueve áreas marinas protegidas con esquema de manejo de “bottom-up” y “top-down”.

Particularmente en el contexto nacional la evaluación de los sistemas insulares ha sido abordada a través del Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano en 2012, quien propuso un total de 64 acciones estratégicas a implementar durante los próximos ocho años en 12 islas prioritarias del territorio nacional. Las acciones se encuentran clasificadas de acuerdo a las principales amenazas detectadas en los sistemas insulares y donde el PNAA forma parte. Pese a este importante esfuerzo, se sugiere que las acciones sean complementadas con los instrumentos de regulación vigentes (e.g. PCyM) con el fin de lograr un desarrollo sustentable (Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano, 2012). Aunado a lo anterior, se recomienda que la evaluación de la efectividad de las ANP en sistemas insulares sea una prioridad pues hasta ahora el trabajo realizado por la CONANP entre el 2005-2017, tan solo representa el 23% del total de sistemas insulares protegidos a pesar de cubrir éstos un área total de 5,127 km² (INEGI, 2011) y representar, el hogar de 269,236 personas en 152 islas donde el turismo recreativo y la pesca artesanal son relevantes (CONAPESCA, 2011, CONANP 2018).

En el caso particular del turismo recreativo en las ANP de México, se sugiere que tanto la PDR y el buceo que se realiza principalmente en islas y arrecifes se realice de acuerdo a las líneas de acción expuestas en el Marco Estratégico de Turismo Sustentable en las Áreas Naturales Protegidas de México, las cuales se dividen en tres ejes: a) ordenamiento turístico, b) coordinación con actores clave y c) normatividad y operación, con el fin de priorizar los objetivos de la conservación acorde a los tipos de manejo y el aprovechamiento de los recursos naturales en los espacios protegidos.

Finalmente en el caso de la pesca de langosta (*Panulirus argus*) se recomienda seguir y respetar lo expuesto por Ríos-Lara *et al.*, (2013) en relación a las propuestas de manejo del recurso pesquero, así como replicar los elementos de éxito en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y en la Reserva de la Biosfera Sian Ka án en Quintana roo, donde la pesca comercial es sustentable⁴⁸.

⁴⁸ <https://www.msc.org/es/sala-de-prensa/notas-de-prensa/-la-pesquer%C3%ADa-de-langosta-de-sian-ka%27an-y-banco-chinchorro-gana-la-certificaci3n-msc>

Estrategias particulares

Las recomendaciones fueron divididas de acuerdo a: a) los subprogramas y b) los plazos establecidos del PNAA que señala la CONANP (2007), es decir, corto (C) que comprende de 1-2 años, mediano (M) que abarca de 3-5 años, largo (L) que significa 5 o más años y permanente (P). Cabe mencionar que las recomendaciones son el producto de la investigación, los comentarios expuestos en campo por los actores relacionados al objeto de estudio así como aquellas acciones que han sido exitosas en otras ANP de México y que pueden ser replicadas al PNAA.

Por lo anteriormente expuesto en cada capítulo de esta tesis, se propone un total de 51 recomendaciones clasificadas de acuerdo al aspecto normativo, presupuestal, político-administrativo, participación social y aportación al conocimiento científico que la administración en turno debe tomar en cuenta para alcanzar una gestión efectiva en relación a los recursos pesqueros que el PNAA alberga, así como los compromisos, beneficios y retos que implica las designaciones a nivel internacional con las que cuenta el PNAA.

Tabla 1. Total y porcentaje de recomendaciones clasificadas según subprograma y tipo de estrategia.

Tipo de recomendación	Subprograma					
	Protección	Manejo	Restauración	Conocimiento	Cultura	Gestión
Normativas	40%	23.5%	12.5%	-	-	-
Presupuestales	30%	-	12.5%	-	-	-
Político-administrativo	10%	47%	62.5%	40%	100%	83.3%
Participación social	20%	6%	-	20%	-	17.7%
Aportación al conocimiento	-	23.5%	12.5%	40%	-	-
Total de recomendaciones	10	17	8	5	5	6

Tabla 2. Listado de recomendaciones por subprograma y plazos de tiempo.

Subprograma	Recomendación	Plazo
Protección	1. Fomentar la denuncia anónima ante todo aquel que detecte algún acto ilícito dentro del PNAA	P
	2. Reforzar la aplicación del código penal para sancionar delitos vinculados con la extracción de especies con alto valor ecológico y comercial (e.g. caracol rosado, langosta espinosa).	M
	3. Incrementar el personal asignado al PNAA para fortalecer la inspección <i>in situ</i> en los meses de mayor afluencia turística (semana santa y verano) y para el caso de la langosta realizar recorridos a distintas horas para reducir el furtivismo.	C
	4. Incrementar el presupuesto para el correcto funcionamiento del PNAA. Hasta ahora, sólo se cubre el 20% de las necesidades.	C
	5. Incrementar el total de inspectores asignados a las ANP del estado de Yucatán, pues hasta ahora cada uno (en total 9) debe cubrir un total de 535.01 km ² . a. Para el caso particular del PNAA se requiere al menos contar con 8 personas (personal operativo) para cumplir con lo dispuesto en el estudio de capacidad de carga turística elaborado por CONANP (2015) y con ello incrementar y asignar recursos humanos en la inspección y vigilancia <i>in situ</i> (actualmente solo se cuenta con 2 personas).	C
	6. Coordinar acciones con el componente de educación ambiental para la prevención de actos ilícitos. Para ello, se sugiere retomar estudios previos donde la colaboración entre la CONANP, la comunidad local y las OSC ha permitido generar una mayor conciencia en la preservación de los sistemas arrecifales (e.g. Bobadilla <i>et al.</i> , 2017).	C
	7. Llevar a cabo reuniones informativas con los diversos actores relacionados al PNAA para prevenir actos ilícitos y con ello fomentar la sensibilización al cuidado de los recursos naturales.	C
	8. Contar con la presencia de autoridades en materia pesquera (CONAPESCA) y de inspección y vigilancia (PROFEPA) en los torneos de pesca recreativa que se realizan en la zona continental de Yucatán, con el fin de verificar el cumplimiento de la normatividad pesquera y el respeto de los reglamentos (torneos).	P
	9. Solicitar y verificar al ingresar al PNAA que todo aquel usuario cuente con el permiso de pesca correspondiente según la actividad (comercial o recreativa), con el fin de cumplir con la normatividad en materia pesquera.	P

Subprograma	Recomendación	Plazo
Protección	10. Fomentar la denuncia anónima ante todo aquel que detecte algún acto ilícito dentro del PNAA.	P
Manejo	1. Realizar estudios que promuevan el uso de tecnología y artes de pesca de bajo impacto en relación al aprovechamiento de los recursos pesqueros, pues hasta el momento los estudios están orientados a cuestiones biológicas principalmente. Para ello, se sugiere reforzar el vínculo con el sector académico y las OSC.	P
	2. Generar un manual de buenas prácticas para las actividades recreativas realizadas en el PNAA.	C
	3. Realizar estudios que permitan determinar la eficiencia de las artes de pesca a través del apoyo del sector académico.	C
	4. Diseñar e implementar los protocolos de monitoreo de impacto de los turistas que visitan el PNAA, mediante el establecimiento de indicadores y estándares de evaluación, como se menciona en la página 25 del estudio para determinar la capacidad de carga turística elaborado por CONANP (2015).	C
	5. Regular de manera estricta el número de turistas permitidos por día (111) sobre todo durante la época de mayor afluencia (semana santa y verano). Para ello se sugiere la colaboración y la participación de la SEMAR, PROFEPA junto con CONANP para el patrullaje del área en la revisión del pago del brazalete y portar el mismo, durante la estancia de todo aquel usuario.	P
	6. Generar concordancia entre la información con la que cuenta la SCT y la CONANP con el fin de poder precisar el total de embarcaciones que viaja a Isla Pérez. Lo anterior, permitirá conocer si el límite de los 111 turistas/día se respeta anualmente.	C
	7. Implementar cámaras de vigilancia en las cinco islas, para obtener el número total de aquellos pescadores comerciales y recreativos (presión antropogénica) que visitan el PNAA a lo largo del año.	M
	8. Aplicar el código de conducta del código del visitante responsable a todo aquel usuario que realice actividades recreativas en las cinco islas.	C
	9. Replicar las lecciones aprendidas y mejores prácticas turísticas en el PNAA (e.g. Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano) expuestas en el Marco Estratégico de Turismo Sustentable en ANP (CONANP, 2018).	C
	10. Promover estudios de valoración ambiental de los recursos naturales en Arrecife Alacranes	P
	11. Promover la observancia de las diversas normas y regulaciones de acuerdo a lo expuesto en el PCyM.	P
	12. Involucrar a los usuarios en las acciones dirigidas a realizar el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros. Para ello, se sugiere retomar y aplicar la iniciativa de crear un patronato que coadyuve en Arrecife Alacranes.	P

	13. Capacitar a los pescadores en nuevas técnicas de captura de bajo impacto. Para ello, se sugiere reforzar el vínculo con el sector académico, CONAPESCA y SEPASY.	C
	14. Promover la rotación de las áreas de captura de langosta por buceo para su recuperación, para trabajar en áreas profundas con trampas.	C
	15. Desarrollar estudios para determinar el impacto de la actividad ecoturística sobre los ecosistemas.	P
	16. Replicar las acciones de pesca sustentable de la langosta espinosa (<i>Panulirus argus</i>) con el fin de evitar la sobreexplotación del recursos en el corto o mediano plazo. Para ello, se sugiere fomentar el manejo adaptativo a través de ejemplos como el de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.	C
	17. Llevar a cabo el esquema de manejo en la pesquería de langosta del Golfo de México y Mar Caribe de acuerdo con Ríos-Lara y Monroy-García (2007).	P
Restauración	1. Implementar campañas de limpieza y restauración de playas en aquellos sitios utilizados para las actividades pesqueras y turísticas a través del apoyo de las OSC y el sector privado.	P
	2. Regular de manera estricta el número de turistas permitidos por día (principalmente en los meses de mayor afluencia) para prevenir impactos negativos al sistema insular (e.g. encallamientos por embarcaciones recreativas). a. Para ello, se sugiere: a) establecer señalamientos y/o distribuir, b) contar con cartas náuticas actualizadas, c) conocimiento adecuado en el manejo de la embarcación con el fin de navegar en zonas aptas del sistema arrecifal y d) aplicar aquellos elementos de éxito en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak (García-Rivas <i>et al.</i> , 2011).	P
	3. Incrementar y/o reasignar los recursos económicos disponibles en el PNAA para proyectos relacionados con la restauración del sistema arrecifal, pues hasta ahora los recursos asignados a tan importante labor son de \$36, 000 pesos anuales. a. Para ello, se sugiere seguir realizando el proyecto de restauración de arrecifes con la UADY y buscar apoyo para su financiamiento (e.g. OSC o fondos internacionales como la WWF).	C
	4. Fomentar el monitoreo y mantener información actualizada sobre censos y muestreos de poblaciones. Para ello se sugiere colaborar con el sector académico y las OSC que llevan a cabo estudios en el PNAA.	P
	5. Apoyar a la difusión sobre la importancia de especies prioritarias.	P
	6. Implementar campañas de limpieza y restauración de playas y sitios utilizados para las actividades pesqueras y turísticas.	P

	7. Implementar las acciones y procedimientos expuestos en el manual de encallamientos elaborado por SEMARNAT <i>et al.</i> , (2009).	P
	8. Mantener la colaboración entre la CONANP y la UADY en proyectos relacionados con la restauración de especies clave (e.g. <i>Acropora palmata</i>) con el fin de contar con estrategias que permitan mitigar o compensar el daño causado por la actividad antropogénica. También, se sugiere incluir la participación del CINVESTAV y la UNAM quienes también realizan investigación en el sitio y cuentan con áreas de trabajo a fin.	C
Conocimiento	1. Promover mayor número de estudios socioeconómicos aplicados a la pesca comercial y recreativa con el fin de evaluar el impacto de ambas actividades en el PNAA.	C
	2. Contar con información de la zona V de acuerdo al Plan de Manejo Pesquero de la langosta, para evitar vacíos de información a través del vínculo con el sector académico, CONANP y CONAPESCA.	P
	3. Promover estudios desde la antropología relacionados con la actividad pesquera del PNAA.	P
	4. Evaluar de manera permanente los efectos de las acciones de manejo en los recursos naturales del sistema insular.	C
	5. Contar con una base de datos actualizada de las instituciones que realizan investigación en el sitio.	P
Cultura	1. Capacitar a los pescadores a través de cursos y/o talleres sobre el uso sustentable de los recursos pesqueros. Para ello, será necesario la participación del sector académico y CONAPESCA.	C
	2. Apoyar y fomentar proyectos de investigación encaminados a la identificación y preservación de valores culturales del sitio	P
	3. Generar la difusión del PNAA que permita dar a conocer las características del área, la importancia de su conservación; así como divulgar las reglas administrativas y la legislación aplicable para su manejo.	C
	4. Fomentar cursos y talleres de capacitación sobre legislación y tecnología pesquera y actividades productivas relacionadas con el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros. Para ello, se sugiere vincular las acciones con el subprograma de manejo y conocimiento.	C
	5. Replicar las acciones y casos de éxito en otras ANP donde los actores involucrados al sitio son quienes generan la iniciativa de preservar los recursos naturales y sumar esfuerzos mediante la colaboración con otros actores (e.g. Bobadilla <i>et al.</i> , 2017).	C

Gestión	1. Revisar y establecer congruencia de las acciones en las versiones del instrumento rector del PNAA.	C
	2. Ajustar los compromisos de los POA de acuerdo al presupuesto asignado	P
	3. Cumplir con las metas y/o compromisos internacionales adquiridos (Sitio RAMSAR y Programa Hombre y Biosfera) en los plazos establecidos.	P
	4. Generar la participación activa, coordinada e informada de todos los miembros del Consejo Asesor para mejorar la toma de decisiones en el PNAA	P
	5. Reforzar el mecanismo administrativo y jurídico para la aplicación de la responsabilidad ambiental cuando se cometan actos ilícitos (incluir el ajuste de multas y sanciones administrativas según el daño ambiental causado).	C
	6. Actualizar el PCyM para mostrar el contexto contemporáneo del PNAA	C

Acciones	 = Normativo	 = Participación social
	 = Presupuestal	 = Aportación al conocimiento científico
	 = Político-administrativo	

Referencias

- Armitage, Derek; Plummer, Ryan; Berkes, Fikret; Arthur, Robert; Charles, Anthony; Davidson-Hunt, Iain; Diduck, Alan; Doubleday, Nancy; Johnson, Derek; Marschke, Melissa;
- McConney, Patrick; Pinkerton, Evelyn y Wollenberg, Eva (2009). "Adaptive co-management for social- ecological complexity". *Frontiers in Ecology and the Environment* 7, pp. 95-102.
- Bobadilla, Mariana; Luna-Salguero, Betsabé; Lagunas Vázquez, Magdalena; Álvarez-Borrego, Saúl; González-Salazar, Jaime; Valle-Padilla, Eréndira; Godínez-Reyes, Carlos y Ortega-Rubio, Alfredo (2017). "Percepción de los prestadores de servicios dentro de Áreas Naturales Protegidas sobre la eficacia de las políticas ambientales ahí implementadas y su impacto sobre el bienestar de la comunidad. Caso: Cabo Pulmo, B. C. S. México". El periplo sustentable no.3. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187090362017000200760&script=sci_arttext
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2011). Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2010. Base de Datos Preliminar. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México. Recuperado de: http://www.conapesca.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/anuario_2010
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015). "Estudio para determinar la capacidad de carga turística y el manejo de espacios de uso público en el Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA)". Documento solicitado vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México, 30 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018). "Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México". Recuperado de <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>
- Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano (2012). Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina-Armada de México y Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. México, D.F. y Ensenada, B.C. 125 pp.
- Defeo, Omar (2015). Enfoque ecosistémico pesquero. Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala en América Latina. Recuperado de <https://www.oceandocs.org/handle/1834/7413>
- Defeo, Omar y Castilla, Juan Carlos (2012). "Governance and governability of coastal shellfisheries in Latin America and the Caribbean: multi-scale emerging models and effects of globalization and climate change". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(3), pp, 344-350.

