



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**ARRECIFES ARTIFICIALES, SU INFLUENCIA EN LA
SUSTENTABILIDAD DE LA PESCA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE
LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN**

TESIS

Para obtener el grado de:

MAESTRO EN POLÍTICAS PÚBLICAS

PRESENTA:

LIC. JOSÉ ANTONIO SANTAMARÍA REYES

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ ODÓN GARCÍA GARCÍA

MORELIA, MICHOACÁN DE OCAMPO, MÉXICO. ABRIL DE 2019.

Índice General

Índice General	2
Índice de Tablas.....	5
Índice de Figuras	7
Conceptos comunes del tema de investigación	9
Acrónimos, Siglas y Abreviaturas.....	12
Resumen	14
<i>Abstract</i>	15
Introducción	16
Capítulo I	23
Fundamentos de la Investigación	23
1.1 Actividad Pesquera Mundial 2011- 2016	23
1.2 Planteamiento del Problema	31
1.3 Pregunta de Investigación.....	34
1.4 Objetivo de la Investigación	35
1.5 Hipótesis	36
1.6 Justificación de la Investigación.....	36
1.7 Tipo de Investigación	39
Capítulo II	41
Marco Referencial: Los Arrecifes Artificiales y sus Antecedentes	41
2.1 Arrecifes, su importancia y clasificación	42
2.2 Los arrecifes artificiales como estrategia para incrementar los stocks pesqueros.....	44
2.3 El propósito de colocar arrecifes artificiales en el mundo	51
2.4 Casos de Arrecifes Artificiales en México	55
2.5 Arrecifes Artificiales en Michoacán.....	56
Capítulo III	59
La Política Pesquera y sus Antecedentes	59
3.1 Antecedentes.....	60
3.2 La Ordenación Pesquera (OP)	61
3.3 La Política Pesquera en México a partir de 1970	63
3.4 Efectos de la Política Pesquera en el México Moderno	68

3.5 La Actividad Pesquera en la Zona Costera de Michoacán	70
3.6 Fundamento Legal de la Política Pesquera en México.....	72
3.7 Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola.....	74
Capítulo IV	78
Marco Teórico	78
4.1 Poder, Estado, Políticas Públicas y Sustentabilidad	79
4.2 Retrospectiva del Modelo Liberal de Desarrollo.....	86
4.3 Antecedentes del Desarrollo Sustentable	90
4.3.1 Teoría del Desarrollo Endógeno.....	94
4.4 Teoría del Desarrollo Sustentable	96
4.4.1 Dimensiones de la Sustentabilidad.....	98
4.4.1.1 Dimensión Económica.....	98
4.4.1.2 Dimensión Social.....	99
4.4.1.3 Dimensión Ecológica o Ambiental.....	100
4.4.1.4 Principios Ecológicos para el Desarrollo Sustentable	102
4.4.1.5 Consideraciones Prácticas para Alcanzar la Sustentabilidad	105
4.5 La Agroecología	108
4.5.1 Principios y Propiedades de la Agroecología.....	109
4.5.2 Estrategia Múltiple de la Agroecología.....	111
4.5.3 Conceptualización de Agroecosistema.....	113
4.6 Marco Referencial para la Evaluación de Sustentabilidad	115
Capítulo V	118
Método, Medición y Proceso de Datos	118
5.1 Localización del Área de Estudio.....	122
5.2 Delimitación del Área de Estudio.....	124
5.3 Estrategia Metodológica.....	124
5.4 Premisas para la Evaluación de Sustentabilidad con el MESMIS	126
5.5 Definición del Objeto de Evaluación	126
5.5.1 Descripción del Área de Estudio	128
5.5.2 Características de la Comunidad Pesquera en el Área de Estudio	129
5.6 Identificación de los Puntos Críticos del Sistema	132
5.7. Identificación, Selección y Justificación de Variables e Indicadores.....	133

5.8 Medición.....	137
5.8.1 Determinación de la Muestra.....	140
5.8.2 Prueba de Fiabilidad.....	141
5.8.3 Obtención de Datos y Proceso de los Datos Obtenidos	143
5.8.4 Determinación de los Grupos por Análisis de Conglomerados.....	149
5.8.5 Pruebas de correlación.....	150
Capítulo VI.....	158
Resultados	158
Capítulo VII	168
Propuesta para la Política Pública Pesquera	168
7.1 Propuesta	171
7.2 Análisis de involucrados.....	172
7.3 Árbol del Problema.....	173
7.4 Árbol de Objetivos	174
7.5 Del Árbol de Objetivos al Resumen Narrativo.....	175
7.6 Matriz de Marco Lógico	177
Capítulo VIII.....	179
Discusión y Conclusiones	179
Discusión.....	179
Conclusiones.....	185
Líneas de investigación	187
Bibliografía.....	189
Anexo I. Identificación y Justificación de Variables e Indicadores	208
Anexo II. Encuesta-Prueba Piloto	230
Anexo III. Encuesta.....	233
Anexo IV. Determinación de la Muestra.....	236
Anexo V. Matriz de Datos.....	237
Anexo VI. Procesamiento de Datos para Evaluación.....	239
Anexo VII. Prueba de Normalidad.....	271
Anexo VIII. Matriz de Congruencia.....	274

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Comportamiento del 2011 al 2016 de la captura marina, producción acuícola, producción mundial y consumo humano en millones de toneladas.</i>	24
Tabla 2 <i>Nivel de explotación de stocks pesqueros de 1974 al 2015.</i>	27
Tabla 3 <i>Producción pesquera marina, 5 principales especies en importancia por volumen de captura en Michoacán (en toneladas), 2004-2013.</i>	30
Tabla 4 <i>Población dedicada a la pesca en la zona costera de Michoacán</i>	37
Tabla 5 <i>Identificación del propósito en la colocación de arrecifes artificiales en diversas partes del mundo</i>	53
Tabla 6 <i>Número de arrecifes artificiales propuestos para su colocación en la costa michoacana en el 2010.</i>	57
Tabla 7 <i>Instancias participantes en el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, subcomponente IV (arrecifes artificiales).</i>	76
Tabla 8 <i>Localidades del área de estudio, su población y las Unidades Económicas Pesqueras (UEP)</i>	130
Tabla 9 <i>Puntos críticos de los AA en el área de estudio</i>	133
Tabla 10 <i>Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión económica</i>	135
Tabla 11 <i>Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión ambiental</i>	135
Tabla 12 <i>Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión social</i>	136
Tabla 13 <i>Grado de relación según coeficiente de correlación</i>	152
Tabla 14 <i>Correlación entre la dimensión económica, ambiental, social y sustentabilidad</i>	154
Tabla 15 <i>Correlación del atributo productividad y sus indicadores con dimensión económica, ambiental y sustentabilidad en general.</i>	155
Tabla 16 <i>Correlación entre atributos estabilidad y confiabilidad con sus indicadores y la dimensión ambiental</i>	156

Tabla 17 <i>Correlación entre atributos adaptabilidad, autosuficiencia y equidad con sus indicadores y la dimensión social</i>	157
Tabla 18 <i>Valores escalares de criterios de diagnóstico: dimensión económica</i>	160
Tabla 19 <i>Valores correspondientes a los valores escalares promedio de indicadores económicos</i>	161
Tabla 20 <i>Valores correspondientes al ingreso promedio/mes, costos, utilidad, ingreso por pescador y CPUE, entre febrero y abril del 2018.</i>	161
Tabla 21 <i>Valoración escalar de criterios de diagnóstico: dimensión ambiental</i>	162
Tabla 22 <i>Valoración escalar de criterios de diagnóstico: dimensión social</i>	163
Tabla 23 <i>Valoración general de la sustentabilidad por dimensión</i>	164
Tabla 24 <i>Debilidades específicas del subcomponente IV en relación con la actividad pesquera del área de estudio</i>	167
Tabla 25 <i>Análisis de involucrados</i>	172
Tabla 26 <i>Matriz de Marco Lógico o Matriz de Indicadores</i>	177

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i> Zonas de pesca, según FAO, 2018.	26
<i>Figura 2.</i> Comportamiento de la captura marina 2004-2013 en Michoacán.	29
<i>Figura 3.</i> IILB=Ingreso Inferior a la Línea de Bienestar; CAA=Carencia en el Accesos a la Alimentación.	38
<i>Figura 4.</i> Clasificación general de los arrecifes.	44
<i>Figura 5.</i> Producción de captura marina en México, 1950-2015.	69
<i>Figura 6.</i> Subcomponente IV. Arrecifes Artificiales, según PND 2013-2018.	75
<i>Figura 7.</i> Marco jurídico y administrativo del Programa de Fomento a la productividad Pesquera y Acuícola 2017.	76
<i>Figura 8.</i> Localización geográfica del Municipio de Lázaro Cárdenas.	125
<i>Figura 9.</i> Ciclo de la evaluación de sustentabilidad (MESMIS)	127
<i>Figura 10.</i> Modelo base de los arrecifes artificiales colocados en Barra de Pichi.	129
<i>Figura 11.</i> Funcionamiento esquemático de un AA con su medio ambiente	132
<i>Figura 12.</i> Proceso para definir criterios de diagnóstico e indicadores	134
<i>Figura 13.</i> Representación gráfica y escalar de sustentabilidad	138
<i>Figura 14.</i> Datos generales del pescador	143
<i>Figura 15.-</i> Atributo, criterio de diagnóstico e indicadores de la dimensión económica y el valor escalar de la captura de la primer encuesta	144
<i>Figura 16.-</i> Dimensión económica, atributo productividad y el valor promedio escalar de cada criterio de diagnóstico	145
<i>Figura 17.-</i> Atributo productividad y su valor promedio escalar	146
<i>Figura 18.-</i> Dimensión económica y su valor promedio escalar	146
<i>Figura 19.-</i> Valores promedio escalar de la Dimensión Ambiental y Dimensión Social	147
<i>Figura 20.-</i> Valor escalar promedio de Sustentabilidad	147

<i>Figura 21.-</i> Valores escalares promedio por atributo, dimensión y sustentabilidad.....	148
<i>Figura 22.-</i> Análisis clúster o conglomerados y distancia euclidiana de las encuestas aplicadas a los pescadores artesanales entre Barra de Pichi y Caleta de Campos.	150
<i>Figura 23.</i> Gráfica radial Usuarios de Arrecifes Artificiales (USAA).	165
<i>Figura 24.</i> Gráfica radial de los No Usuarios de Arrecifes Artificiales (NOUSAA)	166

Conceptos comunes del tema de investigación

- Barra. Depósito más o menos lineal de arena y/o grava, encontrado normalmente en el mar, que es paralelo o sub-paralelo a la línea de costa. Las barras se han formado generalmente como resultado del material transportado a lo largo de la costa, y puede extenderse a través de las entradas de bahías y estrechos. El término «barra» se utiliza también para cualquier masa rocosa que da como resultado una zona de agua poco profunda, comprendida entre dos zonas más profundas (<https://glosarios.servidor-alicante.com/geologia/barra>; 16/05/2018)
- Producción
- Pesquera. En el contexto del informe de la FAO titulado "Examen mundial de la pesca y la acuicultura, 2004", la producción pesquera hace referencia a la producción de pescado que obtienen los seres humanos, tanto de la pesca de captura como la acuicultura (Greenfacts, 2018).
- Pesca. Es la captura de organismos acuáticos en zonas marinas, costeras e interiores (FAO, 2018).
- Pesca artesanal o ribereña. Captura que se realiza en cuerpos de agua interiores, bahías, sistemas lagunares o estuarinos, así como en el mar hasta un límite de tres millas náuticas (5.6 km) a la costa. En la mayoría de los casos, este tipo de pesca se práctica con embarcaciones menores.
- Políticas públicas. Las políticas son el diseño de una acción colectiva intencional; el curso que toma la acción como resultado de las decisiones e interacciones que comporta son los hechos reales que la acción produce. En este sentido, las políticas son “el curso de acción que sigue un actor o un conjunto de actores al tratar un problema o asunto

de interés. El concepto de políticas presta atención a lo que de hecho se efectúa y lleva a cabo, más que a lo que se propone y quiere. Las políticas se conforman mediante un conjunto de decisión, y la elección entre alternativas” (Aguilar y Lima, 2009).

Sostenibilidad.

Proceso mediante el cual se pretende satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las del futuro, para que las generaciones posteriores puedan satisfacer las suyas - (ONU, 1987 p.23).

Sociedad
Cooperativa.

La sociedad cooperativa es una forma de organización social integrada por personas físicas con intereses comunes, principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas a través de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios (Ley General de Sociedades Cooperativas, 2018).

Stock pescable
o existencia.

Conjunto de individuos de una misma clase de acuerdo con su tamaño, edad y características, que pueden ser capturados.

Arte de pesca.

Equipo empleado para la captura, se refiere a la herramienta o instrumento con el cual se captura al pez, anzuelo, trasmallo, tarraya.

Biomasa.

Peso de toda la materia orgánica que constituye a los seres vivos de un espacio determinado.

Captura.

Conjunto de peces o mariscos que se obtienen durante la pesca.

Demersal.

Organismo acuático que se desplaza cerca del fondo, generalmente cerca de las costas

Especie.

Categoría de la clasificación taxonómica por debajo del género, definida por la capacidad de cruzamiento génico.

Entrevista.	Permite la recogida de información por parte del etnógrafo, pueden ser informales, en profundidad, estructuradas, individuales o en grupo (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010).
Etnografía.	<p>Del griego “<i>ethnos</i>” (tribu o pueblo) y de “<i>grapho</i>” (yo escribo) literalmente, “descripción de los pueblos (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010);</p> <p>(1) Método de investigación por el que se aprende el modo de vida de una unidad social concreta, una familia, una clase, una escuela (Rodríguez et al., 1996);</p> <p>(2) Es el estudio directo de personas y grupos durante un cierto tiempo utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social (Giddens, 1994);</p> <p>(3) Descripción del modo de vida de un grupo de individuos (Woods, 1987).</p>
Pelágico.	Organismo que nada cerca de la superficie, generalmente lejos de las costas, en alta mar.
Pesquería.	Sistema de producción pesquera cuya base es la extracción de un recurso acuático particular, por medio del mismo tipo de embarcación, artes determinadas y una fuerza de trabajo bien definida.
Observación.	Es una conducta observable frente a otro sujeto el cual puede hacer un registro de dicha conducta (Longabaugh, 1980); Observar es percibir por lo que la percepción es el elemento básico de la observación (Mucchielli, 1974, p.6); La conducta que el etnógrafo capte desde la perspectiva de la observación participante y que depende de la capacidad del mismo etnógrafo para ser una especie de “fotógrafo de los fenómenos” (Bernard, 1994, p. 41).

Acrónimos, Siglas y Abreviaturas

AA	Arrecifes artificiales
ANPM	Áreas Naturales Protegidas Marinas
AIDA	Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente
CEE	Comunidad Económica Europea
CONAPESCA	Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura
CONEVAL	El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
CONABIO	Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad
CRIP	Centro Regional de Investigación Pesquera
DOF	Diario Oficial de la Federación
EEP	Enfoque Eco-sistémico de la Pesca
FAO	Organización de Comida y Agricultura (Por sus siglas en inglés, <i>Food and Agriculture Organization</i>).
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
LGPAS	Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable
MRS	Máximo Rendimiento Sustentable
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OP	Ordenación Pesquera
ODS	Objetivos para el Desarrollo Sustentable
PFPPA	Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RNPA	Registro Nacional de Pesca y Acuicultura
SADER	Secretaría de Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.

SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
CRIP	Centro Regional de Investigación Pesquera
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
ZEE	Zona Económica Exclusiva

Resumen

Los recursos pesqueros aportan el 20% de proteína de origen animal a 3,200 millones de personas y empleo a 59 millones. Sin embargo, el 30% de los stocks pesqueros han llegado a niveles de insostenibilidad biológica, lo cual ha significado una disminución en la disponibilidad de recursos pesqueros marinos. Una herramienta que pretende resolver el problema, es la colocación de arrecifes artificiales. En México es a través del Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola. En Michoacán se han colocado 4796 estructuras, de los cuales, 752 se encuentran entre Barra de Pichi y Caleta de Campos (área de estudio). El objetivo de este trabajo es identificar cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores. Se utilizó como guía metodológica el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), comparando dos grupos, usuarios de AA y no usuarios de AA. Los resultados mostraron que, la actividad pesquera de los pescadores artesanales usuarios de AA es más sustentable que los no usuarios de AA. Destacando en la dimensión económica, la reducción de costos y horas dedicadas a la actividad pesquera. En la dimensión ambiental, mostró la falta de vigilancia pesquera, captura de peces en las tallas no permitidas y el uso no permitido de algunas artes de pesca. Respecto a la dimensión social, la falta de capacitación en el manejo de los AA y falta de procesos democráticos. Además, se demostró que la dimensión social es la que tiene mayor efecto en el nivel de sustentabilidad, seguido de la dimensión ambiental. Los resultados permitieron proponer mejoras del programa a través del Marco Lógico.

Palabras clave: Insostenibilidad, programa de política pesquera, pesca artesanal, sustentabilidad, MESMIS.

Abstract

Fisheries resources provide 20% protein of animal origin to 3,200 million people and employment to 59 million worldwide. However, 30% of fish stocks have currently reached levels of biological unsustainability, which has meant a decrease in the availability of marine fishery resources. A tool that aim to solve the problem, is the placement of artificial reefs. In Mexico it is through the Program for the Promotion of Fisheries and Aquaculture Productivity that these structures have been placed. In the state of Michoacán, México, 4796 structures have been placed, of which, 752 are located between Barra de Pichi and Caleta de Campos (study area). The objective of this research is to identify what is the economic, environmental and social effect of artificial reefs on the level of general sustainability of artisanal fishing, according to the perception of fishermen. For this research, the Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) was used as a methodological guide, comparing two groups, AA users and non-AA users. The results showed that the fishing activity of artisanal fishermen using AA is more sustainable than non-AA users. In the environmental dimension, the lack of fishing surveillance, capture of fish in non-permitted sizes and the non-permitted use of some fishing gears were demonstrated. Regarding the social dimension, the lack of training in the management of AAs and lack of democratic processes. The results allowed proposing program improvements through the Logical Framework.

Keywords: Unsustainability, fisheries policy program, artisanal fisheries, sustainability, MESMIS.

Introducción

En 1972 el informe Meadows “Limites del Crecimiento”, promovido por el Club de Roma, planteaba la necesidad de poner límites al crecimiento ya que de seguir con la tendencia de consumismo y deterioro ambiental habría cambios catastróficos para los sistemas económicos y ecológicos (Urquidi.1972). Aunque, se contemplaba que existía un margen de maniobra para alcanzar la estabilidad ecológica, la satisfacción de necesidades básicas y la igualdad de oportunidades. En el informe Brundtland (1987) “Nuestro Futuro Común”, se definió el desarrollo sostenible y se asume como guía para la formulación de políticas de desarrollo desde un enfoque regional y racional considerando el medio ambiente. El desarrollo sustentable se convierte así en un objetivo y pretende integrar la sostenibilidad económica, social y ecológica. Así surge la Agenda 21, el cual establece una estrategia general de desarrollo sostenible para todo el mundo haciendo énfasis en la relación entre los países desarrollados y en vías de desarrollo. Todas las aproximaciones ambientalistas surgen en un contexto en el que existían graves problemas, contaminación de ríos, lagos, mares, desertificación y deforestación. Las recomendaciones y estrategias derivadas de la Agenda 21 fueron impuestas a los gobiernos de todos los países, sobre todo, los que se encuentran en vías de desarrollo (Singh et al., 2009).

En el 2015 se lanza la agenda 2030 y sus 17 objetivos para el desarrollo sostenible (ODS), los cuales remplazan los objetivos de desarrollo del milenio (ODM), a partir del 2016 guiarán el trabajo de las Naciones Unidas por los próximos 13 años. La agenda 2030 presenta una visión holística e integradora en la que todos los países participen por igual promoviendo el desarrollo

sostenible dentro de los límites planetarios con el objetivo de erradicar la pobreza extrema y el hambre. En el objetivo 14 (Vida Submarina) se sugiere conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo (FAO, 2016).

El sistema económico dominante, la forma de producir, el crecimiento poblacional, los hábitos de consumo, la disponibilidad de productos pesqueros, la pesca ilegal, la contaminación, el esfuerzo pesquero industrial, el cambio ambiental y la falta de congruencia de las políticas y sus programas, con sus objetivos y resultados (McGoodwin,1990; Symes, 1996; FAO, 2012; ONU, 2015; FAO, 2016), han sido factores que han incidido en la sobreexplotación y por consiguiente en la disminución de los stocks pesqueros. Ante dicho problema muchas naciones han llevado a cabo procesos de ordenación pesquera. Según la FAO (1999), la Ordenación Pesquera (OP) es “Un proceso integrado de recopilación de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos, formulación y ejecución, así como la imposición cuando sea necesario, de reglas o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos”. Una de las herramientas de OP es la colocación de arrecifes artificiales (AA) con el objeto de incrementar la biodiversidad de interés pesquero y mantenerlos dentro de un rango “sostenible”.

El concepto “Arrecife Artificial” se atribuye a Japón y data del siglo XVIII. Aunque en la práctica comenzó a utilizarse en EEUU en 1830. Su utilización se ha extendido a múltiples zonas del mundo. Una conceptualización más reciente es la siguiente, “Los arrecifes artificiales son estructuras sumergidas construidas o colocadas deliberadamente en el lecho marino con el fin de imitar algunas de las funciones de los arrecifes naturales, como proteger, regenerar, concentrar y/o incrementar las poblaciones de los recursos marinos vivos” (Convenio de Londres y Protocolo/PNUMA, 1996).

La característica más notable de cualquier sistema de arrecife es su biodiversidad, en donde los peces juegan un papel primordial, su función como herbívoros y depredadores regulan los procesos tróficos en el propio sistema y en sistemas aledaños. En ese mismo sentido, la creación de arrecifes artificiales se ha convertido en una de las estrategias más eficaces para la conservación e incremento de la biodiversidad marina, sobre todo la de interés pesquero. La aportación de los arrecifes naturales no solo es a la pesca, importante destacarlo porque soporta un 30% aproximadamente de todas las especies de peces. Además, los arrecifes naturales establecen relación con otros sistemas costeros de donde se obtienen productos de alto valor comercial para los seres humanos, como los manglares y pastos marinos (Pérez, 2001).

El propósito del ser humano al utilizar arrecifes artificiales está relacionado con el de incrementar la disponibilidad de peces y otros organismos de origen marino para su alimentación. Dichas estructuras han sido colocadas en diversas partes del mundo con el propósito de incrementar la producción pesquera, crear zonas de refugio para la biodiversidad marina, proteger zonas de arrecifes naturales, proteger caladeros de la pesca, proteger zonas costeras, e incrementar la biota en zonas de baja productividad (*Yamane 1989; Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program. 2016; Jensen, A. 2002; Revenga, S., Fernández, F., González, J. L., and Santaella, E. 1997*)

En el caso de México, desde el año 2002 el Instituto Nacional de Pesca, advertía que las pesquerías se encontraban en su máxima capacidad de explotación o sobreexplotadas (INP, 2002; Marín, 2007). Ante dicho problema, en el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (PFPPA) (DOF, 2012), en su componente de Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola (subcomponente IV), especifica las reglas de operación, con las cuales se puede tener acceso al programa para la colocación de arrecifes artificiales (AA). Con el objeto de incrementar

la productividad pesquera y crear refugios para la biodiversidad marina, en un marco de sustentabilidad (DOF, 2016).

En México, el programa se ha implementado en: Quintana Roo (objetivo: protección de playas y protección de biodiversidad marina), Colima (objetivo: monitoreo y evaluación periódica de la agregación de especies de arrecife y peces demersales), Campeche (objetivo: mejoría de pesquerías), Jalisco, Baja California Sur y Veracruz (objetivo: protección de biodiversidad marina y mejora de pesquerías) y Michoacán (Gobierno de Campeche y SAGARPA, 2010; SAGARPA, 2012; SAGARPA-UPMAR, 2014). En el estado de Michoacán se han instalado unos 4,796 AA, incluyendo barcos hundidos y encallados, los cuales se espera contribuyan a mejorar las pesquerías en la región.

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas de arrecifes artificiales en relación con la actividad pesquera, constituyen un reto en la gestión de políticas públicas. Las evaluaciones existentes elaboradas por diversos investigadores están enfocadas principalmente a medir la biodiversidad marina (Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., and Speranza, S. 1994; Fabi, G., and Fiorentini, L. 1990; Bohnsack, J. A. 1989; Grossman. G.D., Geoff. P.J. And Seaman Jr. W.J. 1997; Delgadillo-Garzón O. Y García B. Camilo 2009), pero la evaluación del sistema en su conjunto contemplando las tres dimensiones es muy escasa. En el caso de México no se han realizado evaluaciones concretamente de los AA, por lo que, podría desaparecer del programa. En cambio, en Estado Unidos constantemente se mide esta contribución y eso ha impulsado la colocación de más estructuras, sobretodo, en el Golfo de México, al valorarse, se ha determinado la conveniencia de su uso (Adams, Ch. Lindberg, B. and Stevely, J. 2006; *Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program*, 2016; Huth, 2016).

El surgimiento del desarrollo sustentable, como movimiento social y político de la humanidad, ha provocado la orientación de esfuerzos científicos, económicos, sociales y políticos

a trayectorias sostenibles (Gallopín et al., 2001; Martens, 2006; Salas-Zapata et al., 2011; Lang et al., 2012). De ahí la necesidad de estudios de sustentabilidad fundamentados en la noción de desarrollo sustentable (ONU, 1987).

Para medir la sustentabilidad se deben abarcar los tres pilares principales en los que se fundamenta, el económico, el social y el ambiental (Brundtland, 1987). Una evaluación de la sustentabilidad de la pesca artesanal o ribereña utilizando AA requiere estudios etnoecológicos y etnográficos, que generalmente no son utilizados por los administradores públicos, a pesar de que son los pescadores los que tienen el conocimiento por su contacto directo y regular con dichos recursos (Johannes, 2002; Drew, 2005; Silvano et al., 2009). No obstante, varios estudios incluyen entrevistas etnográficas y muestreo en situ para respaldar la información proporcionada por la experiencia del pescador y relacionar los sistemas ecológicos con la actividad pesquera (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007; Begossi et al., 2011; Oliveira et al., 2016; Musiello Fernandes et al., 2017). Además, otros estudios han examinado el papel de los pescadores en la interrelación de las personas con los recursos naturales y los cambios en el medio ambiente (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007).

La mayoría de las herramientas para medir la sustentabilidad a nivel mundial han surgido a partir de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992), se han contabilizado al menos 17 (Singh et al., 2009). A nivel internacional se destacan la guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible (Schuschny y Soto, 2009), la huella ecológica (Badii, 2008), el barómetro de la sostenibilidad (Prescott-Allen, 1997), el índice de desarrollo humano (Mancero, 2001), el índice de bienestar económico sostenible (Daly y Cobb, 1993), el indicador de progreso genuino (Anielski, 2001) y el índice de sostenibilidad ambiental (YCELP, 2005). Adicionalmente existen métodos diseñados para múltiples propósitos sustentados en procesos participativos. Uno de los que han tenido mayores avances, es el obtenido por el grupo interdisciplinario de Tecnología

Rural Apropiada (GIRA), al desarrollar el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), el cual es una propuesta de evaluación en búsqueda de un desarrollo sostenible de zonas rurales. (Masera et al., 1999; Astier et al., 2002).

El objetivo de esta investigación es identificar cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

Un punto crítico muy importante al trabajar con el MESMIS (Masera y López-Ridaura, 2000; Sepúlveda, 2002; FAO, 2004; Venegas, 2004), es la identificación y justificación de indicadores. En esta investigación dicha tarea se realizó con base en las percepciones de los pescadores. Para llevar a cabo dicha tarea se realizó un análisis de frecuencias y ponderaciones, complementadas con un trabajo etnográfico. Una vez que se identificaron los indicadores, se operacionalizaron y se utilizaron escalas de tipo Likert para su medición.

El método MESMIS para una evaluación de corte transversal, sugiere realizarlo de manera comparativa, en este caso, los grupos se formaron con base en el uso de los arrecifes artificiales (AA). Por lo que se formaron dos grupos, por un lado, los usuarios de arrecifes artificiales (USAA) y por el otro los no usuarios de arrecifes artificiales (NOUSAA).

Al medir la sustentabilidad del sistema se podrán tomar decisiones para mejorarlo y ser más eficientes a la hora de asignar recursos económicos con el propósito de que el sistema perdure en el tiempo, y por consiguiente la pesca artesanal. Con este trabajo se pudo estimar el ingreso promedio por unidad de esfuerzo, los costos para los pescadores de usar un sistema tradicional comparado con el costo de los pescadores que usan los AA. Se describieron prácticas de pesca artesanal, se analizó la percepción de los pescadores con respecto a la utilidad del programa, y se

podieron identificar deficiencias, fortalezas y el nivel de equidad del programa. Además, se identificó que la dimensión social es la de mayor influencia en la sustentabilidad del sistema.

Capítulo I

Fundamentos de la Investigación

La pesca junto con la agricultura y la recolección son actividades económicas que históricamente han sido fundamentales para el desarrollo y subsistencia de la especie humana. La pesca fue la base económica para sostener grandes concentraciones de poblaciones humanas en las costas a lo largo de su historia (Yesner, 1980; Bailey y Parkington, 1988). Además, se relaciona con el desarrollo económico y social de grupos minoritarios que han sido excluidos de la “modernización” y de las políticas neoliberales (Marín, 2007). A pesar de la importancia de la actividad pesquera para la sociedad humana, el recurso pesquero es sobreexplotado. Lo que ha provocado que algunas especies de importancia pesquera lleguen a niveles de insostenibilidad biológica. Dicho problema podría llevar a la actividad pesquera a ser insostenible en pocos años, de ahí la importancia de su estudio.

1.1 Actividad Pesquera Mundial 2011- 2016

Los productos pesqueros a nivel mundial hacen grandes aportaciones a la alimentación, nutrición y empleo. Los recursos pesqueros se explotan tanto en aguas interiores como en aguas marinas. De acuerdo a la edición de la FAO, “El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2018”, el pescado supone casi el 20% de la ingesta promedio de origen animal a 3,200 millones de seres humanos (FAO, 2018). De acuerdo con Raimann X. (2014) conclusiones reportadas por expertos de la FAO

en 2010, el consumo de pescado en la población adulta aporta especialmente ácidos grasos que disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedades coronarias. En mujeres en edad reproductiva, gestantes y nodrizas, optimiza el neuro-desarrollo de sus hijos (Raimann et al., 2014). La importancia de la pesca radica en mayor medida en el aporte a la alimentación de la población humana.

Es así, que el crecimiento poblacional impulsa la demanda y por consiguiente la oferta. A nivel mundial la oferta alcanzó su máximo histórico en 171 millones de toneladas, de los cuales el 47% lo representó la acuicultura y el resto la captura marina. De la captura total, 151 millones de toneladas se destinaron para consumo humano y su valor se estimó en 362,000 millones de USD, de los cuales 232,000 millones procedían de la producción acuícola. Es pertinente señalar que la captura marina se ha estabilizado desde la década de 1980. Es la acuicultura la que ha tenido un importante crecimiento (Tabla 1) (FAO, 2018).

La aportación económica, social y nutricional de la pesca es vital para el desarrollo humano. Sin embargo, la pesca a nivel mundial se encuentra en una situación bastante crítica. Debido principalmente a la sobreexplotación, entre otros factores (McGoodwin, 1990; Crean y Symes, 1996).

Tabla 1

Comportamiento del 2011 al 2016 de la captura marina, producción acuícola, producción mundial y consumo humano en millones de toneladas.

Año	Captura marina	Acuicultura	Total mundial	Consumo humano	Población
2011	81.5	61.8	154	130	7
2012	78.4	66.4	156	136.4	7.1
2013	79.4	70.2	160.7	140.1	7.2
2014	79.9	73.7	164.9	144.8	7.3
2015	81.2	76.1	168.7	148.4	7.3
2016	79.3	80	170.9	151.2	7.4

Nota: Población en miles de millones

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la FAO, 2018.

En términos de consumo *per cápita*, aumentó de 9 kg en 1961 a 20 kg en 2015. Las estimaciones actuales apuntan a un nuevo incremento entre 20.3 y 20.5 kg para el 2017. De manera general, se ha observado que el consumo de los países en desarrollo, es más elevada, que la de los países desarrollados, por lo que, se puede afirmar que la pesca es una fuente muy importante de nutrientes de calidad para poblaciones con difícil acceso a los alimentos y por lo tanto la importancia de estudiarlo (FAO, 2018).

La producción de captura marina fue de 79.3 millones de toneladas en 2016, lo cual representa un descenso en comparación al 2015, que fue de 81.2 millones de toneladas. El Pacífico noroccidental sigue siendo el área de mayor captura, para el 2016 fue de 22.4 millones de toneladas. Todas las zonas templadas han mostrado una tendencia a la baja, con excepción del Pacífico nororiental (FAO, 2018). La región 77 de pesca según la FAO, abarca gran parte del Pacífico Central, la zona la comparten EUA, México y América central, de las pesquerías más importantes en ésta zona es la del atún y es la zona de mayor captura para México (Figura1) (FAO, 2018).

La pesca es una actividad que representa importantes ingresos para muchas economías, tan solo en el año 2014 a los 10 principales países exportadores les generó 148,147 millones de dólares en ingresos, entre esos países destacan, Canadá, Chile, China, Dinamarca y EUA. Los principales importadores, Alemania, China, España, EUA y Francia, gastaron 140,616 millones de dólares (FAO, 2016). Para el 2016, 59.6 millones de personas participaron de tiempo completo, parcial u ocasionalmente, en el sector primario de la pesca. En la acuicultura 19.3 millones y en la pesca de captura 40.3 millones. Del total, el 14% eran mujeres (FAO, 2018). Desde el punto de vista económico es positiva la contribución de la pesca, pero está ocasionando una sobreexplotación de los recursos marinos.

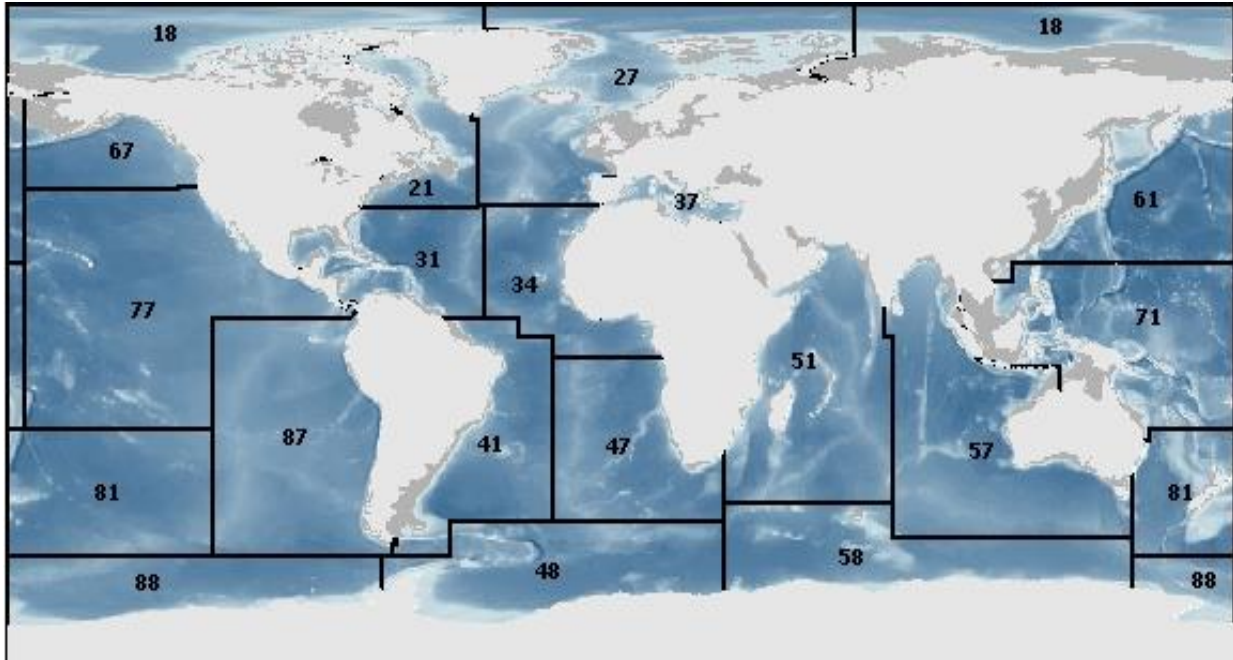


Figura 1. Zonas de pesca, según FAO, 2018.

Zona de pesca del Pacífico: 61= Noroccidental; 67= Nororiental; 71= Centro-occidental; 77=Centro-oriental; 81= Sudoccidental; 87= Sudoriental.

1.1.1 Nivel de Explotación de Poblaciones Marinas 1974-2015

Con respecto al comportamiento histórico de los stocks pesqueros, las poblaciones de peces marinos evaluadas, han seguido empeorando. Las poblaciones sub explotadas se redujeron de forma constante desde 1974 hasta 2015, mientras que las explotadas a un nivel de sostenibilidad máximo se han mantenido en un rango del 50% a 60%. Los sobreexplotados, pasaron de un 10% en 1974 a un 33.1% en el 2015 (Tabla 2).

“En 2015, de las 16 áreas estadísticas principales, el Mediterráneo y el Mar Negro, el Pacífico sudoriental y el Atlántico sudoccidental registraron los porcentajes más elevados de poblaciones evaluadas explotadas a niveles insostenibles; mientras que el Pacífico centro-oriental, el Pacífico nororiental, el Pacífico noroccidental, el Pacífico centro-occidental y el Pacífico sudoccidental registraron los más bajos” (FAO, 2018).

Tabla 2*Nivel de explotación de stocks pesqueros de 1974 al 2015.*

Año	Sub explotado	Plenamente explotado	Sobre explotado
1974	38%	52%	10%
1989	16.5%	57%	26.5%
2013	10.5%	58.1%	31.4%
2015	7%	59.9%	33.1%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la FAO, 2018.

La persistencia de las poblaciones sobreexplotadas es de gran preocupación, es en este sentido que los ODS de la ONU incluyen en su meta (14.4), la reglamentación de la actividad pesquera con la finalidad de restablecer las especies hasta que alcancen el máximo rendimiento sostenible (MRS). Sin embargo, el restablecimiento requiere tiempo. Generalmente de dos a tres veces el ciclo de vida de la especie (FAO, 2018).

La recuperación de algunas especies se ha dado en algunas regiones de manera local. Por ejemplo, la proporción de poblaciones explotadas a niveles biológicamente sostenibles aumentó del 53% en 2005 al 74% en 2016 en los Estados Unidos de América, y del 27% en 2004 al 69% en 2015 en Australia” (FAO, 2018). Aunque no se especifica en que zona de pesca (Figura 1), ni que especies han tenido dicha recuperación.

Por lo tanto, la situación enfrenta un enorme reto para el mundo entero, los procesos económicos están íntimamente relacionados con la lógica y las formas en que se reproduce el sistema capitalista. En ese sentido, los fundamentos económicos y modernizadores del desarrollo pesquero se ven muy influenciados por dicha dinámica (McGoodwin, 1990; Symes, 1996).

1.1.2 Situación pesquera en México

En el caso de México, la riqueza marina fue fundamental para impulsar una política de crecimiento económico. Con más de 10,500 km de litoral y una zona económica exclusiva de 2.9 millones de km² (Marín, 2007). México actualmente se encuentra entre los 25 principales productores de pescados y mariscos a nivel mundial. Según cifras oficiales existen cerca de 300,000 pescadores de los cuales más del 90% son artesanales. En conjunto capturan entre el 70 y 80 % de la producción total, dependiendo del año que se analice (Marín, 2007; CONAPESCA, 2015; FAO, 2016).

Los problemas que se han mencionado a nivel mundial, también tienen su expresión en México. Según el INAPESCA (2002) a principios del siglo XXI, la mayoría de las pesquerías se encontraban en su máxima capacidad de explotación o sobreexplotadas, por lo que se han impulsado una serie de políticas para enfrentar los problemas en éste sector (INAPESCA, 2002; Marín, 2007). La producción pesquera en México de captura marina fue entre 2005 y 2014 de 1,401, 294 tn en promedio. En el 2015 bajó a 1,315,851 tn. Y en el 2016 a 1,311,089. Dichos números representan una disminución de 6.4% respecto al promedio (2005-2014). Comparando el 2015 con el 2016 hubo una disminución de 0.4% (4,762 tn) (FAO, 2018), es decir, la captura marina ha ido disminuyendo constantemente.

En el caso de Michoacán en la década de 1970 la actividad pesquera tuvo un crecimiento importante. La política económica impulsada por el presidente Echeverría y el proyecto industrial del bajo Balsas trajo consigo un importante crecimiento demográfico, incremento y ampliación de infraestructura para el transporte, lo que significó mayor dinamismo económico para la región. Al mismo tiempo, en la época hubo un gran impulso a la industrialización y a la producción de alimentos básicos destinados a los mercados locales. Por tal razón, los agricultores y pescadores se vieron beneficiados en éste periodo. En esa época se implementaron políticas que promovían la ganadería, lo que finalmente fue un rotundo fracaso. Por lo tanto, algunos pobladores costeros

optaron por la pesca (Marín, 2007). Así, de dos cooperativas y 60 pescadores a principios de la década de 1970, en 1984 ya existían 18 cooperativas con 800 pescadores y 150 pescadores independientes (Alcalá, 1986).

En Michoacán, la producción pesquera tuvo un rápido ascenso en la década de 1970, con alrededor 96 toneladas anuales. En la década de 1980 con casi 1000 toneladas y en la década de 1990, se estabilizó entre 700 y 900 toneladas. Fue en el 2013 cuando se llegó casi a las 1500 toneladas (Figura 2) (Marín, 2007; SAGARPA, 2015), lo cual, representó un fuerte incremento debido principalmente al impulso del esfuerzo pesquero, mediante la asignación de lanchas, redes y subsidio a las gasolinas. Por otro lado, debido al incremento en la demanda de productos pesqueros por el comportamiento natural del incremento poblacional.

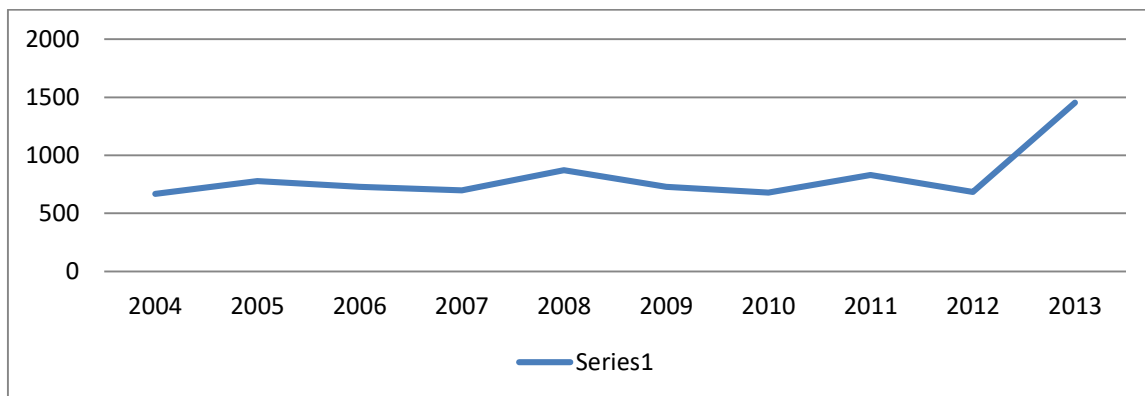


Figura 2. Comportamiento de la captura marina 2004-2013 en Michoacán.

Fuente: Elaboración propia con base en SAGARPA, 2016.

En la actualidad las especies de importancia económica en la región, sobre todo en los diferentes periodos vacacionales, semana santa, verano y de invierno, son: el huachinango, la langosta y el ostión de roca por su valor comercial. Por el volumen de captura destacan los peces de la familia Lutjanidae (Parrish, 1987) principalmente, entre otros (Tabla 3).

Tabla 3

Producción pesquera marina, 5 principales especies en importancia por volumen de captura en Michoacán (en toneladas), 2004-2013.

Nombre común	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Huachinango	302	323	285	291	396	295	199	221	166	468
Jurel	109	136	138	142	188	174	160	231	201	367
Sierra	147	187	124	109	127	118	140	160	163	257
Ronco	36	49	72	62	74	55	88	97	74	182
Pargo	74	83	108	95	86	87	92	120	81	180

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la SAGARPA, 2016.

En general, a medida que se incrementa la población, crece la demanda de productos pesqueros. Además, nuevas tendencias alimenticias, cambian los hábitos alimenticios y se promueve la demanda de los recursos pesqueros, que poco a poco se ven presionados. El proveer de alimentos de calidad provoca una fuerte competencia entre las naciones. Ese proceso ejerce gran presión sobre los recursos pesqueros, llevándolo a la sobreexplotación. Lo que ha provocado una decreciente disponibilidad del recurso. Ante dicho problema, los organismos internacionales han propuesto una serie de recomendaciones y objetivos para gestionar los recursos de manera sustentable.

En el caso de México, se ha diseñado e implementado el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (PFPPA) (DOF, 2012). El programa tiene como propósito lograr que las Unidades Económicas Pesqueras Acuícolas (UEPA) incrementen su productividad en un marco de sustentabilidad. Para lograrlo, dicho programa consta de 5 componentes: fomento al consumo; paquetes productivos pesqueros y acuícolas; ordenamiento y vigilancia pesquera y acuícola; desarrollo de la acuicultura e impulso a la capitalización. En el caso del componente 3 (Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola) consta de 5 subcomponentes”, de los cuales, el subcomponente IV contempla el despliegue o colocación de Arrecifes Artificiales (DOF, 2016).

La evaluación de la política de desarrollo social como lo es el PFPPA en México está determinada en La Ley General de Desarrollo Social (LGDS), dicha Ley establece que el

CONEVAL tiene por objeto normar y coordinar la evaluación de las políticas y programas de desarrollo social que ejecuten las dependencias públicas y establecer los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza. El PFPPA ha sido evaluado de manera general, contemplando todos los componentes en su conjunto. Sin embargo, el subcomponente IV de manera particular no ha sido evaluado, lo que genera un vacío de información y por lo tanto se desconoce el efecto de los arrecifes artificiales en la sustentabilidad de la pesca ribereña, lo que en un momento dado podría provocar que desaparezca del programa. En este sentido, dicha evaluación fue propuesta en el 2010 en Campeche en un taller organizado por la CONAPESCA, en donde se analizó la regulación existente con el fin de mejorar la coordinación entre los sectores productivos y las instituciones encargadas de la implementación del programa (subcomponente IV). En dicho taller se llegó a varios acuerdos, uno de los más importantes fue crear una norma oficial para la colocación de AA. Otro, fue la necesidad de que cada proyecto de AA sea monitoreado y evaluado acorde con su objetivo y que pueda ser medido su impacto social y biológico.

1.2 Planteamiento del Problema

En el contexto anterior se presenta un dilema. Por un lado, se muestra un incremento de la producción pesquera, dicho incremento se debe principalmente a la producción acuícola ya que la captura marina se ha mantenido relativamente estable, aunque sigue siendo la que aporta la mayor parte de la producción mundial. Por otro lado, los stocks pesqueros han disminuido de manera constante como se puede observar en la Tabla 2. Es decir, el objetivo económico en el caso de la actividad pesquera es lograr siempre una mayor “producción”, por consecuencia, los stocks pesqueros están disminuyendo constantemente. Así la sobreexplotación o sobrepesca ha provocado un problema: “La decreciente disponibilidad de recursos pesqueros”.

A nivel mundial, una de las herramientas para revertir el problema antes mencionado ha sido la colocación de Arrecifes Artificiales (AA). Dicha estrategia tiene como objetivo, incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros. En algunas naciones como Colombia, es una alternativa para las empresas para contribuir al mejoramiento del medio ambiente, sobre todo para aquellas que pudieran contaminar. En el caso de México, además, forma parte de un componente de la política pesquera.

El Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (PFPPA), en el subcomponente IV del componente Vigilancia y Ordenamiento Pesquero, se propone la colocación de las estructuras para revertir el problema de la decreciente disponibilidad de recursos pesqueros. La colocación de AA generó la necesidad de establecer normas y reglas para su colocación, lo que fue propuesto en un taller convocado por CONAPESCA y el Gobierno de Campeche en el 2010, lo que ya se mencionó en párrafos anteriores, sin que se haya concretado ninguna de las dos propuestas.

El recurso es asignado directamente desde la federación, a través de la SAGARPA. En el caso de Michoacán los primeros AA se colocaron en la comunidad de Boca de Apiza como una prueba piloto (46 arrecifes artificiales en 2008). Participaron las cooperativas pesqueras, el Gobierno del Estado de Michoacán, el INAPESCA y el CONAPESCA. Se llevó a cabo el seguimiento biológico pesquero y se generaron las primeras recomendaciones de manejo, tales como talla mínima de captura y artes de pesca a utilizar (Gobierno de Campeche y SAGARPA, 2010). En los últimos años se han instalado unos 4,796 AA, los cuales se espera contribuyan a mejorar las pesquerías en la región. Se estima que, en Aquila y Coahuayana, municipios de la costa michoacana, hay 3,543 AA (dato no confirmado oficialmente hasta el 2018), un barco hundido en Faro de Bucerías (Aquila). En el municipio de Lázaro Cárdenas dos barcos, uno encallado y el otro hundido (el Betúla y el Quetzalcóatl) en dichas estructuras se han formado algunas floraciones

coralinas. Además, entre 2016 y 2017 se colocaron 750 AA en Barra de Pichi, y en agosto del 2018, se colocaron 500 AA en Caleta de Campos.

Actualmente la colocación de AA es un proceso que forma parte del PFPPA y se siguen colocando dichas estructuras en diversas zonas costeras del país. La evaluación de los AA y su impacto social y biológico constituyen un reto en la gestión de políticas públicas. Las evaluaciones elaboradas por diversos investigadores a nivel mundial, con excepción de EUA, están enfocadas principalmente a medir la biodiversidad marina, lo que no permite tener claro su influencia en la actividad pesquera. Sin embargo, en el caso de Estado Unidos, constantemente se mide esta contribución y eso ha impulsado la colocación de más estructuras, sobre todo, en el Golfo de México. Al valorar los resultados de los programas, se ha determinado la conveniencia de su uso. Por ejemplo, en el caso de la Florida (EUA) genera empleos y millones de dólares en ingresos, tanto para quienes aprovechan los AA en pesca o buceo, como el Estado en la captación de recursos por impuestos (Adams, Ch. Lindberg, B. and Stevely, J. 2006; *Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program*. 2016; Huth, 2016).

El surgimiento del desarrollo sustentable, como movimiento social y político de la humanidad, ha provocado la orientación de esfuerzos científicos, económicos, sociales y políticos a trayectorias sostenibles (Gallopín et al., 2001; Martens, 2006; Salas-Zapata et al., 2011; Lang et al., 2012). De ahí la necesidad de estudios y evaluaciones de sustentabilidad, fundamentados en la noción de desarrollo sustentable (Brundtland, 1987; ONU, 1987). La evaluación de la sustentabilidad de la pesca ribereña o artesanal utilizando AA requiere estudios etnoecológicos y etnográficos, que generalmente no son utilizados por los administradores públicos, a pesar de que son los pescadores los que tienen el conocimiento por su contacto directo y regular con dichos recursos (Johannes, 2002; Drew, 2005; Silvano et al., 2009). No obstante, varios estudios incluyen entrevistas etnográficas y muestreo en situ para respaldar la información proporcionada por la

experiencia del pescador y relacionar los sistemas ecológicos con la actividad pesquera (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007; Begossi et al., 2011; Oliveira et al., 2016; Musiello Fernandes et al., 2017). Además, otros estudios han examinado el papel de los pescadores en la interrelación de las personas con los recursos naturales y los cambios en el medio ambiente (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007). Incluso autores como Rossi, Freeman y Lipsey (1999), recomiendan la etnografía como herramienta de apoyo en la evaluación de programas de política pública. Es en este contexto que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.3 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?