- FAO (1995). *Precautionary approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. No. 2, 54 pp. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-w3592e.pdf>
- FAO (2014). “Fishers’ Knowledge and the Ecosystem Approach to Fisheries Management”. FAO/OSPESCA Workshop on Fishers’ Knowledge and the Ecosystem Approach to Fisheries Management. Panamá, 14-18 Octubre 2013. FAO Fisheries Technical Paper, FAO, Roma.
- García-Rivas, María del Carmen; Hadad-López, Wady; Gómez-Pot, Jorge; Roldán-Serralde, Rafael y Vega-Zepeda, Alejandro (2011). “Prevención y Manejo de Encallamientos de Embarcaciones en el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, México: Una Respuesta Temprana para Lograr el Éxito”. Proceedings of the 64th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Pp. 192-196.
- Gerhardinger, Leopoldo; Godoy, Eduardo y Jones, Peter (2009). “Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil”. *Ocean and Coastal Management*, 52, pp. 154-165.
- Gutiérrez, Nicolas L; Hilborn, Ryan y Defeo, Omar (2011). “Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries”. *Nature* 470, pp. 386-389.
- INEGI. 2011. *Catálogo del Territorio Insular*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Marín, Andres; Gelcich, Stefan; Castilla, Juan y Berkes, Fikret (2012). “Exploring social capital in Chile’s coastal benthic co-management system using a network approach”. *Ecology and Society* 17: 13.
- McConney, Patrick; Pinkerton, Evelyn y Wollenberg, Eva (2009). “Adaptive co-management for social– ecological complexity”. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7, pp. 95-102.
- Ríos-Lara Verónica y Monroy-García, Carmen (2007). Situación actual y exploración de escenarios de manejo para la pesquería de langosta *Panulirus argus* en la costa de Yucatán. Informe de Investigación (Documento interno). Centro Regional de Investigación Pesquera Yucalpetén. inapesca. 20 pp.

IX. Discusión General

Pesca comercial

La pesquería de langosta espinosa (*Panulirus argus*) en la Península de Yucatán se remonta a 1970 con el fomento del cooperativismo pesquero y la introducción del buceo en la pesca de langosta, donde el Arrecife Alacranes formaba parte de los sitios clave para capturar langosta y la comercialización del producto se orientaba al mercado local (INAPESCA, 2013).

La captura por buceo comenzó en la zona costera oriente y se fue desplazando hacia el poniente, desde Dzilam de Bravo y Progreso, hasta Sisal y Celestún (Ríos de Lara *et al.*, 1996; González-Cano *et al.*, 2000). La importancia y valor económico de esta pesquería no debe ser subestimado, pues se ha mencionado que la pesquería de langosta contribuye al 33% del valor económico a nivel nacional (Ríos *et al.*, 1998; Salas *et al.*, 2005) y su alta demanda en el mercado internacional la ponen en riesgo para su sobreexplotación. Situación que se ha documentado en la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2018), donde se enuncia que la pérdida de su hábitat y la captura de organismos juveniles puede ocasionar la disminución de su población en el mediano o largo plazo en sistemas insulares de México.

En Yucatán el 99% de la pesca se sostiene por *Panulirus argus*, y particularmente en Arrecife Alacranes se captura el 20% de la producción reportada en el estado (Ríos-Lara *et al.*, 2019) y cerca de 1,000 pescadores dependen de la actividad como fuente principal de ingresos (Salas *et al.*, 2005). Por lo anterior, las capturas juegan un papel muy importante en el sistema socioecológico Arrecife Alacranes, donde las tres cooperativas pesqueras que operan hoy en día en el PNAA, capturan un total de 55 tons durante toda la temporada y el producto se comercializa en el mercado local e internacional (Carmona-Escalante *et al.*, 2020).

Sin embargo, tanto: a) el furtivismo, b) el respeto parcial al cumplimiento de la normatividad y c) el incumplimiento en las acciones y metas expuestas en su Programa de Conservación y Manejo (PCyM) ponen en riesgo la efectividad en la gestión de los recursos pesqueros del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) (DOF, 2018).

A través de esta tesis, fue posible identificar que de las 54 acciones evaluadas en el PCyM, el 66% fueron cumplidas (4 de ellas fuera de tiempo), lo cual, significa que se ha logrado un balance entre el aprovechamiento y conservación de los recursos pesquero aunque aún es necesario dirigir los esfuerzos en la conservación directa (protección, manejo y restauración), donde el subprograma de manejo tan solo cumplió con el 35.7% de sus metas y es aquel que está relacionado directamente con el manejo sustentable en la pesca comercial y recreativa. Sin embargo, la situación que enfrenta el PNAA en relación al aprovechamiento de los recursos pesqueros, también se ha documentado en otras ANP de la Península de Yucatán como por ejemplo, en la Laguna de Términos donde existe escasa vigilancia para frenar la pesca furtiva, hay escasa coordinación entre la autoridad pesquera y la Armada de México y el manejo de los recursos pesqueros es aún deficiente (DOF, 2018).

La diferencia entre el PNAA con la Laguna de Términos, radica en su lejanía (140 km) a la zona continental (puertos pesqueros), por lo que su acceso limitado y elevado costo de viaje (en promedio \$10, 250 MXN/persona) han propiciado que los recursos pesqueros sean aprovechados por un grupo de elite durante su estancia (en promedio 3 días) en el área y por ello, es posible asumir que aún no se presenta la situación de sobreexplotación de los recursos pesqueros.

Escenario diferente enfrenta la Reserva de la Biosfera Sian Ka án en Quintana roo, donde la pesca de langosta (*Panulirus argus*) se realiza desde 1960 y representa la principal fuente de ingreso de cinco cooperativas pesqueras, en el segundo sistema arrecifal más grande del mundo. De acuerdo con Urzúa (2010) esta ANP ha demostrado ser un caso de éxito en el aprovechamiento adecuado de los recursos pesqueros al contar con un sistema de organización comunitaria y buenas prácticas para la conservación; además de apearse estrictamente a la normatividad federal, lo que no ocurre en el PNAA al presentar por un lado, que el 74% de las políticas pesqueras y turísticas cuentan con un problema bien definido pero no presentan un indicador de seguimiento preciso (error tipo cero) y por otro lado, el 50% de los entrevistados considera que los instrumentos pesqueros y turísticos (vedas, normas, leyes, estudios de capacidad de carga, etc.) no se respetan.

Otro caso, donde se practica la pesca de langosta (*Panulirus argus*), caracol rosado (*Lobatus gigas*) y coexiste la actividad turística recreativa en sistemas arrecifales, se ejemplifica con la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro donde los intereses del sector productivo se han manifestado y se han llevado estrategias de colaboración con la CONANP para el buen manejo de los recursos pesqueros que resguarda (DOF, 2018). Ambos escenarios, han sido acreedores de certificación por parte *del Marine Stewardship Council*, cuyo título reconoce aquellas pesquerías estables (capturas alrededor de 280 tons en ambas ANP desde 1990) y con buena administración⁴⁹.

Lo anterior, muestra que es posible generar un balance entre la política de protección y aprovechamiento de los recursos pesqueros en espacios protegidos insulares de México. Por tanto, se sugiere optar por sistemas de manejo más holísticos, basados en una aproximación ecosistémica donde se promueve el manejo integrado, el manejo adaptativo, el aprovechamiento sustentable y donde el conocimiento científico juega un papel fundamental en el diseño de estrategias (Geich *et al.*, 2009; García *et al.*, 2003; Leslie y McLeod, 2007; Murawski, 2007). Complementario a lo anterior, también se requiere una buena comunicación entre el sector académico y administradores de ANP así como priorizar las acciones por plazos con el fin de evaluar de manera más efectiva el estado de los recursos pesqueros, tal como sugieren Chagaris *et al.*, (2019).

Pesca deportivo-recreativa (PDR)

La PDR, es una actividad que se realiza en todo el mundo donde los organismos capturados no se venden ni comercializan. Esta actividad se practica en espacios protegidos donde el impacto hacia los recursos pesqueros es aún desconocido (FAO, 2012; Flores-Nava *et al.*, 2016). Particularmente en el Golfo de México, se realizan más de 200 viajes de pesca recreativa (NOAA, 2018) anuales y en estados como Yucatán, la PDR representa la tercera actividad más importante en términos recreativos, donde los ejemplares capturados para

⁴⁹ <https://www.msc.org/es/sala-de-prensa/notas-de-prensa/-la-pesquer%C3%ADa-de-langosta-de-sianka%27an-y-banco-chinchorro-gana-la-certificaci%C3%B3n-msc>

competir en los torneos se encuentran bajo escasa supervisión y registros de capturas mínimos (García *et al.*, 2011; Vidal-Hernández *et al.*, 2017).

Estudios previos han demostrado que varias especies relacionadas con la PDR se encuentran explotadas como el ronco blanco (*Haemulon plumieri*), el mero (*Epinephelus morio*), los pargos (*Ocyurus chrysurus* y *Lutjanus spp*), porgies (*Calamus spp*), entre otros especies (Salas *et al.*, 2006; Mexicano-Cíntora *et al.*, 2007; Fernández *et al.*, 2011), siendo el caso del mero por ejemplo, aquella especie objetivo enlistada en los torneos recreativos realizados en el Arrecife Alacranes.

A pesar de que las especies pesqueras representan un atractivo para realizar la PDR en sistemas insulares, hasta el momento son escasos los estudios dirigidos a evaluar el impacto que ocasiona la actividad en espacios protegidos, el cambio de uso de suelo en la zona continental (como demanda de la actividad) y no se cuenta con datos estadísticos que permitan asegurar el cumplimiento de la normatividad pesquera y turística en espacios protegidos, como es el caso del PNAA. Hasta ahora, solo se cuenta con registros de pesca comercial de acuerdo a las zonas de captura expuestas en el Programa de Manejo Pesquero para el caso de la langosta, pero en el caso de la PDR, se limita tan solo a registrar el total de turistas que ingresan al PNAA (sin precisar o verificar que aquellos que practican la actividad cuenten con los permisos correspondientes).

Lo anterior, muestra un alto grado de incertidumbre en la toma de decisiones de los recursos pesqueros que resguarda el PNAA y a nivel de estado representa un obstáculo en la administración de los recursos pesqueros a cargo de las dependencias federales, pues se estima que del total de permisos que se emiten a nivel nacional, el 21% son para los estados del Golfo de México y Mar Caribe (CONAPESCA, 2017).

Esto resulta relevante en Yucatán, donde la PDR se practica en la costa (Sisal, Yucalpetén, Chuburná puerto, San Felipe y Telchac) y se percibe como una alternativa para las comunidades costeras que enfrentan la sobreexplotación de especies tradicionales de pesca comercial (DOF, 2018); donde se realizan entre 10 y 20 torneos anuales organizados por el

sector privado (tiendas de pesca) y se estima la participación de 350 pescadores (Vidal-Hernández *et al.*, 2017).

La escasa información para la toma de decisiones, la limitada colaboración y/o coordinación entre los sectores gubernamentales relacionados con la gestión pesquera y la ausencia de estudios académicos que permitan evaluar el impacto de la pesca recreativa representa un cambio multifacético y un proceso de transición que requiere ser considerado en sistemas complejos marinos donde la pesca es relevante, como sugieren Caddy y Seijo (2008); Fraga y Salas (2008) y González-Laxe (2002).

Además la falta de información también representa un obstáculo para evaluar la efectividad de las ANP marinas si se desea optar por transitar hacia el manejo adaptativo, tal como sugiere Poomeroy *et al.*, (2006). A través de este estudio, se encontró que se cuenta con el 64.3% (± 25.8) de la información disponible para explicar la PDR por subsistema de acuerdo a la propuesta de MCGinnis y Ostrom (2014), cuya actividad representa la principal fuerza exógena en la zona continental (con la demanda de espacios recreativos en la costa yucateca) y dentro del PNAA (donde la inspección y vigilancia es escasa, propiciando que se sobrepase la capacidad de carga permitida).

La amplia diversidad ecológica de los arrecifes en sistema insulares así como la capacidad de no sobrepasar los sitios con potencial turístico ha sido reportada por Paulette-Buchoul (2016) quien evaluó el impacto del buceo recreativo y snorkel en el Parque Nacional Archipiélago Espíritu Santo, encontrando que en “Los Islotes” se explota solamente el 16.8% de su capacidad total para el buceo y el 54.5% para el snorkel, generando de esta forma un ejemplo con aprovechamiento sustentable y capacidad de manejo por parte de la autoridad del Parque en sistemas arrecifales.

Por su parte, Reyes-Bonilla *et al* (2012) en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y el Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, estimaron el número actual y máximo de buzos que realizan actividades dentro de ambas ANP, encontrando en 2008 que el umbral de visitantes no había sido excedido en los dos sitios (68% y 62% respectivamente) demostrando que es posible establecer acciones de manejo para aumentar el nivel de uso de dichas áreas y mantener la viabilidad ecológica del sistema arrecifal.

Situación similar fue reportada por Luna-Salguero *et al.*, (2018) en el Parque Nacional Cabo Pulmo, donde a través de la implementación del Programa de Uso Público se ha logrado regular la actividad turística y al mismo tiempo generar congruencia con los objetivos de conservación del ANP⁵⁰. En Cabo Pulmo, también se cuenta con un subcomité de capacidad de carga turística (aprobado por el Consejo Asesor) donde participan los prestadores de servicios, el sector académico y gobierno, cuya participación se canaliza en la elaboración de propuestas de manejo (Luna-Salguero *et al.*, 2018). Lo anterior, se sugiere que sea replicado en el PNAA pues hasta el momento no se cuenta con dicho subcomité y la participación en el propio órgano de consulta es prácticamente nula.

Finalmente, a través de esta tesis se encontró que el PNAA representa la arena política y el suministro de recursos para desarrollar tanto la PC y la PDR, las cuales son las principales fuerzas motrices del SES. Para generar un equilibrio entre la política de aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros en sistemas complejos como el PNAA, se sugiere la recomendación de autores como Duit *et al.*, (2010) quien enuncia que para hacer frente a la complejidad no se requieren de medidas complejas. Cabe acalar que mejorar la capacidad para responder a los cambios sociales y las condiciones ambientales no es fácil. Sin embargo, genera un proceso de aprendizaje y aporta elementos para lograr el manejo adaptativo en áreas marinas protegidas (Brueckner-Irwin *et al.*, 2019; Folke *et al.*, 2005).

Por lo anterior, se sugiere que a través de esta tesis y la evaluación realizada al PNAA se tome como un proceso de aprendizaje donde han existido aciertos y errores en la gestión de los recursos pesqueros, así como redirigir los esfuerzos en aquellos vacíos de información y fomentar el respeto a los instrumentos de protección, turísticos y pesqueros con el fin de consolidar las bases para el manejo en áreas marinas protegidas, tal como sugiere Brueckner-Irwin *et al.*, (2019) y Folke *et al.* (2005).

⁵⁰ Centro de aprendizaje Cabo Pulmo: <https://www.youtube.com/watch?v=hQsPqegOPI0>

De igual manera, se recomienda que se tomen aquellos factores y/o estrategias que promueven la colaboración transdisciplinaria como: a) la búsqueda de un objetivo en común (e.g. conservación de los recursos naturales), b) la comunicación efectiva, pues tanto la comunicación y la transparencia juegan un papel fundamental establecer acuerdos y propuestas de manejo, c) la participación activa de los Consejo Asesores y facilitación de las reuniones así como d) el monitoreo adecuado de las acciones de manejo basadas en la evidencia científica (Luna-Salguero *et al.*, 2018). Lo anterior, permitirá mejoras a las conservación de recursos pesqueros que resguarda el PNAA así como involucrar a cada uno de los actores clasificados por sectores que han participado y siguen participado en la toma de decisiones.

X. Conclusiones generales

Esta tesis representa un primer esfuerzo para comprender con mayor detalle la importancia de la pesca comercial, la pesca deportivo-recreativa y su relación con el aprovechamiento y conservación de los recursos pesqueros en un sistema insular con acceso limitado, lejano a la zona continental (140 km del puerto de Progreso, Yucatán), con una calidad paisajística notable donde un grupo de elite (con alto poder adquisitivo) cuenta con la oportunidad de realizar viajes anuales al sistema para practicar el buceo, el turismo de yates para la pesca deportiva y la pesca comercial de especies clave como la langosta (*Panulirus argus*).

La presente evaluación fue desarrollada bajo la mirada y experiencia en el manejo de zonas costero-marinas y a través de este enfoque se abordaron y cumplieron cuatro objetivos específicos relacionados con: 1) la efectividad y tipos de error generados en los instrumentos de política pública, 2) la estructura de los actores que interactúan e influyen en la toma de decisiones, 3) la estructura y funcionamiento del sistema socio-ecológico “Parque Nacional Arrecife Alacranes” y 4) finalmente una serie de recomendaciones por plazos y subprogramas, dirigidas a generar una gestión efectiva de los recursos pesqueros comerciales y recreativos en el sistema insular.

Conclusiones y hallazgos particulares

- En el capítulo I se concluye que aún es necesario dirigir esfuerzos para evaluar la efectividad de los sistemas insulares en México, puesto que el trabajo realizado por la CONANP entre el 2005-2017 tan solo representa el 23% del total de sistemas insulares protegidos bajo la figura legal de las ANP y el uso de distintas metodologías para su evaluación dificultan la estandarización de los resultados. Por otra parte, en el sector académico la evaluación de la efectividad de las ANP y su relación con los recursos pesqueros es aún escasa; y se ha centrado en los sistemas insulares del Pacífico dejando fuera a los del Golfo de México y el Caribe Mexicano. Lo anterior, abre una ventana de oportunidad para realizar investigación en estos ecosistemas naturales tan importantes, así como generar estrategias de manejo con el fin de lograr

un balance entre la política de aprovechamiento y conservación de los recursos naturales que resguardan los espacios protegidos.

- El capítulo IIa concluye que la falta de continuidad y sesgo en el desarrollo de acciones implementadas así como el limitado presupuesto a los subprogramas de protección, manejo y restauración entre el 2009-2018 explican la baja efectividad de la política de conservación directa del PNAA. La evaluación reveló que se favorece el aprovechamiento de los recursos pesqueros al contar con el 55.6% de las acciones comprometidas en su instrumento rector y la participación social tanto en papel como en la práctica es limitada. Asimismo, se encontró un hallazgo al identificar inconsistencias entre la publicación del PCyM en las versiones corta y la extensa del DOF en relación al total de acciones comprometidas. Esto último fue de suma importancia, pues de no haberlo notado la evaluación podría considerarse incompleta al obtener información parcial en la evaluación de la política pública. La aportación de este artículo permitió generar un antecedente en la evaluación de la efectividad de las ANP insulares con acceso limitado, donde la PC y la PDR son relevantes así como aportar una serie de recomendaciones, mismas que se sugiere sean utilizadas por la CONANP (unidad Mérida, Yucatán) para la actualización del PCyM.
- En el capítulo IIb, la evaluación de los instrumentos pesqueros, turísticos y de conservación en el PNAA permitió identificar por un lado, si se alcanzaron los resultados deseados en las acciones propuestas para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y por otro lado, obedece al dicho “echando a perder se aprende”. Los resultados obtenidos arrojaron lo que sucede en otras ANP, es decir, las políticas cuentan con un buen planteamiento del problema a resolver pero no cuentan con el adecuado seguimiento de las estrategias que suponen el éxito de las acciones. Un hallazgo encontrado en la presente evaluación fue en el caso de la PDR, puesto que al analizar los reglamentos de los torneos del SEA FEST se encontró un incremento (73%) del total de especies objetivo al contrastar el documento del 2016 en comparación con el 2018. Lo anterior, señala que es necesario contar la presencia de la autoridad gubernamental federal en materia

pesquera y de inspección y vigilancia durante la realización del evento puesto que la generación de los lineamientos del torneo, su debido respeto así como el pago y revisión de los permisos de pesca correspondientes para realizar la actividad, no deben de recaer únicamente en el juez del torneo o de los organizadores del evento.

- En el capítulo III se concluye que el análisis de las redes sociales es una herramienta útil para examinar las relaciones que establecen los actores, su distribución y poder de influencia en el manejo de los recursos pesqueros del PNAA. Las propiedades estadísticas de las redes retrospectivas y prospectiva arrojaron bajos valores de centralidad y densidad que representan escasos flujos de colaboración entre actores, lo cual se contrapone a los principios básicos de la gobernanza colaborativa. Se encontró un hallazgo relacionado con el análisis de las minutas y el total de actores pertenecientes al CA, puesto que desde 2001 hasta el 2019 se han mantenido en promedio en papel la política de conservación (68%), sin embargo, en la practica se fomenta el aprovechamiento pesquero con el 77% de los actores en la red del 2008-2019. La estructura del CA se ha modificado al pasar de una estructura centralizada a una de mayor balance (en 2001 el sector gubernamental estaba representado por el 55%, mientras que en 2019 representó el 29%) en la toma de decisiones. Estos cambios, pueden estar ligados con fuerzas exógenas tanto de la PC como la PDR, generando una lógica individual en el manejo de los recursos pesqueros.
- En el capítulo IV, la construcción del modelo conceptual del PNAA permitió conocer la estructura y funcionamiento del SES así como clasificar la información por subsistema para ambas actividades. En este capítulo los hallazgos estuvieron relacionados con: 1) la recopilación bibliográfica de SES en México (particularmente en ANP) puesto que el análisis, reveló que únicamente el 33.3% de los trabajos publicados abordan los cuatro subsistemas, siendo el subsistema de unidades (RU) es el menos desarrollado (15.1%). 2) Este hallazgo, se conecta de manera directa con la comparativa de variables identificadas por actividad y subsistema en el PNAA con base en la propuesta de MCGinnis y Ostrom (2014), al encontrarse que en la PDR el RU tan solo aportó el 28.5% de la información. Lo anterior, señala que en el PNAA

la PC ha sido más documentada a pesar de que la PDR cuenta con un notable crecimiento en la zona continental durante los últimos 15 años.

- En el capítulo V, se generó un listado de recomendaciones en dos niveles (general y particular): a) en ANP insulares de México y b) particularmente en el PNAA. A través de estas recomendaciones fue posible concluir las cuatro fases del Manejo Costero y aportar elementos a la evaluación de la política pública (ANP).

Limitaciones de la investigación

De manera general, este trabajo refleja la complejidad de evaluar los sistemas socio-ecológicos insulares donde la PC y la PDR son relevantes. Cada capítulo presenta limitaciones propias asociadas con las fuentes de datos y el acceso a la información, mismas que se engloban a continuación:

- Hasta el momento no se cuenta con información de la zona V para la PC de acuerdo al Plan de Manejo Pesquero para la langosta espinosa en la Península de Yucatán, generando que el apoyo para la toma de decisiones de los recursos pesqueros con fines comerciales sea limitada.
- En la PDR, no se cuenta con el total de permisos tramitados para practicar la actividad en espacios protegidos. Hasta ahora, la información solo se encuentra relacionada con el nombre de las personas que tramitaron permisos durante los últimos años a nivel de estado.
- Las minutas del CA y el total de actores pertenecientes al órgano de consulta no se encuentran de manera disponible en la red (página del PNAA o en la ficha de consulta por ANP del SIMEC), por lo que para obtener la información es necesario solicitarlo al INAI y eso representó una mayor inversión de tiempo.
- La limitada participación del CA y sus escasas reuniones han generado que la toma de decisiones en el PNAA sea simulada y que los acuerdos expuestos en dichos eventos no continúen o queden en el olvido. A través de este trabajo fue posible identificar que los mismos actores desconocen el total y nombre de los miembros con

quienes participan o han participado en el órgano de consulta, generando un reto para el investigador obtener la información de manera completa.

- A pesar que la PC y la PDR son las principales actividades que se practican en el PNAA, el sector académico ha publicado mayormente estudios bioe-cológicos dejando fuera aquellos socioeconómicos. Esto se ha logrado compensar al tener por un lado, mayor representación de los institutos, universidades y centros de investigación del estado en el CA (ante su reestructuración en 2019) y por tanto, se esperaría mayor interés para realizar investigación en el área. Además recientemente el PNAA, forma parte de uno de los siete observatorios costeros en el Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera (LANRESC) de la UNAM (campus, Sisal, Yucatán), por lo que la investigación tanto del área socioeconómica, biológica y física se esta llevando a cabo con el fin de apoyar en la toma de decisiones y medir la resiliencia de los ecosistemas costeros bajo el enfoque de los SES.

XI. Referencias generales

- Aguirre-Muñoz, A., J.E., Bezaury-Creel, H. de la Cueva, I.J. March-Mifsut, E. Peters-Recagno, S. Rojas-González de Castilla y K. Santos- del Prado Gasca (Compiladores). (2010). *Islas de México, Un recurso estratégico*. Instituto Nacional de Ecología (INE), The Nature Conservancy (TNC), Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. (GECI), Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).
- Andréfouët S. y Guzman, H.M. (2005). “Coral reef distribution, status y geomorphology-biodiversity relationship in Kuna Yala (San Blas) archipelago, Caribbean Panama”. *Coral Reefs*, 24, pp. 31-42.
- Ballart, Xavier (1993). “Evaluación de políticas. Marco conceptual y organizacional institucional”. *Revista de Estudios Políticos (Nueva Época)*, 80, pp. 199-224.
- Binnqüist-Cervantes, Gilberto; Chávez, Marta y Colín, Georgina (2017). “Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Huatulco”. *Política y Cultura, primavera*, (47), pp. 167-199.
- Bobadilla, Mariana; Espejel, Ileana; Lara-Valencia, F; Álvarez-Borrego, S; Ávila-Foucat, Sophie y Fermán Almada, J. L. (2013) “Esquema de evaluación para instrumentos de política ambiental”. *Política y cultura*, (40), pp.99-122.
- Brueckner Irwin, I., Armitage, D., Courtenay, S., (2019). Applying a social-ecological well-being approach to enhance opportunities for marine protected area governance. *Ecology and Society*, 24(3). Recuperado de <https://doi.org/10.5751/ES-10995-240307>
- Carmona-Escalante, Armando; Vidal-Hernández-Laura; Arredondo-García, Ma. Concepción; Espejel, Ileana; Cruz-Jiménez, Graciela y Seingier, Georges. (2020). “Evaluación del programa de conservación y manejo del Parque Nacional Arrecife Alacranes con énfasis en la gestión de los recursos pesqueros: una aproximación pragmática”. *Revista Sociedad y Ambiente de ECOSUR* (en proceso de edición).
- Caddy J, Seijo JC (2008). “This is more difficult we thought! The responsibility of scientists, managers and stakeholders to mitigate the unsustainability of marine fisheries”. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 60, pp. 59–75.
- Camacho-Pacheco, Alicia Verónica (2015). “Evaluación de la respuesta de las poblaciones sujetas a pesca ante condiciones ambientales en el Alto Golfo de California” (Tesis de Maestría en Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales), México: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 92 pp.
- Chagaris, D., Sagarese, S., Farmer, N., Mahmoudi, B., de Mutsert, K., VanderKooy, S., Patterson, W.F., Kilgour, M., Schueller, A., Ahrens, R., Lauretta, M., (2019).