Preguntas específicas

P1: ¿Cuál es el efecto económico de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?

P2: ¿Cuál es el efecto ambiental de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?

P3: ¿Cuál es el efecto social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?

1.4 Objetivo de la Investigación

Identificar cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

Objetivos específicos

O1: Conocer cuál es el efecto económico de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

O2: Identificar cuál es el efecto ambiental de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

O3: Determinar cuál es el efecto social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

1.5 Hipótesis

El aporte social de los arrecifes artificiales es importante y el de mayor influencia en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México. seguido del aporte ambiental y del económico.

Hipótesis específicas

H1: El aporte económico de los arrecifes artificiales tiene una influencia menor al de los aportes social y ambiental en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

H2: El aporte ambiental de los arrecifes artificiales tiene una influencia importante en el actual nivel de sustentabilidad de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.

H3: El aporte social de los arrecifes artificiales es importante y el de mayor influencia en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México. seguido del aporte ambiental y del económico.

1.6 Justificación de la Investigación

En un contexto mundial se reconoce la crisis por la que atraviesa la pesca. Todos los problemas que se han señalado también tienen su expresión en México y concretamente en Michoacán. La sobreexplotación, la contaminación, el cambio climático global, son factores que han minado la capacidad de mejoramiento y sustentabilidad de las pesquerías (INP, 2002; Marín, 2007). Desde el

punto de vista social, la pesca contribuye a la seguridad alimentaria y es generadora de empleos, sobre todo, para grupos vulnerables (Marín, 2007; FAO, 2018). En México genera empleo para 300,000 persona aproximadamente y en Michoacán, 1314 en la zona costera. Los municipios que se encuentran en la costa, son Coahuayana, Aquila y Lázaro Cárdenas con una población total entre los tres de 222,441 habitantes (Tabla 4) (INEGI, 2015).

Tabla 4
Población dedicada a la pesca en la zona costera de Michoacán

Municipio	Población	Personal ocupado en pesca al 2009
Coahuayana	14 392	114
Aquila	24 864	235
Lázaro Cárdenas	183 185	965
Total	222,441	1,314

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2016 y CONAPESCA, 2009.

La actividad pesquera de captura marina se encuentra estancada en Michoacán, desde el enfoque económico. La actividad se ha orientado al autoconsumo, los mercados locales y restaurantes en épocas de vacaciones principalmente. Los arrecifes artificiales no solo permiten un desarrollo sustentable del sector pesquero, también brinda la oportunidad para desarrollar otras actividades como el turismo, la pesca deportiva y el buceo. Tal como ha sucedido en EUA (Huth, 2006).

En la zona costera michoacana las actividades del sector primario son las que predominan, con excepción del puerto de Lázaro Cárdenas. La situación de pobreza en los tres municipios costeros de Michoacán, considerando ingreso y acceso a la alimentación, cubre a más de la mitad de la población (Figura 3). En este sentido, la pesca sirve de amortiguador de pobreza, pues brinda la oportunidad a algunos grupos vulnerables de mejorar sus ingresos con lo que pueden cubrir algunas necesidades básicas principalmente.

Con respecto a su implicación práctica, el conocimiento generado podrá contribuir a medir la sustentabilidad de un AA en relación con la actividad pesquera artesanal. Dicha evaluación permitirá medir que tan sustentable es con respecto a una forma de pesca tradicional. Los datos obtenidos permitirán tomar las decisiones pertinentes para mantener la actividad a través del tiempo. Con este trabajo se pueden identificar deficiencias y fortalezas de un sistema. No solo sirve para contribuir al mejoramiento del programa desde su rediseño, implementación y constante evaluación. Además, puede ser aplicado en otras partes del mundo.

La costa michoacana con lo complejo de la sociedad y los problemas de seguridad, implican un reto en la investigación. El obtener información requiere tener un acercamiento con los diversos actores. Por lo que, el conocimiento generado es de utilidad metodológica para posteriores investigaciones en el proceso investigativo, principalmente en el trabajo de campo.

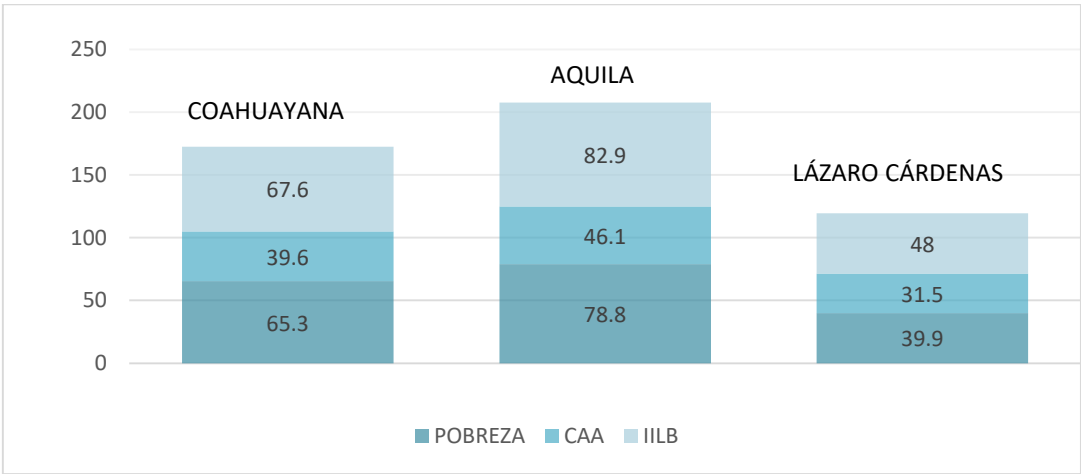


Figura 3. IILB=Ingreso Inferior a la Línea de Bienestar; CAA=Carenza en el Acceso a la Alimentación. Nota. Los datos numéricos están dados en porcentaje con respecto a la población por municipio. Fuente: Elaboración propia con base en CONEVAL, 2010.

Algunas instituciones proporcionan información valiosa para la realización de esta investigación, CONEVAL, INEGI, INAPESCA, CONAPESCA y SAGARPA. Desde finales del

año 2016 y durante todo el 2017, se ha creado la red para poder llevar a cabo la investigación de campo. Hasta este momento se puede afirmar que es viable la investigación y se debe aprovechar la oportunidad que la gente da para poder entrar a esos grupos y poder observar de manera directa como se dan los procesos sociales en la zona costera michoacana.

1.7 Tipo de Investigación

La estrategia a seguir afecta el ciclo completo de investigación y es independiente del tema de investigación. Se utilizó el método científico y se realizó una revisión bibliográfica del estado del arte (Bunge, 2004; Torres y Navarro, 2007). Al hablar de método, se conceptualiza de la siguiente manera, “es un procedimiento regular, explícito y repetible para lograr algo” (Torres y Navarro, 2007). Establecer los alcances de la investigación es fundamental para determinar la estrategia de investigación y depende del conocimiento sobre el tema de investigación (Torres y Navarro, 2007).

El uso de los AA como instrumento de política pública es relativamente nuevo en Michoacán, por lo que, esta investigación es de tipo exploratorio (Torres y Navarro, 2007), en el estudio se realizó una descripción del fenómeno desde sus orígenes hasta el estado actual, destacando lo hecho en países como EUA, Japón, España, Italia, México, entre otros, se analizó el objeto por el cual fueron colocados y en qué contexto.

Se llevó a cabo una evaluación sobre el nivel de sustentabilidad de la pesca artesanal en relación con los AA, lo que permitió identificar las relaciones de causalidad entre las estructuras y la actividad pesquera artesanal para tener un panorama de su nivel de sustentabilidad. Para dicho proceso se tomó en cuenta las tres dimensiones de sustentabilidad (económico, ambiental y social) en relación con sus indicadores, por lo que, esta investigación también es de tipo explicativo

(Torres y Navarro, 2007), ya que se encontraron relaciones de causalidad entre los indicadores y el nivel de sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en el área de estudio.

La estrategia a seguir para medir el nivel de sustentabilidad se realizó con base en una adaptación del método MESMIS (1999), este método está sustentado en procesos participativos, desarrollado por un grupo interdisciplinario de tecnología rural apropiada (GIRA). Dicho método busca a través de la evaluación impulsar el desarrollo sostenible de zonas rurales. El proceso se fortaleció con la etnografía para la obtención de datos y con la estadística para analizar los datos obtenidos, con lo que se pudo integrar datos cualitativos y cuantitativos.

El MESMIS pretende evaluar sistemas de producción rural, también llamados agroecosistemas. Para Masera (2000), dichas unidades de producción rural pueden ser agrícolas, ganaderas, silvícolas o pesqueras. Por lo que, se realizaron las modificaciones y adaptaciones que se consideraron pertinentes para realizar el presente trabajo en un contexto muy particular como lo es el medio marino. La investigación es correlacional porque permitió medir e identificar el nivel de sustentabilidad de la pesca artesanal. Además, se identificaron algunas variables y sus efectos en algunas cuestiones como productividad, conservación de recursos y capacidades organizacionales, para hacer de la pesca una actividad sustentable.

En este trabajo se identifica, la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en relación con los AA entre Barra de Pichi y Caleta de Campos como la variable dependiente (Y). Las dimensiones de la sustentabilidad (económica, ambiental y social), como las variables independientes (X1, X2, X3). Por lo tanto: $Y = f(X1+X2+X3)$

En esta investigación, se llevarán a cabo procesos investigativos deductivos, inductivos y analíticos. Por lo complejo y por pertenecer a las ciencias sociales, lo recomendable es hacer investigación de campo apoyándose con técnicas como la entrevista y observación participativa.

Capítulo II

Marco Referencial: Los Arrecifes Artificiales y sus Antecedentes

Las investigaciones revisadas con respecto al tema de este trabajo, se consideran válidas para el correcto análisis del estado del arte. Los arrecifes, su clasificación y su importancia, así como el efecto, contribución o influencia en la actividad pesquera en otras partes del mundo y los diferentes enfoques en su utilización en favor o en contra, permitirá de manera general, conocer cómo funcionan y que implicaciones prácticas tienen. La política pesquera en México tiene como objetivo la sustentabilidad de la actividad, lo cual, implica mantener un equilibrio entre el bienestar económico, social y ambiental. Por lo que es relevante el análisis de la colocación de AA en diferentes regiones del mundo.

Los arrecifes proporcionan refugio, alimentación y zonas de reproducción a una gran cantidad de especies. En los arrecifes habitan una cuarta parte de todas las especies marinas, dentro de las cuales, se encuentran recursos de alto valor alimenticio y medicinal. Por otro lado, sirven de protección para las zonas costeras, contra el oleaje, tormentas y huracanes. Se asocian a otros ambientes como los manglares, comunidades de pastos marinos y dunas costeras, intercambiando nutrientes y biomasa. Solo en Belice, se calcula que el turismo asociado a los arrecifes de coral representó, entre 150 y 196 millones de dólares en el 2007. En el océano Índico y Pacífico puede proporcionar entre 3 y 5 toneladas de pescado y marisco por km² al año (Vallejo, S.S. & Gonzales, N.E. 1993; Mumby et al., 2004; Ficha informativa RAMSAR, 2015).

Los beneficios que proveen los arrecifes en la captura pesquera han sido observados desde hace mucho tiempo. Eso ha provocado que el hombre trate de modificar el ambiente marino en su beneficio con arrecifes artificiales. En escritos de Plinio el Viejo se cita el transporte e instalación de rocas desde otra localidad con semillas de ostra para su cultivo. Aunque, posiblemente la práctica de acumular diversos materiales con el fin de incrementar la recolección de organismos procede del neolítico. Los registros muestran que los AA comenzaron a utilizarse en EEUU en 1830. De ese punto en el tiempo, su utilización se ha extendido a múltiples zonas del mundo. (Seaman et al., 1991. Citado en la Guía Metodológica para la Instalación de Arrecifes Artificiales, 2008).

El concepto “Arrecife Artificial” se atribuye a Japón y data del siglo XVIII. Actualmente es líder en la colocación de AA. En la década de los años 60’s la captura marina disminuyó drásticamente en el Japón, una de las soluciones a dicho problema fue la colocación de los arrecifes artificiales. Dichas estructuras los fabrican en base a concreto y acero en diferentes formas y tamaños, la finalidad es disminuir la presión sobre los arrecifes naturales; crear sitios de refugio y reproducción para los peces y otras especies de invertebrados (Yamane, T., 1988; CONABIO, 2017).

2.1 Arrecifes, su importancia y clasificación

Los arrecifes los hay de diferentes tipos, dependen de la clase o tipo de sustrato, de la profundidad, la luminosidad, si se encuentran cerca de alguna desembocadura, de las corrientes marinas, la temperatura, incluso la latitud. De manera general los corales se forman de pólipos en su estructura básica, son animales que viven unidos formando colonias de miles de individuos, a este conjunto de varias colonias se les conoce como arrecifes de coral. Los arrecifes de coral se distribuyen dentro

de la franja que se forma entre el trópico de cáncer y el trópico de capricornio (Biodiversidad Mexicana, 2017).

Los arrecifes rocosos son igual de importantes que los arrecifes de coral, se ubican en los fondos marinos y sirven de sustrato para una infinidad de algas, peces e invertebrados. Así, los arrecifes pueden dividirse de manera general en tres tipos, los coralinos, los rocosos y los artificiales, estos últimos son el motivo de esta investigación por su aporte a la pesca artesanal o ribereña, la protección de zonas costeras, la pesca deportiva y el buceo (Figura 4). La creación de arrecifes artificiales se ha convertido en una de las estrategias más eficaces para la conservación e incremento de la biodiversidad marina. Las estructuras están hechas de diversos materiales acondicionados para proveer hábitat, refugio, zona de crianza y reproducción a diversas especies de flora y fauna marina (Pérez del Toro Rivera, 2001). “Los arrecifes artificiales son estructuras sumergidas construidas o colocadas deliberadamente en el lecho marino con el fin de imitar algunas de las funciones de los arrecifes naturales, como proteger, regenerar, concentrar y/o incrementar las poblaciones de los recursos marinos vivos” (Convenio de Londres y Protocolo/PNUMA, 1996).

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Instalación de Arrecifes Artificiales (2008), del Ministerio del Medio Ambiente del Gobierno de España, los AA se clasifican en 4 grandes grupos de acuerdo a su uso:

1). *Protección costera*. Turismo y ocio, con el objetivo principal de modificación del oleaje para la práctica del surf y protección de zonas costeras; zonas de Fondeo, con el objetivo de disipar oleaje y protección de infraestructura marina.

2). *Actuar sobre biota*. Protección contra redes de arrastre; producción; concentración/atracción; mixtos; biófiltros y desarrollo de maricultura.

3). *Ecológico*. Aumento de biomasa de un ecosistema; recuperación/restauración e inducción de cambios de ecosistemas.

4) *Otros usos*. Buceo recreativo; pesca recreativa y con fines educativos y científicos.

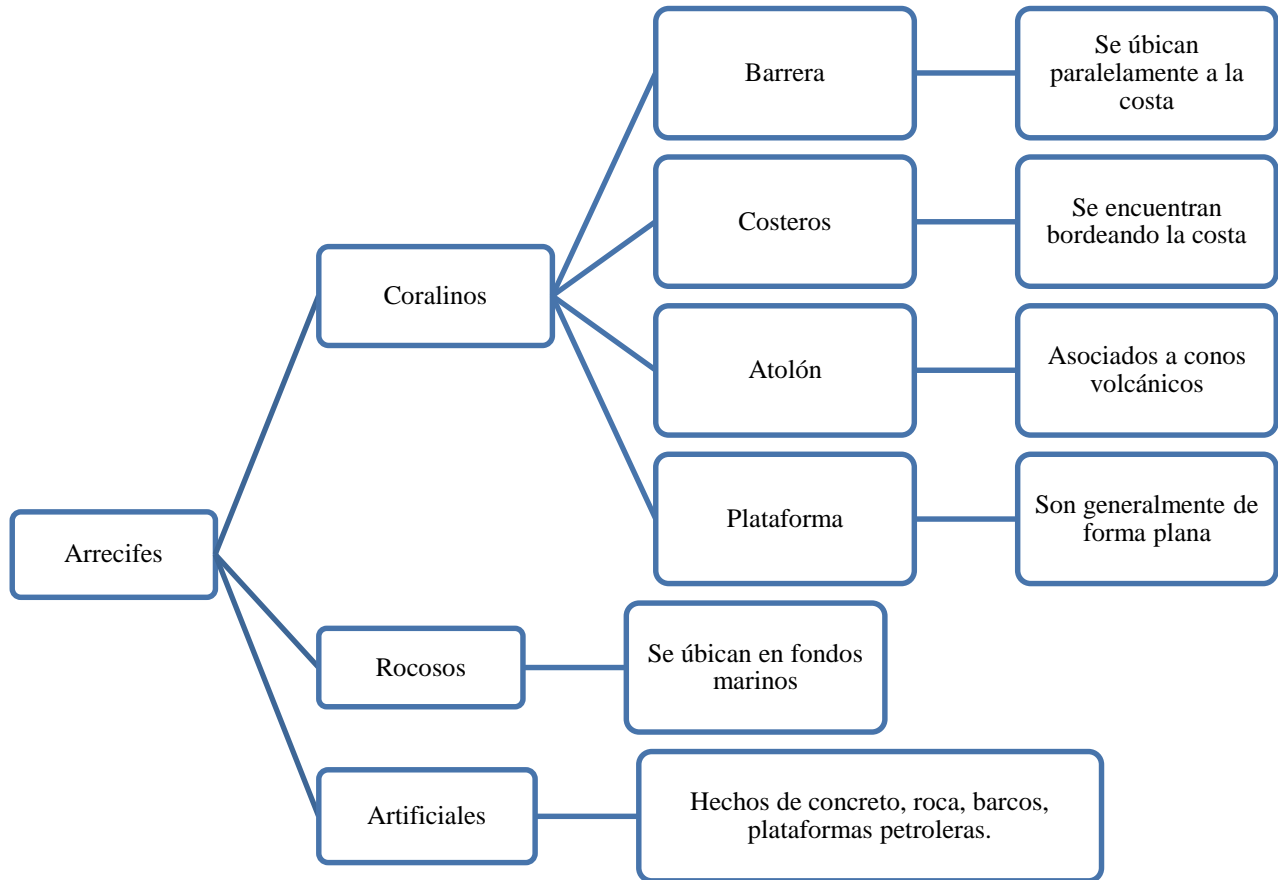


Figura 4. Clasificación general de los arrecifes.

Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO, 2017.

2.2 Los arrecifes artificiales como estrategia para incrementar los stocks pesqueros

Los AA han sido ampliamente utilizados en diversas partes del mundo, Japón, Estados Unidos de América, España, Italia, Francia, Colombia, Guatemala, China, Indonesia, Australia y México entre otros. Se han convertido en una estrategia eficaz para la conservación e incremento de la biodiversidad marina, sobre todo, aquella de interés pesquero. También son utilizados para: Protección de zonas costeras; protección de infraestructura marina; protección contra redes de

arrastre; Biófiltrros; maricultura; restauración; buceo recreativo; pesca recreativa; Investigación y educación; expansión y delimitación territorial marina.

En el siglo XVII ya se construían arrecifes artificiales, el tradicional “Tsuki Iso” japonés, eran piedras lanzadas al fondo, generalmente a poca profundidad, servían de sustrato para diferentes especies de peces, algas e invertebrados de interés pesquero. Después de la segunda guerra mundial la administración japonesa lanzó una serie de programas para reforzar el desarrollo pesquero, dirigidos a fomentar la construcción de arrecifes artificiales hechos de hormigón y otros materiales duraderos llamados “Jinko Gyosho” para sustituir a los tradicionales “Tsuki Iso” (Medina y Serra, 1987). En la actualidad se distinguen tres tipos de arrecife según su tamaño: “Nami” (Ordinarios) Volumen de 400 m³; “Oh” (Grandes) Volumen de 2500 m³ y “Arrecifes complejos”, cuyo volumen es superior a los 50000 m³ (Medina y Serra, 1987).

Takamiki Yamane (1989), explica en su estudio “*Status and Future Plans of Artificial Reef Projects in Japan*” cómo se desarrollaron los planes para incrementar los arrecifes artificiales en Japón en el periodo de 1962 a 1988. Los arrecifes artificiales se han considerado por mucho tiempo como uno de los medios más importantes para la formación de “campos de pesca” en Japón. En 1962 se dio inicio a un proyecto a gran escala llamado “Proyecto de Mejoramiento Estructural de las Pesquerías Costeras”. El objetivo era crear nuevos caladeros utilizando arrecifes artificiales, mejorar la productividad pesquera, modernizar las aldeas pesqueras y aumentar los ingresos de los pescadores.

A partir de los años 60’s las restricciones de las pesquerías de ultramar, la industrialización costera, la urbanización y la contaminación, dio origen a una disminución de la pesca. Para enfrentar la situación surge la “Ley de Desarrollo del Terreno de Pesca Costera” (*Coastal Fishing Ground Development Act*) en 1974. Esta política de desarrollo pesquero de la zona costera inició

su primera fase entre 1976 y 1982, con un presupuesto de 1.4 billones de dólares. Los objetivos se lograron en 1981, un año antes de lo previsto debido al alto interés que generó en su población.

Debido a un entorno pesquero más severo se dio inicio a una segunda fase, comprendido entre 1982 y 1987 con un presupuesto de 2.8 billones de dólares. Debido a las limitaciones financieras en 1986 se había ejercido el 65% del presupuesto para la segunda fase. Como resultado se tenían para 1988 un total de áreas de pesca mejoradas de 779 Km² y 1,257 Km² en su primera y segunda fase respectivamente. La proporción de áreas de pesca con mejoras en aguas poco profundas menores a 200 m alcanzó el 9.3% de la superficie. El total de nuevos “campos de pesca” completadas en la primera y segunda fase fueron 3409 y 3902 respectivamente. De los cuales 6443 fueron proyectos de arrecifes artificiales, 550 proyectos de propagación y 318 fueron proyectos de conservación.

Como efecto directo se tuvo un incremento en los stocks pesqueros, como consecuencia, aumentaron las capturas y el esfuerzo pesquero y como efectos indirectos se redujeron los tiempos de trabajo y los costos de la actividad. Además, se mejoró la frescura de las capturas. Estas acciones del gobierno japonés se han ido complementando con otras para incrementar y reforzar los “campos de pesca” con el objeto de mejorar y mantener la producción pesquera costera.

Con programas de propagación y cultivo se aprovecharon las características territoriales (zonas arenosas y fangosas), que ocupan un tercio de las costas japonesas. Esas áreas se aprovecharon para desove, desarrollo y crianza de especies demersales (que viven en los fondos marinos), mariscos y otros crustáceos. Debido a una revitalización urgente de las pesquerías del Mar del Norte, por una reducción pesquera, se tienen contemplados programas a gran escala que incluyen producción y liberación de juveniles de camarón tigre, pargo y cangrejo. La formación de zonas de pesca con arrecifes artificiales ha ido creciendo como un importante proyecto de

infraestructura para hacer frente a las diversas necesidades de las pesquerías costeras, ahora sostenidos por el desarrollo tecnológico, como resultado de numerosas investigaciones en el Japón.

En el caso de EUA, en los cinco Estados sobre el Golfo de México (Florida, Alabama, Mississippi, Louisiana y Texas), con alrededor de 2.200 millas de costa. La colocación de AA comenzó en la década de 1950, pero no se establecieron de manera formal sino hasta finales de la década de 1970. Iniciando por Florida y Alabama, seguido por los otros Estados entre 1986 y 1999 (*Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program*, 2016).

Al igual que el Japón la colocación de AA es una cuestión estratégica. Es una política, por lo cual, existe un plan y un programa. En el caso del Estado de Florida, aunque intervienen para la autorización del vertimiento de los AA el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos y el Departamento de Protección Ambiental de la Florida, los AA se despliegan bajo pautas establecidas por la Comisión de Conservación de Peces y Vida Silvestre de la Florida, directrices que se especifican dentro del Plan Estratégico del Arrecife Artificial del Estado de Florida (FFWCC 2003). La existencia de los AA incentiva y dinamiza una serie de actividades económicas significativas para las comunidades costeras cercanas a los arrecifes, pescadores deportivos, buzos y otros usuarios. Florida tiene el mayor número de AA en USA, de acuerdo a diversos estudios publicados por Adams, Lindberg y Stevely en 2006, los arrecifes artificiales han demostrado ser benéficos para las economías locales, aumentando la actividad de las comunidades circundantes. Los arrecifes artificiales son valorados por usuarios y no usuarios por igual, los beneficios exceden a los costos, por lo que puede ser una herramienta eficaz para redirigir su uso lejos de los arrecifes naturales. En general, los AA son una fuente de valor económico que puede justificar vertimientos adicionales incluso después de tener en cuenta los costos de oportunidad asociados a los escasos fondos públicos.

En un taller organizado por la *University of West Florida* y la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and Atlantic Marine Fisheries Commission* en el 2016, los AA han contribuido a la Florida de la siguiente manera: La generación de 25 821 empleos en pesca de manera directa; en el buceo 13 297 empleos, con un total de 39 118. Un impacto económico de 3.1 billones de dólares y una derrama económica en el Estado de Florida de 1.3 billones de dólares e ingresos al Estado de Florida por 250 millones de dólares (Huth, 2016).

En el 2002, Antony Jensen en su estudio “*Artificial reefs of Europe: perspective and future*”, da una perspectiva de los arrecifes artificiales en Europa. La mayoría de ellos cumplen un papel de protección de las praderas submarinas en el mar Mediterráneo de los daños causado por el arrastre de redes principalmente. Hasta hace poco se construían de manera local, con recursos locales, esto ha cambiado a partir de 1991. Los científicos italianos formaron un grupo para fomentar el enlace con otros grupos de investigación y fomentar la creación y vertimiento de AA. En 1998 junto con un grupo español crean La Asociación de Científicos Mediterráneos de los Arrecifes Artificiales, Previamente en 1995 se forma la Red Europea de Arrecifes Artificiales, financiada por el programa AIR de la comisión europea (Jensen, 2002).

En España hay una intensa actividad con la construcción de arrecifes. Dicha actividad está coordinada por el gobierno nacional con un aporte importante de los gobiernos locales (Revenga et al., 1997), en muchos casos con el financiamiento del 50% de la UE (Unión Europea), se han construido hasta el 2002 alrededor de 57 arrecifes artificiales, algunos de varios km², con el propósito de proteger el hábitat y mejorar la pesca artesanal (Moreno, 2000; Medina y Serra, 1987; Guía Metodológica para la Instalación de Arrecifes Artificiales, 2008). La política pesquera española contempla los arrecifes artificiales como una medida de protección directa de los hábitats de interés pesquero y, por tanto, de regeneración de los recursos. A principios de los años 80, ésta

política se ve fortalecida por la adhesión de España a la Comunidad Económica Europea (CEE) (Santaella, 2000).

Durante la década de los 90 y a la vista de su eficacia, se consolidan como medida de gestión pesquera. En 1995 el Ministerio de Agricultura y Pesca inicia su participación directa como promotor de este tipo de iniciativas (Ley 3/2001). La autorización e instalación de arrecifes artificiales está regulada por el Real Decreto (798/1995), modificado por el Real Decreto (2287/1998), en el que se definen los criterios y condiciones de las intervenciones. Cuya finalidad estructural es el sector de la pesca, la acuicultura, la comercialización, la transformación y la producción (Santaella, 2000).

Desde el punto de vista pesquero, un arrecife artificial es un instrumento de ordenación que permite la protección de los recursos y de los ecosistemas de interés pesquero. Reduce la mortalidad de las fases juveniles antes de su reproducción, facilitando fuentes de alimentación para determinadas especies y haciendo posible la supervivencia de adultos reproductores en zonas nuevas, además, permite la mejora en la gestión de los usos de estos recursos ((Santaella, 2000).

Los arrecifes artificiales que se han colocado en España han funcionado de la siguiente manera, se colocan los arrecifes artificiales cerca de los arrecifes naturales, restringiendo la explotación sobre los naturales hasta que los artificiales permiten su explotación a su Máximo Rendimiento Sostenible (MRS). De tal forma que los arrecifes naturales se recuperan permitiendo un aumento de la biomasa y el tamaño de las especies, asegurando de esta forma una fuente sostenible de alimentos (Santaella, 2000).

En el programa correspondiente al periodo 2000-2006, se habían apoyado más de 21 300 proyectos, se mantuvieron y generaron miles de empleos y empresas, por lo cual, en el programa correspondiente al periodo 2007-2013 se incrementó el presupuesto, esperando superar las metas anteriores (European Commission, 2007).

En el periodo 2007-2013 el sector pesquero español estuvo subvencionado con 2,088.3 millones de euros, dicho programa se orientó a cinco ejes prioritarios; Adaptación de la flota pesquera comunitaria; Acuicultura, pesca interior, transformación y comercialización de productos de la pesca y de la acuicultura; Medidas de interés público; Desarrollo sostenible de las zonas de pesca y Asistencia técnica.

En el eje prioritario “Medidas de interés público”, se contempla como una ejecución de acción colectiva orientada a puertos de pesca, lugares de desembarque, fondeaderos (caladeros), desarrollo de nuevos mercados, campañas de promoción para la difusión de buenas prácticas y para la protección y desarrollo de la fauna y flora acuáticas, la creación de arrecifes artificiales y reservas marinas (European Commission, 2007).

En Italia no es muy diferente la situación, la colocación de arrecifes artificiales está orientada a la protección contra los pescadores industriales, locales y contra sus mallas de arrastre, con la finalidad de proteger los fondos marinos y evitando la pesca excesiva. Han sido un fuerte motivo para trascender a la sustentabilidad de la pesca. Los italianos fueron de los primeros usuarios de AA en Europa, bien organizados y con fondos de la UE del 50%, han hecho estudios muy interesantes con respecto a la biodiversidad que soportan los AA.

En un estudio hecho en el Mar de Liguria, Italia, los AA colocados a diferentes profundidades, se pudo observar que fueron colonizados por 117 especies de organismos sésiles (organismos que se quedan fijos al sustrato) y animales, 76 especies de algas, 67 especies de peces, 4 de crustáceos y 5 de cefalópodos. Se encontraron algunas especies en peligro como los meros que son raras en el mar de Liguria y que se detectó, utilizaban los AA para reproducción y guardería de crías (Relini et al., 1994; Relini et al., 1997).

A lo largo del Adriático italiano hay al menos 11 arrecifes artificiales, 7 de los cuales sustentan la producción de bivalvos principalmente (mejillones y ostras). En esos AA, la inversión

se recuperó en un lapso de 4 años a través de la pesca artesanal (Bombace et al., 1994). En otro estudio realizado en los mismos AA se encontró que por metro cuadrado se tenía un rendimiento de 8 kg anuales de las mismas especies antes mencionadas (Fabi y Fiorentini, 1990).

De acuerdo a los estudios anteriormente revisados los arrecifes artificiales son usados por diferentes gobiernos para incrementar la productividad pesquera, crear zonas de refugio, zonas de esparcimiento y ocio, generando empleos y creando oportunidades. Aunque no todos los que estudian los AA están de acuerdo con su uso.

2.3 El propósito de colocar arrecifes artificiales en el mundo

La construcción de los arrecifes artificiales se ha convertido en una herramienta popular entre los gobiernos e instituciones privadas. En la Florida por ejemplo se invierten 1 millón de dólares por año. No obstante, el conocimiento sobre el despliegue de los AA en los ecosistemas marinos es aun limitada (Seaman y Sprague, 1991; Polovina, 1991).

Ante la conjetura de los arrecifes artificiales, como promotores del crecimiento poblacional de peces de importancia económica es simple, dichas construcciones tienen gran apoyo porque los pescadores que visitan dichos hábitats con frecuencia tienen altas tasas de captura (Bohnsack et al. 1991). Asimismo, las razones políticas pueden favorecer la construcción de AA ya sea para colocar toneladas de desechos o basura en los fondos marinos, justificar el pago por la licencia o permiso que hacen los pescadores y/o promoviendo el ordenamiento pesquero. Es una manera tangible de ver que por parte del gobierno se está haciendo algo con sus impuestos, aun sin contar con estudios científicos contundentes que comprueben que tan positivos o negativos son los AA en los ecosistemas marinos.

Un supuesto básico justifica la construcción de arrecifes artificiales, es que la producción regional de peces está limitada por la escasez de hábitats de fondo duro (Bohnsack, 1989; Bohnsack et al. 1991; Polovina 1991). Al ser el hábitat una limitante, los nuevos arrecifes pueden potencialmente aumentar la producción a través de tres mecanismos; Aumento de alimento disponible para adultos, juveniles y recién reclutados; Refugio para presas y depredadores; Y aumento en el hábitat de anidación para peces adultos. Otro supuesto es, si la explotación en la zona ya ha reducido las existencias a niveles de insostenibilidad, los arrecifes artificiales adicionales no tendrán ningún efecto en la producción de peces, simplemente causará una redistribución de la biomasa existente (Bohonsack 1989; Polovina 1991).

Hay tres factores que pueden afectar negativamente el recurso pesquero en un arrecife artificial, sobre todo si la biomasa en lugar de aumentar solo se redistribuye: Los aumentos en el acceso por parte del pescador; Aumento del esfuerzo de pesca; Y aumento en las tasas de captura (Bucley et al. 1989; Polovina y Sakai, 1989; Friedlander et al. 1994). En tal caso, los AA son buenos para pescar, pero no para el pez.

En algunos casos la colocación de AA puede beneficiar el crecimiento poblacional de peces, en otros casos no y en otros puede beneficiar a algunas especies, no necesariamente de peces. Pueden ser pulpos u otros organismos invertebrados, cuestiones que dependen del tipo de sustrato (duro o blando), disponibilidad de alimento y/o las especies dominantes (Grossman et al. 1997).

Hay un gran debate y no muchos estudios con respecto al impacto en el incremento de las poblaciones de peces o de otros organismos de interés pesquero. En un estudio hecho en Italia en el arrecife artificial de Loano, en la provincia de Liguria, Italia, un AA fue monitoreado por 10 años encontrándose lo siguiente: Los AA son sistemas muy dinámicos mostrando variaciones muy diversas en sus poblaciones, aun así, 15 especies estuvieron presentes en el 25% de los censos, con un incremento a 17 especies hacia finales del periodo. Durante 10 años la riqueza de especies se

incrementó con ciertos retrocesos intermitentes o cíclicos, presentando abundancia de ciertas especies en ciertos periodos de tiempo como el otoño o verano. Algunas otras especies mostraron mayor abundancia al inicio y otras al final del periodo. La técnica usada fue el censo visual durante 10 años, mensualmente a partir de los dos años y medio, después de haber colocado los AA (Rellini et al., 1995). Se pudo verificar que la comunidad de peces no se había estabilizado. Lo que sugiere que la maduración de un AA es un proceso lento y gradual en su colonización. Sin embargo, al inicio del estudio, es decir poco después de haber colocado los AA, ya estaban colonizadas u ocupados por diferentes especies de peces, debido a un proceso de redistribución. Además, se pudo constatar que los cambios en las comunidades de peces estuvieron muy relacionados con cambios importantes en la comunidad bentónica. Por lo que se concluyó, que los AA actúan de la misma forma que los arrecifes de fondo rocoso (Rellini et al., 1995).

También se realizó un análisis comparativo de diversos artículos y estudios para identificar el propósito de la colocación de los AA en diversas partes del mundo. Lo anterior para comenzar a identificar posibles variables e indicadores de investigación y tener una idea clara de cuál es el propósito de colocarlos (Tabla 5).

Tabla 5
Identificación del propósito en la colocación de arrecifes artificiales en diversas partes del mundo

Referencia	País	Objetivo
<i>“Status and future of artificial reef projects in Japan”</i> (Yamane, 1989).	Japón	Mejorar productividad pesquera
<i>“Impacts of artificial reefs on fishery production in Shimamaki, Japan”</i> (Polovina, et al., 1989).	Japón	Mejorar productividad pesquera
<i>“Artificial Reef Socioeconomics”</i> (Huth, 2016).	EUA	Generar alternativas de negocios, buceo principalmente.
<i>“The economic benefits associated with Florida’s artificial reefs”</i> (Adams, et al., 2006)	EUA	Disminuir explotación de arrecifes naturales.

<i>Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program</i> (2016).	EUA	Incrementar superficie cubierta con AA
<i>“Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat limitation or behavioral preference?”</i> (Bohnsack, 1989).	EUA	Generar alternativas de negocios, buceo principalmente.
<i>“Ecology of artificial reef habitats and fishes”</i> (Bohnsack, et al., 1991).	EUA	Mejorar productividad pesquera
<i>“Do artificial reefs increase regional fish production?”</i> (Grossman et al., 1997).	EUA	Desarrollar pesquerías especializadas
<i>“Effects of fish-aggregating device design and location of fishing success in the U.S. Virgin Islands”</i> . (Friedlander et al., 1994).	EUA	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial.
“Impacto de dos arrecifes artificiales en la pesca artesanal diurna del Golfo de Morrosquillo, Caribe de Colombia” (Delgadillo et al., 2009).	Colombia	Mejorar productividad pesquera ribereña
“Evaluación de impacto ambiental de arrecifes artificiales para uso turístico en Cozumel, México” (Santander et al., 2012).	México	Generar alternativas de negocios, buceo principalmente
<i>“Reef restoration, concepts and guidelines”</i> (Edwards y Gomez, 2007).	Australia	Proteger el hábitat marino y restauración
“Comparación de la estructura íctica del arrecife artificial “Blue Diamond” y el arrecife natural aledaño, en la isla de San Andrés, Caribe Colombiano” (Lopez, 2012).	Colombia	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial.
“Implicaciones socioeconómicas y ambientales del uso de los arrecifes artificiales en la Costa Sur de Guatemala” (Morales, 2015).	Guatemala	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial.
“Estudian peces crípticos en arrecifes artificiales” (Cosío, 2016).	México	Investigación

Fuente: Elaboración con base en Santamaría et al., 2019.

Destacar lo que se ha hecho en otras naciones, no tiene otro objeto que resaltar la importancia que dicha actividad tiene en esos países, su vinculación con la actividad pesquera artesanal o ribereña y su importancia desde el punto de vista estratégico para la seguridad alimentaria. Igualmente, el objetivo de colocar AA en otras partes del mundo es el de incrementar

la productividad pesquera. Es claro que la tendencia no es incrementar la productividad incrementando el esfuerzo pesquero, al contrario, se trata de incrementar la biomasa.

2.4 Casos de Arrecifes Artificiales en México

En México la instalación de los arrecifes artificiales corresponde a un proceso de ordenación territorial como parte de la política pesquera. Forma parte del Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, la institución encargada de implementarla es Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Los Arrecifes Artificiales en los Parques Nacionales de Cancún, Cozumel y Puerto Morelos, durante el 2009. En estas localidades se implementaron proyectos de arrecifes artificiales con diferentes fines. Se han llevado a cabo hundimientos de estructuras de concreto y embarcaciones que por su capacidad sirven como refugio de peces, sustento a corales y otros grupos de organismos de arrecife y a su vez son atractivos turísticos. Mientras, en otras zonas del Estado de Quintana Roo, en el corredor Cancún-Tulum se utilizaron estructuras como rompeolas (protección de playas). Sus resultados han mostrado un impacto benéfico desde puntos de vista ecológico, turístico y pesquero, además sirven como sitios de repoblamiento de especies. El seguimiento en el Parque Nacional de Cancún es a través del monitoreo de peces (Diversidad de especies, densidades) y monitoreo de corales trasplantados (tasas de crecimiento y sobrevivencia), (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; CONAPESCA).

En el Pacífico mexicano se tienen algunas experiencias. En el Estado de Jalisco se comenzó la creación de arrecifes artificiales por iniciativa de los pescadores, quienes aportaron el costo de la mano de obra en la construcción e instalación de las estructuras, para proyecciones futuras, se contemplan requerimientos como monitoreo de extracción, plan de manejo y evaluación del

impacto socioeconómico, los resultados obtenidos fueron los siguientes: Una disminución de la presión pesquera de los recursos que se encuentran en límites de captura; una generación de barreras física que protege áreas de alimento y crianza de especies; generación de áreas de protección de juveniles de especies de importancia comercial que permiten a corto plazo la producción pesquera; Mejora de las condiciones sociales, económicas y ambientales del sector pesquero.

En el Estado de Colima, se llevó a cabo el “Programa de seguimiento ambiental para la instalación de Arrecifes Artificiales”, en el que se planteó como objetivo principal el monitoreo y evaluación periódica de la agregación de especies de arrecife y peces demersales que pudieran utilizar como área de protección, desove y crianza los AA. El programa piloto se llevó a cabo con 640 unidades de arrecifes artificiales, el trabajo se realizó con el apoyo de los pescadores para el monitoreo. Los resultados han sido de gran utilidad, ya que entre otras cosas se obtuvo a detalle la producción de los principales peces, así como las especies del ictioplacton y del bento. También de la caracterización de sedimento y la calidad del agua (CRIP, Manzanillo).

2.5 Arrecifes Artificiales en Michoacán

En la comunidad de Boca de Apiza en el Estado de Michoacán, se llevó a cabo un proyecto piloto con la instalación de 46 AA de concreto armado. Con la participación de las cooperativas pesqueras, el Gobierno del Estado de Michoacán, el INAPESCA y el CONAPESCA en el año 2008. El seguimiento biológico pesquero se llevó a cabo con apoyo de los pescadores. Igualmente se realizaron talleres de concertación en colaboración con la Subdelegación de Pesca del Estado, el Gobierno del Municipio de Coahuayana y las cooperativas pesqueras y permisionarios, de los cuales, se generaron las primeras recomendaciones de manejo, tales como talla mínima de captura,

arte de pesca a utilizar, entre otras. De acuerdo a información solicitada a la subdelegación de pesca en el Estado, de manera extraoficial funcionarios de la CONAPESCA de Michoacán argumentan que existen entre 6,000 y 8,000 unidades de AA a lo largo de la costa. No obstante, de acuerdo a un oficio que mediante la solicitud 0819700060317 de la SAGARPA y fechado en el 2017, solo se han colocado 750 estructuras, mencionándose a la cooperativa Barra de Pichi como beneficiada.

En un proyecto productivo presentado por la SAGARPA, Gobierno del Estado de Michoacán y la Cooperativa Costa Nahuatl. denominado “Enriquecimiento de praderas marinas mediante arrecifes artificiales, como estrategia de manejo y conservación de la pesca ribereña en los municipios de Aquila y Coahuayana, Michoacán” publicado en el año 2010 en Morelia, Michoacán. Se propone la colocación de 3 500 arrecifes artificiales distribuidos en 7 localidades, sin que se haya confirmado oficialmente su colocación (Tabla 6).

Tabla 6

Número de arrecifes artificiales propuestos para su colocación en la costa michoacana en el 2010.

Localidad	Etapa			Total
	I	II	II	
Pichilinguillo	165	165	170	500
Tizupan	165	165	170	500
Maruata 1	165	165	170	500
Maruata 2	165	165	170	500
El Faro	165	165	170	500
La Manzanillera	165	165	170	500
San Telmo	165	165	170	500
Total	1155	1155	1190	3500

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SAGARPA, 2010.

Nunca se pudo comprobar la colocación de las estructuras en los lugares antes mencionados. Sin embargo, si se pudo constatar mediante observación que en algunos lugares existían un número

importante de arrecifes artificiales sin colocar. Se calculó que se han instalado unos 4,796 AA en total.

En Aquila y Coahuayana, municipios de la costa michoacana, hay 3,543 AA (dato no confirmado oficialmente) y un barco hundido en Faro de Bucerías. En el municipio de Lázaro Cárdenas, en la localidad Barra de Pichi hay 750 AA. En Caleta de Campos hay un barco hundido y en el mes de agosto del 2018 se colocaron 500 AA. En el Habillal hay un barco encallado, el cual ha formado algunas comunidades coralinas muy pequeñas en los cuales se practica la recolección de ostión de roca.

Capítulo III

La Política Pesquera y sus Antecedentes

En el proceso de revisión de la legislación pesquera mexicana, es necesario comprender el concepto de “Política pública”, debido a que es de donde emana el proceso de generación de la política pesquera que regula la actividad acorde con su objetivo en beneficio de la población, dicha fundamentación teórica se plantea de manera más amplia en el capítulo IV.

La conceptualización de “Política Pública” de acuerdo con Aguilar (1992), Tamayo (1997) y Lindblom (1991) se entiende como un proceso, metódico, estructurado, lógico, siempre racional, que implica decisiones y acciones, requiere un monitoreo constante y evaluación. Las políticas públicas tienen como objeto resolver problemas públicos. Además, la política pública es un proceso cíclico, básicamente consiste en el diagnóstico de un problema, diseño, implementación y evaluación, esta última parte del ciclo en realidad se encuentra presente en todo el proceso lo que permite reorientar la política en caso de ser necesario. También pretende resolver problemas de manera incremental o marginal.

La actividad pesquera en México está regulada, su importancia radica principalmente en los pescados, mariscos y empleos que proporcionan a la población. La pesca en México ha contribuido a desarrollar una industria importante, desafortunadamente de esa industria solo se han beneficiado algunos empresarios, por tanto, la pesca artesanal adquiere importancia, pues la actividad ha permitido a poblaciones marginadas que viven en zonas costeras tener acceso a alimentos de buena calidad y también tener una forma de subsistencia.

3.1 Antecedentes

La pesca es una actividad de relevante importancia para el desarrollo humano, ha contribuido a su alimentación y generación de empleos a lo largo de la historia. Por ejemplo, el consumo de pescado ayudó a aliviar la hambruna de Europa en el siglo XIV entre 1347 y 1351. Fue motivo de fricción entre las naciones en el siglo XVI. En aquella época, formó parte de los tratados de paz en el Tratado de Utrech (1713) entre vascos y españoles.

Los recursos pesqueros no presentaron ningún problema sino hasta finales de la Primera Guerra Mundial, momento en el que comienza a hacerse presente la sobreexplotación del lenguado en el mar del Norte, problema que se extiende a otras especies durante el periodo entre guerra (Graham. 1935).

Durante la Segunda Guerra Mundial, hay una recuperación de los stocks pesqueros como consecuencia de la inactividad pesquera. A pesar de su recuperación, la sobrepesca era evidente, por lo que, se trabajó en desarrollar modelos para su adecuado manejo. Por ejemplo, el Reino Unido y la Comisión Interamericana del Atún Tropical logran desarrollar modelos matemáticos que conforman la disciplina denominada “dinámica de poblaciones”. Dichos modelos sirvieron de base para la regulación posterior de las pesquerías y se basan en la ecuación de crecimiento logístico, la cual se puede construir a partir de los datos de capturas y esfuerzo de una determinada pesquería, el modelo de Schaeffer es uno de los más característicos de este grupo (Cristobal, 2004).

La sobreexplotación de los recursos pesqueros y la conservación de la biodiversidad marina son elementos de una vieja controversia. Dicha sobreexplotación quedó de manifiesto tras el movimiento general de países hacia la declaración de la extensión jurisdiccional a las 200 millas, la Zona Económica Exclusiva (ZEE). Ante dicha situación y como una forma de mitigar la posible sobreexplotación se propone gestionar las pesquerías bajo dos enfoques: el biológico y el económico. El enfoque biológico considera los aspectos relacionados con los stocks y las medidas

necesarias destinadas a procurar una rápida recuperación de los mismos. Desde el punto de vista económico, la gestión de los recursos pesqueros se ha basado generalmente en el objetivo del "Máximo Rendimiento Sostenible" derivado del modelo de producción de Schaeffer, aunque este modelo es aplicado principalmente a grandes pesquerías y no ha sido muy efectivo, pues siguen disminuyendo los stocks pesqueros (Cristobal, 2004). Muchos son los factores que siguen provocando la disminución de los stocks pesqueros. Ante el problema, la ordenación pesquera se propone como la vía para gestionar de mejor manera dichos recursos.

3.2 La Ordenación Pesquera (OP)

Según la FAO, la OP es “Un proceso integrado de recopilación de información, análisis, planificación, consulta, adopción de decisiones, asignación de recursos, formulación y ejecución, así como la imposición cuando sea necesario, de reglas o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos” (FAO, 1999).

Partiendo de la definición anterior, la OP comprende un amplio y complejo conjunto de tareas que tienen una meta a lograr, el beneficio óptimo por el uso sostenible de los recursos marinos. Las medidas de la OP deben ir orientadas a: Evitar el exceso de captura, así como el esfuerzo pesquero y asegurar que la explotación de las poblaciones marinas sean económicamente viables; asegurar que las industrias pesqueras operen incentivos y condiciones económicas que promuevan la pesca responsable; tener en cuenta los intereses de los pescadores, incluidos los que practican la pesca de subsistencia, artesanal y/o en pequeña escala; preservar la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos, y proteger las especies en peligro y las amenazadas; permitir la recuperación de las especies amenazadas o agotadas, cuando proceda e intervenir activamente para restablecerlas; evaluar el impacto ambiental negativo sobre los recursos pesqueros provocado por la actividad humana para buscar las posibles soluciones; reducir al mínimo la contaminación, los

desperdicios, los descartes, las capturas por artes de pesca perdidos, abandonados o no permitidos, la captura de especies que no son objeto de la pesca, tanto de peces como de otras especies como las tortugas y mamíferos marinos y los efectos sobre las especies asociadas o dependientes que son capturadas incidentalmente, aplicando medidas tales como el perfeccionamiento y utilización de artes y técnicas de pesca selectivas, rentables y amigables con el medio ambiente (FAO, 1999).

La OP tiene como objetivo aprovechar de manera óptima y sostenible el recurso pesquero en beneficio de la humanidad, manteniendo la biodiversidad y garantizando para las futuras generaciones el goce de las mismas, sustentándose en la información científica, el conocimiento indígena y el saber local, para un aprovechamiento sostenible. Con la OP se regula el uso que los pescadores hacen del recurso pesquero y se controla el índice de mortalidad que genera una pesquería. Para mantener los niveles de abundancia, tamaño y estructura de las edades de las diferentes poblaciones ícticas y garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Al regular el uso, también es necesario incluir el análisis de la ordenación, la eficiencia económica y sus dimensiones sociales de la pesquería. La OP requiere actualmente la valorización de las interrelaciones que se establecen entre las pesquerías y los ecosistemas en un sentido amplio. De modo que, partiendo de un enfoque eco-sistémico de la pesca (EEP), planeando, desarrollando y ordenando la pesca, se busca la satisfacción de las múltiples necesidades y deseos de las sociedades de forma sostenible. Así el EEP busca la interacción entre los peces y los pescadores, incluyendo los demás elementos del ecosistema (FAO, 1999). Así, la OP tiene como objetivo el uso sostenible de los recursos pesqueros.