- Management challenges are opportunities for fisheries ecosystem models in the Gulf of Mexico. *Marine Policy* 101, pp. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.033>
- Cifuentes Miguel A; Izurieta, Arturo y De Faria, Helder (2000). Medición de la Efectividad del Manejo de Áreas Protegidas. Serie Técnica No. 2.). CATIE, Turrialba, Costa Rica, 108 pp.
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2011). Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca 2010. Base de Datos Preliminar. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México. Recuperado de: http://www.conapesca.SAGARPA.gob.mx/wb/cona/anuario_2010
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2000). *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, México*. México, 262 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2007). *Programa de conservación y manejo Parque Nacional Arrecife Alacranes*. México, D.F: CONANP. 165 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015). “Estudio para determinar la capacidad de carga turística y manejo de espacios de uso público en el Parque Nacional Arrecife Alacranes”. Documento solicitado vía Instituto Nacional de Transparencia. D.F. México. 31 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018a). “Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México”. Recuperado de <https://www.conanp.gob.mx/acciones/advc/MarcoEstrategico.pdf>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018b). “Sistema permanente para la evaluación de la efectividad del manejo”. Recuperado de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/informe-de-rendicion-de-cuentas-2012-2018-183443>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2018c). Programas Operativos Anuales del Parque Nacional Arrecife Alacranes: informe anuales y trimestrales (2009-2018).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2019). Documento técnico base del Sistema Permanente de Evaluación de la Efectividad del Manejo de las Áreas Naturales Protegidas Federales. SEMARNAT. México. 24 pp.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2020). Primer Informe Nacional de Evaluación de la Efectividad del Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de México, 95 pp. Recuperado de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_evaluacion/PrimerInformeNacional4mayo2020.pdf

- Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (2017). Tabla de permisos expedidos a nivel nacional para la pesca deportiva recreativa. [[https:// datos.gob.mx/busca/permisos-de-pesca-deportiva](https://datos.gob.mx/busca/permisos-de-pesca-deportiva)].
- Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. Ecosistemas de México: Arrecifes (2019). Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes>
- Comité Asesor Nacional sobre el Territorio Insular Mexicano (2012). Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina-Armada de México y Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. México, D.F. y Ensenada, B.C. 125 pp.
- CONEVAL (2009). Programa Anual de Evaluaciones para el ejercicio fiscal 2009, en www.coneval.gob.mx.
- Day, Jon y Dobbs, Kirstin (2013). “Effective governance of a large and complex cross-jurisdictional marine protected area: Australia’s Great Barrier Reef” *Marine Pollution Bulletin* 41, pp.14-24.
- De Faria, Helder (1993). “Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica”. (Tesis Mag. Sc.) Turrialba, Costa Rica, CATIE, 167 pp.
- De la Rosa-Velázquez Mayra Isabel; Espinoza-Tenorio, Alejandro; Díaz-Perera, Miguel Ángel; Ortega-Argueta, Alejandro; Ramos-Reyes, Rodimiro, y Espejel, Ileana (2017). “Development stressors are stronger than protected area management: A case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico”. *Land Use Policy* 67, pp. 340–35. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.009>
- Diario Oficial de Federación (2018). “Acuerdo por el que se da a conocer la actualización de la carta nacional pesquera” Edición (11 de junio de 2018). Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525712&fecha=11/06/2018
- Diario Oficial de la Federación (2017). LFD (Ley Federal de Derechos). Artículos 198, 198-A y 238-C.
- Dietz, Thomas y Stern, Paul (1998). “Science, values and biodiversity”. *Bio-Science* 48, pp. 441–444.
- Duit, Andreas; Galaz, Victor; Eckerberg, Katrina y Ebbeson, Jonas (2010). “Governance, complexity, and resilience”. *Global Environmental Change* 20(3), pp. 363–368. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.04.006>

- Ennis, N. E., Hobfoll, S. E. y Schröder, K. E. E. (2000). "Money doesn't talk, it swears: How economic stress and resistance resources impact inner-city women's depressive mood". *American Journal of Community Psychology*, 28(2), pp.149–173.
- FAO. 2012. Recreational fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 13. FAO Rome. 176 pp.
- Fernández, J.I., P. Álvarez-Torres, F. Arreguín-Sánchez, L.G. López-Lemus, G. Ponce, A. Díaz-de-León, E. Arcos-Huitrón & P. del Monte-Luna. (2011). Coastal fisheries of Mexico. In: S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles & J.C. Seijo (eds). Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544. Rome. 231–284 pp.
- Flores-Nava, A., V. Villanueva-García Benítez, V. Vidal-Martínez, M.A. Olvera-Novoa, E. Alonso-Marrufo, F. Arreguín-Sánchez, G.R. Poot-López, M. Alonzo-Alemán & A. Maldonado-Repetto. (2016). Diagnóstico de los sectores de la pesca y la acuicultura en el estado de Yucatán. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Gobierno del Estado de Yucatán/Secretaría de Desarrollo Rural. Proyecto UTF/MEX/117. Mérida, Yucatán. 122 p.
- Folke, C., T. Hahn, P. Olsson, and J. Norberg (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30:441-473. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Fraga J, Salas S, Mexicano G (2008). La pesca en Yucatán: de la Abundancia a la Escasez, a la Fragilidad de las Estructuras Institucionales. In: Fraga J, Villalobos GJ, Doyon S, García A, editors. Descentralización y manejo ambiental Gobernanza costera en México. Campeche, México: Plaza y Valdés (IDRC); 2008. p. 133–48
- Funtowitz, Silvio O. y Raventz Jerome R (1990). Uncertainty and Quality in Science for Policy. Kluwer Academic Publishers, Canada. 231 pp.
- García De Fuentes, Ana; Xool Koh, Manuel; Euán Ávila, Jorge; Munguia Gil, Alfonso y Cervera Montejano, María Dolores (2011). "La costa de Yucatán en la perspectiva del desarrollo turístico". *Corredor Biológico Mesoamericano México. CONABIO. Serie Conocimientos* 9, pp. 82.
- García, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi T. y Lasserre, G. (2003). The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. FAO Fisheries Technical Paper No.443. Roma, FAO. 71 pp.
- Gelcich, S., Defeo, O., Iribarne, O., Del Carpio, G., DuBois, R., Horta, S., Isaach, J.P., Godoy, N., Peñaloza, P.C. y Castilla, J.C. (2009). "Marine ecosystem-based management in the Southern Cone of South America: stakeholder perceptions and lessons for implementation". *Marine Policy* 33, pp. 801-806.

- Georgina-Rivera, Mónica (2011). "Evaluación de las áreas marinas protegidas en México" (Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas). México: Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur, 156 pp.
- Gómez-Cabrera, Ivonne Dalila (2013). "Valor económico de la pesca deportiva como fuente principal de atracción turística en Los Cabos, Baja California Sur, México" *TURyDES*, 4, pp. 1-25.
- González-Cano J, GV Ríos-Lara, A Ramírez-Estévez, C Zetina-Moguel, C Aguilard-Cardozo, K Cervera-Cervera, J Martínez, R Mena-Aguilar y M Coba-Ríos. (2000). La pesquería de langosta en el Caribe. En: MA Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González; C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds.). Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000. inapesca-saGarpa, pp: 547-581.
- González-Laxe F (2002). La posición de las empresas del sector y sus retos a medio y largo plazo. *Pesca Internacional*(2), pp. 38-42.
- González-Ocampo, Héctor; Cortés-Calva, Patricia; Íñiguez-Dávalos, Luis Ignacio y Ortega-Rubio, Alfredo. (2014). "Las áreas protegidas de México" *Investigación y Ciencia* 22(60), pp. 7-15.
- Hernández-Trejo, Víctor, Avilés-Polanco, Gerzain y Lluch-Belda, Daniel (2017). "Estimación de cuotas diferenciadas para permisos de pesca deportiva en Los Cabos, México. Un enfoque de costo de viaje". *Economía: teoría y práctica* 46. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-33802017000100139
- Hobfoll, Stevan E. (1989). "Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress". *American Psychologist*, 44(3), pp. 513-524. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.513>
- Hobfoll, Stevan E. (2001). "The influence of culture, community, and the nested-self in the stress process: advancing conservation of resources theory". *Applied Psychology: An International Review*, 50(3), pp. 337-421.
- Hockings, Marc; Stolton, Sue y Dudley, N. (2000). *Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 6*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Hockings, Marc; Stolton, Sue; Leverington, Fiona; Dudley, Nigel, y Courrau, José. (2006). *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*. 2nd edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xiv + 105 pp.

- Ibáñez-Pérez, Reyna María (2011). "Pesca deportiva-recreativa como un atractivo turístico en México. caracterización, estimación de su demanda futura y efecto multiplicador a otros sectores". *TURyDES*, 4, pp. 10-20.
- INAPESCA (2013). "La pesquería de langosta *Panulirus argus* en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano" *Instituto Nacional de Pesca*. Ediciones de la noche: primera edición, 117 pp.
- Iñiguez-Dávalos, Luis Ignacio; Jiménez-Sierra, Cecilia Leonor; Sosa-Ramírez, Joaquín y Ortega-Rubio, Alfredo (2014). "Categorías de las áreas naturales protegidas en México y una propuesta para la evaluación de su efectividad". *Investigación y Ciencia* 22(60), pp. 65-70.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (2013). "Pesca ilegal: Una barrera a la competitividad, 2013". Recuperado de https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/5/pescailegal_ppt.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Catálogo del Territorio Insular*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Gobernación, Secretaría de Marina, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México y Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Documento no publicado (en revisión, 2011).
- Izurieta, Arturo (1997). "Evaluación de la Eficiencia del Manejo de Áreas Protegidas: Validación de una Metodología Aplicada a un Subsistema de Áreas Protegidas y sus Zonas de Influencia, en el Área de Conservación Osa, Costa Rica". (Tesis Mag. Scientiae). CATIE, Turrialba, Costa Rica, 126 pp.
- Jordán-Dahlgren, E. (1993). Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe mexicano. Parte I. El Sistema Continental. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 110 pp.
- Leslie, H.M. y McLeod, K.L. (2007). Confronting the challenges of implementing marine ecosystem-based management. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 540-548.
- Leverington et al (2008). Management effectiveness evaluation in protected areas- A global study. Overview of approaches and methodologies, The Nature Conservancy-WWF-The University of Queensland-IUCN-WCPA-Biodiversity Indicators Partnership.
- Luna-Salguero, Betsabé; Godínez-Reyes, Carlos; Reyes-Bonilla, Héctor; Petatán-Ramírez, David; Castro-Murillo, Juan y Castro-Lucero, Francisco (2018). "Programa de uso público del Parque Nacional Cabo Pulmo". En: Experiencias de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad. Juliana Merçon, Bárbara Ayala-Orozco y Julieta A. Rosell (coordinadoras). Ciudad de México: CopIt-arXives y Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad, Conacyt. 2018. Serie Construyendo lo Común, número 1. 141-152 pp.

- Luna-Sánchez, Eduardo, y Skutsch, Margaret (2019). “¿Sirven las evaluaciones para aprender? Influencia de las evaluaciones sobre las decisiones de manejo en un Área Natural Protegida”. *Sociedad y Ambiente*, (19), pp. 137-164. <https://doi.org/10.31840/sya.v0i19.1937>
- Maldonado-Enríquez, Daniela (2016). “Islas del pacífico de la península de baja california: prioridades de conservación y recomendaciones para su desarrollo sustentable” (Tesis de Maestría en Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales). México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. La Paz, Baja California Sur, 78 pp.
- Martínez, Nain; Espejel, Ileana y Martínez, Concepción (2016). “Evaluation of Governance in the Administration of Protected Areas on the Peninsula of Baja California”. *Frontera Norte*, 28(55), pp. 103-129.
- McCormick, John. (2001), Environmental Policy in the European Union. The European Union Series. Palgrave Macmillan, 347 pp.
- McGinnis, MD, Ostrom, E. (2014). “Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges”. *Ecology and Society* 19(2):30. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>.
- Merino, Marisa (2010). *Fundamentos de la evaluación de políticas públicas*. Madrid, España. Ministerio de Política Territorial y Administración Pública. Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y Calidad de los Servicios, 120 pp.
- Mexicano-Cíntora, G., M.A. Liceaga-Correa y S. Salas (2007). “Uso de sistemas de información geográfica en pesquerías: la pesca en Yucatán, al sur del Golfo de México”. *Universidad y Ciencia* 25(1), pp. 23-38.
- Monnier, E. (1995). Evaluación de la acción de los poderes públicos. Ed. Instituto de Estudios Fiscales, Colección: Estudios de Hacienda Pública, 2. Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid. Recuperado de: http://www.dipucadiz.es/opencms/export/sites/default/dipucadiz/galeriaFicheros/drogodependencia/ponencias9/La_evaluacixn_de_los_programas_de_intervencixn_en_drogoodependencias._xSirve_para_algo_tanto_esfuerzox.pdf.
- Muallil, Richard; Deocadez, Melchor; Martinez, Renmar Jun; Campos, Wilfredo; Mamauag, Samuel; Nañola, Cleto y Alino, Porfirio. (2019) “Effectiveness of small locally-managed marine protected areas for coral reef fisheries management in the Philippines”. *Ocean and Coastal Management* 179. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104831>
- Murawski, S.A. (2007). Ten myths concerning ecosystem approaches to marine resource management. *Marine Policy* 31: 681-690.