En México la política nacional de pesca está prevista en el artículo 17 de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (LGPAS). En ellas se recogen los principios que deben orientar a los programas y demás instrumentos que se deriven de la política nacional. La pesca y acuicultura se establecen como prioridad para la planeación del desarrollo y la gestión integral de los recursos

pesqueros y acuícolas. La política pesquera en México integra el ordenamiento y vigilancia pesquera como una herramienta para lograr sus objetivos, es decir, la OP no solo tiene que ver con poner en orden la situación de las cooperativas pesqueras, asociaciones y/o sociedades o incluso privados que se dedican a dicha actividad. La OP tiene una serie de objetivos bien definidos que contribuyen a la adecuada gestión y manejo de las pesquerías con la intención de promover la sustentabilidad en un marco de legalidad y orden. Dicha herramienta se encuentra integrada en el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (PFPPA) (DOF,2012). En el componente 3 (Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola). El PFPPA tiene como propósito lograr que las Unidades Económicas Pesqueras Acuícolas (UEPA) incrementen su productividad, en un marco de sustentabilidad. Dicho componente consta de 5 subcomponentes”, de los cuales, el subcomponente IV contempla los Arrecifes Artificiales (DOF, 2016). El propósito de los AA es contrarrestar la disminución de la disponibilidad pesquera, así ha sido utilizado en el mundo. Dicho propósito está establecido en el Convenio de Londres de 1972. Por lo que, se han convertido en una herramienta de ordenación pesquera, sobre todo para incrementar la disponibilidad de peces y contribuir a la sustentabilidad de la actividad. Conviene subrayar, la política pesquera en México en la actualidad es el resultado de un proceso histórico, cuyo objetivo ha cambiado con el paso del tiempo. Para entender la política pesquera actual vale la pena hacer un recorrido, sobre todo a partir de la década de 1970.

3.3 La Política Pesquera en México a partir de 1970

Entre 1965 y 1970 el sector primario se descuidó y dejó de ser autosuficiente en la producción de bienes básicos (Bretón, 2000), el gobierno entonces trato de impulsar la economía rural, incluyendo la pesca (Breton y López, 1989). Varios fueron los factores por los que en la década de 1970 se

llega a una crisis agrícola. En concreto, el crecimiento demográfico y la exigencia alimentaria, obligaron al gobierno a brindar apoyo a diferentes organizaciones de productores (Le Bail, 1995). Fue durante el auge petrolero que se contribuyó de manera importante al financiamiento de varios programas, se apoyó a grandes y pequeños productores, y consumidores, frente a la creciente dependencia del exterior (Bretón, 2000). La pesca se convirtió en una opción ante la crisis en el campo ya que generaba fuentes de empleo, recursos, formas de subsistencia para grupos desposeídos y contribuía a la seguridad alimentaria con alimentos nutritivos y de bajo costo.

En 1969, en el gobierno de Díaz Ordaz se puso en marcha un programa de colaboración con la ONU, FAO y PNUD (Cifuentes y Cupul, 2002), En consecuencia, se realizó el mayor impulso histórico de la pesca contemporánea en México en la década de 1970. El Estado intervino activamente en el sector, estableció políticas de desarrollo bien definidas, impuso cambios jurídicos, creó estructuras institucionales, atendió la pesca artesanal, aportó recursos financieros, aumentó la flota pesquera, diversificó la producción, incrementó el número de plantas procesadoras y creó un marco regulatorio del mercado (Marín, 2007).

Entre 1970 y 1976, debido al abandono de las zonas costeras, la política de desarrollo pesquero tenía dos objetivos primordiales: (1). Promover la pesca ribereña, procurando la migración de campesinos hacia las costas para disminuir los efectos de la crisis agrícola, al mismo tiempo que se buscaba el crecimiento poblacional y económico de las costas; (2). Diversificar la pesca de altura y mediana impulsando la captura de especies poco explotadas en ese entonces como la sardina, anchoveta, atún y pulpo, para salirse de la dependencia del camarón que desde ese entonces ya comenzaba a mostrar signos de sobreexplotación (De la Cruz, 1996).

En 1971, la dirección general de pesca e industrias conexas, se transformó en la Subsecretaría de Industrias y Comercio con un órgano de dirección encargado de promover y regular la pesca (Subsecretaría de Pesca). Mediante un programa se impulsó la creación de

cooperativas, el proyecto denominado “Las Diez Mil Lanchas”, artes de pesca, una empresa paraestatal pesquera y el Instituto Nacional de Pesca con el propósito de ofrecer una base científica a la administración de los recursos pesqueros (Ortiz, 1975; Cifuentes, 1978; De la Cruz, 1996; Alcalá, 1998; Cifuentes y Cupul, 2002).

La Ley de Pesca en 1972 impulsó el crédito y las cooperativas ejidales, incluso reservó 7 especies marinas a favor de las cooperativas incluyendo la tortuga marina (Ortiz, 1975). Asimismo, en 1976 entra en vigor el decreto que establecía las 200 (370.4 km.) millas náuticas a lo largo del litoral mexicano. El reclamo sobre ese territorio no solo fue para proteger la soberanía, también lo fue para salvaguardar los recursos principalmente los petroleros y pesqueros. Además, México firmó convenios con EUA y Cuba para regular el acceso a la pesquería del camarón, los cuales no fueron refrendados al término de su plazo en 1979 (Breton y López, 1989; Alcalá, 1998).

En consecuencia, por la política pesquera impulsada en esa década la captura se diversificó, sobresalieron nuevas especies, atún, anchoveta, sardina, ostión, macarela, pulpo entre otras especies marinas. Las embarcaciones pesqueras artesanales pasaron de 17 133 a 24 500, las atuneras de 22 a 106, los montos de captura pasaron de 250 000 tn en 1970 a 525 000 tn en 1975 y a 1 257 000 tn en 1980. En promedio creció 9.2% anual, mayor que otras actividades del medio rural (Nadal, 1996; Alcalá, 1998; Aguilar, Reid y Thorpe 2000; Secretaría de Pesca, 1985).

Los enormes recursos invertidos en la pesca nacional finalmente se vieron reflejados en los números. A pesar de que las condiciones estructurales y dependencia en la que vivían los pescadores no cambiaron mucho, la carencia de medidas regulatorias, el derroche administrativo a nivel central, la estructura ineficiente burocrática y la corrupción impregnó todo el sistema operativo. Aunque no todo fue malo, según Marín, el hecho de que los pescadores recibieran embarcaciones y artes de pesca debe estimarse en su justa dimensión, ya que contribuyó al repoblamiento del litoral y se consolidó la pesca artesanal.

La crisis que detonó en 1982 afectó drásticamente las pesquerías del país, esto es, la pesca artesanal se mantuvo bajo la sombra del Estado, en consecuencia, la producción nacional osciló entre 1 y un poco más de 1.5 millones de tn. Según Nadal (1996), el estancamiento de la captura nacional no es solo resultado de la crisis financiera, también es el resultado de un proceso histórico caracterizado por la sobre-capitalización de la industria pesquera. Por consiguiente, el incremento de pescadores y la falta de medidas regulatorias en prácticamente todas las pesquerías intensificó la captura y la pesca indiscriminada de muchas especies marinas que fueron sobreexplotadas y que comenzaron a dar signos de extinción (Nadal, 1996).

Durante los años ochenta y noventa del siglo XX la política neoliberal comienza a manifestarse al reducir el Estado su intervención en la economía nacional para que las fuerzas del mercado se encarguen de promover y asignar los recursos económicos. El gobierno mexicano después de hacer frente a la crisis atiende sus obligaciones financieras internacionales, con lo que se reducen drásticamente los subsidios, servicios sociales e infraestructura en todo el país (Hewitt, 1992). Entre 1982 y 1994 la estrategia de fomento de la pesca ribereña y protección al sector social fueron hechas a un lado, desapareció el régimen de especies reservadas, se privatizaron casi el total de empresas del sector pesquero, se redujo la inversión pública y se modificó la legislación de cooperativas (Lobato, 1996).

Las políticas neoliberales en México hicieron inmensamente ricos a unos pocos y en cambio millones de obreros, pequeños comerciantes, campesinos y pescadores cayeron en extrema pobreza. El Banco Nacional de Comercio Exterior se hizo cargo de las exportaciones pesqueras y Pronasol se convirtió en el organismo central para atender el desarrollo de las pesquerías de pequeña escala. Al transformarse la Ley General de Pesca en 1992, se cancela la exclusividad histórica de las cooperativas para capturar determinadas especies marinas y se dan concesiones y permisos a empresas extranjeras de pesca (Aguilar, Reid y Thorpe, 2000). Así las cooperativas

pesqueras pierden los privilegios que alguna vez tuvieron y en consecuencia se privilegian a las empresas extranjeras y algunas nacionales.

En 1994 la pesca quedó integrada a la dependencia SEMARNAP, creada por Ernesto Zedillo, la cual se encargaría primordialmente de planear el manejo de los recursos naturales y las políticas ambientales desde un punto de vista integral, entrelazando los objetivos económicos, sociales y ambientales (SEMARNAP, 2000c). Acorde con la política neoliberal la Secretaría se convertiría en el punto de partida para difundir la ideología ambientalista, concretamente la del “desarrollo sustentable”, muy acorde con la doctrina neoliberal (Sachs, 1991; Escobar, 1999).

Son las recomendaciones de organizaciones internacionales las que impulsaron un conjunto de políticas, estrategias y acciones para administrar los recursos pesqueros y acuícolas con el objetivo de alcanzar su aprovechamiento de manera sustentable, preservando la biodiversidad de los hábitats, los ecosistemas marinos, acuáticos y costeros. De tal manera que fuera posible lograr una pesca responsable con beneficio social y económico por medio del programa de ordenamiento pesquero como estrategia general de desarrollo (SEMARNAP, 2000d).

Para ser lo más eficaz y eficiente en la consecución de los objetivos y metas de los diferentes programas, incluyendo el de ordenamiento pesquero hay diferentes instituciones que se coordinaron e involucraron para dar cumplimiento, como el INAPESCA, Profepa, Instituto de Ecología, Subsecretaría de Pesca hoy CONAPESCA. Resultado de esa coordinación interinstitucional se derivaron una serie de Normas Oficiales Mexicanas (NOM), destinadas a regular las pesquerías bajo criterios de protección ambiental y sustentabilidad (Marín, 2007).

A partir del 2001, al reformarse la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley de Pesca, pasó a la SAGARPA, bajo el nombre de CONAPESCA (Marín, 2007). Este organismo desconcentrado se encarga de proponer y coordinar las políticas pesqueras nacionales para fomentar el desarrollo de las pesquerías y de quienes participan en ellas (Marín, 2007).

3.4 Efectos de la Política Pesquera en el México Moderno

La política pesquera y sus programas tuvieron un efecto muy importante en la actividad, sobretodo en la década de 1970. Sin embargo, la vocación pesquera era casi inexistente en el periodo anterior a la década mencionada. Es decir, con la conquista española, las costas de la Nueva España se fueron despoblando rápidamente ya que el interés de los colonizadores no era la pesca. Aunque, la población en realidad nunca abandonó por completo la costa, los minerales y el cultivo del cacao mantuvieron algunas poblaciones en la región.

A mediados del siglo XX el Estado mexicano implemento políticas orientadas al repoblamiento de zonas costeras para aprovechar los recursos naturales de esos territorios entre los años sesentas y setentas, aunque en realidad el objetivo era proteger sus intereses ante posibles invasiones (Marín, 2007). Así la actividad pesquera mexicana fue impulsada por el Estado, que mediante planes modernizadores y subsidios se encamino al aprovechamiento de los abundantes recursos marinos para afrontar los problemas de seguridad alimentaria. A partir de 1970 con infraestructura, paquetes tecnológicos y concesiones de pesca, se provocó una migración hacia las zonas costeras y en una década se pasó de una producción de cerca de medio millón de toneladas a poco más de 1.5 millones de toneladas en la producción pesquera (Marin, 2007) (Figura 5).

La riqueza marina fue fundamental para impulsar una política de crecimiento económico, con más de 10,500 km de litoral y una zona económica exclusiva de más de 2.9 millones de km² (Marin, 2007). México actualmente se encuentra entre los 25 principales productores de pescados y mariscos a nivel mundial, según cifras oficiales existen cerca de 300,000 pescadores de los cuales más del 90% son artesanales, quienes en conjunto capturan entre el 70 y 80 % de la producción total, dependiendo del año que se analice (Marin, 2007; CONAPESCA, 2015; FAO, 2016). Según el INAPESCA (2002), desde principios del siglo XXI, la mayoría de las pesquerías se encontraban

en su máxima capacidad de explotación o ya se encontraban sobreexplotadas, lo que ha requerido de políticas para enfrentar los problemas en éste sector (INAPESCA, 2002; Marín, 2007).

México en un contexto global se ubica entre los 25 países con mayor producción pesquera. En el periodo 2003-2012 en promedio las capturas de pesca marina fueron de 1 352 353 toneladas, para el año 2013 fueron 1 500 182 tn y para el año 2014 de 1 396 205 tn. (FAO, 2016). Según comunicado de prensa fechado el 27 de enero del 2016, la producción pesquera en promedio aumentó a 1 750 000 tn en el 2015 (SAGARPA, 2016). Sin embargo, según la FAO para el 2015 la producción fue de 1,315,851 tn (FAO, 2018).

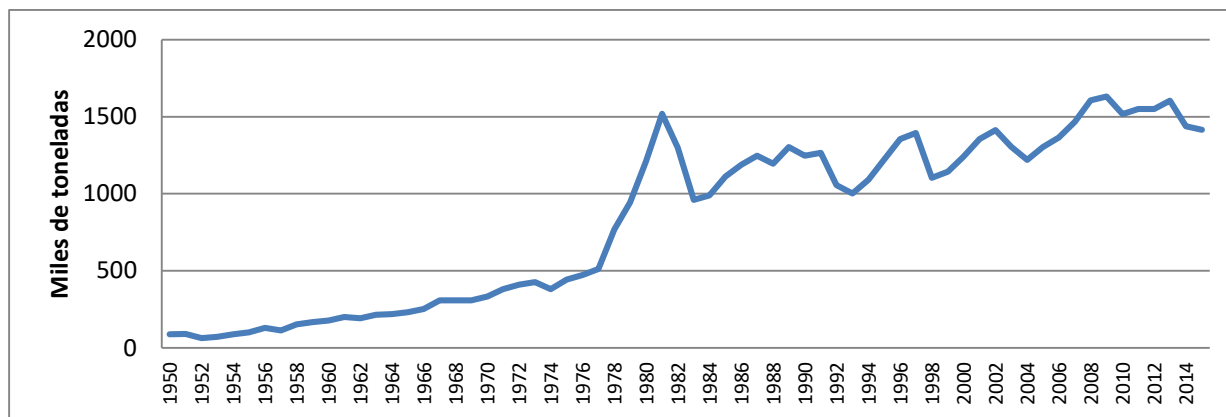


Figura 5. Producción de captura marina en México, 1950-2015.

Fuente: Elaboración propia con base en, FAO - Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Branch - 20/10/2017

Con respecto a los principales productos pesqueros producidos y/o capturados de origen marino se tuvieron para el año 2015, el camarón con 211.1 miles de tn, atún con 113.8 miles de tn y sardina con 443.2 miles de toneladas (SAGARPA, 2016). De acuerdo al reporte de las exportaciones e importaciones de productos pesqueros al 2014, se tuvo un superávit de USD \$20,712.00. Prácticamente la balanza comercial en ese año estaba en equilibrio económico. Los principales productos de exportación fueron: Camarón, atún, pulpo, langosta, jaiba y otros

productos comestibles y no comestibles sin especificar. Los de importación correspondieron a: Camarón, tilapia, basa, salmón, atún, derivados de algas y otros comestibles y no comestibles sin especificar (SAGARPA, 2014).

Como resultado de la dinámica capitalista y haciendo un breve análisis entre la exportación e importación de productos pesqueros, se puede observar que al vender camarón y atún la utilidad obtenida es positiva por su valor comercial. Las importaciones correspondientes se realizan a precios menores, sin especificar la calidad de los productos. Al realizar una comparación de los productos de exportación vs importación como el pulpo, langosta y jaiba, productos de buena calidad nutricional y por su alto valor comercial, se prefiere su exportación. En cambio, se importan algunos productos de calidad media como la tilapia, calidad dudosa como el filete de basa y buena como el salmón.

En México las embarcaciones con motor al año 2014 sumaban 75 741 unidades, de acuerdo a su distribución correspondían: De 0-11.9 m de eslora 97.4%; De 12-23.9 m de eslora 2.2% y mayores a 24 m de eslora el 0,4% (FAO, 2016). El consumo per cápita en México paso de 8.9 kg. En 2013 a 11.4 kg en 2015 (SAGARPA. 413/15). Lo cual sigue siendo muy bajo si lo comparamos con los más de 26 kg. que consumen en los países desarrollados. A pesar de que, según la FAO (2018), a nivel mundial, los países en desarrollo consumen mayor cantidad de pescado.

3.5 La Actividad Pesquera en la Zona Costera de Michoacán

La pesca de captura marina en la costa michoacana tiene antecedentes prehispánicos, existe suficiente evidencia de su práctica y un complejo cúmulo de conocimientos que les permitió vincularse al mar y sus recursos. Sin embargo, los pescadores contemporáneos no heredaron esa sabiduría, lo que les hubiera permitido tener una opción más para la subsistencia.

El proceso de colonización significó integrarse a una nueva cultura económica basada sobre todo en la minería y agricultura, no quiere decir que la actividad pesquera se descartó por completo, pero si decayó como práctica económica. Los nahuas explotaban algunos recursos como los huevos de tortuga, crustáceos, peces de bajamar y de ríos, caimanes, almejas y caracoles, el desarraigo se prolongó por siglos y es hasta inicios del siglo pasado que aparecieron nuevos pobladores, descendientes de los mismos nahuas y otros grupos que reconfiguraron los procesos económicos y socioculturales en la región (Marín, 2007). En la década de los años setentas la actividad pesquera tuvo un crecimiento importante en la región, como ya se había mencionado. La política económica impulsada en la región trajo consigo un mayor dinamismo económico. No solo fue un periodo de impulso a la industrialización, también hubo apoyos para la producción de alimentos básicos destinados a los mercados locales, en donde, los agricultores y pescadores se vieron beneficiados. Con respecto a la actividad pesquera, a principios de la década de 1970, existían un par de cooperativas que reunían menos de un centenar de socios, durante la década de 1980 se incrementó el número de cooperativas a lo largo de la costa michoacana y para la década de 1990 ya existían aproximadamente 800 pescadores (Alcalá, 1986; Marín, 2007).

La práctica del cooperativismo por parte del pescador, era casi desconocido, en este sentido, el pescador antepone sus intereses individuales a los colectivos. Sin embargo, la actividad pesquera organizada exige solidaridad entre sus miembros y es ese sentimiento el que impide trascender a niveles más amplios, según Marín (2007). Aun así, basándonos en las estadísticas de SAGARPA y CONAPESCA se sabe que la producción pesquera tuvo un rápido ascenso entre 1970 y 1990.

Como parte de la actividad pesquera en Michoacán, no se puede dejar de lado la acuacultura, ya que las políticas están orientadas a ello principalmente. En cambio, el potencial de la costa para la producción pesquera se limita solamente a la pesca artesanal. El estado de Michoacán cuenta con más de 228 km de línea costera recta, lo que se traduce en una zona con un

gran potencial para el desarrollo económico y social. Por el contrario, la zona sigue careciendo de interés por parte de los gobernantes dejándolo prácticamente en el olvido y en donde la misma situación es uno de los factores que provoca que diferentes grupos tomen el control de la zona.

Por consiguiente, la vocación pesquera del estado se concentra en aguas interiores aprovechando las presas, embalses, ríos y manantiales, destacando en la producción de Trucha, Tilapia, Carpa y Bagre con más del 60% y en ocasiones hasta el 90% de la producción pesquera total del estado (SAGARPA, 2015). Para el año 2016 la producción fue de 48 314.7 tn. De los cuales 3 919.1 tn fueron de captura marina participando con el 8.12% de la producción total (Anuario estadístico de pesca, 2016).

3.6 Fundamento Legal de la Política Pesquera en México

La política pesquera en México encuentra su designio en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en el artículo 4. Tercer párrafo, que dice, “Toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad. El Estado lo garantizará”, artículo 25 y artículo 27.

Artículo 25. “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo” (CPEUM, 2013-2018:8). Párrafo reformado DOF 28-06-1999, 05-06-2013

“Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su

conservación y el medio ambiente” (CPEUM, 2013-2018:24-25). Párrafo reformado DOF 20-12-2013.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada (CPEUM, 2013-2018:27-34).

La nueva ley de pesca y acuacultura sustentables (LPAS) se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007 y su última reforma publicada en DOF el 4 de junio de 2015. La LPAS es reglamentaria del artículo 27 de la CPEUM y tiene por objeto, “regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción” (LGPAS, 2007:1).

El Plan Nacional de Desarrollo, reglamentaria del artículo 26 de la CPEUM, “establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno” (PND, 2013-2018:13).

Dicho plan establece en su Objetivo 4.10. “Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país” (PND, 2013-2018:141). En el Presupuesto de Egresos de la Federación se establecen los montos y criterios para la asignación de los recursos a los diferentes programas, el interés de la presente investigación se centra en el ramo “08 Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación” (PEF, 2018) (Figura 7).

3.7 Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola

Es la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, sexenio 2013-2018), y SADER (2019-2024) la institución encargada de su implementación por medio de la CONAPESCA.

Objetivo general: Lograr que las Unidades Económicas Pesqueras y Acuícolas incrementen su productividad, en un marco de sustentabilidad.

Objetivo específico: Mejorar la productividad de las Unidades Económicas Pesqueras y Acuícolas, otorgando incentivos a la producción para agregar valor a la comercialización y fomento al consumo; así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas.

Población objetivo: Las Unidades Económicas Pesqueras y Acuícolas activas inscritas en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA).

Cobertura: Nacional, salvo que en algún componente se exprese específicamente otra.

El programa consta de 5 componentes: (1) Componente, Fomento al Consumo; (2) Componente, Paquetes Productivos Pesqueros y Acuícolas; (3) Componente, Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola; (4) Componente, Desarrollo de la Acuicultura; (5) Componente, Impulso a la Capitalización.

El tercer componente, Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola. Tiene como objetivo específico: “Incentivar la mejora de la gestión del ordenamiento y la vigilancia de los recursos pesqueros, a fin de promover la sustentabilidad”. En el subcomponente IV.- Arrecifes artificiales se especifican los conceptos de apoyo, montos máximos y requisitos específicos (Figura 6).

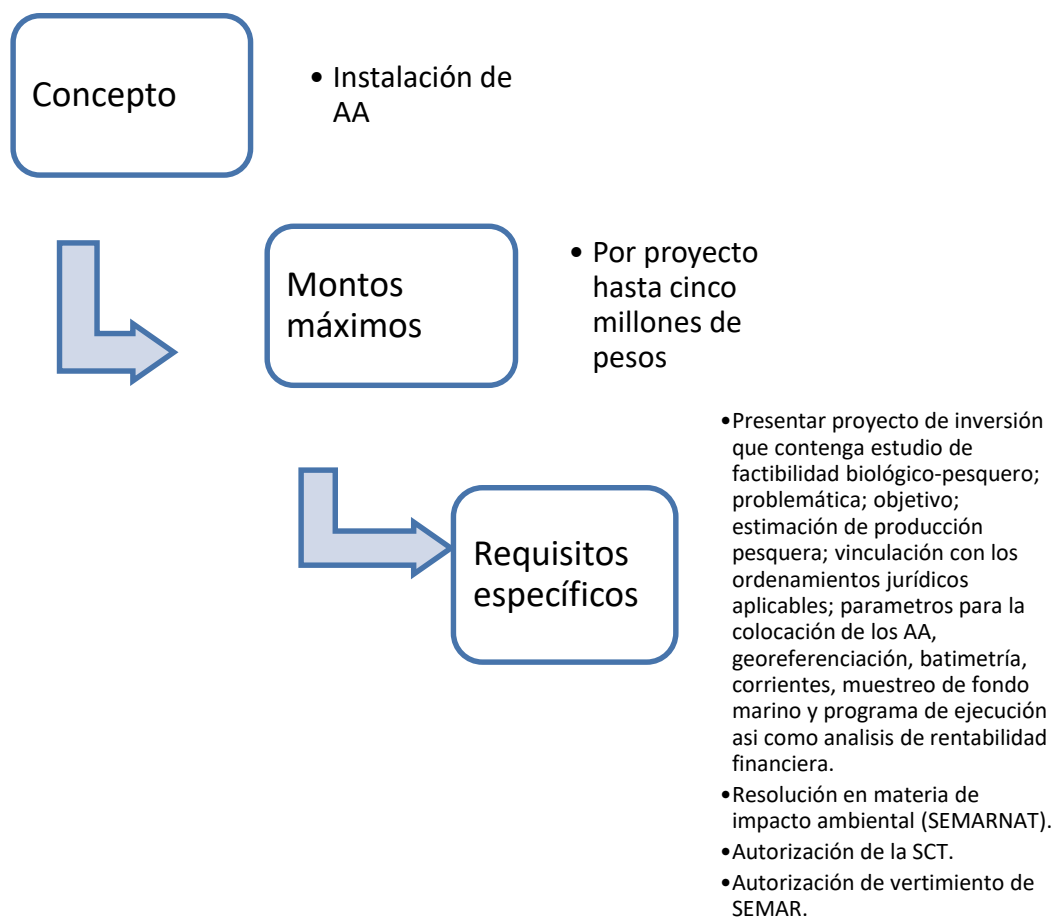


Figura 6. Subcomponente IV. Arrecifes Artificiales, según PND 2013-2018.

Fuente: Reglas de Operación del Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, 2017.

Las sociedades cooperativas son las que tienen acceso al programa, esta forma de organización social está integrada por personas físicas con intereses comunes, principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas a través de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios. En este tipo de sociedad se promueve la integración cooperativa y la promoción de la cultura ecológica, administración democrática, asociación y retiro voluntario, igualdad de derechos

y obligaciones para todos sus socios, incluyendo mujeres (Ley General de Sociedades Cooperativas, 2009).

La población objetivo son: Las unidades económicas pesqueras y acuícolas activas inscritas en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura, las instancias encargadas de la implementación del programa son las indicadas en la tabla 7 y su marco jurídico administrativo se puede observar en la figura 7 (RNPA) (DOF, 2016).

Tabla 7

Instancias participantes en el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola, subcomponente IV (arrecifes artificiales).

Conceptos	Unidad Responsable	Instancia Ejecutora
Modernización de la Flota Pesquera. Flota Mayor	CONAPESCA/Dirección General de Infraestructura.	La Unidad Responsable, así como como aquellas que designe, mediante publicación electrónica en la página de la CONAPESCA.
Obras y Estudios para el mejoramiento de la productividad pesquera y acuícola.		
Modernización de la Flota Pesquera. Flota Menor	CONAPESCA/Dirección General de Organización y Fomento	Las Subdelegaciones de Pesca, así como aquellas que la Unidad Responsable designe, mediante publicación electrónica en la página de la CONAPESCA.
Energéticos Pesqueros y Acuícolas: Diésel Marino y Gasolina Ribereña	CONAPESCA/Dirección General de Planeación, Programación y Evaluación.	Las Subdelegaciones de Pesca; así como aquellas que la Unidad Responsable designe, mediante publicación electrónica en la página de la CONAPESCA.

Por otro lado, es conveniente subrayar que lo anteriormente expuesto correspondió al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. En este sentido, la visión con respecto al desarrollo del país podría ser muy diferente al actual modelo económico que impulsará el gobierno entre 2019 y 2024, en consecuencia la política pesquera podría cambiar. En mi opinión con el nuevo gobierno la actividad pesquera en general y las zonas costeras seguiran manteniendose en el abandono, una

primera señal se representa con la disminución del presupuesto para el PFPPA que en el 2018 tuvo asignados 1, 932.5 millones de pesos y para el 2019 bajó a 1,036.4 millones de pesos (DOF, 2018; DOF, 2019). Es decir, el presupuesto al PFPPA se redujo en aproximadamente el 50%.



Figura 7. Marco jurídico y administrativo del Programa de Fomento a la productividad Pesquera y Acuícola 2017.

Capítulo IV

Marco Teórico

En la historia del pensamiento económico, la ciencia económica se consolidó dejando de lado la realidad social y ambiental en la que transcurre la vida de los seres humanos. La economía cuyo objeto de estudio es la riqueza, da un viraje, haciendo de lado los argumentos morales y organicistas de la antigüedad, hasta constituirse en una ciencia mecanicista, reduccionista y alejada del contexto natural (Naredo, 2004). El desarrollo contemporáneo tiene repercusiones ambientales que se han extendido más allá de lo deseado, lo que alguna vez fueron impactos ambientales identificados y corregibles, se han convertido en efectos dispersos y en hechos que podrían ser irreversibles. Por tal razón, el medio ambiente es del interés para la sociedad en general.

Los problemas de degradación ambiental son en la actualidad fenómenos universales, dicho problema no es un atributo exclusivo del capitalismo industrial, sino que, aparece en todos los sistemas económicos, en consecuencia, afecta a todos por igual. Además, genera presiones ecológicas que conlleva a la degradación ambiental y esto ejerce mayor presión sobre las diferentes poblaciones en la tierra, incluidas por supuesto las sociedades humanas. El Estado se vincula con procesos económicos, los cuales, dependiendo de su enfoque, orientación, procesos culturales, procesos de innovación, ciencia, tecnología y ventajas o desventajas geográficas, determinan su grado de “desarrollo”. Como resultado del proceso socioeconómico, el ambiente en general ha presentado cambios que muestran un deterioro en el aire, agua, tierra y biota. Dichos cambios se pueden constatar en algunos fenómenos como el calentamiento global, disminución de especies

desde el punto de vista genético y de su biomasa, ríos contaminados, acidificación de los Océanos, entre otros. En este sentido el Estado debería de garantizar la sustentabilidad de todas las actividades humanas.

4.1 Poder, Estado, Políticas Públicas y Sustentabilidad

Los seres humanos desde hace miles años tiene necesidades que cubrir, eso ha provocado que viva en unión con otros seres humanos, como resultado de ese proceso se conformaron asentamientos humanos. En dichos asentamientos se desarrollaron otros procesos como la religión, costumbres e idioma. Al asentarse, delimitaron territorios y necesariamente aparecieron ciertas reglas y normas que determinaban las relaciones entre las personas. Esas reglas y normas tenían que ser aceptadas por todos, así surge un orden normativo que evoluciona a un orden jurídico, el cual permitió establecer ese orden y las sanciones en caso de no cumplirlas (Porrúa, 2005).

El poder es un instrumento político que ha cambiado muy poco a lo largo de la historia, que ha sido clave en la conformación del Estado Moderno y que desde sus orígenes se usó para mantener a los gobernantes como representantes del pueblo. La sociedad humana se encuentra en la base del Estado, aunque la crea, la misma sociedad se somete a éste para lograr el bien común. La sociedad se encuentra en constante cambio y los conceptos, estructuras e instituciones creadas también van cambiando a lo largo de la historia por lo que el Estado también es el resultado de un proceso histórico, cambiando, moldeando y modificando las normas que rigen las relaciones de los individuos en sociedad (Porrúa, 2005)

usada para garantizar la sustentabilidad de todas las actividades humanas. Pero cómo se han ido conformando las relaciones de poder hasta llegar a un Estado moderno en donde una de sus características de la sociedad es el antropocentrismo.

La separación propuesta por Maquiavelo entre la iglesia y el Estado dio a la política una liberalización colocando al ser humano en el centro del universo, proceso llamado antropocentrismo. El florentino quien vivió entre 1469 y 1527 llevo a cabo sus obras más importantes: El Príncipe y los Discursos sobre la primera década de Tito Livio, en donde construyó su teoría en la que proponía una serie de consejos y medidas para adquirir, conservar y fomentar el poder de los gobernantes.

A partir de esa época, los procesos de desarrollo socioeconómico mantuvieron en el centro a pocos seres humanos, quienes concentraban el poder, el dinero, la propiedad y ponían las reglas que más les convenía. Además, el liberalismo se fue conformando como una extensión del antropocentrismo hasta que se mimetizo por completo. Así, surgen procesos como el absolutismo de Tomas Hobbes, el Estado liberal de Locke, el contrato social de Rousseau, o recientemente la monopolización legítima del uso de la fuerza en un territorio determinado de Max Webber. Como se puede observar hay dos elementos que son clave y comunes en el uso del poder por parte del Estado Moderno, la fuerza y la legitimización, expropiar el poder a los individuos y afirmar su autonomía hacia el exterior se conoce como soberanía (Porrúa, 2005; Miguez, 2009; Juárez, 2012; Salazar, 2017)

De esta manera, la base del Estado es una sociedad humana que comparten entre si diversos aspectos como la división de tareas, formas mentales colectivas como religión, costumbres, cultura. La cual está establecida en un territorio que le corresponde. Estructurada y regida por un orden jurídico. El cual está sancionado y aplicado por un poder que está facultado para hacerlo. El Estado

es una institución que tiene personalidad moral con derechos y obligaciones establecidas en la constitución lo que la hace una persona jurídica.

Para Biscaretti, el Estado de derecho nace con la Revolución Francesa, sus características son; Gobierno constitucional; División de poderes; Garantía de derechos; Gobierno de la ley. El Estado de derecho se logró con la aportación de tres naciones, Inglaterra (La monarquía parlamentaria basada en una constitución), Francia (La división de poderes y soberanía nacional) y EUA (Constitucionalidad de las leyes y una estructura federal del Estado). Para Biscaretti, tres son las formas actuales de Estado:

1° Estado de democracia clásica. Basado en el derecho constitucional y en donde la mayoría elige a sus gobernantes.

2° Estado autoritario. Donde ciertas elites que generalmente son minorías tienen el control del poder, tratando de eliminar procesos democráticos.

3° Estado de democracia progresiva o socialista.

Para la clasificación de las formas de Estado se toman en cuenta 2 puntos de vista, el político y el jurídico. Si tomamos en cuenta el criterio político o ideológico tenemos al Estado liberal, socialista y autoritario. Si tomamos en cuenta el criterio Jurídico entonces estamos apuntando a la estructura interna del poder estatal, dependiendo de este poder estatal ya sea único o múltiple y partiendo de nuestra definición de poder político jurídicamente institucionalizado, tenemos entonces tres formas desde el punto de vista jurídico de Estado; El unitario; El federal y el regional.

Estado unitario. En su forma jurídica el poder es uno en su estructura, tiene las siguientes características; Ordenamiento constitucional único; Homogeneidad del poder y La organización política cubre a todo el territorio nacional de modo idéntico. El Estado unitario donde el poder se concentra en un solo centro de poder político y extiende su accionar a lo largo de todo su territorio.

El Estado unitario es compatible con la descentralización y/o desconcentración administrativa dando origen a gran variedad de formas jurídicas, federal, regional, unitario simple, unitario complejo.

El Estado Federal. Parte de un orden jurídico supremo, expresión de la soberanía popular mediante una constitución general. Contiene normas de aplicación general. (organización, funcionamiento, estructura de los estados miembros) y crea dos órdenes jurídicos: el de la federación y el de los Estados. Establece autonomía de los estados y establece mecanismos de orden para evitar que las competencias estatales y federales sean vulneradas. Además, establece uniformidad institucional.

Ahora bien, el gobierno tiene una relación directa con la política, ya que representa el centro a partir del cual, se ejerce el poder. Pese a la diversidad institucional e ideológica de la política contemporánea, pueden faltar los partidos políticos, los parlamentos, las elecciones, los aparatos burocráticos, pero no una estructura de gobierno (Orlandi y Zelaznik, 2000). Dicho esto, pueden considerarse tres funciones principales del gobierno:

(1). *Función política.* Consiste en la fijación de los objetivos de la sociedad mediante un programa o proyecto político, mediante las labores típicas en la conducción política: orientar, influir, decidir, intervenir en asuntos públicos y mediar en la interacción de actores políticos y sociales.

(2). *Función normativa.* Comprende tareas como la iniciativa legislativa, decretos, leyes, potestad reglamentaria y control normativo.

(3). *Función administrativa.* Es el encargado de la actividad práctica y directa que realiza el Estado para cuidar los intereses y proveer servicios públicos necesarios.

Son los fundamentos anteriores que justifican el estudio de la Teoría del Estado y que permite el análisis de los procesos que concretan la formulación y ejecución de las políticas públicas, las cuales, emanan como una rama de la administración pública. Surge de su fundador Harold Laswell en 1951. Encuentra su origen moderno en los Estados Unidos de América tras la reforma llevada a cabo por el profesor y luego Presidente Wilson en 1887. El presidente sostuvo la necesidad de desarrollar una doctrina científica aplicada a la administración, separando la decisión política de la ejecución burocrática, lo que se oponía al modelo administrativo tradicional de esa época (Fernández, 1999). Laswell (1951) propone que la ciencia política debe incluir el estudio de los métodos de investigación científica en el proceso. La escuela del *public policy* centra su atención en la formación de decisiones políticas y su puesta en marcha, por lo que, también se analiza la política en acción. Este enfoque parte de un supuesto pluralista en donde al distribuirse los recursos y el poder de manera desigual, permite la redistribución lo más equitativa posible y en el que las decisiones surgen de muchos actores de manera simultánea para asegurar la equidad. A principios de la década de 1980 una nueva concepción de las políticas públicas surge. Se le consideró como un producto (output), bajo la premisa de que son las políticas públicas las que determinan la política. El enfoque permitió una nueva aproximación al estudio del Estado, de las instituciones y de los actores del sistema político (Ashford, 1989).

Las políticas públicas son una ciencia práctica para la acción, tomando como base la toma de decisiones. Su objetivo, es proceder a un mejor entendimiento del proceso de adopción de políticas, permite establecer un diagnóstico más acertado de una situación dada y un mejor aprovechamiento de los recursos para la consecución de los objetivos establecidos. Así una política pública implica la solución de un problema público con el objeto de que la sociedad logre mayores niveles de bienestar (González, 2004). En este sentido la política pesquera está orientada a resolver un problema público y que es de gran importancia para la sociedad en general pues contribuye a su

propio bienestar. Sin embargo, la actual política pesquera tal parece que pretender promover el desarrollo económico con todas las implicaciones que conlleva, pues en el proceso lejos de promover un desarrollo equitativo y sustentable ha tenido como consecuencia la sobreexplotación de recursos pesqueros.

En consecuencia, las políticas públicas son determinantes para el desarrollo, pero forman parte de todos los problemas. Al respecto, Acemoglu y Robinson (2012), sostienen que los países crecen económicamente a medida que sus instituciones son más inclusivas y democráticas, de tal forma que la riqueza está mejor repartida que si fuese un régimen exclusivo y explotador. En tal caso, las instituciones están destinadas a exprimir a los ciudadanos en función de los intereses de los gobernantes y sus amigos. Los diferentes modelos económicos, la cultura y las políticas de gobierno, han causado otros problemas y desequilibrios económicos, sociales y ahora también ecológicos, por lo que se tendrá que hacer uso de las mismas herramientas para solucionarlos.

En 1968 el biólogo Garret Hardin tomando un enfoque natural del comportamiento humano nos plantea la “tragedia de los bienes comunes”. En donde, múltiples individuos actuando en forma independiente y atendiendo racionalmente a su propio interés, terminarán agotando un recurso común limitado, aun cuando sea evidente que a largo plazo nadie saldrá beneficiado. El rompimiento del anterior paradigma correspondió a Elinor Ostrom (2009), quien mostró como los bienes comunes –pesquerías, bosques y agua- pueden ser gestionados con éxito por quienes lo usan, más que por los gobiernos y empresas. La cooperación en las sociedades humanas es la respuesta, pero para que realmente todos cooperen y efectivamente hagan lo que se necesita se requieren normas y reglas. Es aquí donde las instituciones adquieren importancia, regulando las relaciones y las acciones de la sociedad, así como la idoneidad y experiencia de expertos locales (Burke, 2011).

Elinor Ostrom (2009), permite avanzar en el logro de un desarrollo sustentable considerando el enfoque de la economía ecológica, el cual tiene claros sus planteamientos. Nos

permite revertir procesos productivos y consuntivos sin tener que enfrentar dificultades ignoradas que ponen en riesgo nuestra propia existencia. En este sentido se debe contribuir a evitar el deterioro y la destrucción del medio. La conciencia colectiva no podrá estar mejor expresada que en las políticas públicas, las cuales permiten la vinculación, la interacción de forma ordenada y controlada entre el sistema natural y el sistema social. Lo cual permite establecer objetivos y estrategias claras para el desarrollo. Siempre y cuando los actores involucrados estén conscientes de la problemática ambiental. Así el Estado funciona como un regulador entre la dimensión social y ambiental.

De esta forma, el proceso del diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, permiten identificar y definir los problemas que deben resolverse. Además, el cómo y la forma en que serán resueltos, tomando en cuenta los recursos (económicos, humanos, institucionales) de que se dispone y las consecuencias de su intervención. En el caso particular de la política pública pesquera, éstas dotan a los gobiernos de un mecanismo de toma de decisiones con una perspectiva general, que incluyen aspectos inherentes al funcionamiento y limitación del gobierno y las administraciones públicas (Ballesteros, 2003). “Una política pública pesquera integra instrumentos y decisiones que generan una base sistemática para desarrollar los objetivos que guiarán la gestión de los recursos, con base en instrumentos y estrategias ligadas a problemas y potencialidades de las pesquerías” (Martínez y González, 2016). La política pesquera en México está sujeta a un concepto liberal de mercado, lo cual, no ha permitido un verdadero desarrollo, ni de la actividad ni de las poblaciones costeras que la practican, en este sentido es importante realizar una revisión del modelo liberal de desarrollo.

4.2 Retrospectiva del Modelo Liberal de Desarrollo

El modelo liberal ha sido el vencedor y sobreviviente a otras posturas ideológicas y políticas (fascismo, nacionalsocialismo, marxismo), dicho modelo como ideología dominante y sus principios han llegado a todos los rincones del planeta a través de la globalización y libre mercado principalmente. Esta imposición del modelo liberal ha llevado a la sociedad contemporánea a crisis que afectan las relaciones de la población con el medio natural, la equidad social, accesos a los recursos y a los bienes que provee el planeta Tierra (Stern, 2007). Lo que implica hacia el futuro una situación no sostenible de las sociedades. El modelo liberal tiene como origen la idea aristotélica de lo humano como centro, pero separado de lo natural. Dicha ideología es completamente antropocéntrica y difusa en términos socioculturales (Dugin, 2013). La racionalidad del mundo industrial es incompatible con los principios de la naturaleza (Toledo, 1995), por tal razón se vive una crisis a escala global (Boff, 1996). El modelo actual carece de un planteamiento que dé respuesta a lo que se hará cuando los recursos se hayan agotado o degradado, por tal razón, dicho cuestionamiento deberá ser respondido por los diferentes actores de la sociedad moderna.

Entre el siglo XVII y el siglo XVIII se pensaba que la riqueza de un país radicaba en su población, los mercantilistas abogaban por el incremento poblacional ya que los salarios tendían a bajar y así conseguían una mano de obra barata. En aquella época las sociedades eran preponderantemente agrícolas, pronto se darían cuenta que el nivel de alimentación tenía influencia en la tasa de mortalidad. Se pensaba, que una población alta demográficamente hablando, era positiva para el desarrollo económico. Así, los estudios de Richard Cantillon fueron importantes pues apoyaba sus afirmaciones que los alimentos eran importantes para evitar la disminución demográfica de muertes por malnutrición (Schiefler, 1990).

A mediados del siglo XVIII ya existía la preocupación de la explosión demográfica y su relación con la producción de alimentos. Pero en su evolución, el mercantilismo industrial (El colbertismo), comenzó por un lado a especular sobre la producción agrícola para provocar la migración a las ciudades y así aumentar la mano de obra barata e impulsar las manufacturas (Schiefler, 1990). Al respecto el italiano Botero se da cuenta que la población crecía más aprisa que la producción de alimentos y en lugar de detener el crecimiento demográfico, se impulsó el desarrollo de la industria (Davis, 1951). Es en este contexto que el sistema económico desde una perspectiva práctica, surge de una ideología liberal, a partir del “*laissez faire*”. Adam Smith (1723-1790), considera que la conducta humana es motivada por el egoísmo, el deseo de libertad, el sentido de propiedad, el hábito del trabajo y la tendencia al intercambio. Con el objeto de satisfacer sus propias necesidades y deseos individuales, es decir su propio bienestar, es bajo ese proceso que generará el bien común. Este planteamiento se logra a través de la no intervención del Estado en la actividad económica, en donde el gobierno se limita a ofrecer solo “servicios de vigilancia”.

Adam Smith como líder del pensamiento clásico junto con David Ricardo, Thomas Malthus, Say y Stuart Mill, coronaron el pensamiento antropocéntrico económico. No tomaron en cuenta los mecanismos y leyes que regulan la naturaleza, este aspecto influye incluso en la actualidad en los economistas contemporáneos. El modelo que ha predominado en los últimos años no ha generado los resultados esperados, aunque, se reconoce que uno de los aportes más importantes de la economía clásica fue la teoría del valor (las cosas que poseen utilidad tiene dos orígenes: su escasez y la cantidad de trabajo requerida para obtenerla) (Schiefler, 1990).

La única causa del valor es el trabajo, según Bohm-Bawerek (1947). Es decir, los tres elementos que la conforman, salario, renta y beneficio, siempre van orientados a satisfacer al trabajador, terrateniente, capitalista y empresario, siendo el factor común, el ser humano. No es posible visualizar el valor que aporta la naturaleza en cualquiera de sus formas, alimentos,

minerales, energías. El valor de uso del cual hablan los clásicos es el que satisface al ser humano y el valor de cambio va en relación al esfuerzo que pone el mismo ser humano.

Thomas Malthus (1766-1834), al notar que el crecimiento poblacional no era proporcional al de los alimentos, construye el *Ensayo sobre el principio de la población* ((1798). En el que propuso que llegaría el momento en el que la población superase su capacidad de producir alimentos, con lo que habría escasez de los mismos. Además, la necesidad de alimentos aumenta cuando los medios de subsistencia se incrementan. Y si “la pasión entre los sexos” provoca que la población aumente. Se tendría un escenario en el que el nivel de vida se vería forzado a niveles de subsistencia. Por lo que, el crecimiento demográfico se detendría y por consiguiente los objetivos económicos a largo plazo no serían factibles. Lo que condujo a orientar políticas de protección del medio ambiente, políticas demográficas y económicas con objetivos de crecimiento cero. Con un sentido más pesimista que optimista, y al no considerar el factor tecnológico, Malthus dudaba que esas correcciones se dieran por la mano invisible que proponía Adam Smith (1776). Quien fue el primero en lograr que la economía diera un viraje hacia una concepción totalmente antropocéntrica concentrando su base filosófica en el trabajo (Gómez, 2016).

David Ricardo (1772-1823), también era pesimista con respecto a las perspectivas de crecimiento económico a largo plazo, ya que consideraba que existían “límites ambientales”, en términos de la oferta de tierra agrícola de buena calidad y por lo tanto en los rendimientos decrecientes de la producción agrícola, “a largo plazo, el crecimiento económico desaparece debido a la escasez de los recursos naturales”. Karl Marx (1818-1883), quien utilizó el estudio de la economía política como una herramienta de lucha social y política, creía que el progreso era un proceso natural del desarrollo humano inherente a su historia. Ese progreso debía definirse en términos de avance material y tecnológico, logrado por la explotación de la naturaleza. Es decir, en sus términos, la naturaleza estaba ahí para ser humanizada por medio de la ciencia.

En el siglo XVIII se consolida la revolución industrial en Inglaterra, el desarrollo tecnológico aceleró los procesos de producción con recursos que se creían inagotables. Un exceso de manufacturas provocó una expansión de las naciones poderosas, así, la globalización comenzó a tomar fuerza. La tierra y el mar seguían dando los recursos necesarios para todas las actividades productivas humanas, los recursos a los cuales se tenían ciertas dificultades para acceder a ellos fue superado por la revolución industrial. Stuart Mill aceptó que la tecnología contrarrestaba los rendimientos decrecientes de la agricultura, evitando la caída de alimentos per cápita, pero predijo que el crecimiento económico continuo tendría efectos negativos al medio natural, sacrificando bienestar por crecimiento económico (Reynaldo, 2013).

Los clásicos limitaron el concepto de riqueza a las cosas útiles que tienen valor de cambio, así se justificó la producción de valores de cambio como el único modo de creación de la riqueza. Los recursos naturales quedaban fuera de la ecuación del valor/costo por una simple razón, se creía que los recursos eran inagotables, aunque ya preocupaban los rendimientos decrecientes. Además, ante un posible agotamiento quedaba el recurso de la sustitución por otros factores productivos y el desarrollo tecnológico. Los neoclásicos incluso tomaron el término “escasez” más en un sentido psicológico, por lo que, quedó indeterminado. La economía clásica despoja de toda propensión cultural a las personas en su vida económica llevándola a una conducta mecanicista, siendo incapaz de hacer frente a la gestión razonable de los recursos naturales (García, 2003).

Los pensadores clásicos proponían el no intervencionismo del Estado en la economía, argumentando que la “mano invisible” se encargaba de corregir cualquier anomalía llevándola a su equilibrio nuevamente. Este concepto se incluía en todo el proceso económico, desde la obtención de las materias primas hasta su comercialización, sin que el estado interviniera en el adecuado manejo y gestión de los recursos. El capitalismo es un sistema que busca expandirse continuamente, en donde lo económico se antepone a otros factores como lo ecológico y social con el beneplácito

de instituciones globales que obviamente corresponden a intereses de las naciones que los crearon, generalmente “desarrolladas”. Dicha expansión conduce a inversiones en el extranjero con el propósito de disponer con fuentes seguras de materias primas, mano de obra barata y tener acceso a nuevos mercados. Dicho proceso genera pobreza en los países donde aterrizan dichas inversiones, debido principalmente a la complicidad de los gobiernos locales y bajo la presión que ejercen los países de donde se fugan las empresas (Mila, 2012). En la búsqueda de ganancias a través del crecimiento exponencial, inevitablemente se sobrepasarán los límites del planeta, lo que lleva al capitalismo a un nivel más avanzado, definido por Dugin, (2012) como “*el financiarismo*”, en donde los Estados son controlados y sus decisiones son influenciados por las corporaciones multinacionales.

4.3 Antecedentes del Desarrollo Sustentable

La idea de desarrollo surge desde una perspectiva economicista, se enfoca en la necesidad de acumular riquezas y capital para lograr el crecimiento y el desarrollo de las naciones. La idea evolucionó hacia las potencialidades de los individuos y el uso estratégico de los recursos para crear mayor bienestar y calidad de vida de los individuos y diferentes grupos sociales. Son muchos los enfoques y teorías que tratan de resolver los problemas del desarrollo, desde las teorías clásicas económicas, hasta las del desarrollo humano sostenible. Todas coinciden con los siguientes elementos:

- (1) Primero, están los recursos humanos y su formación para generar valor agregado;
- (2) Los recursos naturales y materiales de los cuales se dispone para lograr sus objetivos y
- (3) La red de relaciones de poder que se establecen para movilizar todos los elementos del sistema para el logro de los objetivos trazados (Irausquin, et al., 2016).

En este punto es importante destacar las teorías que respaldan la evolución del desarrollo, la teoría clásica (1900), se basa en la explotación de la tierra y la acumulación de capitales; Teoría de la modernización (1950), los sistemas económicos y financieros se enfocan en el consumo masivo de bienes y servicios, considerando este aspecto, la industria adquiere gran importancia; La teoría de la dependencia (1965), se basa principalmente en el financiamiento a través de la deuda externa, comienza a considerar valores culturales históricos y se promueve un papel más activo y efectivo del gobierno; Teoría de los sistemas mundiales (1970), comprende la investigación y comprensión de los sistemas sociales mundiales, su estructura y funcionamiento de los sistemas políticos y financieros; Teoría de la globalización (1980), se basa en la interdependencia de las dimensiones del sistema mundial, destacando las comunicaciones y tecnologías de la información, fundamentales para la integración de todo el orbe (Irausquín, 2016).