- Nah-Song, Irvin Ricardo (2018). "Evaluación de la efectividad de manejo del área natural protegida Santuario del manatí" (Tesis de Maestría en Planeación). Recuperado de <http://repobiblio.cuc.uqroo.mx/handle/20.500.12249/1583>
- NOAA (2018). National Marine Fisheries Service, Fisheries Statistics Division. Recuperado de: <https://www.st.nmfs.noaa.gov/recreational-fisheries/data-and-documentation/queries/index>
- ONU, (2013). El Convenio sobre diversidad biológica. Recuperado de: <http://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml> el 21 de mayo de 2013.
- Osuna, José y Vélez, Ana (eds). (2000). *Guía para la evaluación de políticas públicas*. Sevilla, España. Instituto de Desarrollo Regional. Fundación Universitaria, 177 pp.
- Palumbo, Mauro. (2001). *Il procezo di valutazione*. Decidere, Programmare, Valutare. Franco Angeli. Milano. 268 pp.
- Paulette-Buchoul, Alexia (2016). "Capacidad de carga turística por buceo y snorkel en los islotes, Parque Nacional Archipiélago Espíritu Santo". (Tesis de Maestría en Ciencias Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales). México: Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. La Paz, Baja California Sur, 146 pp.
- Pedrero-Pérez, Eduardo (2003). "Modelo de conservación de los recursos de Hobfoll y su potencial aplicación al tratamiento de las drogodependencias" *Psicología.com*, 7(2), pp. 1-17.
- Polanco-Trjillo, Luz del Alba y Gutiérrez-Aguirre, Martha Angélica (2013). "Evaluación de enfoques metodológicos que analizan la efectividad de las áreas naturales protegidas de Quintana Roo, México". *Teoría y Praxis*, 14, pp. 59–82.
- Pomeroy, R.S., Parks, J.E. y Watson, L.M. (2006). Cómo evaluar una AMP. Manual de Indicadores Naturales y Sociales para Evaluar la Efectividad de la Gestión de Áreas Marinas Protegidas. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. xvi + 216 pp.
- Pomeroy, Roberto; Parks, John y Watson, Lani. (2006). Cómo evaluar una AMP. *Manual de Indicadores Naturales y Sociales para Evaluar la Efectividad de la Gestión de Áreas Marinas Protegidas*. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. xvi + 216 pp.
- Reyes- Bonilla, Héctor; Cupul Magaña, Amílcar L; Loreto-Viruel, Rosa Ma.; Álvarez del Castillo Cárdenas, Patricia Alexandra; Vázquez-Vera, Leonardo; Torrejón-Arellano, Nuria; Narro-Robles, Carlos y González-Espinoza (2012). "Evaluación de la capacidad de carga para buceo en áreas naturales protegidas del mar Caribe y el golfo de California, México" En: Antonina Ivanova y Reyna Ibáñez (coords.). *Medio ambiente y política turística en México. Tomo I: Ecología, biodiversidad y desarrollo turístico. Edición 1, Capítulo IX.* México, D.F. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, pp. 149-162.

- Reyes-Orta, Marisa (2014). “Metaevaluación en el campo de la política de la conservación. caso de estudio: el programa de conservación para el desarrollo sostenible (PROCODES)” (Tesis de Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo), México: Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California, 156 pp.
- Ríos Lara, Gloria Verónica; Zetina Moguel, Carlos Enrique; Espinoza Méndez, Juan Carlos; Cervera Paul, Egna Deneb; Cervera Cervera, Kenneth; Uribe Cuevas, Mariana y De Andas Fuentes, David Emmanuel (2019). “Evaluación de langosta (*Panulirus argus*), caracol rosado (*Lobatus gigas*) y pepino de mar (*Holothuria mexicana*), y riqueza específica de la comunidad de peces en el Parque Nacional Arrecife Alacranes, Yucatán”. *Ciencia Pesquera* 27, pp. 15–26.
- Ríos-Lara GV, C Zetina M y K Cervera C. (1996). Análisis del esfuerzo pesquero en la pesquería de langosta espinosa *Panulirus argus* en el estado de Yucatán, México. Informe técnico (Documento interno). Centro Regional de Investigación Pesquera Yucalpetén. Instituto Nacional de la Pesca. México. 12p.
- Ríos-Lara GV, K. Cervera-Cervera, JC Espinoza Méndez, M Pérez-Pérez, C Zetina- Moguel y F Chable-Ek. (1998). Estimación de las densidades de langosta espinosa (*Panulirus argus*) y caracol rosado (*Strombus gigas*) en el área central del arrecife Alacranes, Yucatán. México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 50, pp. 104-127.
- Ríos, G.V., C.E. Zetina, K. Cervera, R. Aguilar, y F. Chablé. (1998). La pesquería de langosta espinosa *Panulirus argus* en las costas del Estado de Yucatán. Contribuciones de Investigación Pesquera. Documento Técnico 6. CRIPY. Instituto Nacional de Pesca. SEMARNAP. 36 pp.
- Rivera, Mónica y del Monte-Luna, Pablo (2011). “Estado de la investigación evaluativa en el caso de las áreas marinas protegidas de México”. *Revista CICIMAR Océánides* 26(2), pp.9-17.
- Rodríguez-Cardoso, Laura (2014). “Evaluación de la sustentabilidad en las áreas naturales protegidas en México” (Tesis de Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo), México: Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California, 225 pp.
- Salas S, J Bello, V Ríos, MA Cabrera, R Rivas y A Santamaría (2005). Programa Maestro del Sistema-Producto de las pesquerías de langosta en Yucatán. conapesca-saGarpa-cinVestaV, Mérida, Yucatán. 127p.
- Salas, S., G.Mexicano-Cíntora y M.A. Cabrera, (2006). ¿Hacia dónde van las pesquerías en Salcedo-Aquino, Roberto (2011). Evaluación de políticas públicas. Siglo XXI editores, s.a. de c.v. 254 pp.
- Sanabria-Fernández, José; Alday, Josu; Lazzari, Natali; Riera, Rodrigo y Becerro, Mikel (2019). “Marine protected areas are more effective but less reliable in protecting fish biomass than fish diversity”. *Marine Pollution Bulletin* 143, pp. 24-32.

- Sánchez-Macias, Irma Georgina (2020). “Efectividad del manejo en las áreas naturales protegidas Sierra Fría y Sierra del Laurel, Aguascalientes, México”. Recuperado de <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/1877>
- Sánchez-Cordero, Victor; Figueroa, Fernanda; Illoldi-Rangel, Patricia, y Linaje, Miguel (2007). “Efectividad de una selección de áreas protegidas para conservar la vegetación primaria y evitar el incremento de las áreas transformadas”. En: Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas/ The Nature Conservancy–Programa México/ Pronatura/ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. pp. 53–56.
- Sanz-Luque, Belén (2006). *¿Es posible evaluar la política cultural exterior como una política pública?*. Real Instituto Elcano, España, 20 pp.
- Soto (1998). “Validación del procedimiento para medir la efectividad del manejo de áreas protegidas, aplicada en áreas protegidas de Guatemala”. (Tesis de Licenciatura en Ingeniería Forestal). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Stem, Caroline; Margoluis, Richard; Salafsky, Nick, y Brown, Marcia (2005). “Monitoring and evaluation in conservation: a review of trends and approaches”. *Conservation Biology*, 19(2), pp. 295-309
- Trung-Ho, Thu Van; Woodley, Simon; Cottrell, Alison y Valentine, Peter (2014). “A multilevel analytical framework for more-effective governance in human-natural systems. A case study of marine protected areas in Vietnam”. *Ocean and Coastal Management* 90, pp. 11-19.
- UICN (2020). Global Database on Protected Area Management Effectiveness. Recuperado de: <https://pame.protectedplanet.net>
- Ünal-Karagüven, M. H. (2009). Psychological impact of an economic crisis: A Conservation of Resources Approach. *International Journal of Stress Management*, 16(3), 177-194.
- Urzúa, Francisco (2010). “Pesca de langosta en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka’an”. En J. Carabias, J. Sarukhán, J. de la Maza, & C. Galindo, Patrimonio natural de México: Cien casos de éxito (págs. 240). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), pp.112-113.
- Vidal-Hernández L., A. Bravo-Calderón y J. A. López-Rocha. (2017). Evaluación del impacto de la pesca deportiva en seis especies de peces en Yucatán, México, mediante indicadores basados en tallas. *Proceedings of Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 69: 297- 305. ISSN: 0072-9019.

- Vidal-Hernández Laura; Bravo-Calderón, Arturo y López-Rocha, Jorge (2017). “Evaluación del impacto de la pesca deportiva en seis especies de peces en Yucatán, México, mediante indicadores basados en tallas”. *Proceedings of Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 69, pp.297- 305. ISSN: 0072-9019.
- Wells, J. D., Hobfoll, S. E. y Lavin, J. (1999): When it rains, it pours: The greater impact of resource loss compared to gain on psychological dis-tress. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 25(9), pp. 1172-1182.
- World Wildlife Fund (1995). Metodología para la Evaluación y Priorización Rápidas del Manejo de Áreas Protegidas, 48 pp. Recuperado de <https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/finalrappamspanishsmall.pdf>
- Wunder, Sven (2006). “”Are direct payments for environmental services spelling doom for sustainable forest management in the tropics?” *Ecology and Society* 11(2): 23. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art23/>
- Yucatán? Tendencias, Retos y Perspectivas. CINVESTAV Mérida, Yucatán. 97 P.
- Yves, Meny y Thoenig, Jean-Claude (1995). “Las Políticas Públicas”. *Cuadernos del CENDES*, año 34 número 96, pp. 185-192.

XII. ANEXOS

Entrevista dirigida al sector académico del PNAA

Estimado(a) entrevistado, la presente entrevista tiene como objetivo recabar información sobre el contexto socio-ecológico de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del entrevistado: _____
Lugar de origen: _____
Nombre de la institución: _____
Experiencia laboral en el puesto: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____
¿Pertenece al Consejo Asesor del PNAA? Si ____ No ____ Tiempo: _____
Tiempo realizando investigación en el PNAA: _____

Folio:
Fecha:

1.- Caracterización de los recursos pesqueros

1.- ¿Cuántas veces al año ha visitado el PNAA durante su cargo en el Consejo Asesor o como parte de su labor académica?

1 a 3 veces () 4 a 6 veces () 7 a 9 veces () Más de 10 veces ()

2.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

3.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor
vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar ()
Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor
número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de
pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

4.- ¿Conoce algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros que se este llevando a cabo actualmente en el PNAA?

Nombre del proyecto	¿Quién lo promueve?

2.- Red de actores y co-manejo

5.- ¿Estaría dispuesto a colaborar o colabora actualmente en algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Colaboración actual

Si () No ()

Disposición a colaborar

Si () No ()

¿Con quién? _____

¿Con quién? _____

6.- De los actores que pertenecen al Consejo Asesor en turno ¿Con quién se comunica o colabora frecuentemente para la toma de decisiones o para programas de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Nombre del actor	Frecuencia	Tipo de relación	Nombre del programa

7.- En términos de producción académica, podría indicarme las investigaciones que ha realizado o asesorado en el PNAA.

No. de artículos publicados: _____

Enfoque de la investigación: _____

No. de tesis dirigidas y grado académico: _____

No. de proyectos realizados: _____

8.- ¿Cómo considera la participación y transparencia del Consejo Asesor en la toma de decisiones del PNAA?

Buena ()

Regular ()

Mala ()

Simulada ()

9.- ¿Con qué elementos considera que cuenta el Consejo Asesor en el manejo de los recursos pesqueros del PNAA? **Nota:** Elementos que contiene el co-manejo

1.- Participación activa y coordinada entre actores ()

2.- Delegación de responsabilidades entre gobierno y usuarios ()

3.- Existe intercambio de información entre actores ()

4.- Se toma en cuenta a la sociedad civil en las decisiones del PNAA ()

5.- Existen mecanismos de consulta para los usuarios ()

10.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con: 1) la conservación (C) y 2) el aprovechamiento (A) de los recursos pesqueros en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Interés en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja		Influencia/capacidad en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	
	A	C	A	C
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>				
1.- CONANP ()				
2.- PROFEPA ()				
3.- SAGARPA ()				
4.- SCT ()				
5.- SECTUR ()				
6.- SEMAR ()				
7.- INAH ()				
8.- INEGI ()				
9.- SEDUMA ()				
10.- AYUNTAMIENTO DE PROGRESO ()				
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>				
11.- UNAM ()				
12.- UADY ()				
13.- CINVESTAV ()				
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()				
15.- CRIP ()				
16.- CICY ()				
<u>SECTOR PRIVADO</u>				
17.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()				
18.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()				
19.- TIENDAS DE PESCA ()				
20.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()				
21.- PESCADORES COMERCIALES ()				
22.- PRESTADORES DE SERVICIO ()				
23.- BUZOS ()				
24.- CONSULTORÍAS AMBIENTALES ()				
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>				
25.- PRONATURA ()				
26.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()				
27.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()				
28.- Otro: _____				

3.- Efectividad del PNAA

11.- Con base en el siguiente listado. Identifique y califique (escala likert) aquel instrumento que considera más apropiado para la conservación y/o el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA.

Intrumento	Efectividad: 1.-Alta. 2.- Media 3.-Baja	Nivel de respeto
Normas pesqueras		
Leyes pesqueras		
Programas de ordenamiento pesquero		
Planes de manejo pesquero		
Reglamentos		
Vedas		
Estudio de capacidad de carga		

12.- ¿Considera que los instrumentos pesqueros con los que cuenta el PNAA son respetados por los usuarios? **Nota:** Anotar el valor en la tabla de la pregunta 11.

Nivel de respeto	Valor
No se respeta	3
Respeto parcial	2
Si se respeta	1
No existe evidencia	0

13.- ¿Qué medidas o acciones conoce y/o considera que se deben llevar a cabo para conservar los recursos pesqueros del PNAA a corto, mediano y largo plazo?

Medida o acción	¿Conoce o considera?	Plazo

14.- ¿Considera que desde que se creó el PNAA se han alcanzado las metas y/o acciones propuestas por año (POAs) en el Programa de Conservación y Manejo?

Si () No () ¿Por qué? _____

15.- ¿Considera que el Programa de Conservación y Manejo del PNAA es efectivo en la protección de los recursos pesqueros?

Si () No () ¿Por qué? _____

4.- Intereses y recursos

16.- ¿Con que recursos e intereses considera usted que cuenta como representante de una institución de gobierno, institución académica, sector privado u OSC relacionada al PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	
Organizacionales	
Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

5.- Simulación de escenarios y vulnerabilidad del PNAA

17.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca comercial: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

18.- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores comerciales y recreativos del PNAA?

Pescadores comerciales

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

Pescadores recreativos

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

Entrevista dirigida al consejo asesor del PNAA

Estimado(a) entrevistado, la presente entrevista tiene como objetivo recabar información sobre el contexto socio-ecológico de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del entrevistado: _____
Lugar de origen: _____
Nombre de la dependencia: _____
Experiencia laboral en el puesto: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____
¿Pertenece al Consejo Asesor del PNAA? Si ____ No ____ Tiempo: _____
Cargo que ocupa en el Consejo Asesor del PNAA: _____

Folio:
Fecha:

1.- Caracterización de los recursos pesqueros

1.- ¿Cuántas veces al año ha visitado el PNAA durante su cargo en el Consejo Asesor o durante su puesto de gobierno u OSC?

1 a 3 veces () 4 a 6 veces () 7 a 9 veces () Más de 10 veces ()

2.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

3.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar ()
Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

4.- ¿Conoce algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros que se este llevando a cabo actualmente en el PNAA?

Nombre del proyecto	¿Quién lo promueve?

2.- Red de actores y co-manejo

5.- ¿Estaría dispuesto a colaborar o ha colaborado en algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Colaboración actual

Si () No ()

Disposición a colaborar

Si () No ()

¿Con quién? _____

¿Con quién? _____

6.- De los actores que pertenecen al Consejo Asesor en turno ¿Con quién se comunica o colabora frecuentemente para la toma de decisiones o para programas de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Nombre del actor	Frecuencia	Tipo de relación	Nombre del programa

7.- ¿Quiénes participan actualmente en el Consejo Asesor? **Nota:** Utilizar la información en la tabla de actores por tipo de organización.

Total de actores: _____

8.- ¿Cómo considera la participación y transparencia del Consejo Asesor en la toma de decisiones del PNAA?

Buena ()

Regular ()

Mala ()

Simulada ()

9.- ¿Con qué elementos considera que cuenta el sector gobierno en el manejo de los recursos pesqueros del PNAA? **Nota:** Elementos que contiene el co-manejo

1.- Participación activa y coordinada entre actores ()

2.- Delegación de responsabilidades entre gobierno y usuarios ()

3.- Existe intercambio de información entre actores ()

4.- Se toma en cuenta a la sociedad civil en las decisiones del PNAA ()

5.- Existen mecanismos de consulta para los usuarios ()

10.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con: 1) la conservación (C) y 2) el aprovechamiento (A) de los recursos pesqueros en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en el PNAA		Influencia/capacidad en el PNAA	
	1.- Alta 3.- Baja	2.- Media	1.- Alta 3.- Baja	2.- Media
	A	C	A	C
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>				
1.- CONANP ()				
2.- PROFEPA ()				
3.- SAGARPA ()				
4.- SCT ()				
5.- SECTUR ()				
6.- SEMAR ()				
7.- INAH ()				
8.- INEGI ()				
9.- SEDUMA ()				
10.- AYUNTAMIENTO DE PROGRESO ()				
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>				
11.- UNAM ()				
12.- UADY ()				
13.- CINVESTAV ()				
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()				
15.- CRIP ()				
16.- CICY ()				
<u>SECTOR PRIVADO</u>				
17.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()				
18.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()				
19.- TIENDAS DE PESCA ()				
20.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()				
21.- PESCADORES COMERCIALES ()				
22.- PRESTADORES DE SERVICIO ()				
23.- BUZOS ()				
24.- CONSULTORÍAS AMBIENTALES ()				
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>				
25.- PRONATURA ()				
26.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()				
27.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()				
28.- Otro: _____				

3.- Efectividad del PNAA

11.- Con base en el siguiente listado. Identifique y califique (escala likert) aquel instrumento que considera más apropiado para la conservación y/o el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA.

Intrumento	Efectividad: 1.-Alta. 2.- Media 3.-Baja	Nivel de respeto
Normas pesqueras		
Leyes pesqueras		
Programas de ordenamiento pesquero		
Planes de manejo pesquero		
Reglamentos		
Vedas		
Estudio de capacidad de carga		

12.- ¿Considera que los instrumentos pesqueros con los que cuenta el PNAA son respetados por los usuarios? **Nota:** Anotar el valor en la tabla de la pregunta 11.

Nivel de respeto	Valor
No se respeta	3
Respeto parcial	2
Si se respeta	1
No existe evidencia	0

13.- ¿Qué medidas o acciones conoce y/o considera que se deben llevar a cabo para conservar los recursos pesqueros del PNAA a corto, mediano y largo plazo?

Medida o acción	¿Conoce o considera?	Plazo

14.- ¿Considera que desde que se creó el PNAA se han alcanzado las metas y/o acciones propuestas por año (POAs) en el Programa de Conservación y Manejo?

Si () No () ¿Por qué? _____

15.- ¿Considera que el Programa de Conservación y Manejo del PNAA es efectivo en la protección de los recursos pesqueros?

Si () No () ¿Por qué? _____

4.- Intereses y recursos

16.- ¿Con que recursos e intereses considera usted que cuenta como representante de una institución de gobierno u OSC relacionada al PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	
Organizacionales	
Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

5.- Simulación de escenarios y vulnerabilidad del PNAA

17.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca comercial: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

18.- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores comerciales y recreativos del PNAA?

Pescadores comerciales

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

Pescadores recreativos

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

Encuesta dirigida a los pescadores comerciales de langosta en el PNAA

Estimado(a) encuestado, la presente encuesta tiene como objetivo recabar información sobre el contexto social y político de la pesca comercial desde la creación del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) hasta la actualidad, con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del encuestado: _____
Lugar de origen: _____
Embarcación: _____
Tiempo de experiencia en pesca comercial: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____
¿Pertenece a alguna cooperativa pesquera? Si ____ No ____
¿Cuál? _____
Número de permisos de pesca: _____

Folio:
Fecha:

I. CARACTERIZACION DE LA PESCA COMERCIAL

1.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad al permitir actividades como la pesca comercial?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

2.- ¿Por qué prefiere viajar hasta Arrecife Alacranes para capturar langosta en lugar de otras localidades pesqueras de la costa de Yucatán?

Por su distancia lejana a la costa () Por su belleza escénica () Por obtener mejores capturas () Por ser un área natural protegida () Por obtener mejores tallas de langosta () Por su poca vigilancia () Otro: _____

3.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar () Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

4.- ¿Considera adecuado el permiso captura langosta dentro del PNAA?

Si ()

No ()

5.- ¿En qué zonas captura langosta en el PNAA? **Ubicar las zonas en el mapa**

Zona(s) de pesca	Profundidad (bz)	Rumbo de navegación (Norte, sur, este u oeste de Isla Pérez)	Distancia estimada a zona de pesca (km o millas nauticas)	Referencia de la posición de pesca con respecto a un sitio conocido (e. g. un bajo, una isla, un faro, etc.)
1				
2				
3				
4				
5				

6.- ¿Ha notado alguna disminución en los volúmenes de captura durante los últimos 5 años?

Si ()

No ()

7.- ¿Captura langosta en otra localidad pesquera de Yucatán además del PNAA?

Si () No () ¿Cuál? _____

8.- ¿Cuántos kilos o toneladas de langosta capturó durante la última temporada?

Volumen de captura: _____

9.- ¿Qué proporción de las capturas de langosta que realiza en la costa yucateca representa el PNAA al total de su volumen de captura por año (comparación con otras localidades pesqueras)?

Captura del PNAA (%): _____

2.- RED DE ACTORES DE PESCA COMERCIAL

10.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con la actividad de pesca comercial en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia en la pesca deportiva e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en la pesca deportiva	Influencia/capacidad en el PNAA
	1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	1.- Alta 2.- Media 3.- Baja
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>		
1.- CONANP ()	_____	_____
2.- PROFEPA ()	_____	_____
3.- CONAPESCA ()	_____	_____
4.- SCT ()	_____	_____
5.- SECTUR ()	_____	_____
6.- SEMAR ()	_____	_____
7.- INAH ()	_____	_____
8.- INEGI ()	_____	_____
9.- SECRETARÍA DE ECOLOGÍA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>		
10.- UNAM ()	_____	_____
11.- UADY ()	_____	_____
13.- CINVESTAV ()	_____	_____
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()	_____	_____
<u>SECTOR PRIVADO</u>		
15.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
16.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()		
17.- TIENDAS DE PESCA ()		
18.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()		
19.- PESCADORES COMERCIALES ()	_____	_____
20.- PRESTADORES DE SERVICIO ()	_____	_____
21.- BUZOS ()	_____	_____
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>		
22.- PRONATURA ()	_____	_____
23.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()	_____	_____
24.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()	_____	_____
25.- Otro: _____	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

11.- Con base en los actores que usted identifico en la pregunta 10, indique ¿a qué actor acude usted cada vez que captura langosta en el PNAA? por favor, tambien indique el tipo de relación que tiene con dicho actor.

No. del actor (pregunta 11)	Tipo relacion:			Nombre del actor
	1.- Trámite-permiso	2.- Servicios,	3.- Consultoria (técnico-científica)	

12.- ¿Cuál es la localidad pesquera donde entrega sus reportes de desembarque?

13.- ¿En qué localidad pesquera generalmente comercializa el producto?

14.- ¿Recibe algún subsidio?

Si () No () ¿Cuál? _____

15.- ¿Quién le compra el producto? _____

16.- ¿Cuál es el destino final de la venta del producto (langosta)? _____

3.- Intereses, recursos y capacidades de negociación de los actores

17.- ¿Con que recursos e intereses considera que cuentan los pescadores comerciales del PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	

Organizacionales	
Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

4.- Simulación de escenarios exploratorios y predictivos

18.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario de pesca comercial: _____

Escenario de pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

5.- Vulnerabilidad y valoración económica en el ANP

19.- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores comerciales del PNAA?

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()
Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()
Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

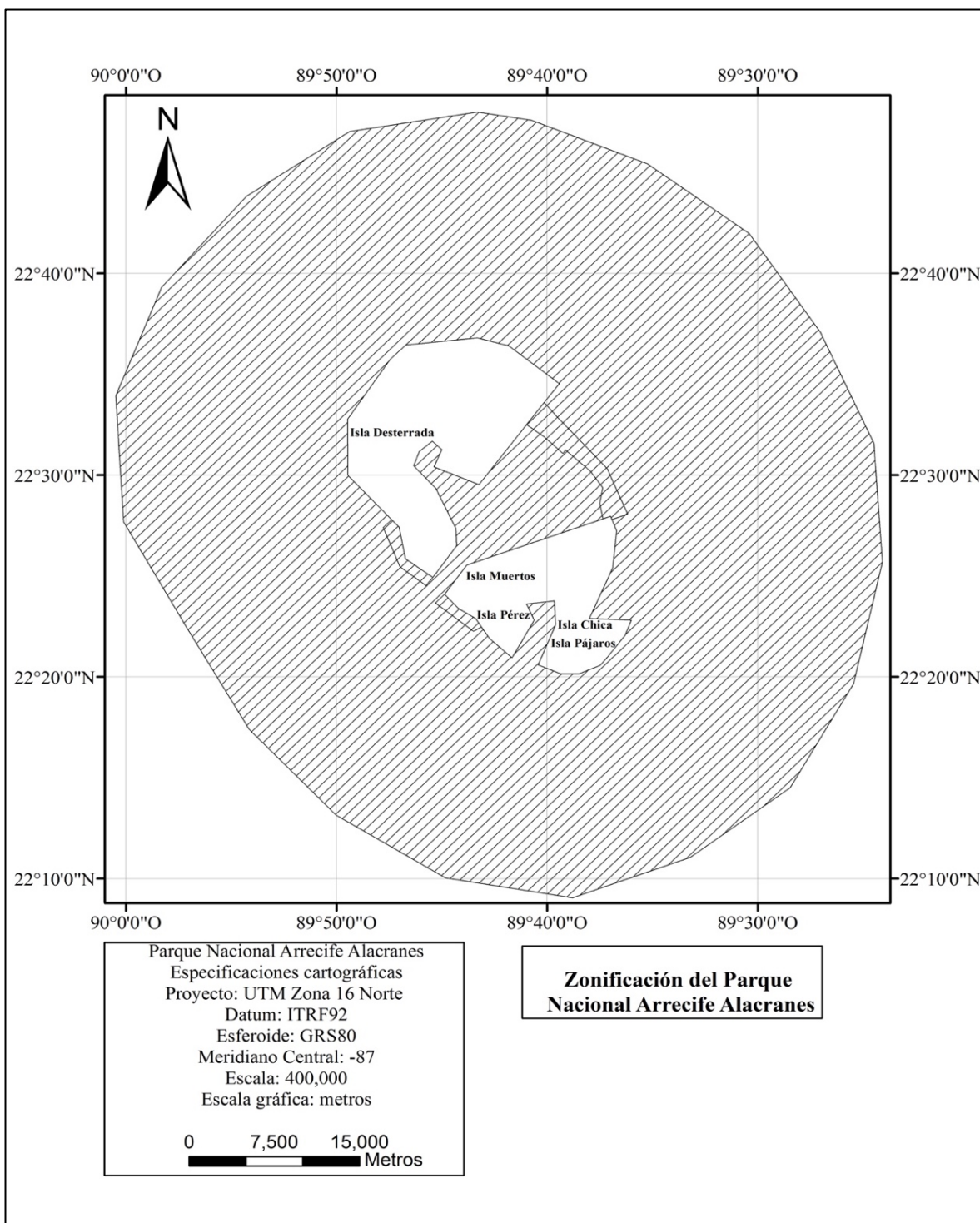
20.- ¿Cuál es el gasto aproximado cada vez que realiza la pesca comercial de langosta en el PNAA (costo por viaje)?