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, entre los periodos históricos de la primera guerra mundial, la crisis de 1929 y la segunda guerra mundial, se dieron cambios geopolíticos y tecnológicos. Esos cambios fueron promovidos por las naciones dominantes, principalmente EUA. Por consecuencia, pasó a ser una nación que controló territorios y tecnología para su propio beneficio, el proceso dio origen a nuevas teorías y formas de pensamiento económico y político.

Aunque fue a mitades del siglo XVIII cuando inicia la Revolución Industrial que los daños ambientales comienzan a ser un problema. No es sino hasta la postguerra, en la década de 1950 que los daños ambientales son más evidentes debido al auge económico y a la creciente población, fenómenos que fueron acompañados del desarrollo de nuevas tecnologías, aumento en el consumo de petróleo, y el desarrollo nuclear. Durante estos procesos hubo muchos errores, derrames petroleros y accidentes nucleares, como un efecto surgen organizaciones preocupados por el futuro del planeta que logran colocar el tema ambiental, uno de los más conocidos y pionero es el Club de Roma que se consolida en 1970. Dicho grupo en 1972 en la Cumbre de la Tierra, da a conocer

el estudio dirigido por la Dra. Donella Meadows en donde correlaciona el crecimiento poblacional y el crecimiento económico. En 1987, se reconoce el desarrollo económico globalizador, pero a un costo alto, afectando el medio ambiente, es en este momento que surge la idea del desarrollo sustentable. En 1992 se informa que ya se había superado la capacidad del planeta para sostener la población y por consecuencia se propone la Agenda 21. En el año 2012, se advierte que el mundo debe estar preparado para modificar los hábitos de consumo. Todos estos eventos sucedieron durante la segunda mitad del siglo XX y fue lo que realmente provocó el surgimiento de los movimientos ecologistas.

Los movimientos ecologistas pretenden hacer a un lado el antropocentrismo, tratando de colocar el ecocentrismo. Sin embargo, al ser humano no se le relega por completo, sino que, se le considera como parte del mundo natural. Derivado de lo anterior, han surgido posiciones como la ecología política, la teoría política verde, el ecologismo y el ambientalismo, que se fundamentan en cuestiones filosóficas del ser humano y no-humano, en la vida y la moral. Son multidisciplinarias y cubren una gran cantidad de preocupaciones (Valencia, 2000; Valdivielso, 2005; Vázquez, 2007; López, 2012; Barry, 2014). En resumen, surgen dos posturas económicas, por un lado, la economía ambiental y por el otro, la economía ecológica.

La economía ambiental, sólo se ocupa de aquello que, siendo de utilidad directa para los hombres, resulte además apropiable, valorable, intercambiable y productible. Bajo ese concepto utilitario, la economía ambiental aplica su lógica de costo-beneficio a los bienes que integran el medio ambiente y por tal razón debe valorarlos incorporándolos a un mercado. Así, el discurso ambientalista parte de la premisa del capitalismo que define a la naturaleza como recursos utilizables por la sociedad y/o al servicio de la especie humana. Sin embargo, incorpora toda una serie de medidas relacionadas con la gestión de recursos y tecnológicas destinadas a evitar riesgos innecesarios. Este enfoque no niega la sustentabilidad, propone conseguirla a través de la

mercantilización de la naturaleza mediante el capitalismo verde, el cual tiene gran influencia en el diseño actual de políticas públicas, al considerar la sustentabilidad como un objetivo y posicionarlas así en la opinión pública (Jacobs, 1996; Cuerdo y Ramos, 2000).

La economía del medio ambiente, propone formas para resolver los problemas ambientales. En este sentido, surgen autores como Pigou (1920) y Coase (1960). Pigou propone resolver los problemas ambientales con la intervención del Estado por medio de políticas fiscales. Ronald Coase (Nobel, 1991), critica dicho modelo argumentando que no es necesaria la intervención del Estado, ya que, ante la propuesta del que “contamina paga” podría suceder que “el que paga puede contaminar”. Por lo que, proponía en cambio, hacer una evaluación de los costos que cada solución tuviera. Sin embargo, dicha postura soslaya los derechos universales de igualdad y libertad. Por lo que, Coase (1960), cree que es necesario involucrar a todos los actores y poner en práctica procesos de información, negociación, inspección y vigilancia. Lo anterior provoca un giro en el sentido de que se consideren a los afectados (Elena, Rodríguez & Sánchez, 2002).

La economía ecológica, por su parte considera que todos los objetos que componen la biosfera y los recursos naturales pueden ser escasos y de alguna manera más o menos útiles. Igualmente, se preocupa de la naturaleza física de los bienes a gestionar considerando desde la escasez objetiva y la renovabilidad de los recursos empleados, hasta la nocividad y el posible reciclaje de los residuos generados con el fin de establecer un marco institucional que arroje soluciones adecuadas en costos, precios y cantidades de recursos utilizados, de productos obtenidos y de residuos emitidos, a través de una correcta planificación de recursos naturales sustentada en estadísticas económicas adecuadas. En este sentido la economía ecológica puede definirse como “la ciencia de la gestión de la sustentabilidad” (Jacobs, 1996; Cuerdo y Ramos, 2000).

Las propuestas e intentos por cambiar paradigmas de la economía clásica a una economía ecológica, surgen de la física y termodinámica, que supuso una revolución científica a finales del

siglo XIX. La primera plantea que la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma (ley de la conservación), convirtiéndose en la principal aportación a la economía ecológica. Se constata que la generación de residuos es algo inherente a los procesos de producción y consumo; Un segundo factor es la ley de entropía, en donde la materia y la energía se degradan continua e irreversiblemente hasta una forma no disponible o desordenada; el tercer enfoque es más sistémico y tiene que ver con la capacidad de los ecosistemas para tolerar o asimilar residuos. Con respecto a los sistemas biológicos tiene que ver con la capacidad que tienen estos de tolerar una extracción más allá de su límite de renovación o rendimiento sostenible, de ahí el término *stock*.

Desde el enfoque de la termodinámica la economía ecológica muestra que el ser humano no utiliza recursos de forma aislada, sino que, el proceso se da en un ecosistema y por consecuencia deben ser la unidad de gestión apropiada. Por lo que, la valoración del medio ambiente debe tener en cuenta los procesos termodinámicos a la hora de determinar la escasez, su utilidad y el costo de oportunidad de su uso (Aguilera y Alcántara, 1994).

De los principales exponentes de la economía ecológica tenemos a Sergei Podolinsky (1850-1891), con estudios de conversión energética input-output en la agricultura. Frederick Soddy (1877-1956), planteaba que los economistas confundían el capital real con el capital financiero. Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994) con su libro clave para la economía ecológica, la ley de la entropía y el proceso económico (1971), René Passet con su libro, principios de Bioeconomía (1979).

4.3.1 Teoría del Desarrollo Endógeno

Hoy en día uno de los enfoques de desarrollo surge de lo local, se pretende primero fortalecer y potenciar la economía y las características de cada región para luego incrustarlas en los mercados

y sistemas financieros internacionales (de lo local a lo global), redes de intercambio y alianzas estratégicas (Irausquin, et al., 2016). El enfoque del desarrollo endógeno se preocupa por la satisfacción de necesidades básicas, incorpora variables humanas, sociales y culturales desde una perspectiva local.

Dicho enfoque aporta dos elementos, el territorio el cual es básico para cualquier estrategia de desarrollo y los valores étnico-culturales. Se fundamenta en varios principios: La democratización, organización y participación de la sociedad, gestión autónoma, reconocimiento de las potencialidades de los territorios, utilización racional de los recursos naturales, cuidado del medio ambiente, implantación de servicios para sectores pobres, la satisfacción de necesidades no materiales como el ocio, tiempo libre y recreación (Espinoza, 2014), el desarrollo endógeno promueve por lo tanto el desarrollo sustentable.

El concepto de desarrollo es el resultado de un proceso histórico, se ha mantenido en constante evolución y ha tenido grandes aportaciones de diversos autores y procesos investigativos. Se pueden destacar, Amartya Sen, quien amplía el concepto de desarrollo, como un proceso de expansión de las libertades reales que disfruten los individuos, “las rentas personales desde luego son muy importantes para el bienestar, pero cuestiones como salud, educación, alimentación, derechos políticos, humanos, libertad de expresión le confieren al individuo la libertad para participar en la vida social, política y económica” (Sen, 2000). Desde inicios de los años ochenta aparecen enfoques de crecimiento endógeno llevados de la mano por pensadores como Romer y Lucas. Paralelamente, aparece la teoría del <desarrollo endógeno>, que nace por dos líneas de investigación, la primera que pretende encontrar la forma de desarrollo para localidades y territorios retrasados y la segunda que surge por el análisis de procesos de desarrollo industrial en el sur de Europa (Barquero, 2007).

El desarrollo económico local se puede definir como un proceso de crecimiento y cambio estructural mediante el uso del potencial existente en el territorio, lo que conduce a una mejoría del bienestar social de la población. Cuando la comunidad local es capaz de liderar ese proceso entonces se puede denominar desarrollo local endógeno. La hipótesis de partida es que en los territorios se tienen un conjunto de recursos económicos, humanos, institucionales y culturales no explotadas y que constituyen un potencial para el desarrollo (Vázquez, 1988). Por lo que, la teoría del desarrollo endógeno y los modelos de crecimiento endógeno aceptan algunas diferencias en función de los recursos disponibles, la capacidad de ahorro e inversión, en donde el factor tecnológico va de la mano con el crecimiento. Además, existe un espacio para las políticas de desarrollo industrial y regional. Sin embargo, a diferencia de los modelos de crecimiento endógeno, la teoría de desarrollo endógeno integra el crecimiento de la producción a la organización social e institucional del territorio, provocando un cambio estructural en la dinámica económica (acumulación de capital, políticas de desarrollo económico, distribución de la riqueza). Existen básicamente dos enfoques del desarrollo endógeno: La populista y la del desarrollo humano, esta última con base en una nueva forma de cooperación internacional mediante la utilización de las capacidades la población.

4.4 Teoría del Desarrollo Sustentable

Sobre el término desarrollo “sostenible” o “sustentable”, en palabras de Martínez Castillo debe realizarse la siguiente diferenciación. El “desarrollo sostenible” se popularizó con el informe Brundtland (1987), debido al agotamiento de los recursos y al deterioro ambiental, producto de la presión de los países industrializados para alcanzar sus metas en materia de crecimiento económico. Como respuesta a la escuela de los límites del crecimiento en la década de 1970 del siglo XX, surge

el discurso del “desarrollo sostenible”. Sin embargo, dicha propuesta servía para mantener a los países mencionados en crecimiento permitiéndoles escapar de las connotaciones éticas que eso conlleva. Mientras, el término “desarrollo sustentable” si va acompañado en su desarrollo teórico, por una concientización y sensibilización ambiental de la sociedad global. Por lo que, la “sustentabilidad” en su conceptualización adquiere una nueva perspectiva, afrontar los retos económicos, sociales y ambientales (Martínez, 2016). Esta diferencia cualitativa conlleva a identificar claramente el sentido u orientación de métodos, políticas y propuestas para el desarrollo sustentable de la sociedad.

El desarrollo sustentable tiene el propósito de erradicar la pobreza, regular las riquezas, satisfacer necesidades y mejorar la calidad de vida de la población, aunque olvida que hay que construir paradigmas alternativos de desarrollo, acordes con las necesidades particulares de cada región, país o sector social, basada en economía solidaria, equidad social y diversidad cultural (Martínez, 2016).

La sustentabilidad del sistema de producción se refiere a la capacidad de mantener la productividad a pesar de los cambios económicos, políticos y naturales, tanto internos como externos. En este sentido la sustentabilidad está en función de las características naturales del sistema, las presiones o intervenciones sociales, económicas, técnicas y/o políticas, en este contexto se destaca la resiliencia del sistema (Bifani, 1997).

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Rio+20, se plantearon objetivos a la comunidad internacional, resultando el plan estratégico para la diversidad biológica 2011-2020 con sus metas AICHI y en la actualidad con la agenda 2030 y sus 17 Objetivo para el Desarrollo Sustentable (ONU, 2015; FAO, 2016). El desarrollo sustentable tiene dos objetivos básicos: atención a necesidades y equidad intergeneracional. Con lo que se pretende que las futuras generaciones tengan las mismas oportunidades que las presentes mediante un programa

orientado a promover la “sustentabilidad”. El punto central es la gente, mejorando su calidad de vida en un contexto de conservación de los recursos naturales que proveen además servicios para el mantenimiento de la vida.

Reed en su libro *Ajuste Estructural, Ambiente y Desarrollo Sostenible* (1996), señala que el desarrollo sustentable abarca tres componentes: el económico, el social y el ambiental, que son los pilares sobre los cuales descansa y se fundamenta el desarrollo. El económico se refiere básicamente al ingreso. Con respecto al social, considera la equidad e interdependencia humana como requisito básico para una calidad de vida aceptable, en donde se asegure el acceso para todas las personas a la salud, educación, vivienda, seguridad, derechos humanos, alimentación, oportunidades y autorrealización. El ambiental se fundamenta en el mantenimiento de la integridad y productividad de los ecosistemas a largo plazo. Así la sustentabilidad se convierte en un objetivo en cualquier actividad del ser humano (Reed, 1996). Los componentes antes señalados conforman las dimensiones de la sustentabilidad.

4.4.1 Dimensiones de la Sustentabilidad

El Informe sobre los Recursos Mundiales (PNUD, 1992), orienta al desarrollo sustentable como un proceso simultáneo en diversas dimensiones, por tal razón es necesario definir la sustentabilidad de manera articulada (Martínez, 2016).

4.4.1.1 Dimensión Económica

El enfoque del desarrollo sustentable, tiene el objeto de integrar las tres dimensiones para lograr un efectivo desarrollo. Se deben tomar medidas económicamente viables, que respeten el medio ambiente y socialmente equitativas. Esta teoría considera que la dimensión económica y ambiental no se oponen, sino que, son mutuamente dependientes. Sin embargo, si no se mantiene un equilibrio

con la naturaleza en la forma de usarla o explotarla, la disponibilidad de recursos naturales estaría en peligro. En este caso, el crecimiento económico es insostenible. Por lo que, esta dimensión está orientada al uso óptimo de los recursos (Pappas y Brigham, 1984), sin dejar de lado la lógica productivista y comercial.

Esta dimensión plantea los problemas de eficiencia asignativa, eficiencia productiva y eficiencia distributiva y trata de responder, ¿qué producir?, ¿cómo producir?, y ¿para quién producir?, tomando en cuenta ciertos principios y valiéndose de herramientas y modelos matemáticos, heurísticos y administrativos (Milá, 2014), que contribuyan a definir una óptima asignación para evitar desperdicios y endeudamiento (Salbuchi, 2012). Orientado a una producción local a pequeña escala (Cañada y Gastón, 2007; Cañada, 2013), según la capacidad de carga, evitando sobrepasarla (Meyer, 2004).

4.4.1.2 Dimensión Social

Esta dimensión tiene una relación estrecha con los estilos de desarrollo de las sociedades industrializadas y no industrializadas, debido principalmente por su cosmovisión del mundo mediante perspectivas economicistas. Mientras que las primeras promueven el sobreconsumo, lo cual, provoca insustentabilidad. En las segundas, es la pobreza-riqueza generada por la sobreexplotación de los recursos, usualmente en manos privadas o extranjeras, las que provocan los problemas de contaminación, deforestación y erosión de suelos.

La dimensión social requiere que el desarrollo fortalezca la identidad y tradición de las comunidades, logre un equilibrio entre la riqueza y pobreza mediante el acceso equitativo a los bienes naturales (Boff, 1997), considerando la preservación de la biodiversidad. Requiere para lograrlo, promover cambios culturales y organizativos hacia un equilibrio ambiental. Es decir, ante

una situación extrema de pobreza, exclusión y marginalidad (subconsumo) o una situación de riqueza (sobreconsumo), el objetivo de una sociedad es la de establecer un compromiso con la sustentabilidad. Lo que supone establecer criterios básicos en las políticas públicas de justicia distributiva (bienes y servicios), universalización de cobertura (educación, salud, vivienda). Mediante acuerdos de los actores sociales, políticos, tomadores de decisiones y sociedad (Guimarães, 1998; Rodríguez y Govea, 2006; Milá, 2014). En esta dimensión el desarrollo sostenible está implícito en el concepto de equidad, la cual, presenta tres diferentes tipos; *intergeneracional*, el costo actual del desarrollo es la demanda de futuras generaciones; *intrageneracional*, considera la inclusión de aquellos grupos menos favorecidos, para que participen en la toma de decisiones que afecten en lo económico, ecológico y social y la *equidad entre las naciones*, que contempla el equilibrio entre el poder que ejercen los países desarrollados sobre los que se encuentran en vías de desarrollo.

4.4.1.3 Dimensión Ecológica o Ambiental

Esta dimensión exige la preservación y regeneración de ecosistemas para impulsar su productividad de la biodiversidad con base en los ciclos naturales (Martínez, 2006). Esta dimensión promueve la protección de los bienes o recursos naturales necesarios para la soberanía y seguridad alimentaria y energética. Está condicionada por la provisión de bienes naturales y servicios ambientales a un espacio geográfico (Duran, 2010). Es necesario incorporar esta dimensión en las decisiones políticas y evaluar sus efectos de la apropiación, producción y consumo de bienes naturales de cada territorio (Martínez 2012).

La sustentabilidad ecológica se refiere a la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las acciones humanas, esta capacidad representa una determinada población que

puede ser soportada por los recursos de un territorio, una población mayor a esa capacidad degrada la condición del territorio y se considera depredación. Este concepto permite evaluar los límites máximos del crecimiento de la misma población (Duran y Lara, 2010).

Para el caso de los bienes naturales, la tasa de utilización debiera ser equivalente a la tasa de recomposición del recurso. Para el caso de los recursos “no renovables”, hay que limitar su uso hasta la aparición de sustitutos, teniendo en cuenta que estos tendrán la capacidad de ser rápidamente absorbidos por la naturaleza o que por medio de innovaciones o desarrollo tecnológico puedan ser reciclados.

Esta dimensión presenta un mayor interés debido al deterioro ambiental, contempla dos aspectos, el agotamiento de recursos y el incremento de la pobreza frente a la globalización. La dimensión ecológica y económica se relacionan a través de flujos de energía y uso de materiales. Por lo que, el aporte ambiental global debe ser mantenido a largo plazo. Al respecto, los efectos negativos de las actividades económicas sobre el medio ambiente parecen ser los de mayor impacto. En este sentido, las restricciones derivadas de las funciones del medio ambiente, restringen las funciones del sistema económico, el proceso se denomina “capacidad de soporte”, la cual, se define como “la máxima población de una determinada especie que un área determinada puede soportar sin reducir su capacidad de soportar la especie en el futuro”. Entonces, el desarrollo sostenible se debe ver como el desarrollo económico que no excede la capacidad de soporte del medio ambiente y que busca la supervivencia de la humanidad.

Al respecto Albuquerque (2010) nos dice, superar la visión convencional de la economía exige adoptar un punto de vista multidisciplinario. La visión económica no puede dejar de ver la realidad a la que se enfrentan las sociedades y el ambiente hoy en día, ya que implicaría no conocer los límites naturales y sociales existentes. Frente a la economía despilfarradora e insostenible actual es preciso avanzar hacia una economía ecológica, entendiendo que, el uso de recursos renovables

no debe exceder su tasa de renovación, la del uso de los recursos no renovables no debe ir a una tasa mayor al de su sustitución por recursos renovables y que la generación de residuos y contaminación no supere la cantidad que el ecosistema puede asimilar o reciclar. Es en este contexto que han surgido disciplinas como la agroecología, que pretenden llevar la actividad agrícola a niveles sustentables.

4.4.1.4 Principios Ecológicos para el Desarrollo Sustentable

La Tierra tiene una capacidad restringida para generar bienes o recursos y para absorber o reciclar la contaminación. En un modelo de crecimiento constante y exponencial como el actual, la capacidad física del planeta choca con su realidad limitada para contrarrestar toda esa sobrecarga. El desarrollo sustentable considera un conjunto de actividades productivas como el manejo del suelo, aguas, cultivos y la conservación de la biodiversidad. Además, el suministro de alimentos y materias primas. Con respecto a la sustentabilidad de los sistemas de producción se refiere a la capacidad del sistema para mantener su productividad estable a pesar de las perturbaciones económicas y naturales, externas o internas. La sustentabilidad está en función de las características naturales del mismo sistema y de las presiones a las que se ve sometido, incluidas aquellas intervenciones sociales, económicas y técnicas, destacándose, la resiliencia del sistema (Martínez, 2016). Al respecto, Toledo (1995) plantea diez principios ecológicos para orientar adecuadamente el desarrollo sustentable:

- (1) “*Diversidad*: biológica, genética, ecológica, paisajística, productiva. Afirma un rasgo inherente al modo tradicional de apropiación del agroecosistema y entra en conflicto con la tendencia homogenizante y especializadora del desarrollo neoliberal que predomina, principalmente a partir de la globalización” (Savin, 2015).

- (2) “*Autosuficiencia*: alimentaría, energética, tecnológica, económica. Supone la mínima dependencia de la comunidad rural de los insumos externos. No se debe confundir con la autarquía, que supone un aislamiento total”.
- (3) “*Integración*: de prácticas productivas, de unidades de paisajes, de ciclos naturales. Está presente en la racionalidad ecológica y económica tradicional, ese principio se erosiona por la práctica dominante moderna y dependencia de las comunidades”
- (4) “*Equidad*: productiva, de recursos, de participación, de toma de decisión y otras, frente a los mecanismos externos que promueven la diferenciación social y económica de las comunidades (con sus diversas formas de caciquismo). La equidad es un supuesto obligado de toda organización social comunitaria”.
- (5) “*Justicia*: dirigido a obtener precios justos para los productos comercializados por la comunidad, este principio busca enfrentar los diferentes mecanismos del intercambio económico desigual, donde las comunidades han sido históricamente explotadas por los mercados externos, estos últimos aplican estrategias como la especulación financiera, generadora de burbujas y crisis”.
- (6) “*Racionalidad*: la aplicación del uso múltiple del agroecosistema permite y promueve la diversidad ecológica biológica, genética y el ciclo de los flujos de materia y energía del agroecosistema. Ello se logra mediante una distribución equitativa de las áreas dedicadas a la agricultura, ganadería y forestal en el territorio comunitario, contrario al monocultivo”.

Los otros cuatro principios son filosóficos, se reconocen alrededor de la idea de equilibrio:

- (7) “*Equilibrio Espacial*: dirigido a garantizar la estabilidad del paisaje, mediante un manejo sustentable de las diferentes unidades ecogeográficas que conforman el territorio comunitario y su integración en los procesos productivos”.
- (8) “*Equilibrio Productivo*: trata de mantener una estrategia donde el valor de cambio (producción para el mercado) esté siempre bajo el dominio de los intereses y necesidades de locales o valor de uso (producción dirigida a garantizar la autosuficiencia alimentaria, energética, tecnológica y otras de la comunidad)”.
- (9) “*Equilibrio Comunitario*: busca equilibrar los intereses del todo y los intereses de sus partes (enfoque sistémico); es decir, entre los derechos e intereses colectivos o comunitarios y los derechos e intereses de las familias y personas que forman la comunidad. Trata de evitar los excesos del colectivismo y de aprovechar las ventajas y potencialidades de las personas”.
- (10) “*Equilibrio Familiar*: las familias son células productivas y sociales de toda comunidad, resulta de enorme importancia garantizarle una cierta estabilidad. Este principio busca respeto entre las personas, sexos y generaciones, para garantizar la satisfacción de sus necesidades esenciales, mediante normas adecuadas de salud, alimentación, higiene, educación, reproducción, información y recreación”.

4.4.1.5 Consideraciones Prácticas para Alcanzar la Sustentabilidad

Sólo un desarrollo y producción social ecológicamente sustentable puede lograr o realizar los objetivos políticos y sociales del Estado, en forma integral y universal (Altieri, 1999). Lo anterior conduce a los nuevos retos de toda política que pretenda defender el Estado:

(1) “Los ciclos económico-productivos han de ser circulares e integrados a los ciclos ecológicos (coordinados), partiendo de la naturaleza finita de los recursos. Hay que aplicar el decrecimiento y universalizar el desarrollo, mediante un nuevo paradigma. Producir para cubrir necesidades colectivas humanas y no intereses privados ni corporativos, aunque se pueden regular. Con énfasis en los intereses colectivos, sobre los privados, pero con respeto de ambos”.

(2) “Implica un esfuerzo de producción y desarrollo sobre una tecnología dirigida hacia la eficiencia (relación insumos y productos / servicios finales) y la eficacia (relación entre objetivos / resultados), lo cual permita una considerable reducción energética. La calidad de un sistema productivo no está por la cantidad de energía y materias consumidas; sino por el reciclaje eficiente y el uso óptimo de los recursos (sin desperdicios ni sobreproducción)”.

(3) “Reconoce límites o restricciones, para aplicar una regulación al crecimiento productivo insustentable, propiedad privada en términos de recursos estratégicos y desarrollo social, explotación irracional del ecosistema, eliminar todo tipo de injusticias sociales: violencia, miseria, riqueza, privatización”.

(4) “El desarrollo desigual e injusto existe en el plano socioeconómico y ecológico, como un agravante de los impactos socioambientales; estimular nuevos valores, actitudes y comportamientos ecocéntricos hacia el entorno sacionatural”.

(5) “La energía renovable es la opción tecnológica para superar las políticas mercantiles, vinculadas a las fuentes exosomáticas no renovables, por lo que se deben de subsidiar; aplicación de las 4 erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar”.

(6) “Aplicar un nuevo ordenamiento territorial socioambiental, mediante la relación estrecha de Capacidad de uso de la tierra = Planificación del uso de la tierra: uso sustentable del agroecosistema; aseguramiento de la producción autoalimentaría, para eliminar la pobreza y hambre y redistribuir justamente la riqueza”.

(7) “Descentralizar el poder hacia las comunidades locales, para que las tomas de decisión y solución sean democráticas, colectivas y participativas; rescatar y reconstruir lazos sociales que permitan la satisfacción y que no depredan el medio o explotación social. Son necesarios, los valores y elementos culturales que refuerzan los sentimientos de solidaridad y “disfrute espiritual”.

Un modelo de desarrollo sustentable requiere proteger la sociedad, su patrimonio cultural, tradición e identidad nacional, así como los ecosistemas y sus diversas especies de flora y fauna, que juegan un papel esencial en el mantenimiento de los procesos ecológicos y socioeconómicos; lo cual implica:

- (1) Ruptura de las formas de dependencias, especialmente de los mercados internacionales y al interés del dinero (Soral, 2014).
- (2) Uso del agroecosistema que respete que sus ciclos de materiales y energía, sean cerrados.
- (3) Manejo de los impactos benéficos.
- (4) Uso y funcionamiento del agroecosistema, con tolerancia de condiciones biofísicas adversas, que favorecen tanto a humanos y la naturaleza.

- (5) Mecanismos bióticos de regeneración de los materiales deteriorados.
- (6) Valoración, regeneración y/o creación de conocimientos locales, que mejoren el nivel de vida de la población, desde su propia identidad local.
- (7) Establecimiento de circuitos cortos para el consumo de mercancía, para reducir costos.
- (8) Potenciación de la biodiversidad biológica y sociocultural, especialmente en la industria turística, la cual es la que más explota estos recursos y, por ende, debe ser líder en su conservación.
- (9) Distribución justa de la riqueza social y del agroecosistema.
- (10) Relaciones de respeto entre las áreas: urbanorural.

Existe consenso en los foros internacionales sobre la importancia de las dimensiones del desarrollo sustentable, aunque, su aplicación en cualquiera de sus escalas geográficas (nacional, regional, local), es todavía incipiente e ineficiente. Además, existe una subvaloración de la dimensión territorial, es en este sentido que se debe considerar la sustentabilidad desde una perspectiva geográfica, cultural, política, axiológica y educativa. Por otro lado, es preciso comprender que el modelo agroindustrial convencional se agota y no es la solución, como pretenden los gobiernos. Sino que, es una de las causas de los problemas socioambientales actuales. Sin embargo, para iniciar un proceso de desarrollo sustentable es necesario cuestionar el modelo actual y su sistema de dominación (Freytas, 2010), sus leyes e instituciones, ya que dicho modelo se encuentra en franca decadencia. Por lo que, es necesario implantar uno que replantee las estructuras locales y nacionales, más acorde con la realidad, un modelo que respete los ciclos ecológicos y el aspecto sociocultural (Martínez, 2016). Un inicio para el cambio surge de una disciplina que pretende transformar la forma de producir mediante procesos más eficientes y

proponiendo sistemas alternativos con base en el saber y conocimientos locales con un enfoque sustentable, como lo es la agroecología.

4.5 La Agroecología

Ante la forma de producir y motivados por metas más ambiciosas, los ecosistemas se ven presionados y sometidos a toda clase de procesos con excesivo derroche energético. Tal forma de producción, ha provocado una gran crisis ecológica, lo que ha provocado la necesidad de llevar a cabo procesos más eficientes, revalorizando y reorientando sistemas de producción alternativos. Lo cual, implica no solo una nueva conciencia social, sino una política integradora de prácticas y valores culturales.

La agroecología es ejemplo palpable dirigido a resolver problemas sociales y rurales optimizando los agroecosistemas (Toledo, 1995; Altieri, et al., 2000). Ligado al entorno natural, la agroecología centra su producción de una manera sustentable. Se opone a la reducción de biodiversidad, al uso de todo agroquímico, mecanización y riego. Plantea como ciencia un nuevo paradigma, el desarrollo de lo local mediante formas de acción colectivas (Altieri et. Al., 2000; García, 2000). Bajo el fundamento de la sustentabilidad, la agroecología surge como un nuevo campo del conocimiento científico. Con sus conceptos e implicaciones epistemológicas, metodologías y prácticas. Mismos que ayudan a delinear una disciplina que contribuye en lo social, político y ético para solucionar problemas en el agro nacional (Toledo, 1995).

La agroecología pretende la maximización y la optimización del agroecosistema en lo económico, social y ecológico. Utiliza varias disciplinas científicas, estudia la actividad agrícola desde una perspectiva ecológica, no solo contempla la producción de alimentos, también toma en cuenta los aspectos culturales, sociales y económicos que se relacionan e influyen en la producción.

4.5.1 Principios y Propiedades de la Agroecología

La agroecología se define como el manejo ecológico del ecosistema, presentando alternativas a la actual crisis de modernidad, con propuestas de desarrollo participativo (Toledo, 1990). Su base epistemológica lo constituye el concepto de coevolución entre los sistemas sociales y ecológicos. Desde esta perspectiva la producción agraria es el resultado de las presiones socioeconómicas que llevan a cabo las sociedades sobre los agroecosistemas en el tiempo. Su objetivo es proporcionar una base ecológica racional para el manejo de los agroecosistemas, a través de tecnologías de producción estables y de alta adaptabilidad ambiental, social y con técnicas naturales (Sevilla, 1995).

La agroecología tiene sus propios principios para un desarrollo sustentable, considerando la diversidad biológica, genética, ecológica, paisajística y productiva (Toledo, 1997):

- (1) *Autosuficiencia*: alimentaria, energética, tecnológica, económica, etc.
- (2) *Integración*: de prácticas productivas, de unidades de paisajes, de ciclos naturales.
- (3) *Equidad*: productiva, de recursos, de participación, decisión, etc.
- (4) *Justicia económica*: dirigido a obtener precios justos para los productos comercializados por la comunidad.
- (5) *Equilibrio espacial*: dirigido a lograr y garantizar a la estabilidad del paisaje, mediante el manejo armónico de las diferentes unidades ecogeográficas del territorio comunitario y su integración en procesos productivos.
- (6) *Equilibrio productivo*: racionalidad entre el valor de uso y el valor de cambio, evitando minar la subsistencia de los productores. El mercado se torna secundario, es solo complementario.

(7) *Equilibrio comunitario*: relación justa entre los intereses del todo y los intereses de las partes: entre los intereses de la comunidad y la familia. Se evita los excesos del colectivismo y el individualismo. Equilibrio familiar armonía entre los individuos, sexos y generaciones que integran el núcleo familiar, mediante la aplicación de normas adecuadas de salud, alimentación, higiene, educación, información y recreación.

La existencia de las sociedades humanas se basa en la relación que establece con la naturaleza, esa relación se descompone cuando los seres humanos se apropian, producen, circulan, transforman, consumen y desechan materiales y/o energía que proviene del mundo natural. Esa intervención es posible con la apropiación del agroecosistema, concepto que alude a la unidad básica organizada de la naturaleza. Por lo que, la agroecología provee las bases para el mantenimiento de la biodiversidad de la agricultura y esta es la manera de alcanzar una producción sustentable (Altieri, 1999); desde este planteamiento agroecológico, la evaluación del comportamiento viable de un agroecosistema se realiza tomando en cuenta las siguientes propiedades:

- (1) *Sustentabilidad*: es la habilidad de un agroecosistema para mantener su producción, en el tiempo, frente a cambios externos, considerando las limitaciones ambientales, la capacidad de carga del mismo y presiones socioeconómicas.
- (2) *Equidad*: medida de cuán equitativa es la distribución de los productos y ganancias que genera el agroecosistema. La manera de distribuir la productividad de un sistema entre sus beneficiarios humanos, es eliminar la pobreza, la miseria.
- (3) *Estabilidad*: es una medida de la producción bajo un conjunto de condiciones agroambientales y socioeconómicas. Es la constancia de la producción bajo condiciones económicas, ambientales y de gestión cambiantes.

(4) *Productividad*: mide la tasa y cantidad de producción por unidad de tierra o inversión.

En términos ecológicos, la producción se refiere a la cantidad de rendimiento o producto final y la productividad es el proceso para alcanzar dicho producto final. Para medirla se utilizan unidades físicas, en tiempo y espacio, su maximización tiene que ver con el uso de nuevos insumos de proceso (rotación), y no de insumos de producto (agroquímicos).

(5) *Autonomía*: es la capacidad interna para suministrar los flujos necesarios para la producción, tiene que ver con el grado de integración de los componentes de los agroecosistemas al ambiente externo, estas propiedades son interdependientes, pero a la vez existen incompatibilidades entre ellas.

4.5.2 Estrategia Múltiple de la Agroecología

A diferencia de la agronomía convencional, la agroecología aglomera el proceso en un sistema como un todo, con el objeto de mantener la sustentabilidad ecológica, económica y sociocultural en el tiempo y el espacio (Altieri, et al., 2000). Este enfoque integra, optimiza y operativiza la producción del agroecosistema en tres dimensiones:

(1) “*Social*: necesidad de mantener niveles óptimos de bienestar (presentes y futuros), mediante la autosuficiencia alimentaria, satisfacción de necesidades locales (salud, vivienda, educación), independencia y autonomía, desarrollo endógeno y de pequeñas unidades, participación y toma de decisión”.

(2) “*Económica*: uso eficiente de bienes, servicios (producción) y distribución equitativa, sin dañar la renovación, reproducción y distribución del agroecosistema; respetando la capacidad de carga del límite biofísico (rendimiento sustentable), dependencia del

agroecosistema local (uso de recursos) y consumo (generación de desechos), viabilidad económica y equidad”.

- (3) “*Ambiental*: la extracción de materiales, energía y servicios del agroecosistema requiere de formas ecológicas de apropiación sustentable, donde la tasa de apropiación no sobrepase la capacidad de regeneración del ecosistema apropiado (estabilidad, funciones agroecosistémicas, biodiversidad)”.

Por consiguiente, la disciplina provee las bases para el mantenimiento de la biodiversidad de la agricultura y la manera de alcanzar una producción sustentable. Desde este planteamiento la evaluación de un agroecosistema viable, se lleva a cabo tomando en cuenta las siguientes propiedades (Altieri, 1999): Sustentabilidad; equidad; estabilidad; productividad; y autonomía.

La estrategia múltiple de la agroecología tiene como objeto generar una alternativa de desarrollo socioeconómico que ayude a elevar el nivel de vida rural. Rescata viejas prácticas de producción agrícola dando espacio a la biodiversidad para que se recupere y regenere. Es económicamente viable al minimizar los costos de producción, abarca propiedades de la sustentabilidad como la seguridad alimentaria, estabilidad biológica, conservación de los recursos y equidad. Además, contribuye a aumentar la productividad a un nivel de equilibrio entre el ser humano y la naturaleza. El enfoque integra, optimiza y operativiza la producción del agroecosistema en las tres dimensiones de la sustentabilidad (económica, ambiental y social) (Altieri, et al., 2000).

Altieri (1987) enfatiza, que en un sistema se debe impulsar el uso eficiente de energía; la producción local de alimentos adaptados al entorno social y natural; la reducción de costos, la eficiencia y viabilidad económica de los productores. Desde el punto de vista ambiental: la disponibilidad y equilibrio en el flujo de nutrientes; protección y conservación del suelo;

preservación e integración de la biodiversidad; utilización de variedades y razas endémicas y las adaptadas al medio local; el bajo uso de insumos externos. Desde el punto de vista socioeconómico una serie de mecanismos para impulsar los sistemas sustentables: la eficientización de procesos productivos; fortalecimiento de cooperación y solidaridad locales; La potencialización de capacidades y habilidades locales mediante procesos de capacitación y educación participativos; respeto por tradiciones culturales y el fomento a la pluralidad cultural y étnica. Se trata de poner en marcha un proceso, socialmente activador en el que los participantes formarán y establecerán las condiciones para formar su propio futuro. Para lograrlo se requiere una serie de propiedades o atributos generales de los sistemas productivos (Altieri, 1987).

4.5.3 Conceptualización de Agroecosistema

Los agro sistemas o agroecosistemas se definen como un sistema de recursos biológicos y naturales gestionados por los seres humanos con el propósito principal de la producción de alimentos, así como otros bienes socialmente valiosos no alimenticios y servicios ambientales (Wood et al., 2000). También se les puede conocer como sistema de manejo lo que puede ser sistema de manejo agrícola, pecuario o forestal definiéndose como un arreglo de componentes, un conjunto o colección de cosas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo (Hart, 1985). Los agroecosistemas para Masera amplían su campo de acción, es esta característica la que permite conceptualizar un sistema de producción rural no solamente como un sistema agrícola, sino que, se refiere a cualquier unidad de producción en una zona rural incluyendo los acuícolas. Ahora bien, para orientar de manera sustentable un sistema de producción, requiere ser diagnosticado. Según Kates et al., (2001), Devuyt et al., (2001) y Ness et al., (2007) el objetivo de la evaluación de sustentabilidad es proporcionar a los encargados de adoptar decisiones, una

valoración de ámbito local a global que integre los sistemas de naturaleza y sociedad a corto y largo plazo, a fin de ayudar a determinar qué acciones deben o no deben ser emprendidas para favorecer una sostenible relación entre sistemas. La mayoría de las herramientas para medir la sustentabilidad a nivel mundial han surgido a partir de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992). Se han contabilizado al menos 17 (Singh et al., 2009). A nivel internacional se destacan la guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible (Schuschny y Soto, 2009), la huella ecológica (Badii, 2008), el barómetro de la sostenibilidad (Prescott-Allen, 1997), el índice de desarrollo humano (Mancero, 2001), el índice de bienestar económico sostenible (Daly y Cobb, 1993), el indicador de progreso genuino (Anielski, 2001) y el índice de sostenibilidad ambiental (YCELP, 2005). En otros casos se parte de un enfoque sistémico, como el que propone el grupo interamericano para el desarrollo sostenible de la agricultura y los recursos naturales (GIDSA). Conway (1994), identifica cuatro propiedades básicas que debe poseer un sistema para ser sustentable: productividad; estabilidad; sustentabilidad y equidad (Conway y Barber, 1990; Conway, 1994).

A grandes rasgos, encontramos tres grandes grupos de evaluaciones de sostenibilidad; aquellos que diseñan una lista bastante amplia de indicadores, aquellos que determinan índices agregados de sostenibilidad y ofrecen como resultado un único valor, y aquellos que proponen marcos metodológicos más flexibles ya que parten de supuestos muy generales para luego ir adaptándose al contexto específico (Masera et al., 1999). Los marcos de evaluación son más útiles a la hora de emprender investigaciones más profundas y complejas, pero si no se dispone del tiempo necesario quizá convenga escoger una metodología más sencilla.

4.6 Marco Referencial para la Evaluación de Sustentabilidad

Uno de los marcos para la evaluación de sustentabilidad en el sector agropecuario es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), el cual se deriva del Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras, conocido como el FESLM. Este marco se encuentra dentro de los más populares en México y América latina, este método está diseñado para múltiples propósitos sustentados en procesos participativos y es uno de los que han tenido mayores avances. Fue desarrollado por El Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO– UNAM), Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias (CICA–UAEM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA A.C). Es una propuesta de evaluación en búsqueda de un desarrollo sostenible de zonas rurales. (Maser et al., 1999; Astier et al., 2003). Para que el marco de evaluación sea consistente teóricamente, es importante que los atributos se deriven de propiedades sistémicas fundamentales con el fin de que el manejo del sistema sea sustentable (Maser, 2000).

La forma de hacer operativos los principios de la agricultura sustentable es a través de marcos de evaluación que incluyen indicadores de sustentabilidad como el MESMIS. En la actualidad existe una creciente necesidad de desarrollar métodos para evaluar el desempeño de los sistemas socioambientales, y guiar las acciones y las políticas para el Manejo Sustentable de Recursos Naturales (MSRN). Estos son propuestas metodológicas que permiten guiar el proceso de evaluación mediante diferentes etapas o pasos. Parten de atributos de objetivos generales que son aplicables en diferentes situaciones y sistemas de manejo, y que sirven de guía para derivar criterios e indicadores más específicos (De Camino e Muller, 1993; FAO, 1994; GIDSA, 1996; Maser et al., 2000). Maser et al. (1999), Astier et al. (2008), presentan una herramienta para

evaluar con seguridad la sustentabilidad de los agroecosistemas a partir de una selección de criterios de diagnósticos y de indicadores, posibilitando evaluar el manejo de los recursos naturales, permitiendo una visualización del comportamiento de una unidad rural en una forma más amplia.

Para Masera et al. (1999) el concepto de sustentabilidad según el marco de evaluación MESMIS se define a partir de cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo: (a) productividad; (b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; (c) adaptabilidad; (d) equidad; (e) autodependencia (autogestión). Los objetivos principales que persigue el marco MESMIS son ayudar a evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, haciendo énfasis en el contexto de los productores campesinos y en el ámbito local, desde la parcela hasta la comunidad, brindando una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación (Masera et al., 1999).

El sistema MESMIS, busca entender de manera integral tanto las limitaciones como las oportunidades para la sostenibilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ambientales con el ámbito social y con el económico. También permite comparar a los sistemas de manejo en términos de sostenibilidad, ya sea mediante la confrontación de uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia (comparación transversal) o bien mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo (comparación longitudinal). El MESMIS se propone como un proceso de análisis y retroalimentación. Se busca evitar que el análisis proporcione simplemente una calificación de los sistemas de manejo en escalas de sostenibilidad. Asimismo, propone un proceso de evaluación participativo que enfatiza dinámicas de grupo y una retroalimentación continua del equipo evaluador. Constituye una herramienta en desarrollo. La experiencia de su aplicación permitirá mejorar el propio marco. En este sentido, debe entenderse al MESMIS como un método para

organizar (pero no agotar) la discusión sobre sostenibilidad y la forma de hacer operativo el concepto y es por todo esto por lo que será la herramienta metodológica en la que nos basaremos en el presente trabajo. Según la metodología MESMIS, la sostenibilidad de un sistema de recursos naturales se define por siete atributos generales: Productividad, Equidad, Resiliencia, Estabilidad, Confiabilidad, Adaptabilidad, y Autogestión.

Capítulo V

Método, Medición y Proceso de Datos

La evaluación de la política de desarrollo social como lo es el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola en México se mandata en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), dicha Ley establece que el CONEVAL tiene por objeto normar y coordinar la evaluación de las políticas y programas de desarrollo social que ejecuten las dependencias públicas y establece los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza. El PFPPA ha sido evaluado de manera general. No obstante, el subcomponente IV, perteneciente al componente III del programa antes mencionado, no ha sido evaluado. Lo anterior genera un vacío de información, por lo tanto, se desconoce el efecto de los arrecifes artificiales en la sustentabilidad de la pesca ribereña.

Al respecto, en un taller convocado por CONAPESCA y el Gobierno de Campeche en el 2010 se analizó la regulación existente con el fin de mejorar la coordinación entre los sectores productivos y las instituciones encargadas de la implementación del programa (subcomponente IV). Se llegó a varios acuerdos, uno de los más importantes fue crear una norma oficial para la colocación de AA. Otro muy importante, fue la necesidad de que cada proyecto de AA sea monitoreado y evaluado acorde con su objetivo para que pueda ser medido su impacto social, económico y biológico. Aunque, dichos acuerdos no se han concretado.

La falta de estudios socioeconómicos relacionados con el efecto de los AA en la actividad pesquera artesanal es común en otras partes del mundo. Por ejemplo, en Francia los AA han sido

colocados desde 1968 y se han realizado algunos estudios orientados a la ecología de las estructuras. Sin embargo, los estudios del impacto económico y social están ausentes (Tessier et al., 2015). A pesar de que, el propósito de los AA es la de mejorar las pesquerías artesanales (Barnabe 'et al., 2000; Santamaría et al., 2019).

Establecer conclusiones sobre la eficiencia de los AA es difícil debido a la falta de homogeneidad entre los protocolos y tratamiento de datos (Tessier, 2015). Antes del año 2000, solo un estudio trataba las percepciones de los pescadores artesanales sobre las AA (Collart y Charbonnel, 1998); desde entonces solo dos estudios han abordado el tema (CREOCEAN, 2003; Leleu et al., 2012). No existe una estandarización en la forma de evaluar dichas estructuras. En consecuencia, cuantificar la eficiencia de los AA para sostener las pesquerías se convierte en un desafío.

La evaluación de los AA y su impacto socioeconómico, constituyen un reto en la gestión de políticas públicas. Las evaluaciones existentes elaboradas por diversos investigadores están enfocadas principalmente a medir la biodiversidad marina y su ecología, como lo demuestran algunos estudios elaborados por diferentes autores, entre los que destacan: Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., and Speranza, S. 1994; Bohnsack, J. A. 1989; Grossman. G.D., Geoff. P.J. And Seaman Jr. W.J. 1997; Friedlander, A., J. Beets, and W. Tobias. 1994; Delgadillo-Garzón O. Y García B. Camilo 2009, entre otros. Aunque en algunos casos tocan la relación entre los AA y los pescadores artesanales, no llegan a realizar un análisis más profundo.

El valorar y medir la aportación de los AA a la sociedad, pretende influir en el actuar de los tomadores de decisiones. Por ejemplo, en el caso de los Estado Unidos, constantemente se mide esta contribución y eso ha impulsado la colocación de las estructuras, sobre todo, en el Golfo de México, ya que al valorarse sus resultados se ha determinado la conveniencia de su uso (Adams,

Ch. Lindberg, B. and Stevely, J. 2006; *Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program*. 2016; Huth, 2016).

Por otra parte, el surgimiento del desarrollo sustentable, como movimiento social y político de la humanidad, ha provocado la orientación de esfuerzos científicos, económicos, sociales y políticos a trayectorias sostenibles (Gallopín et al., 2001; Martens, 2006; Salas-Zapata et al., 2011; Lang et al., 2012). De ahí la necesidad de estudios de sustentabilidad fundamentados en la noción de desarrollo sustentable (ONU, 1987).

En efecto, para medir la sustentabilidad se deben abarcar los tres pilares principales en los que se fundamenta, el económico, el social y el ambiental (Brundtland, 1987). Una evaluación de la sustentabilidad de la pesca artesanal utilizando AA requiere estudios etnoecológicos y etnográficos, que generalmente no son utilizados por los administradores públicos, a pesar de que son los pescadores los que tienen el conocimiento por su contacto directo y regular con dichos recursos (Johannes, 2002; Drew, 2005; Silvano et al., 2009). No obstante, varios estudios incluyen entrevistas etnográficas y muestreo en situ para respaldar la información proporcionada por la experiencia del pescador y relacionar los sistemas ecológicos con la actividad pesquera (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007; Begossi et al., 2011; Oliveira et al., 2016; Musiello Fernandes et al., 2017). Además, otros estudios han examinado el papel de los pescadores en la interrelación de las personas con los recursos naturales y los cambios en el medio ambiente (Folke et al., 1998; Davidson Hunt y Berkes, 2003; Moreno et al., 2007). Incluso autores como Rossi, Freeman y Lipsey (1999), en su libro "Evaluation: A Systematic Approach" recomiendan la etnografía para evaluar programas.

En relación a la medición de sustentabilidad, la mayoría de las herramientas a nivel mundial han surgido a partir de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992). Se han contabilizado al menos 17 (Singh et al., 2009). A nivel internacional se destacan la guía metodológica para el diseño de

indicadores compuestos de desarrollo sostenible (Schuschny y Soto, 2009), la huella ecológica (Badii, 2008), el barómetro de la sostenibilidad (Prescott-Allen, 1997), el índice de desarrollo humano (Mancero, 2001), el índice de bienestar económico sostenible (Daly y Cobb, 1993), el indicador de progreso genuino (Anielski, 2001) y el índice de sostenibilidad ambiental (YCELP, 2005). Adicionalmente, existen métodos diseñados para múltiples propósitos sustentados en procesos participativos. Uno de los que han tenido mayores avances, es el obtenido por el Grupo interdisciplinario de Tecnología Rural Apropriada (GIRA), al desarrollar el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Dicho método es una propuesta de evaluación en búsqueda del desarrollo sostenible en zonas rurales (Maserá et al., 1999; Astier et al., 2002).

Con base en el MESMIS, en este trabajo se muestran los resultados de la evaluación de la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en relación con los AA entre Barra de Pichi y Caleta de Campos en la costa michoacana. Es preciso aclarar que, al no encontrarse evaluaciones de sistemas marinos con el método MESMIS, se hicieron las adecuaciones y adaptaciones correspondientes.

Por otro lado, en el estado de Michoacán se han instalado unos 4,796 AA, los cuales, se espera contribuyan a mejorar las pesquerías en la región. En la comunidad de Boca de Apiza se llevó a cabo el proyecto piloto para la instalación de 46 arrecifes artificiales en 2008. Participaron las cooperativas pesqueras, el Gobierno del Estado y el INAPESCA. Derivado de esta prueba piloto, se llevó a cabo el seguimiento biológico pesquero y se generaron las primeras recomendaciones de manejo, tales como talla mínima de captura y artes de pesca a utilizar (Gobierno de Campeche y SAGARPA, 2010). Se calcula que, en Aquila y Coahuayana, municipios de la costa michoacana, hay 3,543 AA (dato no confirmado oficialmente) y un barco hundido en Faro de Bucerías. Por lo que se refiere al municipio de Lázaro Cárdenas, en la localidad Barra de

Pichi hay 750 AA y en Caleta de Campos hay un barco hundido, además, en el mes de agosto del 2018 se colocaron 500 AA. En el Habillal hay un barco encallado el cual ha formado algunas comunidades coralinas muy pequeñas en los cuales se practica la pesca y recolección de ostión.