Gasolina embarcación: _____

Alimentos: _____

Duración del viaje (días): _____

Otro: _____



Encuesta dirigida a los pescadores deportivos-recreativos en el PNAA

Estimado(a) encuestado, la presente encuesta tiene como objetivo recabar información sobre el contexto social y político de la pesca deportiva desde la creación del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) hasta la actualidad, con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del encuestado: _____
Lugar de origen: _____
Nombre del torneo: _____
Embarcación: _____
Nombre del equipo de pesca: _____
Tiempo de experiencia en pesca deportiva: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____
¿Pertenece a alguna sociedad o federación de pesca deportivo-recreativa?
Si ____ No ____ ¿Cuál? _____
¿Pertenece al Consejo Asesor del PNAA? Si ____ No ____

Folio:
Fecha:

I. CARACTERIZACION DE LA PESCA DEPORTIVA

1.- ¿Cuántas veces ha participado en los torneos de pesca deportiva que se realizan en el PNAA?

Primera vez () Entre 2 y 4 veces () Entre 5 y 7 veces () Más de 8 veces ()

2.- ¿Qué lo motiva a participar en los torneos de pesca deportiva que se realizan en el PNAA?

Por convivencia () Por el premio () Por competencia () Escape de la rutina ()
Logro personal () Otro: _____

3.- ¿Por qué prefiere viajar hasta Arrecife Alacranes en lugar de participar en otros torneos que se realizan en la costa de Yucatán?

Por su distancia lejana a la costa () Por su belleza escénica () Por obtener mejores capturas () Por ser un área natural protegida () Otro: _____

4.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad al permitir actividades como la pesca deportiva?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

5.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar () Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

6.- ¿Considera adecuado el permiso para realizar la pesca deportiva dentro del PNAA?

Si ()

No ()

7.- ¿Qué vigencia tiene su permiso de pesca deportiva?

1 día ()

Semanal ()

Mensual ()

Anual ()

8.- ¿En qué zonas practica la actividad durante el torneo? **Ubicar las zonas en el mapa**

Zona(s) de pesca	Profundidad (bz)	Rumbo de navegación (Norte, sur, este u oeste de Isla Pérez)	Distancia estimada a zona de pesca (km o millas nauticas)	Referencia de la posición de pesca con respecto a un sitio conocido (e. g. un bajo, una isla, un faro, etc.)
1				
2				
3				
4				
5				

9.- ¿Qué especie fue la que principalmente capturó durante el torneo de pesca deportiva?

Barracuda () Coronado () Grouper () Otro: _____

Especie con mayor numero de ejemplares: _____

Especie de mayor peso del ejemplar: _____

Grouper= negrillo, abadejo, mero

10.- ¿Participa en otros torneos de pesca deportiva que se realizan en Yucatán?

Si () No ()

Nombre del torneo: _____

2.- RED DE ACTORES DE PESCA DEPORTIVA

11.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con la actividad de pesca deportiva en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia en la pesca deportiva e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en la pesca deportiva	Influencia/capacidad en el PNAA
	1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	1.- Alta 2.- Media 3.- Baja
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>		
1.- CONANP ()	_____	_____
2.- PROFEPA ()	_____	_____
3.- SAGARPA ()	_____	_____
4.- SCT ()	_____	_____
5.- SECTUR ()	_____	_____
6.- SEMAR ()	_____	_____
7.- INAH ()	_____	_____
8.- INEGI ()	_____	_____
9.- SECRETARÍA DE ECOLOGÍA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>		
10.- UNAM ()	_____	_____
11.- UADY ()	_____	_____
13.- CINVESTAV ()	_____	_____
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()	_____	_____
<u>SECTOR PRIVADO</u>		
15.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
16.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()		
17.- TIENDAS DE PESCA ()		
18.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()		
19.- PESCADORES COMERCIALES ()	_____	_____
20.- PRESTADORES DE SERVICIO ()	_____	_____
21.- BUZOS ()	_____	_____
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>		
22.- PRONATURA ()	_____	_____
23.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()	_____	_____
24.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()	_____	_____
25.- Otro: _____	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

12.- ¿Considera que los actores que usted identificó son suficientes y/o todos aquellos que se encuentran relacionados con la pesca deportiva en el PNAA o existen otros?

Si () No () ¿Por qué y quién falta ? _____

13.- ¿Con quién se comunica para obtener información de los torneos de pesca deportiva que se realizan en el PNAA?

Organizador del torneo () Amigos () Institucion de gobierno () Juez del torneo ()

Tiendas de pesca deportiva () Otro: _____

Indicar el nombre del contacto: _____

Frecuencia del contacto: Cada mes () Cada año () Cada torneo () Otro: _____

14.- Con base en los actores que usted identifico en la pregunta 11, indique ¿a qué actor acude usted cada vez que practica la pesca deportiva o participa en algún torneo de pesca en el PNAA? por favor, tambien indique el tipo de relación que tiene con dicho actor.

No. del actor (pregunta 11)	Tipo relacion:			Nombre del actor
	1.- Trámite-permiso	2.- Servicios,	3.- Consultoria (técnico-científica)	

3.- Intereses, recursos y capacidades de negociación de los actores

15.- ¿Con que recursos e intereses considera que cuentan los pescadores deportivos del PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	
Organizacionales	

Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

16.- ¿Usted ha colaborado en algún proyecto de conservación o inspección y vigilancia del PNAA con alguna institución académica u organización de la sociedad civil?

Si () No () ¿Con quién?

Nombre: _____

17.- ¿Estaría dispuesto a colaborar con algun actor relacionado con la conservación de los recursos pesqueros del PNAA?

Si () No () ¿Con quién?

Nombre: _____

4.- Simulación de escenarios exploratorios y predictivos

18.- ¿Conoce algún proyecto productivo o de conservación que se este llevando a cabo actualmente en el PNAA?

¿Cuál?	¿Quién lo promueve?

19.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario de pesca comercial: _____

Escenario de pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

5.- Vulnerabilidad y valoración económica en el ANP

20.- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores deportivos del PNAA?

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()
Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()
Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

21.- ¿Qué tanto estaría dispuesto a donar de su ingreso una cuota adicional al valor del brazalete para fomentar la investigación relacionada a la conservación del PNAA?

1 al 5% () 6 al 11% () 12 al 20% () Entre el 21% y 30% () Entre el 31 y 50%
() Entre el 51 y 75% () Más del 76% () Otra: _____

22.- ¿Cuál es su gasto aproximado cada vez que participa en los torneos de pesca que se realizan en el PNAA? **Nota: El gasto es por persona (pescador deportivo)**

Gasolina embarcación: _____

Gasolina automovil: _____

Alimentos: _____

Pagos administrativos a la CONANP: _____

Inscripción al torneo: _____

Renta de embarcación: _____

Hospedaje: _____

Carnada: _____

Compra de equipo de pesca: _____

Otro: _____

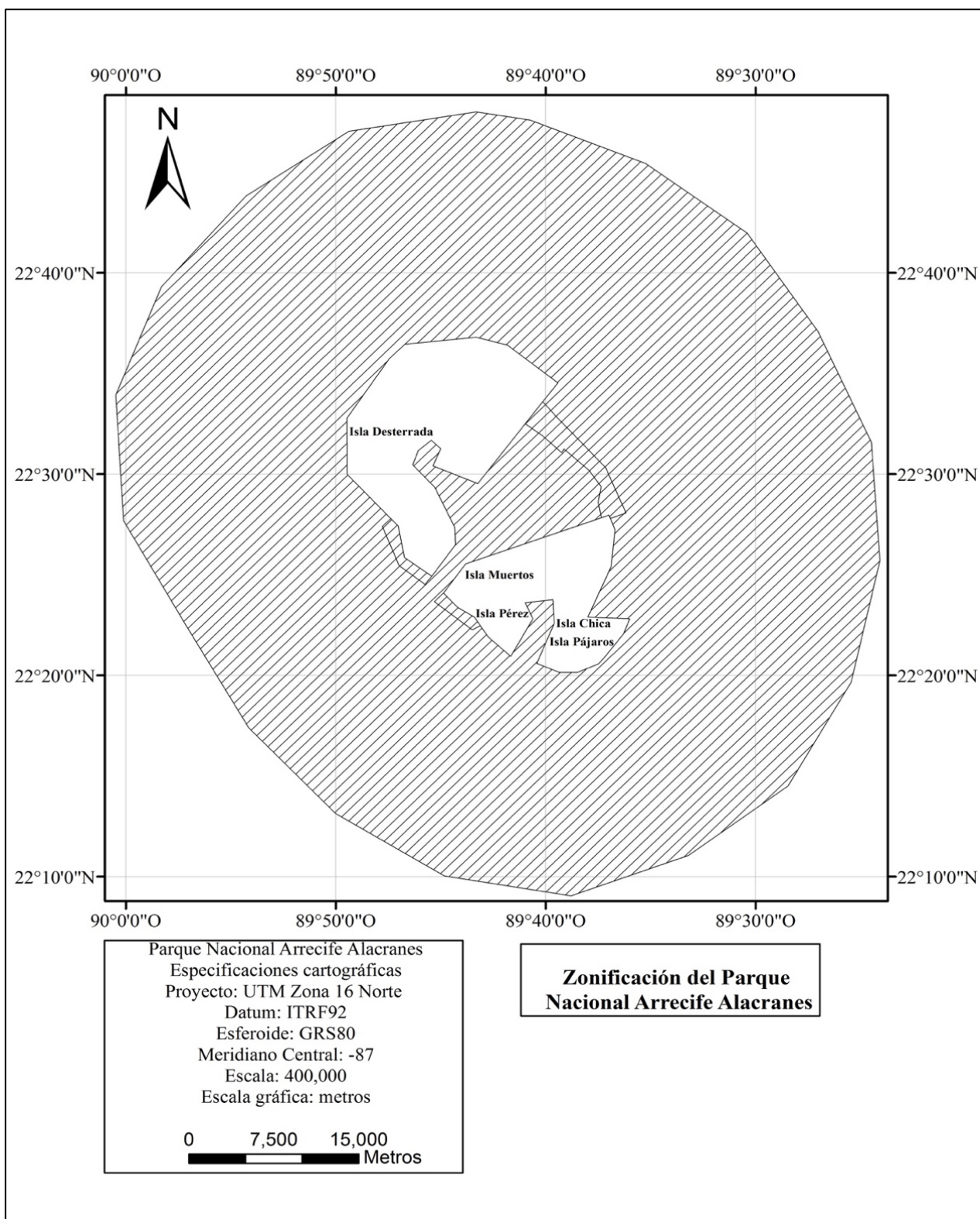
23.- ¿En donde compra sus artículos de pesca deportiva?

Nombre de la tienda: _____

Ubicación geográfica: _____

¿Qué mercancías de pesca deportiva compra al año? _____

¿Cuánto invierte en artículos de pesca deportiva al año? _____



Anotaciones:

Anexos

Tipo de recurso	Definición
Cognitivos	Conocimiento y experiencia disponible y relevantes en relación con la adopción de una decisión.
Legales	Legitimidad, en función de que se juzguen convenientes los objetivos, decisiones y actividades (planes, programas proyectos, reglamentos)
De Confianza o consenso	Aquel recurso del que pueden o no disponer los actores según su situación particular. Consiste en la cantidad de consenso que un actor es capaz de poner en movimiento. Tal consenso puede referirse a la población entera o a grupos sociales determinados. En cualquier caso la ausencia de consenso provoca la aparición de conflictos y bloqueos. Consenso.- Acuerdo o conformidad de todas las personas que pertenecen a un grupo.
Organizacionales	Membresía, acceso a redes, conocimiento y capacidades sobre manejo organizacional, reclutamiento de integrantes y asistencia en requerimientos administrativos.
Económicos	Recursos monetarios que hacen que los proyectos sean visibles en su diseño e implementación.
Humanos	Se refiere al trabajo voluntario, apoyo técnico, conocimiento especializado y liderazgo.
Relacionales	Corresponden a la utilización de reglas organizacionales. Se trata de un recurso construido a partir de atributos individuales de cada actor, la calidad de organización a la que pertenecen y la existencia de redes con otros actores cuyas relaciones suelen ser más o menos densas.
Culturales	Comprensión de los problemas y asuntos ante los cuales se actúa y se tiene acceso al conjunto de valores y percepción de los actores.
Materiales	Correspondiente a espacios de reuniones y equipos necesarios para las funciones adjetivas de la red.

Entrevista dirigida a los prestadores de servicio del PNAA

Estimado(a) entrevistado, la presente entrevista tiene como objetivo recabar información sobre el contexto socio-ecológico de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del entrevistado: _____
Lugar de origen: _____
Nombre de la empresa: _____
Tiempo laborando en la empresa: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____
¿Pertenece al Consejo Asesor del PNAA? Si ____ No ____ Tiempo: _____

Folio: _____
Fecha: _____

1.- Caracterización de los recursos pesqueros

1.- ¿Cuántas veces al año realiza viajes al PNAA?

1 a 3 veces () 4 a 6 veces () 7 a 9 veces () Más de 10 veces ()

2.- ¿Qué meses son los de mayor demanda del servicio?

Meses: _____

3.- ¿Qué costo por persona tiene el viaje al PNAA?

Costo/persona = _____ No. de personas/embarcación: _____

4.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

5.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar ()
Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

6.- ¿Conoce algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros que se este llevando a cabo actualmente en el PNAA?

Nombre del proyecto	¿Quién lo promueve?

7.- ¿Qué otras empresas (prestadores de servicio) conoce que ofrecen viajes al PNAA?

Nombre de la empresa: _____

8.- De las empresas mencionadas anteriormente (pregunta 7), indique por favor ¿cuales pertenecen al Consejo Asesor del PNAA?

Nombre de la empresa: _____

9.- Durante los torneos de pesca que se han realizado en el PNAA. ¿Usted ha sido contratado para llevar pescadores deportivos al Parque?

Si () No () No. de veces por año: _____
 No. de torneos: _____
 Nombre del torneo: _____
 Año del torneo: _____

2.- Red de actores y co-manejo

10.- ¿Estaría dispuesto a colaborar o colabora con algún actor en algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Colaboración actual

Si () No ()

Disposición a colaborar

Si () No ()

¿Con quién? _____

¿Con quién? _____

11.- ¿Cómo considera la participación y transparencia del Consejo Asesor en la toma de decisiones del PNAA?

Buena ()

Regular ()

Mala ()

Simulada ()

12.- ¿Con qué elementos considera que cuenta el consejo asesor en el manejo de los recursos pesqueros del PNAA? **Nota:** Elementos que contiene el co-manejo

- 1.- Participación activa y coordinada entre actores ()
- 2.- Delegación de responsabilidades entre gobierno y usuarios ()
- 3.- Existe intercambio de información entre actores ()
- 4.- Se toma en cuenta a la sociedad civil en las decisiones del PNAA ()
- 5.- Existen mecanismos de consulta para los usuarios ()

3.- Efectividad del PNAA

11.- Con base en el siguiente listado. Identifique y califique (escala likert) aquel instrumento que considera más apropiado para la conservación y/o el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA.

Intrumento	Efectividad: 1.-Alta. 2.- Media 3.-Baja	Nivel de respeto
Normas pesqueras		
Leyes pesqueras		
Programas de ordenamiento pesquero		
Planes de manejo pesquero		
Reglamentos		
Vedas		
Estudio de capacidad de carga		

12.- ¿Considera que los instrumentos pesqueros con los que cuenta el PNAA son respetados por los usuarios? **Nota:** Anotar el valor en la tabla de la pregunta 11.

Nivel de respeto	Valor
No se respeta	3
Respeto parcial	2
Si se respeta	1
No existe evidencia	0

13.- ¿Qué medidas o acciones conoce y/o considera que se deben llevar a cabo para conservar los recursos pesqueros del PNAA a corto, mediano y largo plazo?

Medida o acción	¿Conoce o considera?	Plazo

14.- ¿Considera que desde que se creó el PNAA se han alcanzado las metas y/o acciones propuestas por año (POAs) en el Programa de Conservación y Manejo?

Si () No () ¿Por qué? _____

15.- ¿Considera que el Programa de Conservación y Manejo del PNAA es efectivo en la protección de los recursos pesqueros?

Si () No () ¿Por qué? _____

4.- Intereses y recursos

16.- ¿Con que recursos e intereses considera usted que cuenta como representante de una institución de gobierno u OSC relacionada al PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	
Organizacionales	
Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

5.- Simulación de escenarios y vulnerabilidad del PNAA

17.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca comercial: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

18.- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores comerciales y recreativos del PNAA?

Pescadores comerciales (1)

Pescadores recreativos (2)

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

19.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con: 1) la conservación (C) y 2) el aprovechamiento (A) de los recursos pesqueros en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja		Influencia/capacidad en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	
	A	C	A	C
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>				
1.- CONANP ()				
2.- PROFEPA ()				
3.- SAGARPA ()				
4.- SCT ()				
5.- SECTUR ()				
6.- SEMAR ()				
7.- INAH ()				
8.- INEGI ()				
9.- SEDUMA ()				
10.- AYUNTAMIENTO DE PROGRESO ()				
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>				
11.- UNAM ()				
12.- UADY ()				
13.- CINVESTAV ()				
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()				
15.- CRIP ()				
16.- CICY ()				
<u>SECTOR PRIVADO</u>				
17.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()				
18.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()				
19.- TIENDAS DE PESCA ()				
20.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()				
21.- PESCADORES COMERCIALES ()				
22.- PRESTADORES DE SERVICIO ()				
23.- BUZOS ()				
24.- CONSULTORÍAS AMBIENTALES ()				
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>				
25.- PRONATURA ()				
26.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()				
27.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()				
28.- Otro: _____				

Entrevista dirigida a tiendas de buceo

Estimado(a) entrevistado, la presente entrevista tiene como objetivo recabar información sobre el contexto socio-ecológico de los recursos pesqueros comerciales y recreativos del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA), con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del entrevistado: _____
Lugar de origen: _____
Nombre de la tienda: _____
Antigüedad de la tienda: _____
Origen de la tienda (nacional o internacional): _____
Experiencia laboral en el puesto: _____
Edad: _____ Escolaridad: _____

Folio: _____
Fecha: _____

1.- Caracterización de los recursos pesqueros

1.- ¿Cuántas veces al año ha visitado el PNAA?

1 a 3 veces () 4 a 6 veces () 7 a 9 veces () Más de 10 veces ()

2.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
Protegidos () Otro: _____

3.- ¿Ha notado algún cambio en el PNAA en los últimos 10 años?

Mayor numero de torneos () Mayor numero de pescadores deportivos () Mayor
vigilancia () Menores volúmenes de captura () Menores tallas para concursar ()
Mayor numero de permisos de pesca () Mayores costos de ingreso al ANP () Mayor
número de pescadores comerciales () Mayor número de turistas () Mayor número de
pescadores furtivos () Mayor número de encallamientos () Otro: _____

4.- ¿Cuántos buzos al año reciben aproximadamente para practicar la actividad en el PNAA?

No total de buzos: Min: _____ Max: _____
Mes: Min: _____ Max: _____

5.- ¿Qué porcentaje de sus clientes que practican la actividad en el PNAA son de origen local, nacional e internacional?

Local (%): _____ Colonias: _____
Nacional (%): _____ Estados: _____

Internacional (%): _____ Países: _____

6.- ¿Cuál es el porcentaje de hombres y mujeres que solicitan practicas de buceo en el PNAA?

Hombres (%): _____

Mujeres (%): _____

7.-¿Cuál es el costo por buzo para practicar la actividad en el PNAA?

Costo: _____

8.- ¿Cuál es la duración del viaje (días) para practicar la actividad en el PNAA?

Total de días: _____

9.- ¿Qué otras tiendas de buceo conoce que ofertan viajes al PNAA?

Nombre de las tiendas:

10.- ¿Promocionan algún torneo de PDR que se realice en el PNAA?

Si () No () ¿Cuál? ¿Fechas aproximadas?

11.- ¿Qué sitio de buceo es el más solicitado y/o prefieren sus clientes ?

12.- ¿Cuál es el gasto promedio de un cliente que decide ir a bucear al PNAA?

Gastos en equipo: _____

2.- Red de actores y co-manejo

13.- ¿Estaría dispuesto a colaborar o ha colaborado en algún proyecto de conservación y/o aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA?

Colaboración actual

Disposición a colaborar

Si () No ()

Si () No ()

¿Con quién? _____

¿Con quién? _____

3.- Efectividad del PNAA

14.- Con base en el siguiente listado. Identifique y califique (escala likert) aquel instrumento que considera más apropiado para la conservación y/o el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el PNAA.

Intrumento	Efectividad: 1.-Alta. 2.- Media 3.-Baja	Nivel de respeto
Normas pesqueras		
Leyes pesqueras		
Programas de ordenamiento pesquero		
Planes de manejo pesquero		
Reglamentos		
Vedas		
Estudio de capacidad de carga		

15.- ¿Considera que los instrumentos pesqueros con los que cuenta el PNAA son respetados por los usuarios? **Nota:** Anotar el valor en la tabla de la pregunta 11.

Nivel de respeto	Valor
No se respeta	3
Respeto parcial	2
Si se respeta	1
No existe evidencia	0

16.- ¿Qué medidas o acciones conoce y/o considera que se deben llevar a cabo para conservar los recursos pesqueros del PNAA a corto, mediano y largo plazo?

Medida o acción	¿Conoce o considera?	Plazo

4.- Simulación de escenarios y vulnerabilidad del PNAA

17.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.** Escenario totalmente de protección: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca comercial: _____

Escenario que dé preferencia a la pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

18.- ¿ A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores comerciales y recreativos del PNAA?

Pescadores comerciales

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

Pescadores recreativos

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()

Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()

Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

¿Por qué?: _____

19.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con: 1) la conservación (C) y 2) el aprovechamiento (A) de los recursos pesqueros en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja		Influencia/capacidad en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	
	A	C	A	C
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>				
1.- CONANP ()				
2.- PROFEPA ()				
3.- SAGARPA ()				
4.- SCT ()				
5.- SECTUR ()				
6.- SEMAR ()				
7.- INAH ()				
8.- INEGI ()				
9.- SEDUMA ()				
10.- AYUNTAMIENTO DE PROGRESO ()				
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>				
11.- UNAM ()				
12.- UADY ()				
13.- CINVESTAV ()				
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()				
15.- CRIP ()				
16.- CICY ()				
<u>SECTOR PRIVADO</u>				
17.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()				
18.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()				
19.- TIENDAS DE PESCA ()				
20.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()				
21.- PESCADORES COMERCIALES ()				
22.- PRESTADORES DE SERVICIO ()				
23.- BUZOS ()				
24.- CONSULTORÍAS AMBIENTALES ()				
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>				
25.- PRONATURA ()				
26.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()				
27.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()				
28.- Otro: _____				

Entrevista dirigida al juez del torneo de pesca deportiva en el PNAA

Estimado juez, la presente entrevista tiene como objetivo recabar información sobre el contexto social y político de la pesca deportiva desde la creación del Parque Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) hasta la actualidad, con el fin de plantear medidas de co-manejo para mejora del PNAA. Todas sus respuestas serán confidenciales y anónimas y se solicita su cooperación. Este proyecto de investigación es financiado y respaldado por la UABC-UNAM.

Datos generales

Nombre del encuestado: _____
 Lugar de origen: _____
 Nombre del torneo: _____
 Tiempo de experiencia laboral en pesca deportiva: _____
 Edad: _____ Escolaridad: _____
 ¿Pertenece a alguna sociedad o federación de pesca deportivo-recreativa?
 Si ____ No ____ ¿Cuál? _____

Folio: _____
 Fecha: _____

1.- ¿Cómo considera que se encuentran los recursos pesqueros del PNAA en la actualidad al permitir actividades como la pesca deportiva?

Poco explotados () Sobreexplotados () Explotados con moderación ()
 Protegidos () Otro: _____

2.- ¿En qué zonas conoce que los pescadores deportivos practican la actividad durante el torneo? **Ubicar las zonas en el mapa**

Zona(s) de pesca	Profundidad (bz)	Rumbo de navegación (Norte, sur, este u oeste de Isla Pérez)	Distancia estimada a zona de pesca (km o millas nauticas)	Referencia de la posición de pesca con respecto a un sitio conocido (e. g. un bajo, una isla, un faro, etc.)
1				
2				
3				
4				
5				

3.- ¿Cuál de los siguientes actores considera que está actualmente relacionado con la actividad de pesca deportiva en el PNAA? Y con base en su percepción califique su importancia en la pesca deportiva e influencia en el PNAA, con base en la siguiente escala:

Tipo de organización	Importancia en la pesca deportiva 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja	Influencia/capacidad en el PNAA 1.- Alta 2.- Media 3.- Baja
<u>INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES</u>		
1.- CONANP ()	_____	_____
2.- PROFEPA ()	_____	_____
3.- SAGARPA ()	_____	_____
4.- SCT ()	_____	_____
5.- SECTUR ()	_____	_____
6.- SEMAR ()	_____	_____
7.- INAH ()	_____	_____
8.- INEGI ()	_____	_____
9.- SECRETARIA DE ECOLOGÍA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
<u>INSTITUCIONES ACADÉMICAS</u>		
10.- UNAM ()	_____	_____
11.- UADY ()	_____	_____
13.- CINVESTAV ()	_____	_____
14.- INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MERIDA ()	_____	_____
<u>SECTOR PRIVADO</u>		
15.- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE PRODUCCIÓN PESQUERA DEL CENTRO PONIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN ()	_____	_____
16.- COOPERATIVAS PESQUERAS ()		
17.- TIENDAS DE PESCA ()		
18.- ORGANIZADORES Y JUECES DE TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA ()		
19.- PESCADORES COMERCIALES ()	_____	_____
20.- PRESTADORES DE SERVICIO ()	_____	_____
21.- BUZOS ()	_____	_____
<u>ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL</u>		
22.- PRONATURA ()	_____	_____
23.- CONSEJO ASESOR DEL ANP ()	_____	_____
24.- GRUPO CIVICO (Bepensa y asociados) ()	_____	_____
25.- Otro: _____	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

4.- ¿Quién lo invito a ser juez del Seafest 2018?

Indicar el nombre del contacto: _____

Frecuencia del contacto: Cada mes () Cada año () Cada torneo () Otro: _____

5.- ¿Estaría dispuesto a colaborar o ha colabrado con algun actor relacionado con la conservación de los recursos pesqueros del PNAA?

Si () No () ¿Con quién?

Nombre: _____

6.- ¿Con que recursos e intereses considera que cuentan los pescadores deportivos del PNAA?

Tipo de recursos	Selección con una (x)
Cognitivos	
Legales	
De Confianza o consenso	
Organizacionales	
Económicos	
Humanos	
Relacionales	
Culturales	

Tipo de intereses	Selección con una (x)
Económicos	
Personales	
Políticos	
Ambientales	

7.- Con base en su percepción ¿qué escenario considera que le ocurrirá a los recursos pesqueros del PNAA en los próximos 10 años en términos de probabilidad? **Nota: Distribuir la probabilidad del 1 al 100%, siendo el mayor porcentaje, el más probable a ocurrir.**

Escenario totalmente de protección: _____

Escenario de pesca comercial: _____

Escenario de pesca deportiva: _____

Escenario de coexistencia de actividades deportivas y comerciales: _____

8- ¿A qué amenazas considera que se encuentran expuestos los pescadores deportivos del PNAA?

Económicas () Eventos Hidrometeorológicos () Pérdida del permiso de pesca ()
Competencia con los pescadores comerciales () Cancelación del ingreso al PNAA ()
Disminución de especies pesqueras () Otra: _____

9.- ¿Conoce algún escenario de éxito en México donde se permita la pesca deportiva de manera sustentable en alguna área natural protegida?

Si () No () Nombre: _____

10.- ¿Qué medidas o acciones considera que se deben llevarse a cabo para conservar los recursos pesqueros del PNAA a largo plazo?

¿Cuáles?

¿Por parte de qué actor(es)?