Al medir la sustentabilidad del sistema se podrán tomar decisiones para mejorarlo y ser más eficientes a la hora de asignar recursos económicos con el propósito de que el sistema perdure en el tiempo, y por consiguiente la pesca artesanal. Con este trabajo se pudo estimar el ingreso promedio por unidad de esfuerzo en un periodo determinado (temporada de alta demanda de pescados y mariscos en la región costera), los costos de usar un sistema tradicional comparado con el uso de un sistema de AA, se describieron prácticas de pesca artesanal, se analizó la percepción de los pescadores con respecto a la utilidad del programa, y se pudieron identificar deficiencias y fortalezas del programa.

El MESMIS propone una evaluación de sustentabilidad comparando uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia, para un estudio transversal. El sistema de referencia es aquel esquema técnico y social más comúnmente practicado en la región y el sistema de manejo alternativo es aquel en el que se han incorporado las innovaciones tecnológicas o sociales (Masera et al., 2000). Por lo que, la metodología propone realizar la evaluación de manera comparativa, es decir, con juicios de tipo “este sistema es más o menos sustentable que este otro”, se evita llegar a aseveraciones del tipo “el sistema bajo análisis es sustentable o no sustentable” ya que es imposible obtener una medida de sustentabilidad (Masera et al., 2000).

5.1 Localización del Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, México (Figura 8). Se localiza al sur del Estado a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte

con el municipio de Arteaga, al este con el Estado de Guerrero, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con el municipio de Aquila, se encuentra a una distancia de 401 km de la capital del Estado (Morelia).

El municipio fue conocido como “Los Llanitos” cuando formaba parte del municipio de Arteaga. En 1942 se decretó la creación del municipio de “Melchor Ocampo del Balsas”. En 1970 cambió su nombre por el de “Lázaro Cárdenas”, para 1960 tenía una población de 7,704 habitantes, pero debido al impulso económico que se le dio, su población ha tenido un vertiginoso crecimiento sobre todo en los últimos años.

La superficie del municipio es de 1,152.04 km² y representa el 1.97% de la superficie total del Estado. Su hidrografía la constituye los ríos Balsas, Chuta, Habillal y la presa José María Morelos. Su clima es tropical con lluvias en verano con una precipitación pluvial promedio anual de 1,276.8 milímetros y una temperatura media anual de 27.8°C.

En el municipio se pueden observar grandes plantaciones de mango, coco y papaya principalmente, tiene aún bosques del tipo tropical deciduo con parota, ceiba y huje entre los que más destacan. Su fauna es diversa, venado cola blanca, coyote, nutria, ocelote, jabalí y diversas especies marinas. El municipio cuenta con importantes yacimientos de minerales como el fierro, oro, plata y cobre.

Su cabecera municipal, Cd. Lázaro Cárdenas se conecta vía terrestre por las carreteras 17, 37 y 200 hacia: Uruapan-Morelia, Uruapan-Playa Azul y la Mira-Zihuatanejo, tiene una población aproximada de 64,000 habitantes. Los poblados más importantes son: Guacamayas, Buenos Aires, La Mira, Playa Azul y Caleta de Campos. Fuera de su cabecera municipal, el municipio es rural. La zona costera depende de la agricultura, minería, pesca y turismo principalmente.

El Estado de Michoacán tiene tres municipios que conforman la zona costera, con 262 km de cara al Océano Pacífico, entre el mar y la Sierra Madre del Sur, Coahuayana, Aquila y Lázaro

Cárdenas (Figura 8). Cubren una extensión territorial de 4,150 km cuadrados con una población de 222,441 habitantes (INEGI,2016). Las localidades pesqueras se encuentran dispersas a lo largo de la costa y su población tiene características socio-culturales muy diferentes dependiendo de su origen étnico.

5.2 Delimitación del Área de Estudio

El municipio de Lázaro Cárdenas con la mayor población (183,185 habitantes) tiene el mayor número de pescadores ribereños (948), de los cuales 240 se localizan entre Barra de Pichi y Caleta de Campos (INEGI,2016). El área de estudio se delimita entre Barra de pichi ($17^{\circ}58'24.47''N$) y Caleta de Campos ($18^{\circ}4'26.93''N$), la distancia entre ambos puntos es de 47 km (Figura 8).

5.3 Estrategia Metodológica

Para evaluar la sustentabilidad de la pesca ribereña en relación con los arrecifes artificiales (AA), fue necesario construir los indicadores de sustentabilidad, para lo cual se utilizó como guía metodológica el MESMIS. La herramienta está diseñada para evaluar la sustentabilidad de sistemas rurales a partir de un enfoque sistemático, cíclico y multiescalar. La sustentabilidad se concibe en un contexto socioeconómico, ambiental y participativo (Astier et al., 2008). De esta manera el método tiene la fortaleza para ser considerado en esta investigación. Permite realizar evaluaciones de manera transversal a unidades de producción, microrregiones y regiones (Masera, 2000; Astier et al., 2007). Dicho método lleva una serie de pasos (Figura 9): determinación del objeto de estudio en un espacio y tiempo; determinación de fortalezas y debilidades; selección de indicadores estratégicos; medición y monitoreo de indicadores; presentación e integración de resultados; conclusiones y recomendaciones (Masera, 1999). Para llevar a cabo la evaluación de acuerdo con el método propuesto se debe partir de ciertas premisas, las cuales se plantean a continuación.



Figura 8. Localización geográfica del Municipio de Lázaro Cárdenas.
 Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2018; Inafed, 2018.

5.4 Premisas para la Evaluación de Sustentabilidad con el MESMIS

El concepto de sustentabilidad se define a partir de atributos generales de los sistemas de manejo: productividad; estabilidad, confiabilidad y resiliencia; adaptabilidad; equidad y autodependencia (autogestión).

La evaluación de sustentabilidad es válida solamente para: sistemas de manejo específicos en un determinado lugar geográfico y bajo un determinado contexto social y político; una escala espacial (parcela, unidad de producción, comunidad o cuenca) previamente determinada, y una escala temporal también previamente determinada.

La evaluación de sustentabilidad es una actividad multidisciplinaria y participativa, requiere una perspectiva y un equipo de trabajo. La sustentabilidad se evalúa de manera comparativa o relativa, comparando la evolución de un mismo sistema a través del tiempo, es decir, una comparación longitudinal o una comparación de tipo transversal, es decir, comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (tradicional). La evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico que tiene como objeto el fortalecimiento tanto de los sistemas de manejo como de la metodología utilizada. Dicho proceso se plantea en la figura 9. Como primer paso se plantea la definición del objeto de evaluación.

5.5 Definición del Objeto de Evaluación

Para definir el objeto de evaluación deben realizarse tres tareas concretas:

- (1) Identificar el sistema de manejo que se va a analizar, incluyendo su contexto socio-ambiental, en donde están inmersos y las escalas espacial y temporal de la evaluación.
- (2) Caracterizar el sistema de manejo de referencia (tradicional o convencional) que predomina en la región o zona.
- (3) Caracterizar el sistema alternativo.

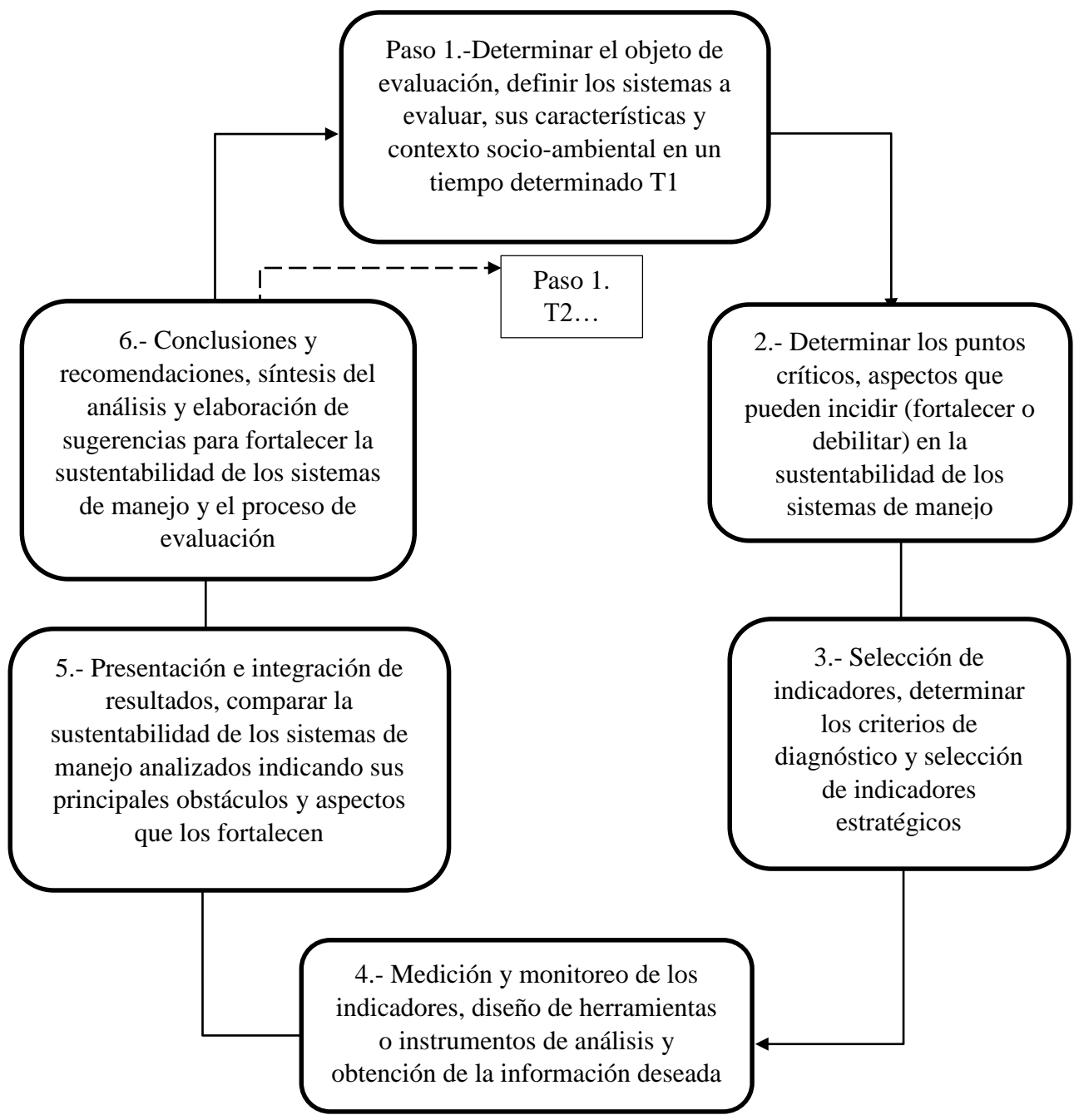


Figura 9. Ciclo de la evaluación de sustentabilidad (MESMIS)
 Fuente: Masera, 1999.

5.5.1 Descripción del Área de Estudio

Las características batimétricas de la costa michoacana permiten considerar que únicamente la porción de aguas costeras en los dos primeros kilómetros perpendiculares a la costa, resultan adecuadas para la generación de arrecifes naturales y/o la instalación de arrecifes artificiales. El litoral michoacano se encuentra bajo el influjo de la corriente marina norecuatorial, que aleja del Pacífico central las masas de agua acarreadas hasta la costa del Sur de México por la contracorriente ecuatorial, ubicándose cerca de los límites del giro anticiclónico del Pacífico Norte. El principal evento fisicoquímico natural del área está dado por la surgencia estacional (abril-mayo) de agua profunda de la Fosa de Petacalco. El fenómeno trae consigo nutrientes para el fitoplancton, originando una amplia fertilización de las costas del Pacífico sur (INECC, 2007).

La zona costera presenta playas de costas bajas desde Barra de Pichi hasta Las Peñas, en este punto geográfico termina la Sierra Madre del Sur en el mar, formando varios acantilados y muy escasas playas hasta Caleta de Campos. En dicha área durante el trabajo de campo se identificaron 3 arrecifes artificiales: (1) Frente a la barra de Pichi ($17^{\circ} 58' 18''$); (2) El Betúla ($17^{\circ}59'12.08''N$) en el Habillal; (3) El Quetzalcoatl ($18^{\circ} 03' 45.0'' N$) en Caleta de Campos.

En barra de Pichi se colocaron 750 unidades de arrecifes de 480 kg con orificios de 30 cm de diámetro y una altura de 80 cm (Figura 10). Cubre un área de 34,389 m² a una distancia de la línea costera de 1.10 km a una profundidad de 20 metros en promedio. El barco encallado Betúla se encuentra a unos 50 m de la línea costera y llega hasta a una profundidad entre 3 y 7 m. En Caleta de Campos se localiza el casco del ex buque E-10 “Quetzalcoatl” en la posición geográfica Latitud $18^{\circ} 03' 45.0'' N$ y $102^{\circ} 44' 34.0'' W$, al sur de Punta Corolón a una distancia aproximada de 0.35 millas náuticas al Sur de Caleta de Campos a una profundidad de 24 metros (Semar, 2017).



Figura 10. Modelo base de los arrecifes artificiales colocados en Barra de Pichi.

5.5.2 Características de la Comunidad Pesquera en el Área de Estudio

La pesca ribereña, artesanal o de pequeña escala tiene como objeto la pesca en zonas costeras, ríos, lagunas y embalses. Se utilizan embarcaciones menores con un máximo de 15 m de eslora, motor fuera de borda de 40 a 60 hp que están diseñadas para la captura, pero no para la conservación, lo que limita la capacidad de autonomía (Breton y López 1989; Charles 1991; Lobato 1996; Alcalá 1999). Estas pequeñas embarcaciones, comparadas con las de uso industrial, generalmente no se alejan a más de 3 millas náuticas o por más de 20 hrs.

En la costa michoacana se pueden identificar 5 especies objetivo: (1) Huachinango; (2) Jurel; (3) Sierra; (4) Ronco; (5) Pargo. Dichas especies son las de mayor demanda por el consumidor (SAGARPA, 2016). Sin embargo, es preciso aclarar que el huachinango y ronco pertenecen al grupo de los pargos. También existen otras especies de interés como las langostas que se encuentran en un nivel crítico de explotación, pulpo y ostión (SAGARPA, 2016).

Los pescadores en la costa michoacana se encuentran integrados en cooperativas, uniones o federaciones de pescadores. En el año 2007 se tenían registrados 1,522 pescadores distribuidos a lo largo de la franja costera michoacana (Marín, 2007). Para el año 2009 había 1,314 pescadores

registrados (CONAPESCA, 2009). Por lo menos un 50% de ellos, alternan su actividad pesquera con la ganadería extensiva, agricultura y comercio (INEGI, 2016).

Las localidades pesqueras se encuentran dispersas a lo largo de la costa y su población tiene características socio-culturales muy diferentes dependiendo de su origen étnico. Destacando el municipio de Aquila, que es en donde se encuentran la mayor parte de AA. Sin embargo, el estudio se centrará en el municipio de Lázaro Cárdenas. Este municipio con la mayor población (183,185 habitantes), también tiene el mayor número de pescadores ribereños (948), de los cuales unos 240 se localizan entre Barra de Pichi y Caleta de Campos. Estos pescadores están distribuidos en las localidades y unidades económicas pesqueras que se presentan en la Tabla 8. De acuerdo con INEGI (2016) existen 20 Unidades Económicas Pesqueras (UEP), cada una tiene en promedio 12 integrantes según INEGI (2016).

Tabla 8

Localidades del área de estudio, su población y las Unidades Económicas Pesqueras (UEP)

Localidad	Población	UEP
Barra de Pichi (17° 58' 18" N)	8	
Playa Azul (17° 58' 55.28" N)	3054	5
El Habillal (18° 0' 27.88" N)	1530	2
Las Calabazas (18° 0' 2.00" N)	245	1
Chucutitan (18° 1' 24.71" N)	681	1
Las Peñas (18° 1' 15.00" N)	206	1
El Bejuco (18° 1' 28.89" N)	200	1
Chuquiapan (18° 3' 8.79" N)	363	2
Mexcalhuacán (18° 3' 17.29" N)	248	1
La Manzanilla (18° 3' 49.00" N)	189	1
Caleta de Campos (18° 3' 17.29" N)	2041	5
Total	8756	20

El Funcionamiento general de los AA: (1) Sus insumos los obtiene directamente del medio; (2) Son producto de la intervención humana en un primer momento; (3) Los materiales, tienen poco impacto en el medio marino; Sílica, arena, cemento, conchas marinas, entre otros materiales locales; (4) Los AA generan diversas formas de vida a través del tiempo

5.5.3 Supuestos para Evaluar los Arrecifes Artificiales

Lo anterior permite establecer los siguientes supuestos:

- (1) Los AA crean refugios para peces y atrae a depredadores que generalmente son las especies de interés pesquero
- (2) Los AA desde su colocación y hasta los primeros tres años no tienen la capacidad de generar vida in situ, solo atraen a los peces
- (3) No se consideran fenómenos naturales como cambios de temperatura, corrientes, huracanes, surgencia de las corrientes profundas (ver punto 5.5.1) y otras variables no predecibles que pudieran alterar la disponibilidad de los recursos pesqueros
- (4) Para que la actividad pesquera en relación con los AA sea sustentable, partimos del supuesto que, mientras más se explote y mayor sea el esfuerzo pesquero será menos sustentable. En sentido contrario, mientras menor esfuerzo pesquero y menores niveles de explotación existan en los AA, será más sustentable.
- (5) Hay escasez de fondos duros en la costa michoacana

Los peces al acercarse a los AA son aprovechados por el pescador lo que convierte la captura en un producto. Hay otras salidas del sistema y otras entradas pero que no serán estudiadas ni analizadas en éste trabajo, solo el recurso pesquero. De manera esquemática se muestra en la figura 11, la forma en que se relacionan los AA y su entorno, incluyendo a sus usuarios.

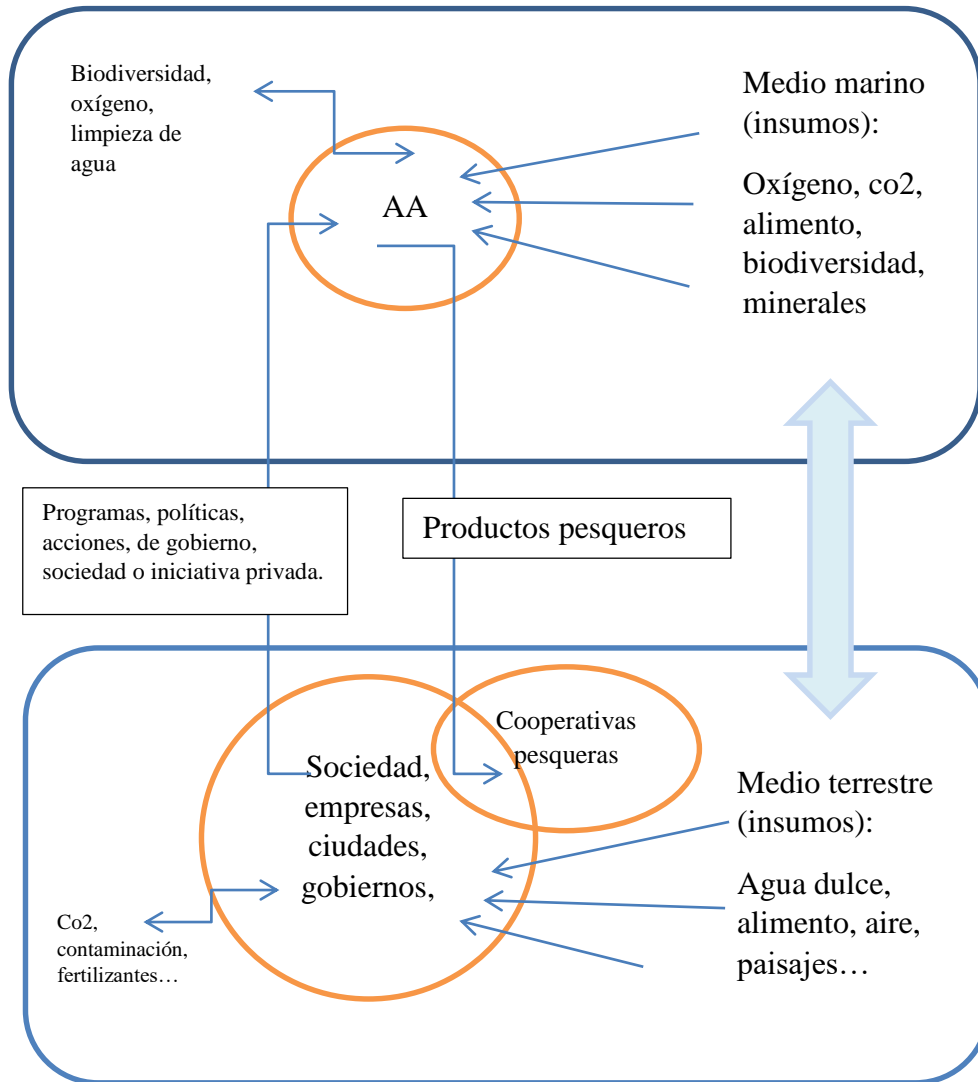


Figura 11. Funcionamiento esquemático de un AA con su medio ambiente

5.6 Identificación de los Puntos Críticos del Sistema

Después de haber definido los sistemas de manejo (objeto de estudio), es importante definir los puntos críticos, es decir, los procesos que fortalecen o limitan la capacidad del sistema para sostenerse en el tiempo. Los puntos críticos se agrupan por atributo, aclarando que algunos pueden influir en otros y que de los mismos se podrán derivar los indicadores (Ver anexo I). Como resultado los puntos críticos se pueden observar en la Tabla 9.

Tabla 9
Puntos críticos de los AA en el área de estudio

Atributo	Punto crítico
	Incertidumbre en la captura pesquera
Productividad	Los AA en su fase temprana atraen una gran cantidad de peces
	Contaminación
	Factores ambientales como huracanes y ciclones
	Daños por redes de arrastre
Estabilidad, resiliencia, confiabilidad	Vigilancia del SAA
	Cambios climáticos repentinos
	Altos precios de los combustibles
	Lenta capacidad de auto-regeneración
Adaptabilidad	Desconocimiento en el manejo de los AA
	Alta polarización al interior de la comunidad por el acceso a los AA
Equidad	Acceso no controlado al SAA
Autogestión	Falta de organización entre los pescadores

5.7. Identificación, Selección y Justificación de Variables e Indicadores

Los puntos críticos permiten derivar los criterios de diagnóstico. Los cuales, describen los atributos generales de sustentabilidad y de los mismos se derivan los indicadores. Un indicador describe un proceso específico o un proceso de control. Por lo que, los indicadores son particulares a los procesos de los que forman parte. Algunos indicadores son apropiados para algunos sistemas e inapropiados para otros, es la razón por la que no existe una lista de indicadores universales (Bakkes et al., 1994). Por tal razón se identificaron y justificaron en un proceso por separado.

Los criterios de diagnóstico y sus indicadores se identificaron y justificaron por dos formas: Por un lado, se entrevistó a tomadores de decisiones, implementadores y se analizaron más de 60 artículos relacionados con el tema, en donde se seleccionaron los de mayor relevancia (Santamaría et al., 2019). Con un ejercicio analítico se seleccionaron los atributos e indicadores y tras un proceso de ponderación y frecuencias se seleccionaron aquellos que representaban mejor la sustentabilidad de la pesca artesanal en relación con los AA (Anexo I).

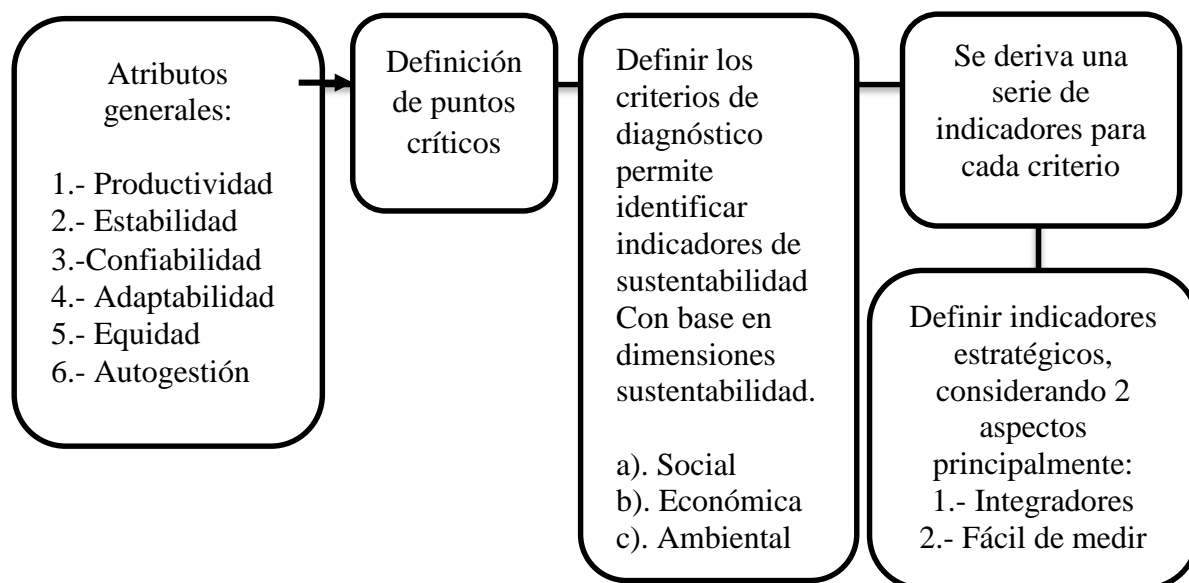


Figura 12. Proceso para definir criterios de diagnóstico e indicadores
Fuente: Elaboración propia con base en Masera, 2000.

Rossi, Freeman y Lipsey (1999), sugieren que los evaluadores pueden hacer uso de la etnografía para comprobar a través de entrevistas y observaciones que los objetivos y metas planteados en el diseño del programa son congruentes con los resultados. La etnografía como método de investigación cualitativa permite acercarse a los actores o población objetivo (pescadores artesanales). En este caso, para la identificación de indicadores y justificación de las variables de investigación se realizó por medio de la observación y entrevista abierta in situ con expertos, implementadores, actores diversos y pescadores. La selección de los criterios de

diagnóstico e indicadores de investigación, corresponden a los pasos 2 y 3 (figura 9) del método MESMIS y se pueden revisar en el Anexo I. Los resultados obtenidos permitieron definir los criterios de diagnóstico, variables e indicadores, así como su justificación. Además, se agruparon en cada una de las tres dimensiones de la sustentabilidad según el método MESMIS, la económica (Tabla 10), ambiental (Tabla 11) y social (Tabla 12), en total se obtuvieron 15 criterios de diagnóstico y 28 indicadores.

Tabla 10

Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión económica

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Productividad	Captura pesquera	kilos de captura por faena (1)
	Costo de captura	Costo de captura por faena (2)
	Beneficio	Porcentaje de venta (3)
	Autoconsumo	Porcentaje de autoconsumo (4)
	Tiempo de pesca	Días de pesca (5)
		Horas de pesca por faena (6)
	Mercado	Talla de pescado de mayor venta (7)
		Tipo de mercado (8)
1	6	8

Tabla 11

Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión ambiental

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Estabilidad	Biodiversidad marina de interés pesquero	Número de especies de interés para el pescador (9)
		Número de especies nuevas observadas en los AA (10)
		Nivel de abundancia en los AA (11)
	cumplimiento de normas pesqueras	Tipo de arte de pesca utilizada (12)
Confiabilidad	Protección de costa y recursos pesqueros	Talla de captura pesquera (13)
		Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores (14)
		Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades (15)
		Nivel de protección de la costa contra la erosión (16)

		Nivel de protección contra pesca industrial (17)	
		Nivel de fragilidad de los AA (18)	
	Nivel de explotación del AA	Nivel de explotación de los AA (19)	
		Porcentaje de la captura cerca o en los AA (20)	
		Nivel de captura en AA (21)	
		Nivel disponibilidad de RP en AA (22)	
	2	4	14

Nota. RP=Recursos Pesqueros

Tabla 12

Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión social

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador	
Adaptabilidad	Fortalecimiento en el manejo de los AA	Número de cursos para el manejo de los AA (24)	
		Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA (25)	
Autosuficiencia	Subsidios	Nivel de subsidios en gas y diesel marino (26)	
		Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras (27)	
	Democracia	Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras (28)	
Equidad	Equidad	Nivel de acceso al programa/ beneficio del sistema (29 solo clasificación)	
	Nivel de beneficio en la percepción de los pescadores	Nivel de beneficio de los AA, equidad (23)	
	3	5	6

5.8 Medición

Se analizará el aspecto de medición, con el propósito de establecer las bases para la construcción y aplicación de instrumentos específicos de medición de las variables independientes que afectan la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en relación con los AA. Por lo que es fundamental llevar a cabo el procesamiento de la información que arrojen los cuestionarios. Al respecto, Stevens (1951) señala que, la medición es la asignación de valores numéricos a eventos u objetos con reglas (Kerlinger, 1997). Un valor numérico es un símbolo, no tiene significado cuantitativo a menos que se le dé tal significado, es un simple símbolo de tipo especial. Una regla es una guía, un método, un mandato que dice qué hacer (Kerlinger, 1997). En este trabajo la regla podría especificar, “asigne los valores numéricos de 1 a 5 a la sustentabilidad de la actividad pesquera en relación con los arrecifes artificiales en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, entre Barra de Pichi y Caleta de Campos. Si es sustentable, asígnele el número 5. Si no es sustentable, asígnele el número 1 y entre esos límites, asigne números” (figura 13).

La información recabada debe reunirse y organizarse para cuantificarlo y que pueda expresarse y analizarse matemáticamente (Weiers, 1986). Para que las variables puedan ser manipuladas, deben ser manejadas correctamente en un nivel específico. Dichos niveles de medición son cuatro: (1) Nominal; (2) Ordinal; (3) Intervalo; (4) Razón (Rojas, 1997). Cada una representa un tipo diferente de regla de asignación de número o escala de medición. Al pasar del tipo más débil (nominal) al más fuerte (razón) ocurren dos cosas: Primero, las exigencias numéricas que pertenecen a una escala son más rigurosas, segundo, se admiten más variedades de operaciones estadísticas. De los 4, la escala de intervalo tiene la capacidad de precisar “cuanto más y cuánto menos”, permite describir la distancia entre varias medidas (Weiers, 1986). Sin embargo, la escala de intervalo, carece de cero, pero cae dentro del ámbito de las ciencias sociales. Esta escala

(intervalo) permite utilizar métodos más potentes de análisis estadísticos, lo que posibilita extraer conclusiones y recomendaciones más concluyentes. De esta forma se pueden “medir” los fenómenos, lo que, permite obtener una validez científica. Es decir, se le asigna o atribuye un número a un fenómeno, rasgo o hecho observado (Ander-Egg, 1994).

De acuerdo con lo anterior, en la presente investigación se aplicará la escala de medición intervalar, la medición puede realizarse con diferentes escalas, entre las que destacan, escala Stoufer, escala de tipo Likert, escala de Thurstone, escalas de distancia social de Bogardus, entre otras. En este trabajo se usará la escala de tipo Likert, la escala presenta un número de enunciados negativos y positivos acerca de un objeto o actitud (percepción). Cuando los individuos responden a los diferentes niveles de la escala, indican su reacción asignando un número a cada una de esos niveles (Padua, 1996).

En la medición de la sustentabilidad se utilizaron variables de intervalo. En el cuestionario se hicieron otras preguntas en donde se utilizaron variables nominales y ordinales. En las escalas de tipo Likert utilizadas en el cuestionario, a una afirmación que va de un sentido negativo a uno positivo se le asigna un valor, lo importante es mantener el mismo número de niveles para todos los ítems (Kerlinger, 1997; Hernandez, 1998). En este trabajo se utilizó el color solo para mostrar de manera gráfica el nivel de sustentabilidad, el color rojo para los niveles “no sustentable y muy poco sustentable” en las escalas 1 y 2, amarillo para “medianamente sustentable” escala 3 y verde para “casi sustentable y sustentable” escalas 4 y 5 respectivamente (Figura 13).



Figura 13. Representación gráfica y escalar de sustentabilidad

Una vez obtenidos los indicadores ambientales, económicos y sociales, fue necesario discutir con detalle el procedimiento que se utilizará para su medición. En este sentido la regla para asignar la medición quedó clara en párrafos anteriores. Con respecto a la forma de obtener información a nivel general, los métodos más accesibles son: (1) Revisión bibliográfica; (2) Mediciones directas en trabajo de campo; (3) Encuestas; (4) Técnicas grupales; (5) Investigación participativa; (6) Entrevistas abiertas y semi-estructuradas (Masera, 2000). En esta investigación se usaron todas, resaltando el número 1, 3, 5 y 6 de los especificados con anterioridad.

Una vez que se definieron los criterios de diagnóstico y los indicadores (Anexo I), se operacionalizaron por dimensión, económica (Tabla 10), ambiental (Tabla 11) y social (Tabla 12) y sus atributos correspondientes. Posteriormente se aplicó una prueba piloto (Bohrnstedt, 1976). Dicha prueba se aplicó a 10 individuos (Anexo II), debido a que algunas preguntas y la forma de seleccionar a los entrevistados fue muy complicado, se procedió a cambiar el sentido de algunas preguntas y la forma de encuestar. Un detalle importante fue que se partió del supuesto que, los únicos usuarios de los AA eran aquellos a quienes se les había asignado el proyecto. Por lo que, solo se les aplicaría la encuesta a los integrantes de la Cooperativa Barra de Pichi. Sin embargo, los AA no solo son usados por los integrantes de la cooperativa, si no, también por otros pescadores artesanales pertenecientes a otras cooperativas, incluso pescadores no registrados o independientes. Lo anterior ha provocado ciertas fricciones entre los pescadores locales en Playa Azul y con los de otras comunidades, ya que compiten por los recursos pesqueros en el AA. Además, algunas preguntas relacionadas con el beneficio que les provee la pesca a los pescadores fueron eliminadas, ya que se pudo observar que difícilmente proporcionan esa información, por lo que, el ingreso se calculó de otra forma.

Después del “pre-test”, se hicieron los ajustes correspondientes a la encuesta (Anexo III). Se aplicaron encuestas a profundidad (Parra de Quintero, 2009). Las entrevistas realizadas con base

en el MESMIS se realizaron con un cuestionario semiestructurado (Kendall, 2008; Parra de Quintero, 2009), con preguntas abiertas y cerradas. El cuestionario se dividió en 3 partes: La primera capta datos con respecto al entrevistador. La segunda recoge datos generales del entrevistado, nombre, edad, género, nivel de estudios, años de práctica de pesca, localidad de residencia, a qué cooperativa pertenece o si es independiente, precio de venta de su producto y si hace uso de los AA. La tercera parte recoge los datos tomando como base los indicadores derivados de los atributos, a cada indicador le corresponde una pregunta. Para esta investigación el indicador equidad está determinado por el uso o no uso del AA y sirve de variable de clasificación, lo que permite separar la muestra en dos grupos para poder realizar los análisis y comparaciones correspondientes.

El proceso se llevó a cabo de la siguiente manera. Desde el año 2016 se formó una red con los pescadores. El acercamiento, permitió realizar el proceso de pesca a principios del 2018. Los pescadores entrevistados se eligieron por muestreo de bola de nieve (Salomón, 2016; Espinosa, 2018), tomando en cuenta los siguientes criterios: (1) ser pescadores artesanales o ribereños marinos; (2) lugar de pesca, dentro del área de estudio y; (3) ser pescadores activos o en funciones.

5.8.1 Determinación de la Muestra

Para continuar con el proceso es necesario obtener una muestra representativa que nos permita explicar cómo los AA se relacionan con la actividad pesquera en el área de estudio señalada en párrafos anteriores. De acuerdo a la población ($N=240$), la muestra resultó en $n=148$ (Anexo IV), se utilizó la fórmula para poblaciones finitas (Herrera, 2011). Debido a la situación de inseguridad que se registra en la zona de estudio se pudieron elaborar 57 entrevistas. A pesar de ser un tercio de la muestra estimada, el número de entrevistados se encuentra dentro del rango propuesto por

Mason (2010) como representativos para una investigación cualitativa (entre 30 y 60). En este tipo de investigaciones, por arriba del rango mencionado, no hay aportes de nueva información, ya que hasta el límite propuesto se cumple el principio de saturación para investigaciones cualitativas (Crouch y Mckenzie, 2006; Mason, 2010).

5.8.2 Prueba de Fiabilidad

Con respecto a la medición, se utilizó la escala de tipo Likert, la cual es aditiva, las puntuaciones se obtienen sumando los valores obtenidos respecto a cada pregunta del cuestionario. La frecuencia de respuesta y se utilizó para analizar los resultados (Sieber, 2014). La percepción de los pescadores se analizó a través del método de triangulación. Dicho método permite cruzar información recopilada a través del diario de campo, observación participante y la entrevista-cuestionario para contrastarla (Yeasmin, 2012). El cruce de información permitió integrar datos cualitativos y cuantitativos (Blaikie, 1991). Con el “pre-test” el cual se aplicó a 10 pescadores se aplicó la prueba de confiabilidad alfa de Cronbach. Este coeficiente desarrollado por J.L. Cronbach requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

$$\alpha = \frac{N}{(N-1)} \left[\frac{1 - \sum S^2(Y_i)}{S^2_x} \right]$$

Donde “N” es igual al número de ítems de la escala. “ $\sum S^2(Y_i)$ ” es igual a la sumatoria de las varianzas de los ítems y S^2_x es igual a la varianza de toda la escala (Hernandez et al., 2003). El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja. Por su parte, el valor máximo esperado es 0,90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación. En el caso anterior varios

ítems están midiendo exactamente el mismo elemento de un constructo. Por lo tanto, los ítems redundantes deben eliminarse. Usualmente, se prefieren valores de alfa entre 0,80 y 0,90 (Streiner, 2003). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas. La prueba de fiabilidad con el alfa de Cronbach en el “pre-test” arrojó el siguiente resultado:

Alfa de Cronbach
.847

El resultado obtenido en el “pre-test”, mostró una consistencia dentro del parámetro señalado como aceptable. Sin embargo, al cuestionario se le hicieron algunas correcciones en función de las primeras 10 encuestas y que tuvieron algún ajuste debido a que provocaban cierta confusión tanto a los entrevistados como a quien levantó las encuestas. La prueba de fiabilidad con el cuestionario final y después de haber aplicado las 57 encuestas arrojó el siguiente resultado:

Alfa de Cronbach
.871

Prueba de fiabilidad Cronbach; Variables; SPSS

5.8.3 Obtención de Datos y Proceso de los Datos Obtenidos

El volumen de datos obtenidos al aplicar la encuesta se muestra en el Anexo V. En dicho anexo se muestran dos tablas: En la primera se concentran los datos generales de los entrevistados y en la segunda los datos obtenidos producto de las encuestas con escalas de tipo Likert. La escala de valores va de 1 a 5, lo que ya se explicó con anterioridad, dichos valores son sumados por atributo (dimensión) y promediados. Para ser más explícitos se muestra un ejemplo con la encuesta número 1. En la medición horizontal se obtuvieron datos generales del pescador (Figura 14).

Nombre	Datos pescador			Localidad	municipio	Organización	Precio promedio de venta x kg pescado		Hace uso de los AA
	edad	Género	Escolaridad				Años de pescador	1	
FELIPE II	28 m	s	8	Playa Azul	Lázaro Cárden	Independiente	90	n	

Figura 14. Datos generales del pescador

Continuando con el ejemplo, en este caso la dimensión económica está formada por un atributo (Productividad), dicho atributo está conformado por cinco (5) criterios de diagnóstico (Captura pesquera, Costo de captura, Beneficio, Tiempo y Mercado) de los cuales, a los primeros dos les corresponde un (1) indicador a cada uno y al resto dos (2) indicadores por criterio de diagnóstico (Figura 15). En este caso, a algunos criterios de diagnóstico les corresponden dos indicadores. Sin embargo, en otros criterios les puede corresponder uno, tres o cuatro, dependiendo de los resultados obtenidos en los pasos 2 y 3 del método MESMIS.

Dimensión: Económica

Atributo: Productividad

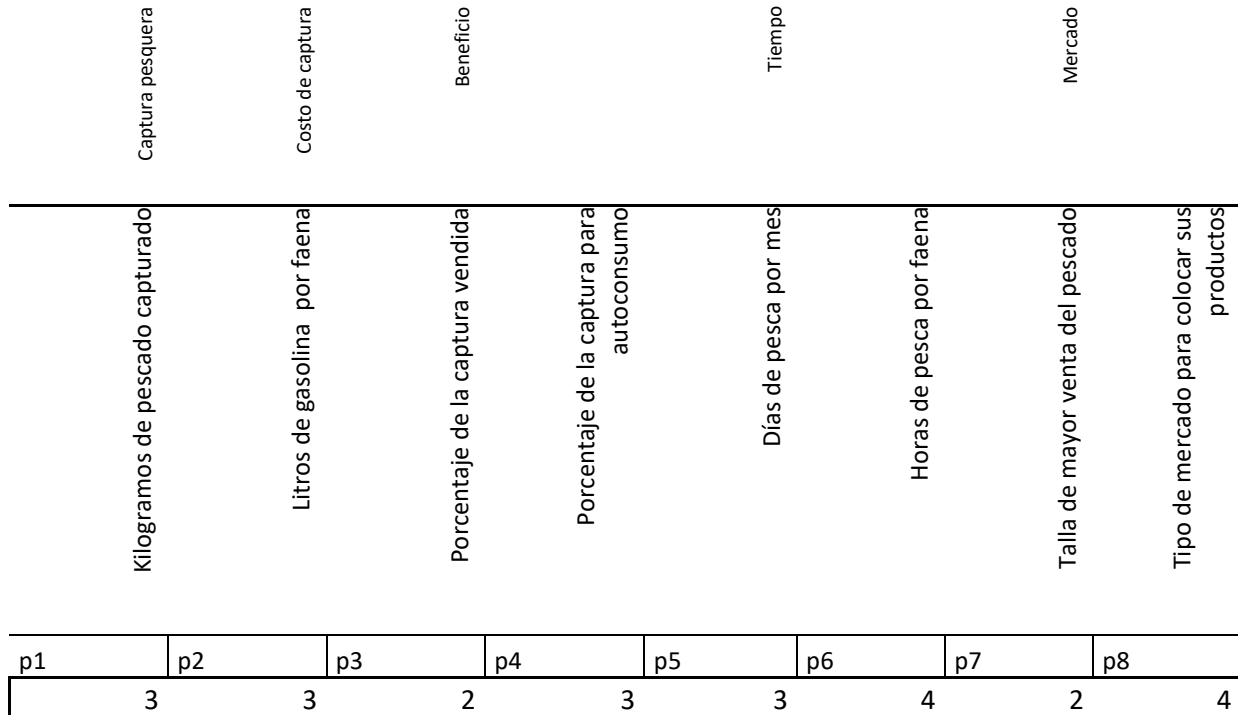


Figura 15.- Atributo, criterio de diagnóstico e indicadores de la dimensión económica y el valor escalar de la captura de la primera encuesta

En donde:

Dimensión Económica = DE

Atributo: Productividad = P

Criterios de diagnóstico: Captura pesquera = Cp; Costo de captura = Cc, Beneficio = B; Tiempo = T; Mercado = M

Ni= número de indicadores por dimensión=8

ni= número de indicadores por criterio

Indicadores: Kilogramos de pescado capturado por faena = Kgf; ni=1

Litros de gasolina por faena = Ltc ; ni=1

Porcentaje de la captura vendida = Pcv

Porcentaje de la captura para autoconsumo = Pca; ni=2

Días de pesca por mes = Dm

Horas de pesca por faena = Hf; ni= 2

Talla de mayor venta del pescado = Tv

Tipo de mercado para colocar sus productos = Tm; ni=2

Por criterios de diagnóstico					
Económica					
Productividad					
Captura pesquera	Costo de captura	Beneficio	Tiempo	Mercado	
3.00	3.00	2.50	3.50	3.00	

Figura 16.- Dimensión económica, atributo productividad y el valor promedio escalar de cada criterio de diagnóstico

Por lo tanto: (Figura 16)

$C_p = Kgf/ni$; $C_c = Ltc/ni$; $B = Pcv + Pca/ni$; $T = Dm + Hf/ni$; $M = Tv + Tm/ni$

$C_p = 3$; $C_c = 3$; $B = 2.5$; $T = 3.5$; $M = 3$

En promedio el atributo tiene un nivel de sustentabilidad de 3 (Figura 17)

En donde:

$P = (C_p + C_c + B + T + M)/Ni$; $P = 3$

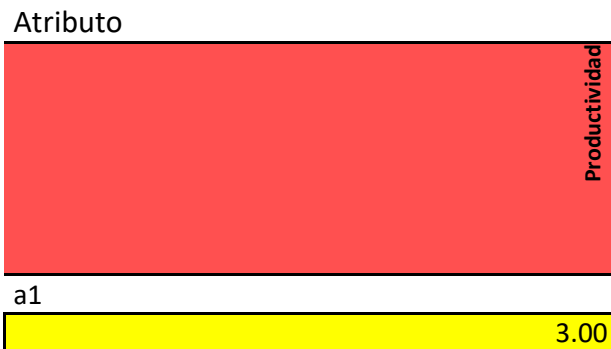


Figura 17.- Atributo productividad y su valor promedio escalar

En este ejemplo, la dimensión económica (Figura 18) es igual al atributo (Figura 17), ya que no hay más atributos para dicha dimensión. Sin embargo, en la dimensión ambiental y social, cada uno de ellos está conformado por dos y tres atributos respectivamente, los cuales se promedian obteniendo los resultados observados en la Figura 19.

DE = P Por lo tanto DE=3 (Nivel de sustentabilidad de la Dimensión Económica)

Al igual que DE (Dimensión Económica) = P(Productividad);

DA (Dimensión Ambiental) = E(Estabilidad)+C(Confiable);

DS (Dimensión Social) = A(Adaptabilidad)+Au(Autosuficiencia)+ E(Equidad)

DA=2.43; DS=1

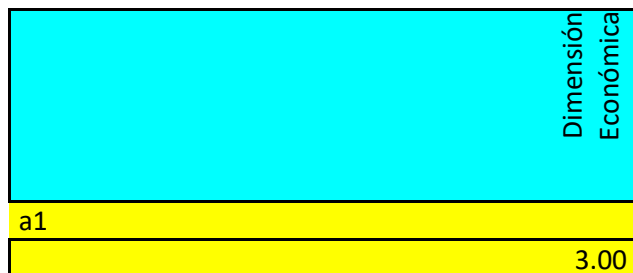


Figura 18.- Dimensión económica y su valor promedio escalar

Ambiental		Social	
a2	2.43	a3	1.00

Figura 19.- Valores promedio escalar de la Dimensión Ambiental y Dimensión Social

Posteriormente, se promedian las tres dimensiones y así obtenemos el nivel de sustentabilidad general (Figura 20).

En donde:

$$\text{Sustentabilidad} = (\text{DE}=3 + \text{DA}=2.43 + \text{DS}=1) / 3 = 2.14$$

Es decir:

$$\text{Sustentabilidad} = f(\text{DE}, \text{DA}, \text{DS})$$

Nivel de Sustentabilidad general	
	2.14

Figura 20.- Valor escalar promedio de Sustentabilidad

En la medición vertical, la cual es más interesante y representativa, debido a que se procesa el valor escalar promedio de cada indicador, criterio de diagnóstico, atributo y dimensión. Se promedia y al final de la tabla por columna se obtiene el valor promedio de sustentabilidad por indicador, atributo o dimensión, según corresponda. En el siguiente ejemplo se puede observar el

atributo productividad que al promediar los 57 datos de las 57 encuestas nos arroja el valor de 3.09 (Figura 21). La información generada es muy importante, al separar la información en dos grupos. Por un lado, los usuarios de AA y por el otro, los no usuarios de AA, se puede llevar a cabo la comparación del nivel de sustentabilidad sugerida por Masera (2000).

Atributos						Dimensión			Nivel de Sustentabilidad general
Productividad	Estabilidad	Confiabilidad	Adaptabilidad	Autosuficiencia	Equidad	Económica	Ambiental	Social	
a1	a2	a3	a4	a5	a6	a1	a2	a3	
3.00	3.25	1.60	1.00	1.00	1.00	3.00	2.43	1.00	2.14
3.00	3.08	2.70	2.00	2.00	2.67	3.00	2.89	2.22	2.70
2.30	3.08	2.43	1.00	1.00	1.00	2.30	2.75	1.00	2.02
2.30	1.92	1.95	3.00	5.00	2.33	2.30	1.93	3.44	2.56
3.30	2.75	3.28	1.00	3.00	5.00	3.30	3.01	3.00	3.10
3.50	2.83	2.68	1.50	3.00	5.00	3.50	2.75	3.17	3.14
3.09	2.67	2.95	2.06	4.54	3.67	3.09	2.81	3.42	3.11

Figura 21.- Valores escalares promedio por atributo, dimensión y sustentabilidad

5.8.4 Determinación de los Grupos por Análisis de Conglomerados

Los datos se procesaron con los programas de Windows Excel y SPSS. Los resultados se pueden observar en el Anexo VI. El análisis estadístico realizado fue: distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y variabilidad. Dicho análisis se realizó de forma separada en dos grupos, los usuarios de AA y los no usuarios de AA (USAA y NOUSSA), lo que permitió realizar las comparaciones, mostradas más adelante (Resultados).

El criterio por el cual se formaron los grupos, fue por el uso de los AA, dicho criterio se determinó con base en la observación en situ. Sin embargo, para corroborarlo se utilizó una técnica multivariada que coloca las variables, sujetos o indicadores en grupos o clúster, llamada análisis de conglomerados, así, los elementos agrupados comparten ciertas semejanzas entre sí. Al realizar dicho análisis se formaron dos grandes grupos o clúster, el primero de ellos conformado por los números, 10, 38, 48, 31, 45, 55, 39, 42, 26, 30, 18, 54, 9, 11, 12, 13, 40, 41, 5, 22, 16, 1, 3. Y el segundo grupo con los números, 46, 52, 25, 43, 15, 27, 50, 49, 35, 37, 36, 53, 19, 47, 17, 51, 14, 23, 7, 8, 33, 29, 20, 34, 57, 24, 44, 6, 32, 4, 2, 21, 28 y 56. Al realizar el análisis correspondiente en el primer grupo se encontró que el factor común es que no son usuarios de AA y en el segundo grupo o clúster el factor común fue que, son usuarios de AA (Figura 22).

Para Kerlinger (1997), el análisis de datos significa categorizar, ordenar, manipular y resumir información para contestar las preguntas de investigación. El propósito de llevar acabo dichos procesos es entender e interpretar los datos para que puedan estudiarse y evaluarse. La interpretación utiliza los resultados del análisis con el objeto de hacer inferencias pertinentes, establecer relaciones o correlaciones para obtener conclusiones sobre dichas relaciones.

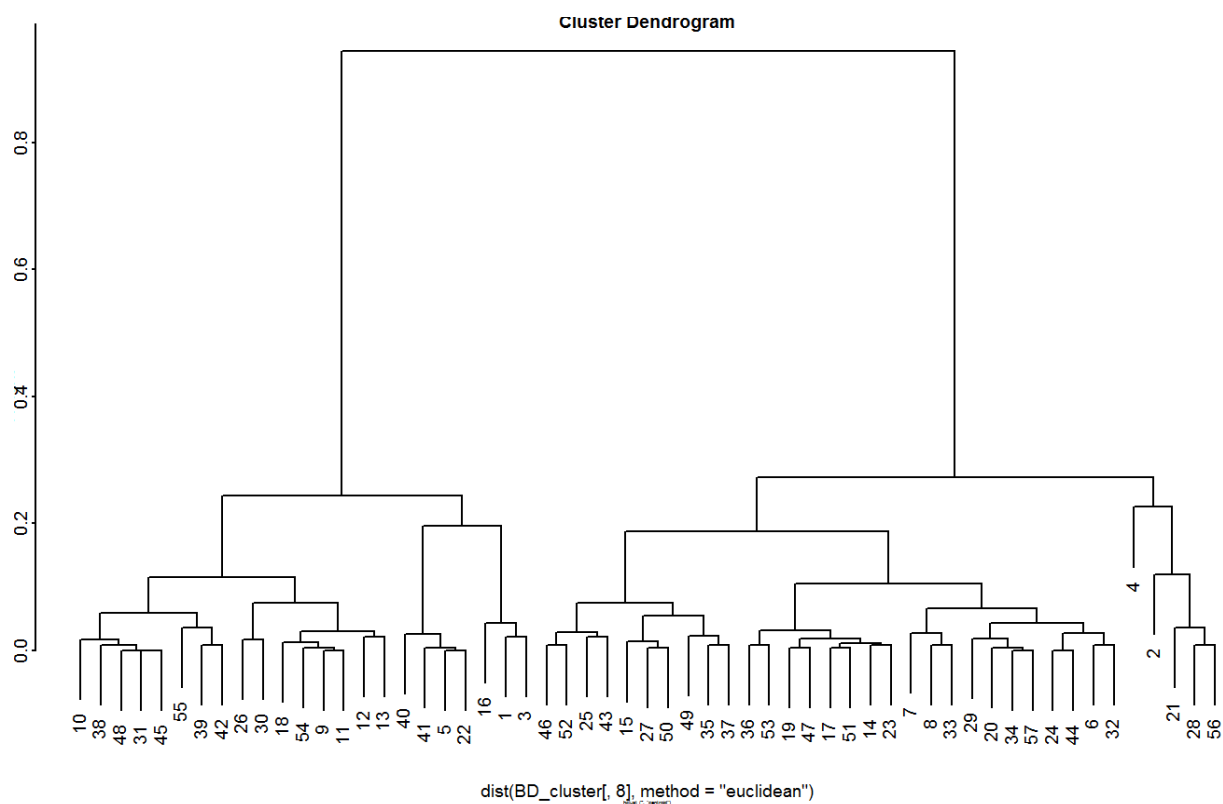


Figura 22.- Análisis clúster o conglomerados y distancia euclidiana de las encuestas aplicadas a los pescadores artesanales entre Barra de Pichi y Caleta de Campos.

5.8.5 Pruebas de correlación

Para seguir con el proceso e interpretación estadística de las variables es preciso el cálculo del coeficiente de correlación. Los coeficientes de correlación o asociación son valores numéricos que permiten cuantificar el grado de ajuste y de relación lineal entre dos variables, la correlación no implica causalidad o dependencia necesariamente.

El coeficiente de correlación de Pearson, y el coeficiente de correlación de Spearman son de los más utilizados. El primero es un coeficiente paramétrico, es decir, infiere sus resultados a la población real, lo que hace necesario que en la distribución de la muestra haya normalidad. Esta es la mayor diferencia entre ambos coeficientes, que el de Pearson es paramétrico, y requiere que

se cumpla el supuesto de normalidad en las variables, mientras que el de Spearman es no paramétrico y no se ajusta a una distribución de normalidad. Como el de Pearson es paramétrico y requiere de normalidad univariante, sólo podrá calcularse en variables cuantitativas, con niveles de medición intervalar o de razón. Sin embargo, si las variables cuantitativas no cumplen con el supuesto de normalidad, es decir no se distribuyen de acuerdo a la curva normal, o son variables de tipo cualitativo (ordinal), sólo queda usar el coeficiente de correlación de Spearman.

Para comprobar el cumplimiento del supuesto de normalidad univariante, llevaremos a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S). No está de más mencionar que en las tablas de estadísticos descriptivos se tiene un primer acercamiento a las variables, como la media, la mediana, la desviación estándar y el rango (Anexo VI). Los estadísticos descriptivos, entregan los valores de la asimetría y la curtosis, con los que podemos calcular el Z de simetría y el Z de curtosis, respectivamente: $z_{simetría} = \frac{simetría}{\sqrt{6N}}$ $z_{curtosis} = \frac{curtosis}{\sqrt{24N}}$. Dichos parámetros nos dan una idea de la distribución de los datos (Mondragón, 2014; Lizama y Boccardo, 2014).

En este trabajo se usará la prueba K-S. Para que esta prueba arroje existencia de normalidad en la variable, el estadístico debe tener una significación mayor a 0,05. Hay que recordar que el test K-S sólo es válido para muestras de entre 50 y 1000 casos (Mondragón, 2014; Lizama y Boccardo, 2014). Por lo que, el tamaño de la muestra obtenida (n=57) es válida por encontrarse dentro del parámetro establecido. Dicho lo anterior, la prueba de normalidad se realizó con K-S. En donde:

Ho: Distribución es normal

Ha: La distribución no es normal.

De esta forma, se establece un nivel de significación $\alpha=0.05$, la regla de decisión para este contraste es: Si $p\text{-valor} \geq \alpha \Rightarrow$ Aceptar Ho; Si $p\text{-valor} < \alpha \Rightarrow$ Rechazar Ho. En este caso para todas las

variables el valor de significación fue < 0.05 (Anexo VII). Por lo tanto, rechazamos H_0 y aceptamos H_a . Dado lo anterior se utilizó el coeficiente de correlación: Rho (Spearman).

La fórmula del coeficiente de Spearman es:

$$r_s = 1 - (6 \sum d_i^2 / n(n^2 - 1))$$

Siendo: n = la cantidad de sujetos que se clasifican x_i = el rango de sujetos i con respecto a una variable y_i = el rango de sujetos i con respecto a una segunda variable $d_i = x_i - y_i$. Es decir que d_i , es la diferencia entre los rangos de X e Y (Anderson et al., 1999).

De acuerdo al análisis realizado, las correlaciones con un $\alpha < 0.05$ son significativas e indicarían “correlación”, para la interpretación de los resultados se sugiere considerar el “grado de relación” como lo sugiere Hernández (2014) en la Tabla 13.

Tabla 13
Grado de relación según coeficiente de correlación

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Fuente: Hernández et al., 2014.

Otro aspecto que se debe considerar para la interpretación es la significación, que en su interpretación está estrechamente vinculado al nivel de confianza y/o al error alfa (α). El error alfa es equivalente al nivel de significación. Un nivel de significación del 5% (significación=0,05) significa que, tenemos hasta un 5% de probabilidad de equivocarnos. Al trabajar con un 95% de confianza, valores iguales o menores a 0,05 en la significación corroboran que hay asociación entre las variables. Sin embargo, si la significación es mayor al error alfa o nivel de significación establecido, no podemos señalar que existe asociación entre las variables, por más que el estadístico (coeficiente de correlación) así lo indique. Es decir, la probabilidad de estar equivocados al señalar que hay asociación es muy alta o mayor al nivel de confianza establecido. En el caso de que el error alfa o nivel de significación sea 0,000 (cero) o $\alpha > 0,05$ indicaría que existe una fuerte correlación, y que es muy probablemente cierta (Mondragón, 2014; Lizama y Boccardo, 2014).

De acuerdo con los parámetros establecidos para calcular el nivel de correlación de los resultados obtenidos se muestran los siguientes resultados. En primer lugar, se muestran las correlaciones entre los atributos, dimensiones y sustentabilidad (Tabla 14); En segundo lugar, se realizó la correlación del atributo productividad y dimensión económica con sustentabilidad (Tabla 15); Posteriormente la correlación entre la dimensión ambiental, los atributos estabilidad y confiabilidad con sustentabilidad (Tabla 16); Por último, la dimensión social, los atributos adaptabilidad, autosuficiencia y equidad con sustentabilidad (Tabla 17).

Tabla 14*Correlación entre la dimensión económica, ambiental, social y sustentabilidad*

		Productividad	Estabilidad	Confiabilidad	Autosuficiencia	Sustentabilidad	Dimensión económica	Dimensión ambiental
Sustentabilidad	Coefficiente de correlación	.654**	.558**	.848**	.315*			
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.017			
Dimensión económica	Coefficiente de correlación	.981**	.443**	.666**		.666**		
	Sig. (bilateral)	.000	.001	.000		.000		
Dimensión ambiental	Coefficiente de correlación	.650**	.817**	.908**		.811**	.643**	
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	
Dimensión social	Coefficiente de correlación	.434**	.407**	.671**	.644**	.833**	.437**	.673**
	Sig. (bilateral)	.001	.002	.000	.000	.000	.001	.000

Tabla 15

Correlación del atributo productividad y sus indicadores con dimensión económica, ambiental y sustentabilidad en general.

		1. Kilos de captura por faena	2.- Costo de captura por faena.	6.- Horas de captura por faena.
Productividad	Coeficiente de correlación	.542**	.773**	.706**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000
Sustentabilidad	Coeficiente de correlación	.329*	.753**	.474**
	Sig. (bilateral)	.012	.000	.000
Dimensión económica	Coeficiente de correlación	.649**	.803**	.628**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000
Dimensión ambiental	Coeficiente de correlación		.798**	.521**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
Dimensión social	Coeficiente de correlación		.621**	.352**
	Sig. (bilateral)		.000	.007

Tabla 16

Correlación entre atributos estabilidad y confiabilidad con sus indicadores y la dimensión ambiental

		12.- Tipo de arte de pesca utilizada	13.- Talla de captura pesquera	14.- Nivel de vigilancia por parte de los pescadores	17.- Nivel de protección contra pesca industrial	22.- Nivel de disponibilidad de recursos pesqueros en los AA
Estabilidad	Coeficiente de correlación	.583**		-.336*	.261*	.701**
	Sig. (bilateral)	.000		.011	.050	.000
Confiabilidad	Coeficiente de correlación	.371**	-.282*	-.375**	.630**	.854**
	Sig. (bilateral)	.004	.034	.004	.000	.000
Sustentabilidad	Coeficiente de correlación	.282*		-.267*	.404**	.778**
	Sig. (bilateral)	.034		.044	.002	.000
Dimensión económica	Coeficiente de correlación	.422**	-.334*	-.291*	.327*	.576**
	Sig. (bilateral)	.001	.011	.028	.013	.000
Dimensión ambiental	Coeficiente de correlación	.527**		-.355**	.479**	.850**
	Sig. (bilateral)	.000		.007	.000	.000
Dimensión social	Coeficiente de correlación	.265*		-.065		.579**
	Sig. (bilateral)	.046		.629		.000

Tabla 17

Correlación entre atributos adaptabilidad, autosuficiencia y equidad con sus indicadores y la dimensión social

		23.- Equidad (Nivel de beneficio)	25.- Nivel de participación de los pescadores en el diseño, implementación y monitoreo de los AA	26.- Nivel de subsídios en gas y diésel	27.- Nivel de mejoramiento de embarcaciones pesqueras	28.- Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras
Adaptabilidad	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N			-.277*		
				.037		
				57		
Autosuficiencia	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N		.900**	.357**	.430**	.510**
			.000	.006	.001	.000
			57	57	57	57
Sustentabilidad	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	.815**				.471**
		.000				.000
		57				57
Dimensión social	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	.651**	.541**		.298*	.511**
		.000	.000		.024	.000
		57	57		57	57

Capítulo VI

Resultados

En esta etapa de la evaluación se deben resumir e integrar los resultados obtenidos mediante la medición de los indicadores, se pasa de una fase de diferenciación a otra de síntesis de la información. Posteriormente, se puede emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo analizados que refleje como se comparan entre sí, en cuanto a sustentabilidad.

Datos demográficos y descriptivos de los pescadores artesanales. Los hombres entrevistados representaron el 100% de los pescadores (n=57), la mujer no se involucra con la captura. Sin embargo, se incorpora en el proceso de la preparación del producto para la limpieza, fileteado, congelado y venta. El rango de edades de los pescadores fue entre 23 y 75 años. Los pescadores entre 23 y 38 años representan el 15.8% (n=9), mientras que, los pescadores entre 50 y 60 años representan el 38.6% (n=22) de la muestra. La edad promedio fue de 49 años. En promedio se han dedicado 34.35 años a la pesca. El 52.6% (n=30) de ellos, en un rango de 30 a 40 años. En cuanto a la educación, el 50.9% (n=29) dice haber estudiado la primaria, aunque sea de manera parcial, el 40.4% (n=23), la secundaria, el 7% (n=4) la preparatoria y el 1.8% (n=1) tiene licenciatura (pregrado).

Los pescadores que realizan capturas en o cerca de los AA son 57.9% (n=33), los que dicen no utilizar los AA, representan el 42.1% (n=24). En contraste, los pescadores que tienen derecho al uso de los AA, son los integrantes de la Sociedad Cooperativa Barra de Pichi, lo que representa

el 10.5% (n=6) de la muestra. El 70.2% (n=40) de los pescadores fueron independientes (no pertenecen a ninguna cooperativa). En promedio, el kilo de pescado fue vendido en \$81.75 pesos entre febrero y abril del 2018 (US \$4.55). Posteriormente los resultados se separaron en dos grupos, los usuarios (USAA) y los no usuarios de AA (NOUSAA), con el fin de hacer el análisis comparativo. Cada uno abarca las tres dimensiones y los mismos atributos.

Dimensión económica. Aunque la captura promedio por faena es menor para los USAA que para los NOUSAA (Tabla 19, 60 vs 70 kilos), el nivel de sustentabilidad para los USAA es medianamente sustentable (3.06) y para los NOUSAA es muy poco sustentable (2.58), para mayor referencia ver la Tabla 18. La gasolina o diésel es el principal componente del costo, el combustible, cuyo precio es variable y se ajusta a diario, ronda entre los 19 y 20 pesos por litro (US\$1). De acuerdo al estudio el nivel de sustentabilidad con respecto al costo de captura es de 4.18 para los USAA (casi sustentable), comparado con 2.75 de los NOUSAA (muy poco sustentable). Otro aspecto en el que contribuyen los AA a la pesca sustentable, son las horas invertidas en la actividad. Los valores escalares correspondientes son 4.39 (USAA) y 3.58 (NOUSSA) (Tabla 18). Generalmente, los pescadores que invierten más tiempo (NOUSSA) salen a pescar por la tarde y regresan hasta el siguiente día. Son jornadas de 10 a 11 horas en promedio, con los riesgos que eso conlleva. Mientras que, los usuarios de AA salen por la mañana y regresan a almorzar o comer con sus familias, disponiendo de tiempo por las tardes. La talla de pescado con mayor demanda es el llamado platero, entre 28 y 33 cm. Un dato que posteriormente servirá para explicar porque la captura de los USAA es menor al de los NOUSSA, es el resultado de la correlación entre los kilos de captura por faena y el tipo de arte de pesca, de acuerdo al resultado existe una correlación positiva media ($\rho=.343$; $\alpha=.009$).

Tabla 18*Valores escalares de criterios de diagnóstico: dimensión económica*

Atributo	Criterios de diagnóstico	USAA	NOUSAA
		Valor escalar	Valor escalar
Productividad	Kilos de captura por faena	3.06	2.58
	Costo de la captura por faena	4.18	2.75
	Días de pesca por mes	2.09	2.00
	Horas de pesca por faena	4.39	3.58
	Porcentaje de venta vs captura	4.70	4.58
	Talla de mayor venta	2.12	2.00
	Tipo de mercado	4.30	3.79
	Valor escalar total/promedio por grupo	3.33	2.77

Con los valores correspondientes de cada indicador, se obtuvo el dato promedio para calcular el ingreso y captura por unidad de esfuerzo (Tabla 20). Los pescadores NOUSAA reciben mayor ingreso por mes, ya que la faena se lleva a cabo por periodos más prolongados. En cambio, los pescadores USAA reciben ligeramente menos ingresos por faena, pero en un periodo de tiempo significativamente más corto. Las horas por faena y el combustible o litros de gasolina por faena invertidos por parte de los NOUSAA es significativamente mayor al invertido por los USAA. Lo anterior implica que, por un ingreso marginal, el riesgo en la actividad, las horas invertidas en promedio a un poco más del doble y el costo en combustible de casi tres veces más. La productividad de los pescadores NOUSAA es mucho menor al de los USAA, por lo que, la actividad pesquera artesanal realizada por los USAA es más sustentable en comparación con los NOUSAA (Ver Tabla 18).

Tabla 19

Valores correspondientes a los valores escalares promedio de indicadores económicos

Indicador	USAA	NOUSAA
Kilos de captura por faena	60*	70*
Días de pesca por mes	24.54*	24*
Horas de pesca por faena	4.30*	10.5*
Litros de gasolina por faena	12.8*	37.5*

Nota. *La unidad de medida corresponde al del indicador.

Con los valores promedio obtenidos, se estimaron valores promedio para el ingreso, costo, beneficio económico, ingreso promedio por pescador y captura por unidad de esfuerzo (CPUE). Los valores en la tabla 20, corresponden al de su indicador en un determinado periodo de tiempo (De febrero-abril del 2018. Periodo de alta demanda de productos pesqueros)

Tabla 20

Valores correspondientes al ingreso promedio/mes, costos, utilidad, ingreso por pescador y CPUE, entre febrero y abril del 2018.

Indicadores	USAA	NOUSAA
Estimando 90% de la captura para venta por faena promedio	54 kg	63 kg
Ingreso estimado promedio por mes	\$105,948.00	\$123,606.00
Costo de la captura en litros de gasolina/mes	\$5,968.13	\$17,100.00
Otros gastos/mes ¹	\$2,545.00	\$4,800.00
Beneficio económico por unidad de esfuerzo/mes	\$97,434.87	\$101,706.00
Ingreso promedio por pescador (embarcación con 4 integrantes)/mes.	\$24,358.72	\$25,426.50
Captura promedio en kg* por unidad de esfuerzo/hr.	14.07*	6.67*
Captura promedio en kg* por pescador/hr.	3.50*	1.67*

Nota. * La unidad de medida corresponde al del indicador

¹ Valores estimados de acuerdo a la observación en situ

Dimensión ambiental, Los pescadores dicen observar una cierta abundancia en los AA o cerca de ellos, el nivel escalar muestra un nivel “medianamente sustentable” con un valor de 3.04 para quienes utilizan los AA y “muy poco sustentable” 2.17 para quienes no lo usan. El estudio mostró que es común no respetar vedas, captura de peces en tallas no permitidas y el uso de artes de pesca fuera de la norma, con valores de 2.77 y 2.52 para los USAA y NOUSAA respectivamente. Con el estudio se puede inferir que es poco sustentable la forma que se están explotando los AA, por parte de ambos grupos. La situación va de la mano con la falta de vigilancia por parte de las autoridades, que se refleja en el criterio de diagnóstico de protección de recursos pesqueros y costas con un valor de 2.76 y 2.34 para USAA y NOUSAA respectivamente. Es decir, dentro del rango de muy poco sustentable. Con respecto al nivel de explotación, la percepción de los pescadores muestra que es casi sustentable para los USAA, no así para los NOUSAA (Tabla 21).

Tabla 21

Valoración escalar de criterios de diagnóstico: dimensión ambiental

Atributo	Criterio de diagnóstico	USAA	NOUSAA
Estabilidad	Biodiversidad/interés pesquero	3.04	2.17
	Cumplimiento de normas pesqueras	2.77	2.52
Confiabilidad	Protección de recursos pesqueros y costas	2.76	2.34
	Explotación de los AA	4.42	1.79
	Valor escalar total/promedio por grupo	3.25	2.21

Dimensión social, en este caso, el atributo “adaptabilidad” representa la capacidad que tienen los pescadores de adaptarse a la nueva forma de manejar los recursos pesqueros, tomando en cuenta su participación en el manejo de los AA. Para lo cual es importante la capacitación que reciben. El resultado muestra poca sustentabilidad en ambos grupos, 2.05 y 2.08 (Tabla 22).

En el atributo autosuficiencia, los subsidios dieron resultados sustentables, de 4.55 y 4.52 (Tabla 22), debido a que casi no se reciben subsidios de acuerdo a lo que los pescadores

manifestaron. La evaluación mostro un nivel alto de sustentabilidad en esos indicadores, ya que se partió del supuesto que, a mayor explotación menor sustentabilidad. En el caso de equidad, el indicador se valoró por el uso que le dan los pescadores a los AA, independientemente de que pertenezcan a alguna UEP o no. Es decir, el criterio es que el usuario del AA de cualquier forma se beneficia, en ese sentido el programa es equitativo con ellos. Ahora bien, la equidad fue el criterio para formar los grupos, por lo tanto, el nivel de sustentabilidad es alto para los USAA y muy bajo para los NOUSAA (Tabla 22).

Tabla 22

Valoración escalar de criterios de diagnóstico: dimensión social

Atributo	Criterio de diagnóstico	USAA	NOUSAA
Adaptabilidad	Fortalecimiento en el manejo de AA	2.05	2.08
Autosuficiencia	Subsidios	4.55	4.52
Equidad	Equidad	4.70	2.25
	Valor escalar total/promedio por grupo	3.77	2.95

La valoración general de la sustentabilidad de la pesca artesanal en relación con el uso de arrecifes artificiales entre Barra de Pichi y Caleta de Campos en sus tres dimensiones, muestra que los USAA practican una pesca medianamente sustentable. En comparación, los NOUSAA practican una pesca muy poco sustentable. El primer grupo haciendo uso de la innovación y el segundo con la práctica tradicional de pesca (Tabla 23).

Cada una de las tres dimensiones, la económica, la ambiental y la social de alguna manera se relacionan. Al analizar la información se pretende establecer las relaciones de causalidad entre ellas y con la sustentabilidad de la actividad pesquera. Para encontrar esas relaciones, en este trabajo se utilizó una herramienta estadística (Coeficiente de Spearman). Con dicho instrumento se pueden ir analizando las correlaciones en distintos niveles (dimensiones, atributos, indicadores),

todo depende del nivel de especificidad que se requiera. De manera general, la sustentabilidad de la actividad pesquera en su relación con los AA, tiene una correlación positiva muy fuerte con la dimensión social ($\rho=.833$; $\alpha=.000$); un indicador que vale la pena destacar es el nivel de participación de los pescadores en el diseño, implementación y monitoreo de los AA (ítem 25), dicho indicador pertenece al atributo adaptabilidad y muestra la capacidad que tienen los pescadores para organizarse, tomar decisiones e involucrarse en el manejo de los AA. La evaluación, en el caso de los USAA fue de 2.05 “Muy poco sustentable” (Tabla 22). La correlación con la dimensión social fue positiva y muy fuerte ($\rho=.900$; $\alpha=.000$). En segundo lugar, una correlación positiva muy fuerte con la dimensión ambiental ($\rho=.811$; $\alpha=.000$) y finalmente con la dimensión económica tiene una correlación positiva considerable ($\rho=.666$; $\alpha=.000$), para mayor referencia ver la Tabla 14.

Tabla 23
Valoración general de la sustentabilidad por dimensión

Dimensión	USAA	NOUSSA
Económica	3.33	2.77
Ambiental	3.25	2.21
Social	3.76	2.95
General	3.45	2.64

Los resultados también pueden mostrarse de manera gráfica, para dicha demostración se utilizaron gráficas de tipo radial, el nivel 5 se alcanza el nivel máximo de sustentabilidad. En las gráficas siguientes se muestra el nivel de área cubierta en cada uno de los casos y de manera

comparativa se puede observar la diferencia en el área cubierta de las gráficas, que en el caso de los USAA (Figura 23) el área cubierta es mayor al de los NOUSAA (Figura 24).

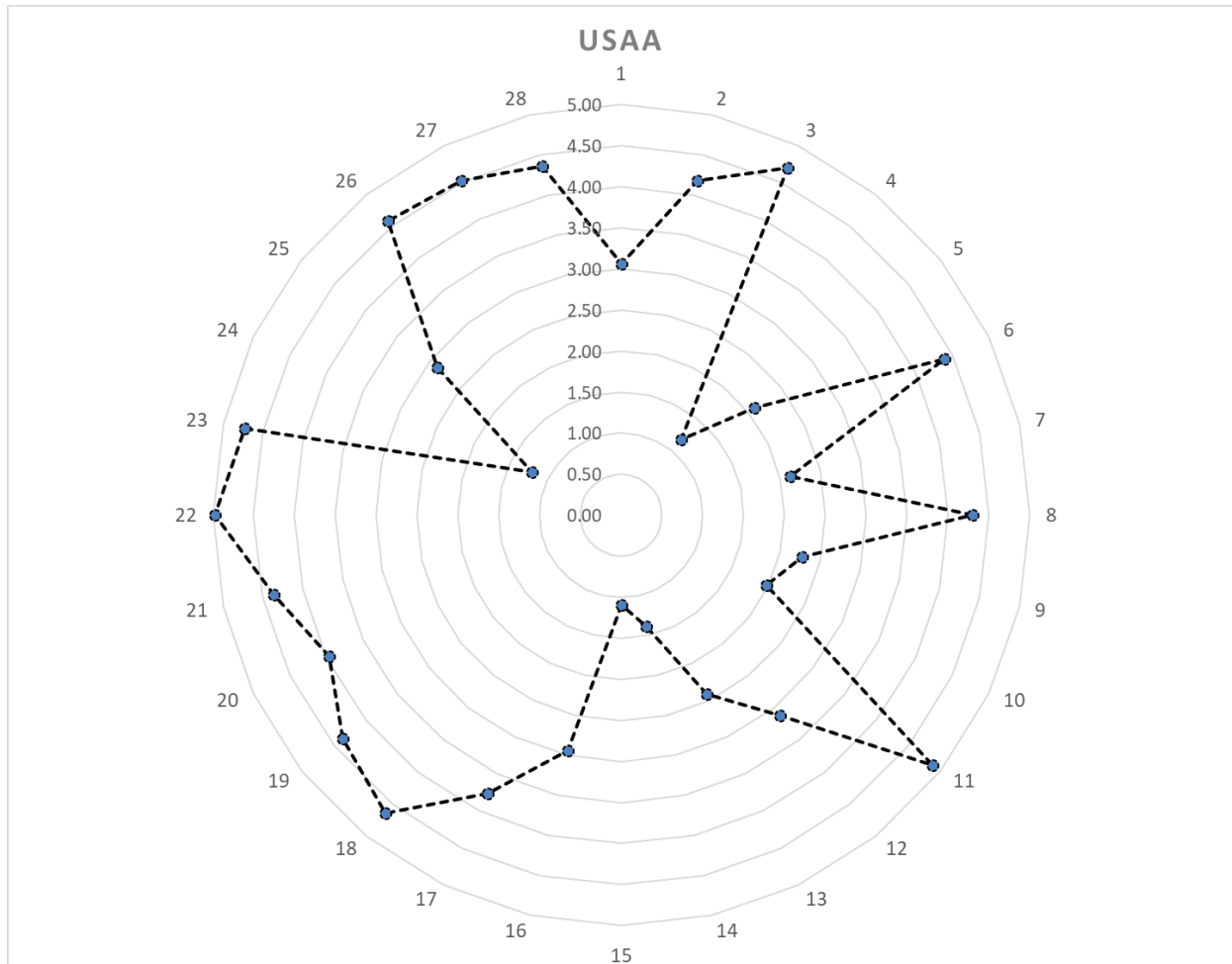


Figura 23. Gráfica radial Usuarios de Arrecifes Artificiales (USAA).

Nota: Descripción de Indicadores: Kilos de captura por faena (1), Costo de captura por faena (2), Porcentaje de venta (3), Porcentaje de autoconsumo (4), Días de pesca (5), Horas de pesca por faena (6), Talla de pescado de mayor venta (7), Tipo de mercado (8), Número de especies de interés para el pescador (9), Número de especies nuevas observadas en los AA (10), Nivel de abundancia en los AA (11), Tipo de arte de pesca utilizada (12), Talla de captura pesquera (13), Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores (14), Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades (15), Nivel de protección de la costa contra la erosión (16), Nivel de protección contra pesca industrial (17), Nivel de fragilidad de los AA (18), Nivel de explotación de los AA (19), Porcentaje de la captura cerca o en los AA (20), Nivel de captura en AA (21), Nivel disponibilidad de RP en AA (22), Nivel de beneficio de los AA, equidad (23), Número de cursos para el manejo de los SAA (24), Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA (25), Nivel de subsidios en gas y diesel marino (26), Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras (27), Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras (28).

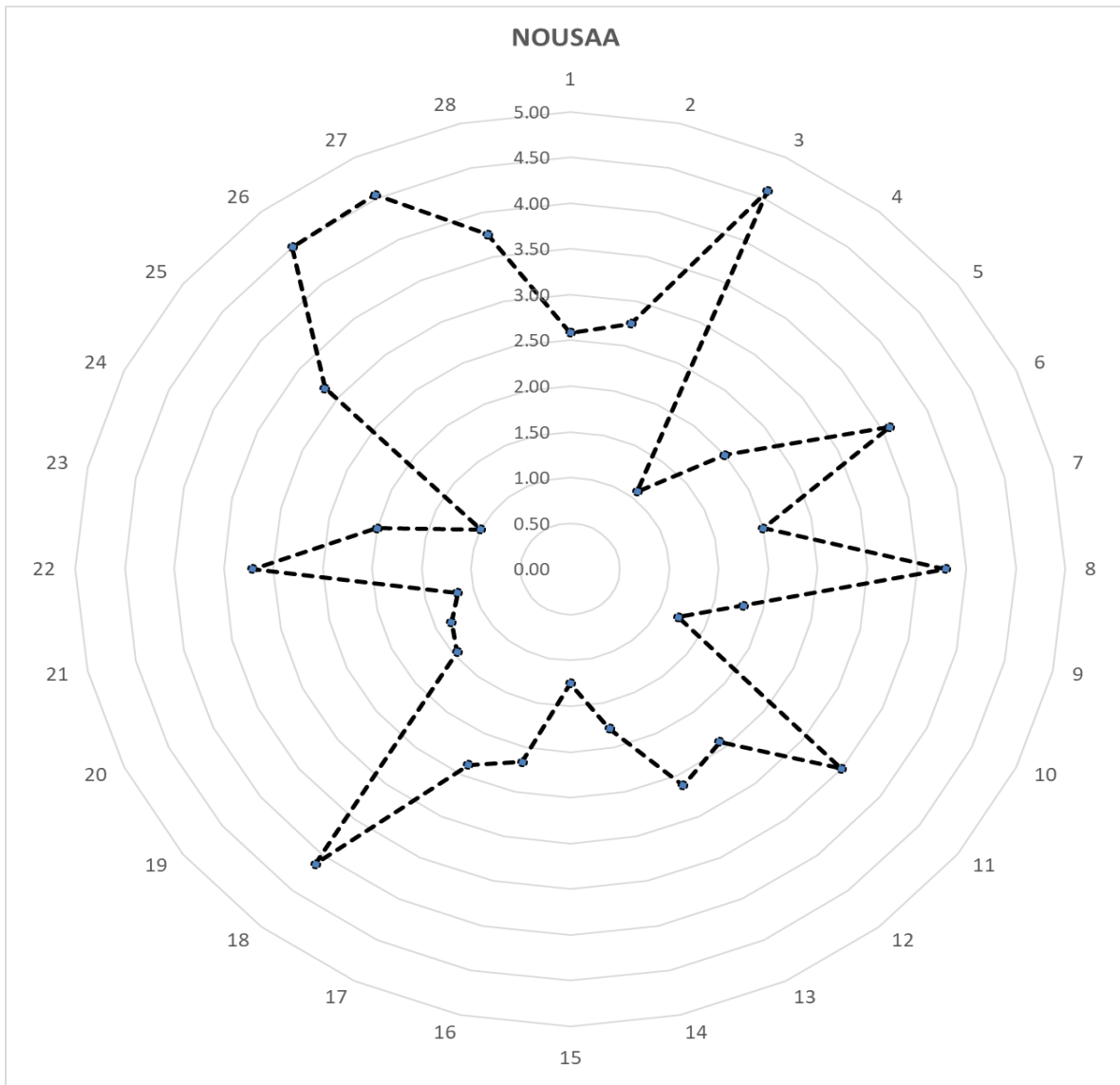


Figura 24. Gráfica radial de los No Usuarios de Arrecifes Artificiales (NOUSAA)

Nota: Descripción de Indicadores: Kilos de captura por faena (1), Costo de captura por faena (2), Porcentaje de venta (3), Porcentaje de autoconsumo (4), Días de pesca (5), Horas de pesca por faena (6), Talla de pescado de mayor venta (7), Tipo de mercado (8), Número de especies de interés para el pescador (9), Número de especies nuevas observadas en los AA (10), Nivel de abundancia en los AA (11), Tipo de arte de pesca utilizada (12), Talla de captura pesquera (13), Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores (14), Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades (15), Nivel de protección de la costa contra la erosión (16), Nivel de protección contra pesca industrial (17), Nivel de fragilidad de los AA (18), Nivel de explotación de los AA (19), Porcentaje de la captura cerca o en los AA (20), Nivel de captura en AA (21), Nivel disponibilidad de RP en AA (22), Nivel de beneficio de los AA, equidad (23), Número de cursos para el manejo de los SAA (24), Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA (25), Nivel de subsidios en gas y diesel marino (26), Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras (27), Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras (28).

Con base en los resultados, se pueden identificar las debilidades del subcomponente IV (AA), del PFPPA. Dichos resultados permiten hacer las recomendaciones de mejora pertinentes en

un marco de sustentabilidad, de acuerdo al objetivo del programa. En la Tabla 24, se muestran las principales debilidades identificadas por criterio de diagnóstico y sus variables, las cuales denominaremos causas del problema.

Tabla 24

Principales debilidades específicas del subcomponente IV en relación con la actividad pesquera del área de estudio

Debilidades	Valor escalar del criterio del diagnóstico	Causas del problema
Días de pesca	2.09	Días de pesca
Talla de venta	2.12	Talla de captura
Cumplimiento de normas pesqueras	2.77	Tipo de arte de pesca utilizada
		Talla de captura pesquera
Protección de recursos pesqueros y costas	2.76	Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores
		Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades
Fortalecimiento en el manejo de AA	2.05	Número de cursos para el manejo de los SAA
		Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA

Los resultados obtenidos en la anterior Tabla 24, permite establecer de forma más clara los problemas y causas, información relevante para proponer mejoras a la política pesquera a través del Marco Lógico.

Capítulo VII

Propuesta para la Política Pública Pesquera

Como resultado del diagnóstico realizado con el método MESMIS, se identificó como problema principal el bajo nivel de sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal entre Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Las causas del problema identificadas fueron (Tabla 24): El inadecuado manejo de las áreas de pesca con arrecifes artificiales y el inadecuado manejo de áreas de pesca naturales por falta de capacitación; La captura de peces por debajo de la talla mínima, el uso de artes de pesca no permitidas y la falta de vigilancia de las autoridades correspondientes y de los propios pescadores; y un bajo nivel de participación de los involucrados en la organización y toma de decisiones. Lo anterior como consecuencia de la falta de un ordenamiento y vigilancia pesquera y la falta de capacitación para el adecuado manejo de las áreas de pesca y pesquerías. Los efectos generan como una consecuencia superior una baja calidad de vida, conflictos sociales y sobreexplotación. Es decir, la insostenibilidad de la pesca artesanal.

Antecedentes

De acuerdo a la investigación realizada con los pescadores artesanales en el área de estudio, mencionada en el párrafo anterior. La actividad pesquera es de gran importancia sobre todo para la población que vive sobre la costa. Dicha actividad representa una opción para su subsistencia, ya que les permite tener acceso a un alimento de calidad y un ingreso económico, a través de la pesca.

En general, en la zona hay carencia de infraestructura y la poca que existe se encuentra en muy malas condiciones, debido principalmente a la falta de mantenimiento. Además, las localidades y asentamientos humanos se dan en forma muy desordenada e irregular. En este contexto, para muchos de los habitantes, el mar representa una buena opción para vivir, a pesar de los riesgos que pudieran tener.

Los arrecifes artificiales son de los pocos proyectos que llegan para beneficio de esa población, por lo cual, son bien apreciados por los pescadores. Vale la pena enfatizar que los arrecifes artificiales tienen un efecto positivo para el pescador artesanal, al atraer a los peces en un proceso de redistribución de los stocks pesqueros y al encontrarse muy cerca de la orilla, permite a algunos pobladores que no se dedican a la pesca como actividad principal a obtener alimentos de calidad y el excedente lo venden. Y a los pescadores que se dedican de tiempo completo a la actividad, a reducir los costos y tiempo de pesca. Los AA generalmente se colocan cerca de la línea costera debido principalmente a que en una distancia muy corta se alcanzan profundidades de 25 a 30 metros.

Análisis del problema

El acceso a los recursos pesqueros con cierta facilidad, ha provocado algunos problemas. Por un lado, la sobreexplotación, provocando incluso que por algunos periodos no hay peces que pescar. Además, muchos de los peces que llegan a los AA son de tamaño pequeño y no han alcanzado su madurez sexual que al ser capturados, no tienen la oportunidad de reproducirse. Por otro lado, no existe una regla o norma que regule su uso, por lo que, cualquiera puede entrar a pescar y cuando llega un banco de peces, los extraen sin importar su talla o si están en veda. Es decir, aunque estén organizados, no tienen reglas y normas para administrar adecuadamente los recursos pesqueros.

Incluso no existe un proceso de vigilancia para cuidarlos, ni por parte de los pescadores ni de las autoridades.

Análisis de solución

Con base en el análisis realizado se propone la siguiente alternativa de solución:

Creación de talleres en las que, las cooperativas y sus integrantes supervisen y opinen a cerca del rediseño de los procesos de ordenamiento y vigilancia pesquera; realización de talleres de concientización de la importancia del adecuado manejo de los recursos pesqueros a través de capturas en tallas adecuadas; uso de artes de pesca dentro de la norma; respeto de vedas, enfatizando la importancia que tiene la conservación de los recursos pesqueros para el futuro; E incremento del área cubierta con AA.

Análisis de Factibilidad

Factibilidad presupuestaria. Todo lo establecido en las diversas actividades de la propuesta para la política pesquera se encuentra dentro del presupuesto vigente.

Factibilidad legal. Todo lo establecido en las diversas actividades de ordenamiento pesquero, vigilancia y capacitación, se encuentra dentro del marco normativo (PND 2013-2018).

Factibilidad política. La alternativa de solución es factible ya que se encuentran dadas las condiciones en materia institucional, presupuestaria y de infraestructura a nivel estatal y la disposición de las diferentes cooperativas pesqueras que tienen a su cargo la supervisión, vigilancia y uso de los arrecifes artificiales.

Factibilidad Administrativa. Las dependencias como, la CONAPESCA (Federal) y COMPESCA (Estatal), tienen las atribuciones y apoyos necesarios para llevar a cabo la ejecución de la propuesta de solución.

7.1 Propuesta

Con base en el análisis presentado, se propone complementar el subcomponente IV (Arrecifes Artificiales) del Componente III (Ordenamiento y Vigilancia Pesquera y Acuícola) del PFPPA.

Con un programa que promueva el ordenamiento pesquero, vigilancia pesquera, el uso sustentable de las áreas de captura pesquera, el manejo sustentable de las pesquerías e incremento de las áreas de pesca con la colocación de arrecifes artificiales. Acompañado de cursos de capacitación y concientización del manejo sustentable de los AA y pesquerías, artes de pesca, respeto de vedas y tallas de captura. Además, se recomienda el fomento de otras alternativas de negocio relacionadas con los AA y el mar. Se recomienda el trabajo y coordinación interinstitucional en los tres niveles de gobierno para establecer las responsabilidades de cada institución pública participante, utilizando como guía la matriz de marco lógico con los respectivos indicadores propuestos en este documento. Con el propósito de posicionar el tema en la agenda pública, es primordial considerar a los actores, integrantes de CONAPESCA, COMPECA, autoridades municipales y locales para ganar su apoyo. Además de llevar procesos de gobernabilidad y comunicar eficazmente a la población objetivo de las decisiones y acuerdos tomados.

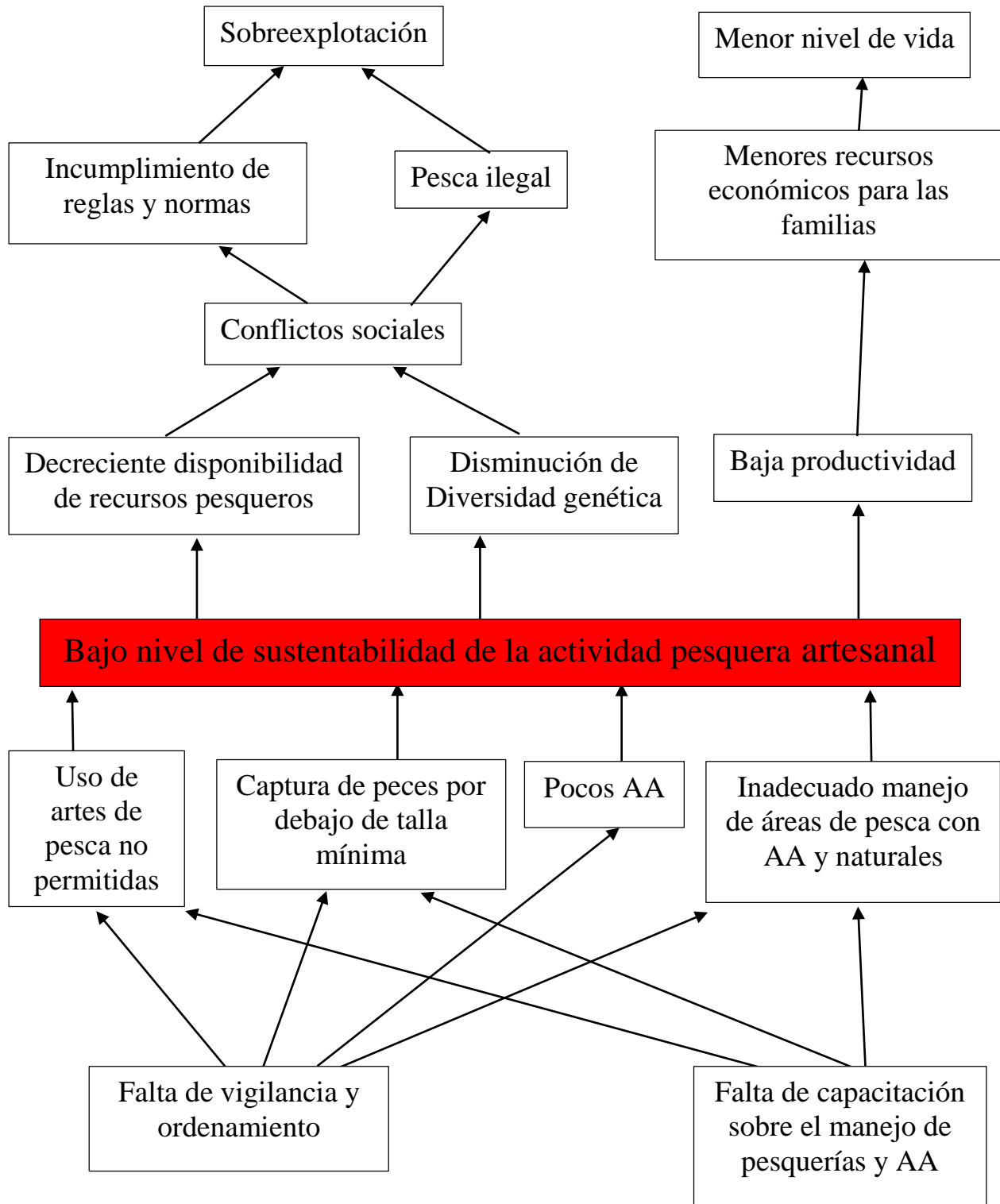
7.2 Análisis de involucrados

Tabla 25

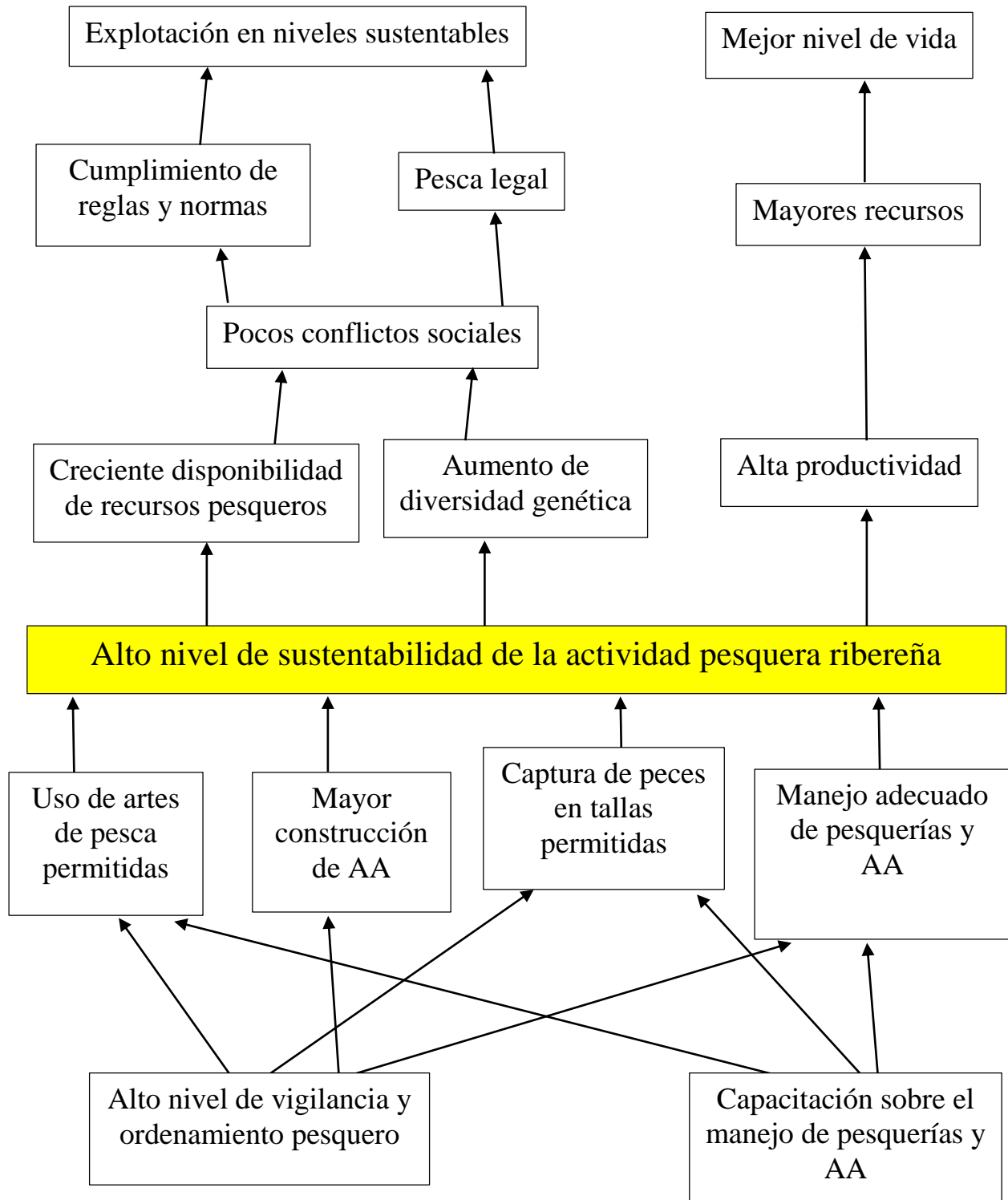
Análisis de involucrados

Actor	Rol	Postura
1. Presidencia municipal de Lázaro Cárdenas	Promotor	A favor
2. Subdelegado de Pesca en Michoacán	Promotor	A favor
3. Comisionado de Pesca Estatal	Aliado	A favor
4. Secretaría de Marina Zona 10	Aliado	A favor
5. Grupos delincuenciales	Aliado	A favor
6. Regidores locales	Promotor	A favor
7. Encargados del orden	Promotor	A favor
8. Pescadores artesanales USAA	Aliados	A favor
9. Pescadores artesanales NOUSAA	Opositor	En contra
10. Universidades locales	Neutro	Neutro

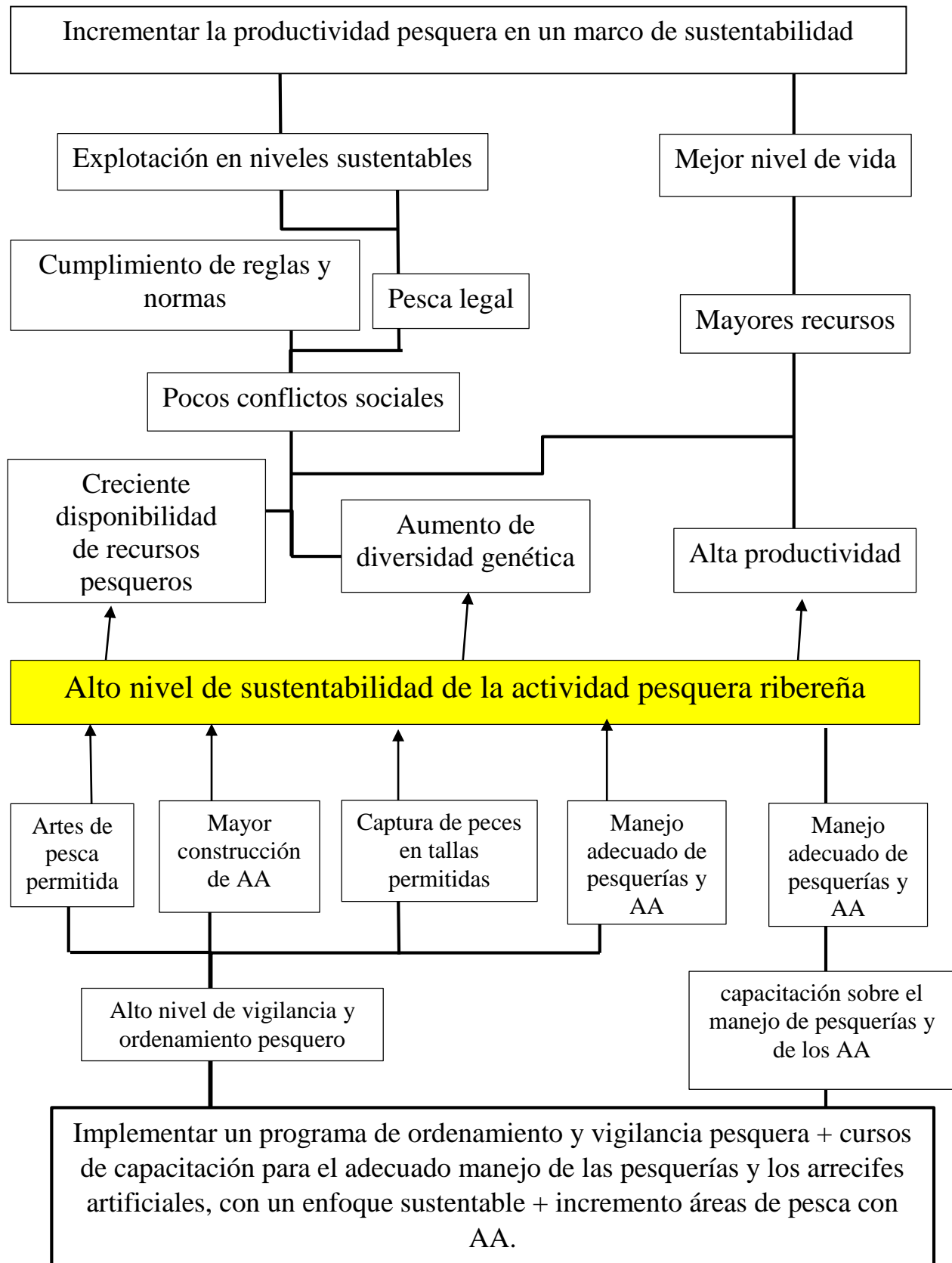
7.3 Árbol del Problema



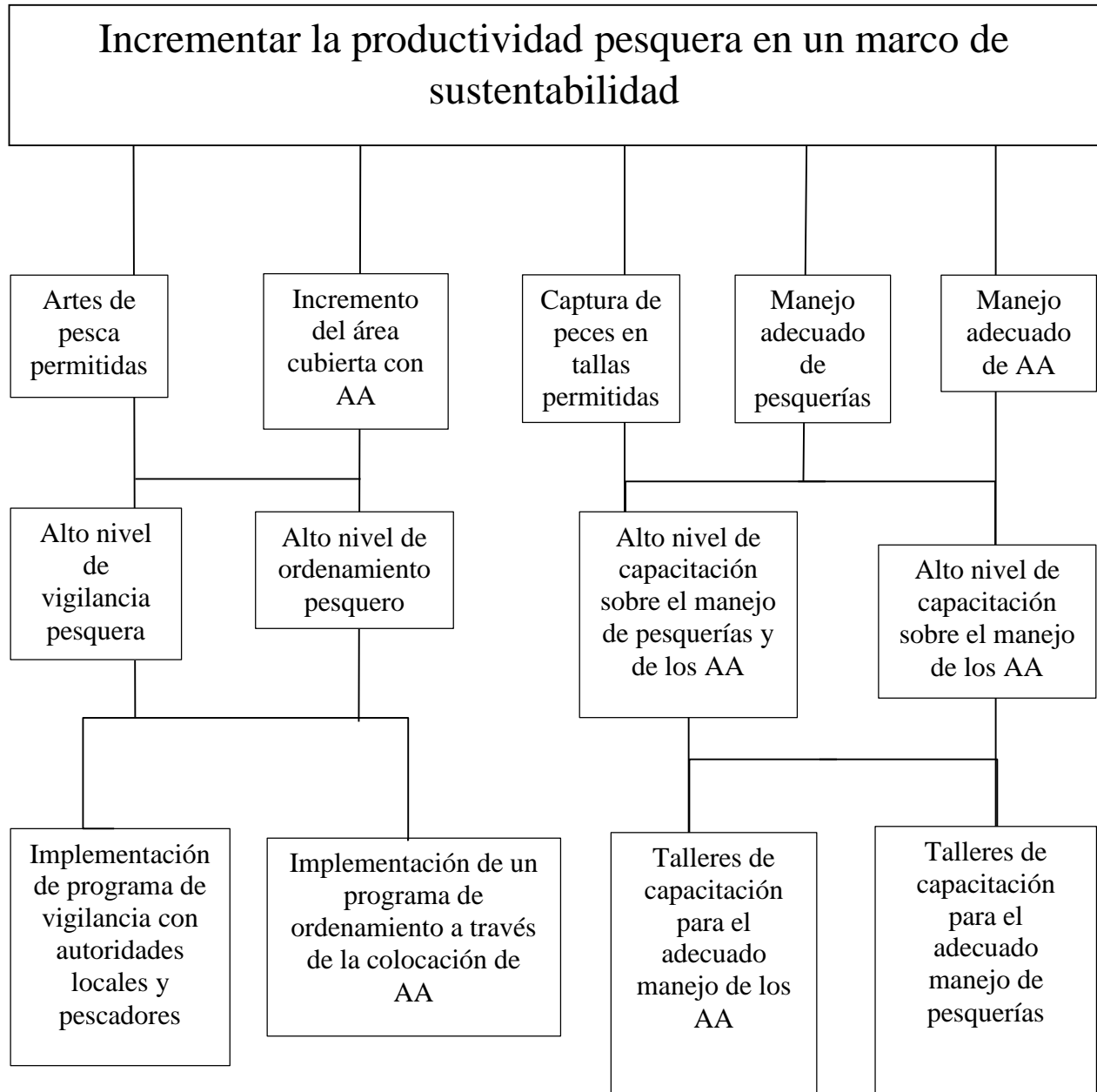
7.4 Árbol de Objetivos



7.5 Del Árbol de Objetivos al Resumen Narrativo



Árbol de alternativas



7.6 Matriz de Marco Lógico

Tabla 26

Matriz de Marco Lógico o Matriz de Indicadores

	Objetivos	Indicadores	Verificadores	Supuestos
Fin	Incrementar la productividad pesquera en un marco de sustentabilidad	- número de especies de interés pesquero - Talla de captura (incremento progresivo) en promedio por medio de muestreo	Actas y registros de desembarque, monitoreo y evaluaciones	
Propósito	Alto nivel de sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal	-Kilogramos capturados en promedio por faena -Captura de peces por arriba de la talla mínima - Número de artes de pesca no permitidas, confiscadas	-Verificación de captura de los desembarques -Mediante monitoreo, revisar tendencia del número de peces capturados después de su primera maduración sexual - Actas de confiscación de artes de pesca no permitidas.	Los pescadores quieren incrementar la productividad pesquera de manera sustentable
Componentes	1.- Acuerdo con los pescadores para utilizar artes de pesca permitidos 2.- Acuerdo con pescadores para respetar vedas y captura en tallas permitidas 3.- Acuerdo para incrementar colocación de AA 4.- Acuerdo para implementar buenas prácticas de pesca vía capacitación	- Número de actas o convenios con los acuerdos por escrito y firmados por los actores - Número de proyectos autorizados para la colocación de AA	-Actas o convenios con los acuerdos por escrito y firmados por los actores	Todos los actores quieren lograr alto nivel en la sustentabilidad de la pesca ribereña

Actividades	Implementación de programa de ordenamiento y vigilancia pesquera + Construcción de AA + cursos de capacitación de pesquerías y AA.	<ul style="list-style-type: none"> -Artes de pesca verificadas -Número de peces capturados después de su primera maduración sexual - Número de AA colocados - Número de cursos en los últimos seis meses - Número de personas dedicadas a las actividades de vigilancia y ordenamiento. - Captura pesquera - Número de AA colocados 	<ul style="list-style-type: none"> -Monitoreo llevado a cabo por personal in situ. - Presupuesto ejercido en vigilancia, ordenamiento y cursos de capacitación - Nomina -Registro de las embarcaciones pesqueras. 	<ul style="list-style-type: none"> -Los pescadores están conscientes de la problemática y están dispuestos a cambiar prácticas no sustentables de pesca - Los pescadores artesanales se han sensibilizado ante la disminución de biodiversidad marina. -Han comprobado el beneficio de los AA y están dispuestos a manejar adecuadamente las pesquerías y los AA. -Se aprobó el presupuesto para incrementar el número de AA y su colocación
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota. Elaboración de la Matriz de Indicadores con base en CONEVAL, 2013.

Capítulo VIII

Discusión y Conclusiones

Discusión

En la percepción de los usuarios de arrecifes artificiales en el área de estudio, la colocación de los mismos ha sido positiva. El argumento de los pescadores es que la pesca ha aumentado. Lo anterior va en la misma dirección que el objetivo del programa al colocar dichas estructuras y es congruente con la práctica a nivel mundial, que apunta a enriquecer las poblaciones de peces (Pickering et al., 1998; Froehlich y Kline, 2015). Sin embargo, se debe considerar que en el corto plazo la mejora y mantenimiento de un AA es generada principalmente por la agregación de biomasa a los AA y no por la producción in situ. Es la presencia de peces presa lo que atrae a otras especies pelágicas y demersales lo que da soporte a la utilidad de los AA como herramienta de manejo pesquero (Delgadillo et al., 2009). En este sentido, la capacidad de carga a un nivel sostenible se puede alcanzar entre uno y cinco años dependiendo de diversos factores como los ambientales, físicos, biológicos y de explotación (Bohnsack & Sutherland, 1985; Pratt, 1994; Monte-Luna et al., 2004). Además, algunos estudios han demostrado en otros países su potencial para mitigar el declive de diversas especies de peces (Brasil: Santos y Zalmon, 2015; México: Ajemian et al., 2015; Italia: Scarcella et al., 2015; China: Wang et al., 2015). Al ser el hábitat una limitante, los AA pueden potencialmente aumentar la producción. No obstante, si la explotación en la zona ya ha reducido las existencias a niveles de insostenibilidad, los arrecifes artificiales adicionales no tendrán ningún

efecto en la producción de peces, simplemente causará una redistribución de la biomasa existente (Bohonsack 1989; Polovina 1991). En tal caso, se necesitan estudios previos que determinen el estado de las diferentes pesquerías y que sean tomados en cuenta para el despliegue de las estructuras. De lo contrario, en lugar de incrementar la biodiversidad y biomasa de interés pesquero, podría acelerar procesos de sobreexplotación. Aun así, la adición de sustratos artificiales transforma la diversidad marina de poco interés para la pesca, a una valorada (Shipp & Minton 2005). Por otro lado, Rellini (1995) sugiere que en los AA los procesos de incremento y disminución de la biomasa es intermitente o cíclico, mostrando cierta abundancia de algunas especies por ciertos periodos y una disminución en otros. Lo que seguramente está sujeto a variables que el ser humano difícilmente puede controlar. Cualquiera que sea el caso, la colocación de AA en la costa michoacana es relevante para la sociedad, ambiente y economía, debido a que los estratos duros son escasos y los AA proveen ese tipo de sustrato.

Los AA de Barra de Pichi fueron colocados durante el 2016 y principios del 2017, el Quetzalcóatl y el Betúla (barcos) tienen más de 10 años y alrededor de ellos hay una intensa actividad pesquera. De acuerdo con Bohnsack & Sutherland (1985), Pratt (1994) y Monte-Luna et al., (2004), posiblemente los AA de Barra de Pichi no han alcanzado su capacidad de carga sostenible. La variabilidad que pudieran tener, de acuerdo a Rellini (1995), implica que probablemente existan cambios en las especies dominantes y por consiguiente las especies de interés pesquero. Por lo que, se vuelve de vital importancia el manejo adecuado desde su colocación, estableciendo las reglas, normas y realizando el monitoreo que permita tomar decisiones, con el objeto de mantener las pesquerías en el tiempo.

Por otro lado, el objetivo del Programa del Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (PFPPA) en México es que las unidades económicas incrementen su productividad en un marco de sustentabilidad (DOF, 2017). Por lo tanto, la evaluación de la sustentabilidad cuando se

implementan programas como el de los AA se convierte en un reto. De acuerdo con Tessier (2015), Es difícil establecer conclusiones sobre la eficacia de los AA debido a la falta de homogeneidad entre los protocolos y el tratamiento de los datos entre los estudios. La no estandarización de protocolos entre los estudios sobre los AA se vuelve problemática cuando se comparan. Además, la percepción de los usuarios sobre los AA no ha sido tomado en cuenta. Por ejemplo, en Francia hasta el 2014 solo se habían realizado 3 estudios (Collart y Charbonnel, 1998; CREOCEAN, 2003; Leleu et al., 2012). Al respecto Barnabé (2000), afirma que la evaluación de los problemas económicos y sociales relacionados con los pescadores no se ha llevado a cabo, pero es importante porque el objetivo principal de la mayoría de los AA es mejorar la pesca artesanal.

Con respecto a esta investigación, se utilizó como guía el método MESMIS para evaluar la sustentabilidad de la actividad pesquera en relación con los AA. El método permite de acuerdo Masera (2000) evaluar una región y hacerlo de manera transversal, ya que en este caso no se cuenta con estudios ni datos suficientes que permita realizar un estudio de manera longitudinal. No obstante, hasta finales del 2006 se habían realizado alrededor de 50 estudios que han incorporado al MESMIS como marco de análisis y discusión. De los cuales 20 son estudios de sistemas agrícolas, seguido de los sistemas silvopastoriles, con 11 estudios. Seis casos son ganaderos; dos agroforestales; uno forestal y uno sobre suelos forestales. Además, se ha evaluado un programa de educación ambiental, y se estaba realizando otro estudio sobre actividades turísticas. Dichos estudios se han llevado a cabo principalmente en México, Centroamérica, Sudamérica y en menor medida en Norteamérica y Europa, su propósito ha sido la sistematización y análisis de las diferentes experiencias (Orozco, R.Q., Speelman, E.N. Astier, M. y Galván-Miyoshi., 2007). El incorporar el método MESMIS en esta investigación podría estandarizar ciertos criterios y parámetros para evaluar la sustentabilidad de la pesca artesanal en relación con los AA en cualquier otra parte del mundo.

Por lo que se refiere a realizar una evaluación en un marco de sustentabilidad, implica realizarlo en tres dimensiones, la económica, la ambiental y la social. Esta característica implica que de alguna manera las dimensiones tendrán algún nivel de relación. Dicho efecto o influencia puede ser positivo o negativo. Identificar en qué nivel y en qué sentido se relacionan, se convierte en un desafío al momento de evaluar un agroecosistema, ya que es difícil determinar cuál de las dimensiones tiene algún efecto en las otras, además, el pescador de acuerdo a sus intereses podría considerar a cualquiera de las tres como la más importante sin que sea cierto. Por ejemplo, para el pescador lo más importante es asegurar el ingreso económico que le permitirá su bienestar y el de su familia, como lo es para cualquier otro ser humano. En este sentido la dimensión económica podría considerarse la más importante y la de mayor trascendencia en la sustentabilidad de la actividad pesquera y su relación con los AA. Sin embargo, al realizar las correlaciones de las tres dimensiones con la sustentabilidad, la dimensión social fue la que mostró mayor correlación con la sustentabilidad (Correlación muy fuerte; $\rho=.833$; $\alpha=.000$), en comparación con la dimensión económica (Correlación considerable; $\rho=.666$; $\alpha=.000$), aunque la dimensión ambiental (Correlación muy fuerte; $\rho=.811$; $\alpha=.000$) tiene un nivel muy similar a la dimensión social.

Los resultados anteriores permiten identificar la dimensión social y ambiental como fundamentales y de enorme importancia en la reorientación de la política pública pesquera para la consecución de su objetivo. No quiere decir que el aspecto económico no sea importante, al contrario, los ajustes en la dimensión social y ambiental permiten tener un efecto o influencia importante en la dimensión económica.

Con relación a los resultados obtenidos desde el enfoque económico los pescadores USAA con base en su percepción dicen haber incrementado su producción pesquera. Aunque, de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, los pescadores que hacen uso de los AA, no han incrementado la producción en comparación con los NOUSAA. Sin embargo, el costo de la captura

por faena con respecto a los combustibles utilizados si se ha visto reducido de manera importante. Además del tiempo dedicado a la captura. La explicación es que los AA al estar cerca de la línea costera permiten tener una reducción de costos en combustibles y en el tiempo dedicado a la pesca, en este sentido es sustentable. Podría incluso, tener un efecto positivo en arrecifes naturales alejados de la costa, ya que el esfuerzo pesquero se concentra en los caladeros más cercanos, lo que en mi opinión tendría más valor.

En el estudio el coeficiente de correlación encontrado en los costos y en las horas de pesca, entre la sustentabilidad y la actividad pesquera artesanal en relación con los AA en el área de estudio fue positiva muy fuerte; $\rho=.803$; $\alpha =.000$ y positiva considerable; $\rho=.628$; $\alpha =.000$ (Tabla 15) respectivamente. A pesar de que, la captura pesquera de los NOUSAA es mayor en un 16% a la captura de los USAA. Esto se debe principalmente a que el esfuerzo pesquero de los NOUSAA es mayor.

En cuanto a la dimensión ambiental, los indicadores más importantes por su influencia en el medio marino son: el tipo de artes de pesca, talla de captura y respeto de vedas, los que tienen influencia negativa directa sobre la biodiversidad marina y su ambiente. Los resultados mostraron que se han estado usando artes de pesca no adecuadas. Además, parte de los peces están siendo capturados por debajo de la talla mínima de captura lo que implica muy probablemente que no han llegado a su madurez sexual. La presión pesquera sobre las estructuras puede acelerar los procesos de sobreexplotación y por consiguiente la reducción de los stocks pesqueros locales en el mediano y largo plazo como lo sugiere Polovina (1989) y Grossman et al. (1997). Lo cual, tendría efectos negativos en la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal.

Para tener mayor certidumbre en la disponibilidad de los recursos pesqueros para el futuro, es necesario que las pesquerías se manejen bajo un criterio sustentable en donde el tipo de artes de

pesca, talla de captura y respeto de vedas, sean el eje central con respecto a la captura. Lo anterior dentro de las normas y criterios establecidos por las autoridades para una explotación sustentable.

Es por medio de la capacidad de organización, el establecimiento de reglas y normas, la forma de explotación de los recursos, así como la creación de los mecanismos para asegurar su cumplimiento los que permitirían lograr niveles óptimos de sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en relación con los AA. En el presente estudio se corroboró que, la dimensión social es la de mayor importancia (Tabla 14). A su vez, en el atributo adaptabilidad el ítem 25 (nivel de participación de los pescadores en el diseño, implementación y monitoreo de los AA), muestra una correlación positiva muy fuerte ($\rho=.900$; $\alpha=.000$), dicho indicador muestra la capacidad que tienen los pescadores para tomar decisiones e involucrarse en el manejo de los AA (2.05 Muy poco sustentable), con base en su capacidad de organización y de implementar mecanismos de vigilancia, normas y reglas para explotar los AA de manera sustentable. Lo que llevaría a elevar el nivel de sustentabilidad en el sistema AA-Pescadores artesanales.

Por otro lado, la colocación de AA ha provocado conflictos en Playa Azul entre los pescadores, debido a los derechos de uso. El conflicto va de acuerdo con lo observado por Marín (2007). El autor argumentaba, que el cooperativismo era casi desconocido en la región y afirmó que el pescador antepone sus intereses personales a los colectivos y ese comportamiento no permite trascender a niveles más amplios. Sin embargo, en la misma área de estudio (Caleta de Campos), en el mes de agosto fueron colocados 500 AA. En este caso los pescadores se reunieron y acordaron el uso común, incluso participaron pescadores que no se vieron beneficiados con el programa. En este caso los involucrados establecieron reglas y normas, demostrando esa capacidad de autogestión en niveles óptimos sustentables.

Conclusiones

De manera general, con base en los resultados obtenidos se puede concluir que la actividad pesquera artesanal o ribereña realizada por los pescadores que tienen acceso y/o que usan los arrecifes artificiales (valoración escalar entre 3 y 4), es más sustentable que la practicada por los pescadores artesanales que no los usan (valoración entre 1 y 3). Dichas estructuras en el corto plazo (1 a 3 años), si cumplen con el objetivo de incrementar la productividad pesquera, pero no necesariamente por el aumento de biomasa producida en el AA, si no por un efecto de redistribución de la biomasa pesquera. Por lo que, los arrecifes artificiales colocados con el propósito de incrementar la productividad pesquera, no necesariamente garantiza la disponibilidad de recursos pesqueros en el mediano o a largo plazo, su contribución es marginal, depende de manera importante del estado que tienen las pesquerías en la región.

Los resultados anteriores son congruentes con los conocimientos adquiridos de manera empírica y corroborados mediante el análisis estadístico que se llevó a cabo con todos los datos obtenidos en el trabajo de campo. Dicho análisis estadístico permitió comprobar que la dimensión social ($\rho=.833$; $\alpha=.000$) y ambiental ($\rho=.811$; $\alpha=.000$) tienen una correlación positiva muy fuerte con la sustentabilidad, sobre todo la dimensión social. En cambio, la dimensión económica tiene una correlación considerable con la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal ($\rho=.666$; $\alpha=.000$) en el área de estudio establecida, de acuerdo con Hernández et al., (2014) (Tabla 13).

Desde el enfoque económico, se identificó la reducción de costos y horas dedicadas a la pesca como las de mayor importancia por su influencia en el nivel de sustentabilidad en la relación entre los AA y la actividad pesquera artesanal en el área de estudio (Correlación positiva muy fuerte; $\rho=.803$; $\alpha=.000$ y correlación positiva considerable; $\rho=.628$; $\alpha=.000$), respectivamente.

Desde el enfoque ambiental se identificó que algunas artes de pesca, la captura de peces en tallas menores y la falta de vigilancia pesquera tienen una influencia negativa en el medio marino y la biota de la región, en este sentido los resultados sugieren una amenaza importante en el mantenimiento de los stocks en el área de estudio a mediano y largo plazo. Por otro lado, la falta de vigilancia por parte de las autoridades y de los propios pescadores ha provocado en algunas zonas del área de estudio una captura descontrolada, aunque dicho fenómeno es observado solo en ciertas épocas, cuando se acercan periodos en las que aumenta el turismo principalmente. Por lo que hay otros periodos en los que el esfuerzo pesquero disminuye de manera importante, de esta forma, los arrecifes artificiales podrán tener la capacidad de recuperarse e incrementar la biomasa de interés pesquero y al mismo tiempo reducir la presión ejercida en los arrecifes naturales.

En la dimensión social, se identificó a los indicadores Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA (25), (Correlación positiva muy fuerte; $\rho = .900$; $\alpha = .000$) y Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras (28), (Correlación positiva considerable; $\rho = .510$; $\alpha = .000$), como las de mayor influencia para lograr un nivel óptimo de sustentabilidad en la pesca artesanal en relación con los AA en el área de estudio. Lo anterior se explica con respecto a la capacidad para organizarse y ponerse de acuerdo para tomar decisiones por el bien común.

Así, la actividad pesquera artesanal en relación con los arrecifes artificiales a largo plazo depende de su adecuado manejo y explotación. Por lo que, la capacidad de los pescadores para organizarse y tomar decisiones de manera democrática con el apoyo de las autoridades para establecer reglas y normas es fundamental en el logro de la sustentabilidad de la pesca artesanal.

Los pescadores artesanales pertenecientes a las cooperativas que les fueron asignadas dichas estructuras, ven el programa de manera positiva. Los AA de alguna manera les motiva a continuar con la actividad pesquera artesanal y desarrollar la actividad, aunque consideran que la

cantidad de AA colocados es insuficiente, ya que los pescadores de otras cooperativas, pescadores independientes y pescadores ilegales también hacen uso de las estructuras, lo que ha generado ciertos conflictos concretamente en Playa Azul. Además, los AA ofrecen otras oportunidades de desarrollo para los pescadores como es la pesca deportiva, buceo y otras actividades que les pudiera permitir en el futuro mejorar sus ingresos.

Líneas de investigación

El modelo propuesto en el presente trabajo se vería fortalecido con la incorporación de indicadores de biodiversidad e hidrodinámica. Dichas variables no dependen de la percepción de los pescadores, sino que, son el resultado de mediciones con base en parámetros ya preestablecidos en otras investigaciones que permitirían la optimización del funcionamiento de los AA.

La utilización de los AA con un fin multipropósito es una línea que vale la pena investigar. En la actualidad los AA se utilizan no solo con el objeto de incrementar la productividad pesquera, también pueden utilizarse para disminuir los efectos de erosión en la costa, restauración de arrecifes naturales, con fines de investigación, esparcimiento incluso para cuestiones de estrategia geopolítica.

La inocuidad de productos pesqueros, por cuestiones de seguridad alimentaria es una línea de investigación que se propone. Los productos pesqueros por sus características organolépticas son susceptibles a la contaminación y biodegradación de manera muy acelerada. Por consiguiente, al consumirlos pueden tener algún efecto negativo en el ser humano, por tal razón se propone su adecuado estudio en el área de la salud. El PFPPA debería de contemplar aspectos de seguridad e

higiene de productos pesqueros marinos y ajustar otros programas orientados a disminuir la contaminación en las zonas costeras, para disminuir el riesgo de contaminación en los productos pesqueros para consumo humano.

Realizar evaluaciones longitudinales que permitan dar seguimiento permanente a los sistemas de manejo (AA-Pesca artesanal). Con lo cual se requiere incorporar escalas temporales más amplias, con base en datos obtenidos a través de un monitoreo constante de mediano y largo plazo.

Se sugiere realizar evaluaciones de programas de política pública incorporando indicadores de sustentabilidad en cualquiera de los componentes del programa de política pesquera.

Bibliografía.

- Acemoglu, D. (2012). *¿Por que fracasan los paises?* Barcelona, España.: Planeta.
- Aguilera, F. y Alcantara, V. (1994): De la economía ambiental a la economía ecológica. Barcelona. Colección Economía Crítica. Icaria y Fuhem.
- Aguilar Villanueva, Luis F. (1996). *El estudio de las políticas públicas. Estudio introductorio*, México, Porrúa.
- Aguilar Ibarra, Alonso, Cris Reid y Andy Thorpe (2000). “*Neoliberalism and its impacto n overfishing and overcapitalisation in the marine fisheries of Chile, México and Peru*”, *Food Policy*, vol.25, num. 5, octubre
- Alcalá Moya, Graciela (1986). Los pescadores de la costa michoacana y de las lagunas costeras de Colima y Tabasco, (*Cuadernos de la Casa Chata 123*), CIESAS, México.
- Alcalá Moya, Graciela (1998). Los pescadores artesanales de El Soconusco (Chiapas) y la política mexicana de desarrollo económico de la pesca en el litoral del Pacífico mexicano 1946-1994. Tesis de doctorado, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- Alcalá, G., (1986). “Lázaro Cárdenas, Michoacán: Condiciones de vida y perspectiva de los pescadores”. *Estudios Michoacanos*. El Colegio de Michoacán, México.
- Albuquerque, U.P., Ramos, M.A., Lucena, R.F.P., Alencar, N.L., (2014). Methods and techniques used to collect ethnobiological data. In: Albuquerque, U.P., Cunha, L.V.F.C., Lucena, R.F.P., Alves, R.R.N. (Eds.), *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Springer New York, Heidelberg Dordrecht London, pp. 15–37.
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2000). *Agroecología: Teoría y Práctica para una Agricultura Sostenible*. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. ONU-PNUMA.
- Altieri, M.A. (1999). *Agroecologia: bases científicas para una agricultura sustentable*. Edit. Nordan-Comunidad, Uruguay.
- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., & Williams, T. A. (1999). Estadística para administración y economía. México: International Thomson Editores.
- Anielski, M. (2001) “*Measuring the sustainability of nations: The genuine progress indicator system of sustainable wellbeing accounts*”. *The Fourth Biennial Conference of the Canadian Society for Ecological Economics: Ecological Sustainability of the Global Market Place. Alberta, Canada, Pembina Institute for Appropriate Development, Edmonton, T6G 2R6*, pp. 1-52.
- Ander-Egg, Ezequiel (1994). “Técnicas de Investigación Social”. Ed. El Ateneo. 23ed. México.
- Astier, M; Pérez E; Ortiz T; Mota F. (2003). Sustentabilidad de Sistemas Campesinos de Maíz después de cinco años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS. *En: LEISA, Revista de Agroecología*. Ocho Estudios de Caso. Edición Especial. Perú. Pág.39-46.

- Astier, M.; Maass, M. y Etchevers, J. (2002). Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agrociencia* 36(5).
- Astier, M. y Hollands, J. (2007). Sostenibilidad y campesinado. Seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica. México D.F. (México): Mundiprensa, GIRA, ILEIA
- Ashford, D. (1989). *La aparición de los Estados de bienestar*. Madrid, Ministerio del Trabajo y Seguridad Social.
- Badii, M. H. (2008) “La huella ecológica y sustentabilidad (Ecological footprint and sustainability)” *Daena: International Journal of Good Conscience*. Vol. 3, núm. 1, pp. 672-678.
- Bailey, G. y Parkington, J. (1988). *The Archaeology of Prehistoric Coastlines: An Introduction. En: The Archaeology of Prehistoric Coastlines, 1-9, University of Cambridge Press, New York*.
- Ballesteros, M. (2003). Políticas públicas y sistemas de gestión pesquera. Ponencia del Seminario avanzado de gestión pesquera, Vigo 27 de octubre – 7 de noviembre. Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR, Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia.
- Barrio Maestre, J. M. (1995). El aporte de las ciencias sociales a la antropología de la educación. *Revista Complutense de Educación*, 6 (1), pp.159-184.
- Barry, J. (2014). *Green Political Theory. In V. Geoghegan, & R. Wilford (Eds), Political Ideologies: An Introduction*. (4 ed., pp.153-178). London: Routledge.
- Barquero, A. (2007). *Desarrollo Endogeno: Teorias de Desarrollo Local*. Barcelona, España.: Planeta.
- Benavides y Oliveras. (2017). Actualidad territorial de ambos lados del bajo río Bravo/Grande (Tamaulipas-Texas). *Colegio de la frontera Norte*. Vol. 4 Num.16. 19 de mayo 2017.
- Barnabe ´, G., E. Charbonnel, J.-Y. Marinaro, D. Ody & P. Francour, (2000). *Artificial reefs in France: analysis, assessments and prospects. In Jensen A.C, C. K. J., Lockowd A.M.P. (eds), Artificial Reefs in European Seas. Klumer Academic Publishers, Dordrecht, 167–184*.
- Bernard, H. (1994). *Research methods in qualitative and quantitative approaches*. Londres: SAGE
- Bifani, P. (1997) Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad de Guadalajara. México. 699p.
- Boff, L. (1996) Ecología: grito de la tierra. Grito de los pobres. Ed. Trotta, España.
- Bohm-Bawerek, E. (1947). *Capital e Interés li..I cap. 4*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bohnsack, J. A., Johnson D.L. and Ambrose. R.E. (1991). *Ecology of artificial reef habitats and fishes*. Pp. 61-108.
- Bohnsack, J. A. (1989). *Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat limitation or behavioral preference?. Bull. Mar. Sci.* (44): pp.631-645.

- Bohnsack, J. A., Johnson D.L. and Ambrose. R.E. (1991). *Ecology of artificial reef habitats and fishes*. Pp. 61-108.
- Buckley, R. M., D. G. Itano and T. W. Buckley. (1989). *Fish aggregation device (FAD) enhancement of offshore fisheries in American Samoa*. *Bull. Mar. Sci.* (44): pp.942-949.
- Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., and Speranza, S. (1994). *Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic Sea*. *Bulletin of Marine Science*, 55: pp. 559–580.
- Bodilis, P., C. Seytre, E. Charbonnel & P. Francour, (2011). *Monitoring of the artificial reef assemblages of Golfe Juan marine protected area (France, North-Western Mediterranean)*. *Brazilian Journal of Oceanography* 59 (Special CARAH): 167–176.
- Bulcourn. P. Cardozo, N., (2008). ¿Por qué comparar políticas públicas? *POLÍTICA COMPARADA*. 3 de octubre, 2008, pp. 1-20.
- Bailey, Geoff y John Parkington (1988). *The arqueology of prehistory coastlines*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Bretón Solo de Saldívar, Victor (2000). “Reforma agraria, revolución verde y crisis de la sociedad rural en México contemporáneo”, En Viola Recasens A. (Ed), *Antropología del desarrollo. Teoría y estudios etnográficos en América Latina*. Paidós, México.
- Bretón, Yvan y E. López Estrada (1989). *Ciencias sociales y desarrollo de las pesquerías. Modelos y métodos aplicados al caso de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia-Secretaría de Pesca, México.
- Carpintero, O. (1999). *Entre la economía y la naturaleza. La controversia sobre la valoración monetaria del medio ambiente y la sustentabilidad del sistema económico*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Cañada, E. (2013). *Turismos en Centroamérica: un diagnóstico para el debate*. Editorial Enlace, Managua.
- Cañada, E. y Gastón, J. (2007). *El turismo y sus mitos*. 1a ed. – Managua
- Cantillon, Richard (1950): *Ensayos sobre la naturaleza del comercio en general*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Cifuentes Lemus, Juan Luis (1978). “La organización de recursos humanos para la actividad pesquera nacional”, *Vigésima serie de mesas redondas. Panorama pesquero nacional, análisis de tres lustros*, Instituto Mexicano de Recursos Naturales, México.
- Cifuentes Lemus, Juan Luis y Fabio G. Cupul Magaña (2002). “Un vistazo a la historia de la pesca en México. Administración, legislación y esfuerzos para su investigación”. *Ergo Sum*, vol. 9 num.1, marzo-junio.
- CONAPESCA. (2015). *Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca*. México: CONAPESCA.

- CONAPESCA. (2014). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. México: CONAPESCA.
- CONAPESCA. (2016). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. México: CONAPESCA.
- Collart, D. & E. Charbonnel, (1998). *Impact des re ´cifs artificiels de Marseillan et d’Agde sur le milieu marin et la pe ´che professionnelle-Bilan du suivi 1996/1997, Contrat Conseil Re ´gional Languedoc-Roussillon et Conseil Ge ´ne ´ral de l’He ´rault. CEGEL et GIS Posidonie, France, 168 pp*
- CREOCEAN, (2003). *Impact des re ´cifs artificiels sur le milieu marin et la pe ´che professionnelle dans le golfe d’AiguesMortes, CREOCEAN, France, 53 pp.*
- Cristobal, M. S. (2004). *METODLOGIAS PARA EL ANALISIS DEL SECTOR PESQUERO: Una aplicaci3n a Cantabria Santander, Espa ˆna.*
- Crean, K. and D. Symes, Eds. (1996). *Fisheries Management in Crisis. Oxford, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd.*
- Crouch, Mira & McKenzie, Heather (2006). “*The logic of small samples in interview based qualitative research*”. *Social Science Information*, 45(4), 483-499.
- Cuerdo, M. y Ramos, J.L (2000): Economía Ecológica frente a Economía Ambiental” páginas 249-280, capitulo 9 del libro: Cuerdo, M. y Ramos, J.L (2000): “Economía y naturaleza: Una historia de las ideas”, Síntesis, Madrid.
- De Camino, V.R.; Muller, S. (1993). Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. Serie de Documentos de Programas. N. 38. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), GTZ. 113p.
- Denzin, N.K., (2006). *Sociological Methods. McGraw-Hill, New York 590pp. Di Benedetto, A.P.M., 2001. A pesca artesanal na costa norte do Rio de Janeiro. Bioikos 15, 103–107.*
- Daly, H. E. y J. B. Cobb (1993) Para el bien común: reorientando la economía hacia la comunidad, el ambiente y un futuro sostenible. México, Fondo de Cultura Económica
- Davidson-Hunt, I.J., Berkes, F., (2003). *Nature and Society through the Lens of Resilience: toward a Human-in-Ecosystem Perspective. Navigating Social-ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 53–82.*
- Delgadillo-Garz3n O. Y Garc3a B. Camilo (2009). “Impacto de dos arrecifes artificiales en la pesca artesanal diurna del Golfo de Morrosquillo, Caribe de Colombia”. *Rev. Biol.Trop.* Vol.57(4):993-1007
- Davis. K. (1951). Introducci3n al ensayo sobre la poblaci3n. Fondo de Cultura Econ3mica, M3xico.
- De la Cruz Rock, Jos3 Luis (1996). *Mitos y realidades de la pesca en M3xico: una perspectiva social*, Universidad Aut3noma de Tamaulipas, M3xico.

- DOF. (2017). Diario Oficial de la Federación: *Reglas de operación para el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola*. México.
- Dugin, A (2012b) El financiarismo: estadio supremo del capitalismo. *The Fourth Political Theory –beyond left and right but against the center*. Recuperado de: <http://www.4pt.su/es/content/el-financiarismo-estadio-supremodel-capitalismo>
- Duran, D. Lara, A. (2010) *Convivir en la Tierra*. Fundación Educambiente. Buenos Aires. Lugar Editorial.
- European Commission. (2007). MEMO/07/615: España: *Programa operativo para el sector pesquero español (2007-2013)*, cofinanciado por el Fondo Europeo de la Pesca. Bruselas.
- Espinoza, R. (2014). Aportes al buen vivir de las comunidades, organizaciones y movimientos sociales de la provincia de Azuay. cuenca de Bolivia. Bolivia: Tesis.
- Edwards A. & Gomez E. (2007). “*Reef restoration, concepts and guidelines*”. St. Lucia, Australia.
- Ellis, Richard (2004). *The Empty Ocean*, Island Press, Shearwater Books, New York.
- Escobar, Arturo (1998). *La invención del tercer mundo, construcción y deconstrucción del desarrollo*, Norma, Bogotá, Colombia.
- Escobar, Arturo (1999). “El desarrollo sostenible: diálogo de discursos”. *El final del salvaje. Naturaleza, cultura y política en la antropología contemporánea*, Instituto Colombiano de Antropología, Centro de estudios de la realidad colombiana(Cerec), Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- FAO. (1992). Desarrollo sostenible y medio ambiente, políticas y acción de la FAO, Estocolmo 1972 – Rio 1992. Roma.
- FAO. (1999). La Ordenación Pesquera: *Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable* N°4. Roma: FAO.
- FAO (2004). Aplicación de estrategias de desarrollo enfocadas hacia las personas en el ámbito de la FAO. Roma (Italia): Programa de Apoyo a los Modos de Vida Sostenibles (LSP).
- FAO. (2012). El Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura . Roma, Italia: FAO.
- FAO. (2016). El Estado Mundial de la Pesca y Acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma, Italia: FAO.
- Fabi, G., and Fiorentini, L. (1990). *Shellfish culture associated with artificial reefs*. *FAO Fisheries Reports*, 428: pp. 99–107.
- Fernandez, A. (1999). *Las políticas públicas: Manual de Ciencia Política*. Madrid, Tecnos. pp. 460- 482.
- Folke, C., Berkes, F., Colding, J., (1998). *Ecological practices and social mechanisms for building resilience and sustainability*. In: *Berkes, F., Folke, C. (Eds.), Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- Friedlander, A., J. Beets, and W. Tobias. (1994). *Effects of fish-aggregating device design and location of fishing success in the U.S. Virgin Islands*. Bull. Mar. Sci. (55): pp. 592-601.
- Guimarães, R. (1998) La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo. Campinas, Brasil. Ambiente & Sociedade, N° 2, 1998 primer semestre, 5-24.
- Geilfus, F. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José (Costa Rica): IICA.
- Gallopín, G. C. et al. (2001) “*Science for the 21st Century: From Social Contract to the Scientific Core*” *Int. Journal Social Science*. Núm. 168, pp. 219-229.
- Graham, M. (1935). *Modern theory of exploiting a fishery and application to North Sea*. *Journ du conseil international pour l'Exploration de la Mer* 10.
- Giddens, A. (1994). *The consequences of modernity*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine.
- Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales (GIDSA). (1996). Semillas para el futuro. Morelia, México: GIDSA.
- Gumperz, J. (1981). *Conversational inference and classroom learning*. En J. L. Green y C. Wallat (Comps.), *Ethnography and language in educational settings* (pp. 3-23). Norwood, NJ
- García T., R. (2000). La Agroecología: ciencia, enfoque y plataforma para su desarrollo rural sostenible y humano. Revista “AGROECOLOGIA”, Ed. LAV, junio.
- González, M. T. (2004). El estudio de las políticas públicas: un acercamiento a la disciplina. *Revistas jurídicas UNAM*. Vol.2. pp 99-113.
- Grossman. G.D., Geoff. P.J. And Seaman Jr. W.J. (1997). *Do artificial reefs increase regional fish production? A review of existing data*. *Artificial Reef Management. Special issue*. Pp. 17-23.
- Hart, R. (1985). Conceptos básicos sobre agroecosistemas, en Masera, Omar, Marta Astier y Santiago López-Ridaura, 1999, *Sustentabilidad y manejo de Recursos Naturales*, Mundi-Prensa México, S.A. de C.V, México, 109 p.
- Hernandez Sampieri R., Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. (2014). “*Metodología de la Investigación*”. McGraw Hill. 6a. Ed. México
- Hardin, Garret (1968). *The tragedy of the commons*, *Science*, num. 162 pp. 1243-1248.
- Hewitt de Alcántara, Cynthia (1992). *Reestructuración económica y subsistencia rural: el maíz y la crisis de los ochenta*, El Colegio de México, México.
- Hammersley, M. y Atkinson, P. (1994). *Etnografía*. Barcelona: Paidós.

- Huth, B.,(2016) “*Artificial Reef Socioeconomics*”. *University of West Florida and NOAA and Atlantic Marine Fisheries Commission. Jun 8-10,2016.USA.*
- Jacobs, M (1996): Eficiencia ambiental, entropía y energía, páginas 183-204, capítulo 9 del libro: Jacobs, M (1996): “La economía verde”. Icaria-Fuhem, Barcelona.
- Jimenez, G. (2009). Planificación Territorial e Innovación. Navarra: NSURSA. Gobierno de Navarra.
- Juárez J. (2012). Teoría General del Estado. Red Tercer Milenio S.C. 1º Ed. ISBN 978-607-733-170-4
- Kates, R.; Clark, W.; Corell, R.; Hall, M.; Jaeger, C.; Lowe, I.; McCarthy, J.; Schellnhuber, H.; Bolin, B.; Dickson, N; Faucheux, S.; Gallopin, G.; Grubler, A.; Huntley, B.; Jager, J.; Jodha, N.; Kasperson, R.; Mabogunje, A.; Matson, P.; Mooney, H. (2001). *Sustainability science. Science, 292: 641-642.*
- Kerlinger, Fred N. (1997). “Investigación del Comportamiento”. Mc Graw Hill. 3a. Ed. México.
- Kendall, L., (2008). *The conduct of qualitative interview: research questions, methodological issues, and researching online. In: Coiro, J., Knobel, M., Lankshea, C., Leu, D.J. (Eds.), Handbook of Research on New Literacies. Lawrence Erlbaum Associates, Nova York, pp. 133–149.*
- Kunzig, R. (2009). El auge del petróleo canadiense. Tocando fondo. National Geographic. 24(3), pp. 52-75.
- López D. A.F. (2012) “Comparación de la estructura íctica del arrecife artificial “Blue Diamond” y el arrecife natural aledaño, en la isla de San Andrés, Caribe Colombiano”. Colombia.
- Laswell, H. ([1951] 2000) «La orientación hacia las políticas». En Aguilar, L. (Ed.). El Estudio de las Políticas Públicas. México, Miguel Ángel Porrúa. 79-103.
- Le Bail, Jöel (1995). *Contribution a l'études peches en Amérique Latine*, tesis de doctorado, microfilm, Universidad de Nantes.
- Lobato González, Perla María (1996). “Reflexiones en torno a la pesca ribereña”, *Esfuerzo y Captura. Tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos*, El Colegio de México, México.
- Leleu, K., F. Alban, D. Pelletier, E. Charbonnel, Y. Letourneur & C. F. Boudouresque, (2012). *Fishers' perceptions as indicators of the performance of Marine Protected Area (MPAs). Marine Policy (36)*
- Lindblom, Ch. (1991). El proceso de elaboración de políticas públicas. Madrid, INAP
- Longabaugh, R. (1980). *The systematic observation of behavior in naturalistic settings. En H. C. Triandis y J. W. Berry (Eds.), Handbook of cross-cultural psychology (pp. 57-126). Boston, MA: Ally & Bacon.*

- Lutz, F. W. (1981). *Ethnography. The holistic approach to understanding schooling*. En J. L. Green y C. Wallat (Comps.), *Ethnography and language in educational settings* (pp. 51-63). Norwood, NJ: Ablex.
- Lang D. J. et al. (2012) “*Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges*” *Sustainability Science. Supplement núm. 1*, pp. 25-43.
- Martens, P. (2006) “*Sustainability: science or fiction?*” *Sustainability Science Practice Policy* (2) 36- 41
- Miguez P. (2009) *Revista Nómadas: Revista critica de ciencias sociales y jurídicas*. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Milá, E (2012). *Teoría del mundo cúbico: Riesgos y destino de la globalización*. Editorial EMINVES. Colección Actualidad Internacional.
- Martínez, R. (2005) *Alternativa para un desarrollo sustentable*. Revista Intersedes #9, UCR.
- Martinez-Alier, J. (2006) *Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad*. Polis. Revista Universidad Bolivariana. Año Vol.5. N° 3. Santiago de Chile.
- Martínez Castillo, R. Y Martínez Chaves, D. (2016). *Perspectiva de la Sustentabilidad: teoría y campos de análisis*. *Medio ambiente y salud*. Vol. 16- N° 26. Costa Rica. Pp. 123-145.
- Masera Omar, Astier Marta, López-Ridaura Santiago (1999), *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el Marco de evaluación MESMIS*, UNAM-Instituto de Ecología, GIRA, Mundi-Prensa México, S.A. de C.V.
- Masera, O. y López-Ridaura, S. (2000). *Sostenibilidad y sistemas campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural*. México D.F. (México): MundiPrensa, GIRA, UNAM.
- Mason, M., 2010. *Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews*. In: *Forum Qualitative Sozial for Schung/Forum Qualitative Social Research*, vol. 11 Art. 8.
- Mancero, X. (2001). *La medición del desarrollo humano: elementos de un debate*. CEPAL
- Meyer, D. (2004). *Economía turística en América Latina y el Caribe*. (1st ed.). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- McGoodwin, J. (1990) *Crisis in the World's Fisheries People: People, Problems, and Policies*. Stanford University Press.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J. & Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Meadows, D., Meadows, D., & Randers, J. (1992). *Más allá de los límites del crecimiento*. Madrid: El País/Aguilar.
- Meadows, D., Randers, J. & Meadows, D. (2006). *Los límites del crecimiento 30 años después*. Barcelona: Círculo de lectores y Galaxia Gutenberg.

- Medina y Serra, (1987). *Arrecifes artificiales (I). Problemas pesqueros y protección de costa*. Revista de obras públicas. Noviembre 1987. pp. 725-735.
- Moreno, I. (2000). *Artificial reef programme in the Balearic Islands: western Mediterranean Sea*. In *Artificial Reefs in European Seas*, pp. 219–234. Ed. by A. C. Jensen, K. J. Collins, and A. P. M. Lockwood. Kluwer.
- Moreno, G., Dagorn, L., Sancho, G., García, D., Itano, D., (2007). *Using local ecological knowledge (LEK) to provide insight on the tuna purse seine fleets of the Indian Ocean useful for management*. *Aquat. Living Resour.* 20, 367–376. <https://doi.org/10.1051/alr:2008014>.
- Morales Díaz, M. O. (2015). “Implicaciones socioeconómicas y ambientales del uso de los arrecifes artificiales en la Costa Sur de Guatemala”. Tesis: Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Mumby P.J., J. A. Edwards, J. E. Arias-Gonzalez, K. C. Lindeman, P.G. Blackwell, A Gall, M.I. Gorczynska, A.R. Harborne, C.L. Pescod, H Renken, C.C.C. Wabnitz, y G. Llewellyn, (2004). *Mangroves enhance the biomass of coral reef fish communities in the Caribbean*. *Nature*, 427: 533-536.
- Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. (2010). *Investigación etnográfica*. Madrid: UAM.
- Mucchielli, R. (1974). *El cuestionario en la encuesta psicosocial*. Madrid: Ibérico Europea de Ediciones.
- McGoodwin, James R(1990). *Crisis in the world's fisheries: People, problems and policies*, Stanford University Press, Stanford.
- Nadal Egea, Alejandro (1996). *Esfuerzo y captura. Tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos*, El Colegio de México, México.
- Naredo, J.M. (1987). *La economía en evolución*. Madrid. Siglo XXI de España editores s.a. 1996.
- Ortiz, Federico (1975). *La pesca en México* (Testimonios de Fondo), Fondo de Cultura Económica, México.
- Orlandi, H y Zelaznik, J. (2000). “El gobierno”, *En PINTO*, julio. *Introducción a la Ciencia Política*. Ed. Eudeba, Buenos Aires, Argentina.
- Ostrom, E.(8 de Octubre. 2012) *Conferencia magistral UNAM*; Teatro Juan Ruiz de Alarcón, Centro Cultural Universitario.
- Ocaña Moral, María Teresa, Pérez Ferra, Miguel, Quijano López, Rocío. (2013). “ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA DE CREENCIAS DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE”. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado* [en línea] 2013, 17 (Enero-Abril) : [Fecha de consulta: 22 de octubre de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56726350025>> ISSN 1138-414X

- Padua, Jorge (1996). "Técnicas de Investigación Aplicadas a las Ciencias Sociales". Colegio de México y FCE, 6ª reimpresión. México
- Parrish JD (1987) *The trophic biology of snappers and groupers*. In: Polovina JJ, Ralston S, editors. *Tropical snappers and groupers: biology and fisheries management*. Boulder, Colorado: Westview Press. pp. 405–463.
- Pappas, J. y Brigham, E. (1984). Fundamentos de economía y administración. Interamericana de Ediciones, México.
- Parra de Quintero, M. (2007). Validación y aplicación de la entrevista semiestructurada codificada y observación a la idoneidad del profesor, en el Segundo año de Ciencias de la Salud (Medicina y Nutrición), Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- Polovina, J. J. (1991). *Fisheries applications and biological impacts of artificial habitats*. Pp. 154-176.
- Porrúa. P.F. (2005) Teoría del Estado: Ed. Porrúa. México
- Polovina, J. J., and I. Sakai. (1989). *Impacts of artificial reefs on fishery production in Shimamaki, Japan*. *Bull. Mar. Sci.* (44): pp. 997-1,003.
- Prescott-Allen, R. (1997). *Barómetro de la sostenibilidad. Medición y comunicación del bienestar y el desarrollo sostenible* (No. 333.716 P929E). UICN, Gland, Suiza.
- Pérez del Toro, (2001). *Arrecifes artificiales "Una nueva forma de conservación de ecosistemas marinos"* DIA. Año II, número 2. Agosto 2001. pp. 57-64
- Raimann, X., Rodriguez, L., Chavez, P., Torrejón, C. (2014) Mercurio en pescados y su importancia en la salud. *Rev Med Chile*. 142: pp. 1174-1180.
- Ramirez. (2009). *Atlas de localidades Pesqueras en México; Libro 8, Michoacán*. México: Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN.
- Reed, D. (1996). *Ajuste Estructural, Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Editorial. Nueva Sociedad. Venezuela.
- Revenge, S., Fernández, F., González, J. L., and Santaella, E. (1997). *Artificial reefs in Spain: the regulatory framework*. In *European Artificial Reef Research*, pp. 161–174. Ed. by A. C.Jensen. Southampton Oceanography Centre. 449 pp.
- Relini, G., Relini, M., and Torchia, G. (1995). *La Barrier artificiale di Loano*. *Biologia Marina Mediterranea*, (2): 21–64.
- Relini, M., Torchia, G., and Relini, G. (1997). *Fish assemblages in the Ligurian Artificial Reefs (N-W Mediterranean)*. In *Responses of Marine Organisms to Their Environment*, pp. 337–343. Ed. by L. E. Hawkins, S. Hutchinson, A. C.

- Relini, G., Zambonia, N., Tixi, F., and Torchia, G. (1994). *Patterns of sessile macrobenthos community development on an artificial reef in the Gulf of Genoa (Northeastern Mediterranean)*. *Bulletin of Marine Science*, 55: pp. 745–771.
- Restrepo, E. (2015). El proceso de la investigación etnográfica: Consideraciones éticas. *Etnografías contemporáneas*, 1(1). Pp.162-179.
- Rojas, Soriano R. (1997). "Guía para Realizar Investigaciones Sociales". Plaza y Valdez 19 ed. México
- Rossi P.H., Freeman H.E. Lipsey M.W.(1999). *EVALUATION, a systematic approach*. 6^a.ed
- Rodríguez-Gómez, D. Y Valldeoriola, J. (1996). Metodología de la investigación. Barcelona: UOC
- Rodríguez, Isabel y Govea, Héctor (2006) El discurso del desarrollo sustentable en América Latina. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales.*, vol.12, no.2.
- Salazar, U. (2016) “El Estado Moderno en México”. Obra del acervo jurídico de la UNAM. Obtenido de: www.juridicas.unam.mx
- Santamaría R. J.A. Zamora T. A. I. y García G.J.O. (2019). Los arrecifes artificiales en la Cuenca del Pacífico: Una revisión de su utilización y resultados. *Portes, Revista Mexicana de Estudios Sobre la Cuenca del Pacífico*. Tercera época/ volumen 13/ número 25/ enero-junio. pp 161-178.
- Santaella, A. (2000). Planes de Ordenación Pesquera, Arrecifes Artificiales y Reservas Marinas. España: *Ministerio de Agricultura y Alimentación*.
- Santander L.C., López M.M., Mejía O.L.M., Gallegos J.O.(2012). “Evaluación de impacto ambiental de arrecifes artificiales para uso turístico en Cozumel, México”. *Revista: Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Num.56.pp.18-26.
- Saldívar A. et al. (2002) “Tres metodologías para evaluar la sustentabilidad: 10 años después de Río” *Investigación Económica*. Vol. LXII, 242, pp. 159-185.
- Salomón A.L. (2016). “Técnicas de muestreo”. Universidad EAFIT
- Salas-Zapata, W. A. et al. (2011). “La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia” *Interciencia*. vol. 36, núm. 9, septiembre, pp. 699-706
- Sepúlveda, S. (2002). Desarrollo Sostenible Microrregional. En: Sepúlveda, S. y Edwards, R. (Comp.). *Desarrollo Sostenible. Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural*. San José (Costa Rica): IICA.
- Singh, R. K. et al. (2009) “An overview of sustainability assessment methodologies” *Ecological indicators*. 9(2), pp. 189-212
- Sieber, S.S., Silva, T.C., Campos, L.Z.O., Zank, S., Albuquerque, U.P., (2014). Participatory methods in ethnobiological and ethnoecological research. In: Albuquerque, U.P., Cunha,

- L.V.F.C., Lucena, R.F.P., Alves, R.R.N. (Eds.), *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Springer New York, Heidelberg Dordrecht London, pp. 39–58.
- Schuschny, A. y H. Soto (2009) Guía metodológica. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- SAGARPA, (2010). “Enriquecimiento de Praderas Marinas mediante Arrecifes Artificiales, como Estrategia de Manejo y Conservación de la Pesca Ribereña en los Municipios de Aquila y Coahuayana, Michoacán.”
- Seaman, W.J.Jr. and L. M. Sprague. (1991). *Artificial habitats for marine and freshwater fishes*. Academic Press, New York.
- Schiefler, X. (1990). *Historia del Pensamiento Economico*. México: Trillas.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad*. Barcelona, España: Planeta.
- Silvano, R.A.M., Gasalla, M.A., Souza, S.P., (2009). *Applications of Fishers' local ecological knowledge to better understand and manage tropical fitropica*. In: Lopes, P., Begossi, A. (Eds.), *Current Trends Human Ecology*. Newcastle upon Tyne. Cambridge Scholars Publishing, pp. 76–100.
- Smith, Adam (1958): Investigación sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones. Lib. IV, cap 2, traducción a la edición de Cannan. Fondo de Cultura Económica. México.
- Subirats, Joan. (1989). *Análisis de políticas públicas y eficacia de la administración*. Madrid. Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. Nueva York, NY: Holt Rinehart & Winston.
- SYMES, David, (1999 a) Europe’s Southern Waters. *Management Issues and Practices*. Oxford, Blackwell Science.
- SYMES, D. (ed.) (1999 b) Europe’s Northern Waters. *Management Issues and Practices*. Oxford, Blackwell Science
- Sachs, Wolfgang (1991). “*Environment and development: The story of a dangerous Liaison*”. *The Ecologist*, num. 6. Pp. 252-257.
- Secretaria de Pesca (1985). *Anuario estadístico de pesca*, México.
- Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (2000c). Michoacán. Logros y retos hacia el desarrollo sustentable 1995-2000, México.
- Sevilla, E., (1995). “EL marco teórico de la Agroecología”. En *Materiales de Trabajo del Curso “Agroecología y Conocimiento Local”*. Universidad La Rábida, del 16 al 20 enero, p. 3-28.
- Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (2000d). Programa de trabajo 2000, México.
- Stern, N. (2007) *El informe Stern: la verdad sobre el cambio climático*, Paidós, Barcelona.

- Symes, David (1996). *"Fishing in trouble waters". Fisheries Managment in Crisis, Blackwell Science, Oxford.*
- Tamayo, M. (1997). *El análisis de las políticas públicas*, en R. Bañon y E. Carrillo. *La nueva administración pública*. Madrid. Alianza Universitaria.
- Tarrés, Maria Luisa y Francisco Zapata (1985). *The impact of industrialization on the human and natural environment: a case study of Lázaro Cárdenas-Las Truchas*, United Nations Research Institute for Social Development, Génova, Italy.
- Toledo, V.M. (1990). "Modernidad y Ecología: la nueva crisis planetaria", en *Ecología Política*, nro. 3; pp. 9-22.
- Toledo, V.M. (1995). *Campesinidad, agroindustrialidad, sostenibilidad: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural*. Cuadernos de Trabajo 3:1-45, Grupo Interamericano para el Desarrollo sostenible de la agricultura de los Recursos Naturales, México.
- Toledo, V.M., et al. (1997). "La apropiación campesina de la naturaleza: un análisis etnoecológico" (Mimeografiado, en prensa). México.
- Torres y Navarro (2007), "Conceptos y principios fundamentales de epistemología y de metodología". 1ª. Edición México. UMSNH, ININEE.
- Urquidi, V. (1972). "Allende el año 2000". En Donella Meadows, Denis Meadows, Jorge Randers y William Berhens. (1972). *Los límites del crecimiento Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Vallejo, S.S. & Gonzales, N.E. (1993). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. (1a. Edición) México: Regina de los Ángeles, S.A. pp 865
- Valdivielso, J. (2005) La globalización del ecologismo. Del ecocentrismo a la justicia ambiental. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*.(ed. Resma. ISSN 1576-6462) pp.183-204.
- Vázquez Barquero, A. (1988), *Desarrollo Local. Una estrategia de creación de empleo*, Pirámide, Madrid.
- Vázquez García, Rafael. (2007). Reseña de "*Citizenship, Environment, Economy*" de Andrew Dobson y Ángel Valencia (eds.). *Reis*. Revista Española de Investigaciones Sociológicas, Sin mes, 138-145.
- Venegas, R. (2004). Indicadores de sostenibilidad predial. *Revista de Agroecología y Desarrollo* (11/12).
- Weiers, Ronald M.(1986). "Investigación de Mercados". Prentice Hall Interamericana, México.
- World Economic Forum. (2016). *The global risks report 2016*. 11th. Edition World Economic Forum. Cologny/Geneva Switzerland.
- Weil, D. (2006). *Crecimiento económico*. México: Pearson.

- Wilson, W. (1887). «*The study of administration*» *Political Science Quarterly*. (june of 1887): pp. 197-222.
- Wood, Stanley, Kate, Sebastian y Sara, Scherr, (2000). *Pilot analysis of global ecosystems. Agroecosystems, World Resources Institute, United States of America, 110 p.*
- Woods, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós.
- Yamane T. (1989). “*Status and future of artificial reef projects in Japan*”. *Bulletin of marine science*, 44(2). Pp.1038-1040.
- Yesner, D. (1980). *Maritime Hunter Gatherer: Ecology and Prehistory*. *Current Anthropology*, 2 (6): 727-751
- Yeasmin, S., Rahman, K.F., (2012). '*Triangulation*' *research method as the tool of social science research*. *Bup J I* (1), 154–163.

Referencias virtuales

- Adams, Ch. Lindberg, B. and Stevely, J. (2006). *The economic benefits associated with Florida´s artificial reefs. Food and resources economics department, UF/IFAS extension*. FE649. Obtenido de: <http://edis.ifas.ufl.edu/sg110>
- Aguilar Astorga y Lima Facio (2009). *¿Qué son y para qué sirven las Políticas Públicas?*, en *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, septiembre 2009, www.eumed.net/rev/cccss/05/aalf.htm
- AIDA. (2015). *La protección de los arrecifes de coral en México*. México: *Asociación Interamericana para la Protección del Medio Ambiente*. Obtenido de: http://www.aida.americas.org/sites/default/files/Informe_Corales_Mexico.pdf 25/10/2017.
- Alburquerque, F. (2010). *Economía, ecología y desarrollo económico local*. <http://www.delalburquerque.es/images/subidas/file/del.pdf>
- Anuario estadístico de pesca, (2016). (www.gob.mx/conapesca/documentos/anuario-estadistico-de-acuacultura-y-pesca#acciones; 10/05/2018).
- Begossi, A., May, P.H., Lopes, P.F., Oliveira, L.E.C., Vinha, V., Silvano, R.A.M., (2011). *Compensation for environmental services from artisanal fisheries in SE Brazil: policy and technical strategies*. *Ecol. Econ.* 71, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.09.008>.
- Brundtand, R. (2016). *Sustentabilidad y Desarrollo*. Recuperado el 16 de 06 de 2016, de <https://sustentabilidadydesarrollo.com/2011/06/25/82/>

- Burke, Mauern (2011), “La maestra artesana” *Revista: Finanzas y desarrollo*. Obtenido de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2011/09/pdf/people.pdf> el 11 de Julio del 2017.
- Blaikie, N., (1991). *A critique of the use of triangulation in social research*. *Qual. Quant.* 25 (2), 115–136. <https://doi.org/10.4135/9781446263259>.
- Clark, W., & Dickson, N. (2003). *Sustainability science: the emerging research program*. PNAS, 100 (14): 8059 - 8061. Obtenido de: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/fisheries-aquaculture-and-oceans/es/>
- CONABIO (2016). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/arrecifes.html> 25/10/2017.
- CONAPESCA. (2011). *Uso potencial y regulación de arrecifes artificiales en México*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104395/Act_04_Informe_Taller_Arrecifes_Artificiales_Cam2010.pdf 09/01/2017
- CONEVAL. (2016). *CONEVAL*. Obtenido de: www.coneval.org.mx/
- CONEVAL (2013). Guía para la Elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados. México, DF. file:///C:/Users/anton/Desktop/Disco%20C/avance%20tesis%20261018/CIERRE%20de%20maestr%C3%ADa%20correcciones/GUIA_PARA_LA_ELABORACION_DE_MATRIZ_DE_INDICADORES.pdf
- Convenio de Londres y Protocolo/PNUMA (1996). *Directrices relativas a la colocación de arrecifes artificiales*. Obtenido de: <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/Documents/Artificial%20Reefs%20Spanish.pdf> . 25/10/2017.
- Cosío, J. (2016). “Estudian peces crípticos en arrecifes artificiales”. Agencia Informativa Conacyt. Acceso: <http://newsnet.conacytprensa.mx/index.php/documentos/13484-estudian-peces-cri-pticos-en-arrecifes-artificiales2016-09-27-16-50-50>: 25/07/2018.
- DOF (2018). *Ley General de Sociedades Cooperativas*. Obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/143_190118.pdf . 18/03/2018.
- DOF (2018). *Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio Fiscal 2018*. https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/work/models/PTP/Presupuesto/Decretos/PEF/Decreto_PEF_2018.pdf. 31/03/2018.
- DOF (2019). *Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio Fiscal 2019*. Obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/PEF_2019_281218.pdf. 31/03/2019.
- Dobado, G.R. (2010) “La población mundial”, Obtenido el 12 de junio, 2017 de: <http://www.historiasiglo20.org/HM/10-2a.htm>
- Drew, J.A., (2005). *Use of traditional ecological knowledge in marine conservation*. *Conserv. Biol.* 19, 1286–1293. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00158.x>.

- Dugin, A (2013). El Occidente actual debe ser aniquilado y la humanidad debe ser reconstruida en un terreno diferente. *The Fourth Political Theory – beyond left and right but against the center*. Recuperado de: <http://www.4pt.su/es/content/el-occidenteactual-debe-ser-aniquilado-y-la-humanidaddebe-ser-reconstruida-en-un-terreno>
- Durán, D (2010) Las dimensiones de la sustentabilidad. Recuperado de http://www.ecoport.com/Temas_Especiales/Desarrollo-Sustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad
- Elena J., Rodríguez F. & Sánchez M. (2002). Impuestos Pigouvianos vs. Suplementos ambientales. Obtenido en: <http://webpages.ull.es/users/ecopub10/ponencias/pigou.pdf>.
- Espinosa T.P. (2018). “Muestreo de bola de nieve”. Departamento de probabilidad y estadística.UNAM.http://www.dpye.iimas.unam.mx/patricia/muestreo/datos/trabajos%20alumnos/ProyectoFinal_Bola%20de%20Nieve.pdf
- FAO. (2011). *Conceptos básicos de Seguridad Alimentaria*. De: <http://www.fao.org/docrep/014/al936s/al936s00.pdf> obtenido el 01-01-2017.
- FAO. (2001-2017). Fisheries Topics: Resources. Recursos pesqueros y de la acuicultura. *Topics Fact Sheets*. In: *Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO* [en línea]. Roma. Actualizado 29 December 2015. Obtenido el 25/10/2017 de: <http://www.fao.org/fishery/resources/es>
- FAO (2018). Obtenido de: <http://www.fao.org/fisheries/es/>. 17/03/2018.
- Freytas, M (2010). Los condenados del mercado y las claves del estallido social. Rebelión. Recuperado de: <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=109207>
- García. D. (2017). La enorme operación ilegal de barcos pesqueros de China en aguas de América Latina. *BBC Mundo*. Obtenido de:<http://www.planv.com.ec/historias/sociedad/la-enorme-operacion-ilegal-barcos-pesqueros-china-aguas-america-latina> 25/10/2017.
- Gomez, L. J. (1991). *Pensamiento Economico de William Petty 1632-1687*. Recuperado el 29 de 12 de 2016, de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5575/1/luisjairezgomez.19991.pdf>
- Greenfacts (2018). Obtenido de: <https://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/produccion-pesquera.htm>. 17/03/2018.
- Gordon y Schaefer (1954). Obtenido de: <http://www.fao.org/docrep/003/w6914s/w6914s02.htm>, el 18/03/2018.
- Herrera C.M. (2011). “Fórmula para el cálculo de una muestra de poblaciones finitas”. Obtenido de: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- INEGI. (2016). Recuperado el 01 de 01 de 2016, de <http://www.inegi.org.mx/>

Instituto Nacional de Pesca (2002). Sustentabilidad y pesca responsable en México, evaluación y manejo 1999-2000, obtenido de:

https://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/pelagicos/libro_Rojo.pdf

Irausquín, Caridad, Colina, Judith, Moreno, Dulce, Marín, Freddy (2016), Fundamentos conceptuales del desarrollo. Multiciencias [en línea] 2016, 16 (Sin mes) : [Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90453464007>> ISSN 1317-2255

INECC, (2007): Obtenido de :
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/402/cuencabalsas.html>

Jensen, A. (2002). *Artificial reefs of Europe: perspective and future*. *ICES Journal of Marine Science*. 59.3-13. Obtenido de:
https://www.researchgate.net/publication/228903123Artificial_reefs_of_Europe_Prospective_and_future Obtenido: 25/10/2017.

Johannes, R.E., (2002). *The renaissance of community based marine resource management in oceania*. *Annu. Rev. Ecol. Systemat.* 33, 317–340. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.33.010802.150524>.

López Mendoza, I. (2012). El Ecologismo y los Movimientos Ecologistas. *Revista Crítica*. Obtenido de: <http://www.revista-critica.com/la-revista/monografico/analisis/285-el-ecologismo-y-los-movimientos-ecologistas>. 12/03/2017

Lizama, P. Y Boccardo, G. (2014). *Guía de Asociación entre variables* (Pearson y Spearman en SPSS), Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales (FACSO) Departamento de Sociología. Obtenido de:
[file:///C:/Users/anton/Downloads/9_Coeficientes_de_asociacion_Pearson_y_Spearman_en_SPSS%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/anton/Downloads/9_Coeficientes_de_asociacion_Pearson_y_Spearman_en_SPSS%20(1).pdf)

Mondragón B. (2014). USO DE LA CORRELACIÓN DE SPEARMAN EN UN ESTUDIO DE INTERVENCIÓN EN FISIOTERAPIA; *Mov.cient*. Vol.8 (1): 98-104 ISSN: 2011-7191. Obtenido de: <file:///F:/Articulo%20con%20Dr.%20Ortiz/739-1465-1-SM2%20rho%20spearman.pdf>

Milá, E (2014). ¿Ha dicho “liberalismo”? Vamos a recordar qué es eso del liberalismo. InfoKrisis. Recuperado de: <http://infokrisis.blogspot.com.es/2014/10/ha-dicholiberalismo-vamos-recordar-que.html#more>

ONU. (1987). Informe de la comisión mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo. Obtenido de: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ONU. (2015). Obtenido de: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html> 08/08/2017.

Orozco, R.Q., Speelma, E.N. Astier, M. y Galván-Miyoshi., (2006). “EL MARCO MESMIS, ESTUDIOS DE CASO EN IBEROAMÉRICA Y NORTEAMÉRICA”. Obtenido de: https://www.researchgate.net/profile/Marta_Astier/publication/319325541_articulo_Mes

mis_casos_MESMIS_2007_Orozco_et_al/data/59a494050f7e9b4f7df37e14/articulo-Mesmis-casos-MESMIS-2007-Orozco-et-al.pdf

Ostrom, E. (2009) “*Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems*”. *Nobel Prize in Economics documents 2009-4, Nobel Prize Committee*. [en línea]. <http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2009/ostrom-lecture.html. [consulta: 30 de marzo. 2017]

Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola (2018). Recuperado de: <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/programa-de-fomento-a-la-productividad-pesquera-y-acuicola-2018> 01/03/2018

Puerto, L. d. (2013). *Impulsa SAGARPA colonias de arrecifes artificiales*. Recuperado el 03 de 01 de 2017, de : http://www.lodehoyenelpuerto.com/noticias/index.php?option=com_k2&view=item&id=3521:impulsa-sagarpa-colonias-de-arrecifes-artificiales

RAMSAR (2015) “Arrecifes de coral: Humedales esenciales en grave peligro” obtenido de: file:///C:/Users/anton/Desktop/Articulos/ramsar_factsheet_coral_5_sp.pdf

Reynaldo. C. (2013) Revista: Desarrollo Local Sostenible. Obtenido de: <http://www.eumed.net/rev/delos/13/clra.pdf>. El 08/08/2017.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2018). <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/componente-ordenamiento-y-vigilancia-pesquera-y-acuicola>

Soral, A. (2014). Lo políticamente incorrecto como ideología de resistencia al Mundialismo. Página Transversal. Recuperado de: <https://paginatransversal.wordpress.com/2014/10/31/lo-politicamente-incorrecto-como-ideologia-de-resistenciaal-mundialismo/>

Martínez, M. S. T. y González F. L. (2016) La construcción de la política pesquera en México. Una mirada desde el campo geográfico. *Revista Atlántica de Economía – Volumen 2* Obtenido de: <file:///C:/Users/anton/Downloads/Dialnet-LaConstruccionDeLaPoliticaPesqueraEnMexico-5776341.pdf>

Salbuchi, A (2012). El “Modelo Shylock” de Deuda Pública. RT Actualidad. Recuperado de: <http://actualidad.rt.com/opinion/salbuchi/view/52913-El-Modelo-Shylock-de-DeudaP%C3%BAblica>

Savin, L (2015). El lado oscuro de la Globalización. Página Transversal. Recuperado de: <https://paginatransversal.wordpress.com/2015/02/20/el-lado-oscuro-de-laglobalizacion/>

SAGARPA, (2010). “Enriquecimiento de Praderas Marinas mediante Arrecifes Artificiales, como Estrategia de Manejo y Conservación de la Pesca Ribereña en los Municipios de Aquila y Coahuayana, Michoacán.”

Semar (2017). Obtenido de: <https://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioLazaro.pdf>.

Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program. (2016). Obtenido de: https://tpwd.texas.gov/landwater/water/habitats/artificial_reef/ 25/10/2017.

Tessier, A., Patrice Francour, Eric Charbonnel, Nicolas Dalias, Pascaline Bodilis, William Seaman, Philippe Lenfant (2015). *Assessment of French artificial reefs: due to limitations of research, trends may be misleading.* Published online: 17 February 2015 Springer International Publishing Switzerland 201. *Hydrobiologia* (2015) 753:1–29 DOI 10.1007/s10750-015-2213-5

Yale Center for Environmental Law and Policy-YCELP-Yale University, Center for International Earth Science Information Network - CIESIN - Columbia University, World Economic Forum - WEF, and Joint Research Centre-JRC-European Commission. (2005). *2005 Environmental Sustainability Index (ESI).* Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). En: <<http://dx.doi.org/10.7927/H40V89R6>> [Accesado el 29 de marzo del 2017]

Anexo I. Identificación y Justificación de Variables e Indicadores

Identificación y justificación de criterios de diagnóstico e indicadores para el trabajo de investigación denominado “Arrecifes artificiales, su influencia en la sustentabilidad de la pesca artesanal en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán”.

Introducción

Este trabajo corresponde al segundo y tercer paso de la propuesta MESMIS (Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores). Su objetivo es identificar y justificar los criterios de diagnóstico e indicadores. Ya que las variables de investigación corresponden a los atributos y ya están propuestos en el método MESMIS. Para dar respuesta a la pregunta de investigación, es necesario evaluar la sustentabilidad de los arrecifes artificiales en relación con la actividad pesquera artesanal de la región en estudio.

Conocer cómo han influido los AA a la sustentabilidad de la pesca artesanal entre Barra de Pichi y Caleta de Campos, es crucial para mejorar el programa y que éste sea más eficiente en el logro de sus objetivos. De ahí la importancia de identificar y definir los criterios de diagnóstico e indicadores de manera adecuada y óptima, de tal manera que nos permitan explicar el fenómeno de la forma lo más real posible. Dichos criterios e indicadores se identificaron y definieron tomando en cuenta la experiencia de los expertos e implementadores y por el otro el de la población objetivo beneficiada con el programa. Lo señalado implica realizar un trabajo de campo, al respecto Rossi, Freeman y Lipsey, sugieren que los evaluadores de políticas públicas pueden hacer uso de la etnografía para comprobar a través de entrevistas y observaciones que los objetivos y metas planteados en el diseño del programa son congruentes con los resultados (Rossi, et al., 1999), por lo que se utilizó como base la etnografía. Con base en la información recabada en entrevistas, análisis de artículos y observación participativa, se identificaron las variables de investigación.

Conceptualización básica

Etnografía. Del griego “*ethnos*” (tribu o pueblo) y de “*grapho*” (yo escribo) literalmente, “descripción de los pueblos (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010). Para complementar la conceptualización de la investigación etnográfica se recurre a tres definiciones complementarias; (1) Método de investigación por el que se aprende el modo de vida de una unidad social concreta, una familia, una clase, una escuela (Rodríguez et al., 1996); (2) Es el estudio directo de personas y grupos durante un cierto tiempo utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social (Giddens, 1994); (3) Descripción del modo de vida de un grupo de individuos (Woods, 1987).

Observación. Es una conducta observable frente a otro sujeto el cual puede hacer un registro de dicha conducta (Longabaugh, 1980); Observar es percibir por lo que la percepción es el elemento básico de la observación (Mucchielli, 1974); La conducta que el etnógrafo capte desde la perspectiva de la observación participante y que depende de la capacidad del mismo etnógrafo para ser una especie de “fotógrafo de los fenómenos” (Bernard, 1994, 41).

Entrevista. Permite la recogida de información por parte del etnógrafo, pueden ser informales, en profundidad, estructuradas, individuales o en grupo (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010). Marshall y Rossman (1989) definen la observación como "la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado" (p.79). Las observaciones facultan al observador a describir situaciones existentes usando los cinco sentidos, proporcionando una "fotografía escrita" de la situación en estudio (ERLANDSON, Harris, Skipper & Allen, 1993).

Políticas públicas. Independientemente de su enfoque, “exhaustivos” o “marginales”, son un proceso metódico, estructurado, lógico y racional, que, mediante el planteamiento de objetivos claros, implica decisiones y acciones que requieren evaluaciones, tienen como propósito resolver problemas públicos, implica un proceso cíclico, básicamente consiste en la identificación y diagnóstico de un problema público. Su diseño, su implementación y evaluación (presente en todo el proceso), permite reorientar la política en caso necesario en todos sus pasos para cumplir con sus objetivos y metas (Aguilar, V., 1992; Tamayo, 1997; Subirats, 1994; Lindblom, 1991; Rossi, et al., 1999).

Fundamentos teóricos metodológicos

La etnografía es un método cualitativo de investigación social (Hammersley y Atkinson, 1994), sus características principales son:

- (1) Permite el registro de conocimiento cultural (Spradley, 1980);
- (2) Se puede identificar patrones en la interacción social (Gumperz, 1981);
- (3) Lleva a cabo un análisis holístico de las sociedades (Lutz, 1981);
- (4) Permite desarrollar y verificar teorías (Glaser y Strauss, 1967);
- (5) La etnografía permite comprender programas públicos a través de entrevistas y observaciones que permitirán revelar la “realidad social”, tal como lo ven los actores involucrados. Permite verificar si el programa, sus objetivos y metas son congruentes con lo que pretende un programa determinado (Rossi, et., al. 1999).

En la investigación etnográfica hay dos actores clave: El Etnógrafo y el informante, el primero es quien realiza la etnografía, siendo, por tanto, el investigador principal que convivirá y

recogerá los datos o información. “El informante es aquel actor clave dentro de la unidad social que proporcionará la información requerida por el investigador” (Barrio Mestre, 1995).

Entre las características que el proceso de la investigación etnográfica no debe perder de vista son:

- (1) Considerar su carácter fenomenológico;
- (2) Permanencia permanente y persistente del etnógrafo por dos razones, para ganarse la aceptación y confianza del grupo y aprender la cultura del grupo;
- (3) Es holística y naturalista, se recoge una visión global desde dos puntos de vista, el externo que pertenece al investigador y el interno que proviene de sus integrantes;
- (4) Tiene un carácter inductivo, se basa en la exploración y experiencia de primera mano sobre un escenario social a través de la observación participante como principal estrategia para obtener información, a partir de aquí se van generando categorías conceptuales, se descubren regularidades, asociaciones entre fenómenos, hipótesis y posibles teorías explicativas de la realidad objeto de estudio;
- (5) Tiene un modelo cíclico, los procesos etnográficos tienden a sobreponerse y las teorías obtenidas de la información recolectada tienden a reorientarse (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010)

Objetivo del observador: Identificar cuáles son los efectos que en la percepción del pescador han tenido los arrecifes artificiales dentro del área de estudio.

Técnicas a usar: (1) Observación participante; (2) Entrevista abierta; (3) Análisis de contenido; (4) Recogida de datos; (5) Procesamiento de datos (Murillo, F. J. y Martínez-Garrido, C. 2010).

La etnografía como método de investigación cualitativa permite acercarse a los actores. En este caso a los usuarios o población objetivo para que por medio de la observación y entrevista

abierta se puedan identificar las variables independientes de investigación, considerando la percepción del pescador. El investigador en este tipo de investigación también lleva a cabo una observación participante. Por lo que la percepción del observador debe sujetarse a criterios éticos para plasmar lo que se ha observado bajo un criterio lo más neutral posible. Siempre cuidando de no perjudicar o afectar a los informantes, siendo claro con lo que se va a investigar, respetando siempre las formas de pensar y las jerarquías de la unidad social estudiada (Restrepo, 2015). La observación del investigador y su percepción es de suma importancia en la investigación etnográfica ya que al involucrarse entra en contacto directo creando una red y relaciones con los informantes, mismos que pueden cambiar la interpretación de la realidad frente al investigador que sigue siendo a pesar de todo un ente ajeno a la comunidad.

Material y métodos

Para identificar las variables de investigación y su justificación en este trabajo se llevó a cabo de dos formas:

(1) Se usó como guía el trabajo denominado “Método para determinar prioridad en variables independientes: El caso de competitividad turística” ,trabajo que se basa en tabla frecuencias y ponderaciones , presentado por el Dr. Joel Bonales en el curso “medición de variables en el tercer semestre de la maestría en políticas públicas del ININEE-UMSNH” en dicho trabajo se proponen cuatro enfoques con una ponderación específica para cada uno de ellos (ver Tabla 1), y conforma la primer forma de identificar y justificar variables de investigación;

(2) La segunda se llevó a cabo en situ, se utilizó la observación participante. Se contactaron a dos grupos de pescadores, el primero de ellos dentro del área de estudio y que utilizan los AA, y el segundo fuera del área de estudio. Lo anterior con la finalidad de poder captar y conocer el proceso de pesca artesanal en presencia de arrecifes artificiales y con la ausencia de estos.

Tabla 1. *Criterios y factores de ponderación para variables independientes de investigación.*

Método	Proceso basado en:	Factor de ponderación
Mapa mental	Experiencia del investigador	0.10
Encuesta a expertos	Entrevista a expertos	0.20
Análisis teórico	Análisis de artículos, libros, investigaciones	0.30
Modelos aplicados y metas del programa.	“Modelos aplicados”, en este caso se consideran programas de OSC y organismos internacionales, sus objetivos y metas	0.40

Cada uno de los métodos se describen a continuación:

Mapa mental. En la fase inicial de una investigación se consideran aquellas variables independientes que influyen en la variable dependiente según la experiencia del investigador y por lo cual se le asigna una ponderación baja (factor de ponderación 0.10).

Encuesta a expertos. El objetivo es conocer la opinión de docentes, usuarios, investigadores, estudiosos del tema, actores varios e implementadores del programa (factor de ponderación 0.20). La entrevista principal fue al Biólogo Antonio Ortega Varela que en el año 2016 fue Subdelegado de Pesca en el Estado y quien promovió la colocación de AA.

Análisis de artículos. Esta fase se basa en la construcción de una matriz de frecuencia el cual, a su vez, se basa en la revisión de revistas, artículos, libros, modelos, tesis y otros trabajos de investigación, éste método por sí solo permite elegir de manera rápida las variables independientes y requiere un análisis exhaustivo de por lo menos 60 artículos científicos, aunque en este caso va acompañado de otro proceso el cual permite por parte del investigador discriminar aquellos que considere no muy relevantes, concentrándose en un número menor de fuentes bibliográficas, por lo cual se le asigna un factor de ponderación superior a cualquiera de las dos anteriormente

mencionadas. Se requiere de un análisis profundo para que el investigador tenga la habilidad de identificar dichas variables (factor de ponderación 0.30). Entre los artículos revisados, se consideran los más relevantes los que se pueden observar en la Tabla 2, identificando de acuerdo a cada uno de los diferentes autores el objetivo que se persigue al colocar AA.

Tabla 2. Artículos de mayor relevancia para identificar el objetivo en la colocación de arrecifes artificiales

Referencia	País	Objetivo:			
Yamane T. (1989). "Status and future of artificial reef projects in Japan". <i>Bulletin of marine science</i> , 44(2). Pp.1038-1040.	Japón	Mejorar productividad pesquera	Mejorar ingreso de pescadores ribereños	Aumentar actividad económica local y circundante.	
Polovina, J. J., and I.Sakai.(1989). "Impacts of artificial reefs on fishery production in Shimamaki, Japan". <i>Bull. Mar. Sci.</i> (44): pp. 997-1,003.	Japón	Mejorar productividad pesquera	Mejorar ingreso de pescadores ribereños	Aumentar actividad económica local y circundante.	
Huth,B., (2016) "Artificial Reef Socioeconomics". University of West Florida and NOAA and Atlantic Marine Fisheries Commission. Jun 8-10,2016.USA.	EUA	Generar alternativas de negocios, buceo principalmente.	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial	Dar un uso a las plataformas petroleras de desecho	
Adams, Ch. Lindberg, B. and Stevely, J. (2006). "The economic benefits associated with Florida's artificial reefs". <i>Food and resources economics department, UF/IFAS extension</i> . FE649. Obtenido de: http://edis.ifas.ufl.edu	EUA	Disminuir explotación de arrecifes naturales.	Conocer las ventajas y beneficios de los AA.	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial	Aumentar actividad económica local y circundante.
Texas Parks and Wildlife Department Artificial Reef Program. (2016). Obtenido de: https://tpwd.texas.gov/landwater/water/habitats/artificial_reef/ 25/10/2017.	EUA	Incrementar superficie cubierta con AA	Mejorar productividad pesquera		
Jensen, A. (2002). "Artificial reefs of Europe: perspective and future". <i>ICES Journal of Marine Science</i> . 59.3-13. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/228903123Artificial_reefs_of_Europe_Perspective_and_future	Europa	Protección de praderas marinas de las redes de arrastre y pesca ilegal			

<p>Revenga, S., Fernández, F., González, J. L., and Santaella, E. (1997). "Artificial reefs in Spain: the regulatory framework". In <i>European Artificial Reef Research</i>, pp. 161–174. Ed. by A. C. Jensen. Southampton Oceanography Centre. Pp. 449</p>	España	Mejorar productividad pesquera	Proteger el hábitat marino	Aumentar actividad económica local y circundante	
<p>Moreno, I. (2000). "Artificial reef programme in the Balearic Islands: western Mediterranean Sea". In <i>Artificial Reefs in European Seas</i>, pp. 219–234. Ed. by A. C. Jensen, K. J. Collins, and A. P. M. Lockwood. Kluwer. 508 pp</p>	España	Mejorar productividad pesquera	Proteger el hábitat marino	Aumentar actividad económica local y circundante	
<p>Santaella, A. (2000). "Planes de ordenación Pesquera, Arrecifes Artificiales y Reservas Marinas. España": <i>Ministerio de Agricultura y Alimentación</i>.</p>	España	Ordenación pesquera	Mejorar productividad pesquera	Proteger el hábitat marino	
<p>Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., and Speranza, S. (1994). "Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic Sea". <i>Bulletin of Marine Science</i>, 55: pp. 559–580.</p>	Italia	Desarrollar pesquerías especializadas	Mejorar productividad pesquera	Proteger el hábitat marino	Aumentar actividad económica local y circundante
<p>Fabi, G., and Fiorentini, L. (1990). "Shellfish culture associated with artificial reefs". <i>FAO Fisheries Reports</i>, 428: pp. 99–107.</p>	Italia	Desarrollar pesquerías especializadas	Mejorar productividad pesquera ribereña	Proteger el hábitat marino	Aumentar actividad económica local y circundante
<p>Bohnsack, J. A. (1989). "Are high densities of fishes at artificial reefs the result of habitat limitation or behavioral preference?". <i>Bull. Mar. Sci.</i> (44): pp.631-645.</p>	USA	Generar alternativas de negocios, buceo principalmente.	Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial	Dar un uso a las plataformas petroleras de desecho	Mejorar zonas de pesca de fondo blando a fondo duro.
<p>Bohnsack, J. A., Johnson D.L. and Ambrose. R.E. (1991). <i>Ecology of artificial reef habitats and fishes</i>. Pp. 61-108.</p>	USA	Mejorar productividad pesquera	Mejorar ingreso de pescadores ribereños	Aumentar actividad económica local y circundante.	
<p>Grossman. G.D., Geoff. P.J. And Seaman Jr. W.J. (1997). "Do artificial reefs increase regional fish production?" <i>A</i></p>	USA	Desarrollar pesquerías especializadas	Mejorar productividad pesquera ribereña	Proteger el hábitat marino	Mejorar zonas de pesca de fondo blando a fondo duro.

review of existing data. Artificial Reef Management. Special issue. Pp. 17-23.

<p>Friedlander, A., J. Beets, and W. Tobias. (1994). "Effects of fish-aggregating device design and location of fishing success in the U.S. Virgin Islands". <i>Bull. Mar. Sci.</i> (55): pp. 592-601.</p>	<p>USA</p>	<p>Generar alternativas de negocios, buceo principalmente.</p>	<p>Mejorar productividad pesquera deportiva e industrial</p>	
<p>Delgadillo-Garzón O. Y García B. Camilo (2009). "Impacto de dos arrecifes artificiales en la pesca artesanal diurna del Golfo de Morrosquillo, Caribe de Colombia". <i>Rev. Biol.Trop.</i> Vol.57(4):993-1007</p>	<p>Colombia</p>	<p>Mejorar productividad pesquera ribereña</p>		<p>Mejorar zonas de pesca de fondo blando a fondo duro</p>
<p>Santander L.C., López M.M., Mejía O.L.M., Gallegos J.O.(2012). "Evaluación de impacto ambiental de arrecifes artificiales para uso turístico en Cozumel, México". <i>Revista: Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.</i> Num.56.pp.18-26.</p>	<p>México</p>	<p>Generar alternativas de negocios, buceo principalmente</p>	<p>Proteger el hábitat marino</p>	<p>México</p>

Modelos aplicados. En esta fase los objetivos y metas de los programas derivados de la política pública o programa se considera el más importante, aunque también se analizaron otros modelos que evaluaran la sustentabilidad de sistemas marinos principalmente, por lo que el factor de ponderación será el de mayor relevancia (Factor de ponderación 0.40).

Posteriormente se crea una matriz de frecuencias de acuerdo a las variables identificadas y ponderadas por un factor para determinar la frecuencia y el lugar que le corresponde en importancia. El tema en general fue desconocido, pero novedoso entre los entrevistados. Se llevó a cabo mediante entrevistas abiertas abordando el tema de los AA y sus implicaciones en la pesca. Quienes sabían del tema fue el personal de CONAPESCA, ya que estos fueron los implementadores del programa. Dichos implementadores no pudieron profundizar ya que al no

haber un seguimiento y/o monitoreo del programa por falta de presupuesto, según argumentaron, no pudieron informar fehacientemente sobre los arrecifes artificiales colocados en la costa michoacana. Sin embargo, se tenía muy claro que eran usados para incrementar la productividad pesquera y para protección de la pesca industrial.

Después de realizar las entrevistas y analizar la información se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3. Primeros 6 objetivos identificados y sus frecuencias, de acuerdo al análisis

Método	Producción pesquera	Protección biodiversidad	Protección de costas	Área cubierta con AA	Equidad en la asignación de AA	Servicios ambientales
Mapa mental	1				1	
Entrevista a expertos	5	5			3	
Análisis de artículos	16	9	4	1	1	1
Modelos aplicados u objetivos y metas del programa.	8	6	2	1	4	
Frecuencia de variables	30	20	6	2	9	1
Lugar	1	2	4	5	3	6

Al multiplicar la frecuencia por el factor de ponderación, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 4), en donde, al considerar el total de las frecuencias como el 100% se pudo obtener el porcentaje correspondiente a cada objetivo (Prioridad de variables). Por lo que se puede identificar el objetivo por el cual son colocados los AA.

Tabla 4. Frecuencia de variables de cada modelo aplicando el factor de ponderación y sus resultados.

Método	Producción pesquera	Protección biodiversidad	Protección de costas	Área cubierta con AA	Equidad en la asignación de AA	Servicios ambientales
Mapa mental	0.1	0	0	0	0.1	0
Entrevista a expertos	1	1	0	0	0.6	0
Análisis teórico	4.8	2.7	1.2	0.3	0.3	0.3
Modelos aplicados u objetivos y metas del programa.	3.2	2.4	0.8	0.4	1.6	0
Frecuencia de variables con ponderación	9.1	6.1	2	0.7	2.6	0.3
Prioridad de variables	0.4375	0.2932	0.0961	0.0336	0.1250	0.0144
Lugar	1	2	4	5	3	6

Hasta aquí se ha tomado en cuenta la percepción de personas que conocen el tema por diversas razones. Sin embargo, no son usuarios del programa y no han tenido la experiencia in situ. Por lo que, considerando la sugerencia en la evaluación de programas de política pública de Rossi, Freeman y Lipsey (1999), se propone también identificar y justificar variables de investigación mediante la etnografía (Rossi, et al., 1999: Cap V). Se considera una parte importante y trascendental el conocer la percepción de los usuarios de los AA. Considerando lo anterior, se decide ir al lugar de estudio para conocer que piensan los pescadores ribereños de los AA y poder identificar y justificar las variables de investigación.

La observación del investigador y su percepción es de suma importancia en la investigación etnográfica ya que al involucrarse entra en contacto directo creando una red y relaciones con los informantes, mismos que pueden cambiar la interpretación de la realidad frente al investigador que sigue siendo a pesar de todo un ente ajeno a la comunidad.

Para contrastar la información obtenida hasta el momento y siguiendo con la metodología MESMIS, el cual sugiere un grupo de control para poder hacer la comparación de las observaciones, se realizó el ejercicio en otra comunidad pesquera que no tiene acceso a los AA, dicha Sociedad Cooperativa de Pescadores se denomina “El Zapote” (SCZ) ubicada en el municipio de Aquila en el mismo Estado de Michoacán, la finalidad de contrastar por medio de la observación y el análisis las prácticas de pesca de una cooperativa sin acceso a los AA, con otra, que si tiene acceso a los arrecifes artificiales, que en este caso son los pescadores de la sociedad cooperativa de Barra de Pichi. El ejercicio permitió identificar criterios de diagnóstico y variables de investigación de acuerdo a los usuarios o beneficiarios del programa.

Resumen del Informe 1

Desde el mes de enero del 2017, se han llevado a cabo visitas a las sociedades pesqueras con el propósito de establecer relaciones de confianza y colaboración. Siendo muy claros desde un principio e informando cuales son las intenciones como estudiante-investigador y observador, es importante hacer la aclaración ya que existe un sesgo por parte del informante al saber que es observado que tiende a cambiar sus respuestas, problema que disminuye con el tiempo ya que comienza a perder conciencia de que es observado comportándose de manera espontánea.

En el mes de febrero del año 2017, se logra tener contacto con la Soc. Cooperativa pesquera El Zapote en Huahua, municipio de Aquila en Michoacán, rápidamente se establecieron buenas relaciones de amistad y confianza, lo que permitió conocer en su cooperativa el proceso de la pesca ribereña. En el mismo mes, febrero del 2018 se logra acordar la participación con la SCBP en Playa Azul para conocer el proceso de la pesca ribereña en esa unidad social.

En este caso después de haber hecho un ejercicio para priorizar variables de investigación y poder justificarlas por medio de tablas de frecuencias y un factor de ponderación, se consideró

primordial explorar que tenían que opinar los actores principales del programa de mejoramiento en la productividad pesquera con la colocación de un sistema artificial de arrecifes, es decir los usuarios o beneficiados con dicho programa, por lo que, se decide participar como observador en un proceso de pesca tal y como lo hacen normalmente.

Se plantea salir de pesca con los pescadores de Barra de Pichi y con los pescadores del Zapote. La diferencia es que en Barra de Pichi se cuenta ya con AA, y los pescadores del Zapote no los tienen, el objeto de participar en la pesca es observar directamente cómo se comportan en la actividad pesquera e identificar que variables son las importantes para los informantes de acuerdo a su percepción y establecer los primeros vínculos de confianza y trabajo con las comunidades pesqueras.

Se planeó entrevistar a los pescadores mientras se llevaba a cabo la actividad de pesca, estos son los primeros resultados de un acercamiento a las comunidades pesqueras ya con un plan de trabajo y que se espera sea la base para regresar y aplicar encuestas para continuar y realizar un trabajo más profundo (Tabla 5).

Resultados

Tabla 5. Resultados. Identificación de variables de investigación en el proceso de pesca con los pescadores del Zapote y de Barra de Pichi

Unidad social y número de pescadores.	Disminución de costos	Disminución de tiempo	Protección ambiental	Protección contra pesca industrial	Aumento de producción	No sabe	Número integrantes de la cooperativa
El Zapote	III	II	I		IIIIII	IIII	17
Barra de Pichi	IIIIIIIIII	IIIIIIIIII	IIIIII	IIIIII	IIIIIIIIII		10
Frecuencia	13	11	7	7	16	5	
Lugar	2	3	4	4	1	5	

Resumen del informe 2

El caso de la Sociedad Cooperativa el Zapote, en una lancha de 7.5 de largo por 1.80 de ancho se partió a las 6 de la tarde de la playa del mismo nombre. Antes de la partida con la tarraya se capturan a la orilla de la playa lo que ellos denominan la carnada o sardinas. Alejándonos hacia el sur por una hora y a 2 km de la línea costera, en línea paralela, nos detuvimos para iniciar la pesca. El lugar lo determinan ellos de acuerdo a su experiencia en otras ocasiones y porque suponen que en el lugar debe haber un arrecife rocoso o que por alguna razón los peces se detienen en ese lugar.

La pesca se llevó a cabo con anzuelo, los anzuelos y el grosor de la cuerda van acorde con el tamaño de pez que pretenden capturar. Moviéndonos durante las próximas 14 horas en 5 caladeros diferentes alejados unas de otras por 30 minutos aproximadamente, permaneciendo en promedio 2.5 hrs en cada uno, regresando a las 9 de la mañana del siguiente día.

De 9 a 12 del día se limpian los pescados, se limpia la lancha, se ancla en la orilla y se vende la producción, es importante destacar que los primeros pescados que se venden son los pertenecientes al grupo de los pargos, destacando al huachinango y ronco. También es importante destacar que el tamaño que se vende como producto de la demanda es el platero (entre 28 y 33 cm. Aproximadamente). Los principales clientes son los restauranteros de la región. Dependiendo de la temporada el kilo de pescado puede variar entre 40 y 120 pesos. Los pescados de menor talla o de mayor talla a la mencionada se busca venderlos para alguna preparación especial o para el autoconsumo. La descripción anterior corresponde a la pesca practicada con el Lic. Joel, un pescador que tiene carrera universitaria pero que siempre se ha dedicado a la pesca y que también pertenece a la Cooperativa de Barra de Pichi. Sin embargo, en este caso con él practicamos la pesca sin AA.

Para contrastar y analizar la pesca artesanal de los pescadores que no usan los AA en comparación con los que no los usan, se llevó a cabo la práctica con pescadores de Barra de Pichi. En una lancha de similares dimensiones partimos a las 8 de la mañana, a recoger el trasmallo, de acuerdo con los pescadores Felipe y Felipe Jr. Nos encontrábamos a unos 200 metros de los AA. Nos ubicamos a una distancia aproximada de un km de la costa. Desde que llegamos al lugar nos dedicamos a recoger la red, 1300 mts con su respectiva pesca. Se pudo observar que al ir recogiendo la red salían atorados en ella diferentes especies de peces, anguilas, crustáceos, gasterópodos, incluso un caballito de mar. Se observaron una gran cantidad de anguilas y rayas muy pequeñas. La especie objetivo fue el lenguado, el cual salió en una cantidad importante y un pescado llamado “vaca” por los lugareños. Al colocar el trasmallo de nuevo se pudo observar que fue cerca de los AA. Para las tres de la tarde ya habíamos terminado de recoger el trasmallo, separar la pesca, limpiarla y limpiar la lancha. El producto de la pesca se vende en un expendio propio para los restauranteros locales, generalmente el lenguado se limpia, se retiran las agallas y se filetea.

Al realizar la actividad en ambos casos se identificó aquellos puntos críticos y los que ellos consideraban más importantes en su actividad pesquera, de manera general se muestra en la Tabla 6 una comparación de dicho proceso, resaltando lo que a consideración del pescador y el observador, son los aspectos más importantes de la actividad.

Tabla 6. Observaciones generales y comparativas del estudio etnográfico entre el Zapote y Barra de Pichi

SCZ	El Zapote	Barra de Pichi	Soc. Coop. Barra de Pichi
Fecha	25 de Marzo, 2018	Fecha	30 de Marzo, 2018.
Periodo de observación	18 hrs	Periodo de observación	7 hrs
Lugar	El Zapote	Lugar	Barra de Pichi
Arte de pesca	Cuerda	Arte de pesca	Trasmallo
Tipo de observación	participante	Tipo de observación	Participante
Número/participantes	4	Número/participantes	3
Producción	27.36 kg.	Producción	102.93 kg.
Costos	25 lts gasolina 2 refrescos 2 galletas	Costos	4 lts gasolina 3 tamales
Caladeros	5 dispersos	Caladeros	Muy cerca de AA
Especies objetivo	Pargos o Huachinango	Especies objetivo	Lenguados

De acuerdo con el método MESMIS (Masera et al., 2000), los indicadores se seleccionan de la siguiente manera:

- (1) Se identifican todos los atributos generales de sustentabilidad
- (2) Se definen puntos críticos de los sistemas de manejo bajo estudio asegurándose que se cubran todos los atributos
- (3) Se definen criterios de diagnóstico, cubriendo las tres dimensiones de sustentabilidad propuestas por Masera para el MESMIS. Cubriendo lo más que se pueda los diferentes atributos de sustentabilidad.
- (4) Una vez identificados los criterios de diagnóstico, se derivan los indicadores para cada uno de los criterios seleccionados.
- (5) Se generan un conjunto de indicadores estratégicos, fáciles de medir, confiables.

El tema de investigación es relativamente nuevo, por lo menos en la región costera michoacana. No se lleva a cabo ningún monitoreo, ni evaluación del funcionamiento de los AA y su influencia en los pescadores artesanales. Por tal razón es necesario identificar y justificar las

variables de investigación. Para realizar dicha tarea se propuso hacerlo de la manera antes descrita, siempre con la guía del MESMIS. Ahora bien, dicho método está sesgado en su análisis y manejo de acuerdo con proyectos agrícolas y forestales. Aunque algunos indicadores económicos y sociales si corresponden de manera general a un sistema de producción rural, incluidos la acuicultura, la maricultura y la pesca artesanal.

Siguiendo los pasos que establece el método MESMIS y los procesos anteriormente descritos se tuvieron los siguientes resultados, los cuales se pueden observar en la Tabla 7.

Tabla 7. *Criterios de diagnóstico y variables de investigación identificados de acuerdo con el proceso de ponderación, estudio etnográfico y MESMIS*

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicadores M=MESMIS, V=Frecuencia de Variables, E=Etnografía
Productividad	Eficiencia	Rendimiento (Biomasa capturada), E,V,M
		Incremento en cada ciclo, M
		Relación costo-beneficio E,V,M
		Eficiencia energética, M
		Relación tiempo-beneficio, E
Estabilidad.	Diversidad	Especies objetivo, E
	Conservación de recursos	Otras especies aprovechadas, M
Resiliencia.	Fragilidad del sistema	Otras actividades diferentes a la pesca, M
Confiabilidad.	Distribución de riesgos	Capacidad de superar eventos graves, M
	Calidad de vida	Calidad de vida, M
		Protección diversidad V, E
Adaptabilidad	Fortalecimiento del proceso de aprendizaje	Protección contra pesca industrial E
		Capacitación y formación de integrantes, M
	Capacidad de cambio e innovación	Evolución en el número de integrantes por sistema, M
		Asimilación de innovaciones, M
Equidad	Distribución de costos y beneficios	Número de beneficiados, E,V,M
	Evolución del empleo	Incremento o disminución de empleados, M
		Servicios ambientales V

Autodependencia (autogestión)	Participación	Involucramiento de pescadores en el diseño e
	Autosuficiencia	implementación y monitoreo del sistema, M
	Control	Capacidad de gestión para obtener recursos, M
	Organización	Reglas y sanciones para toma decisiones colectivas, M

Resultados

(1) Mientras más peces logre capturar, siempre para el pescador será lo mejor, es el aumento de la producción pesquera lo que más le importa al pescador y eso es lo que espera de un sistema de arrecifes artificiales, aunque es muy difícil de evaluar, ya que los pescadores no separan la pesca proveniente de un sistema tradicional o de un AA. Sin embargo, en la práctica fue evidente que los pescadores de la cooperativa de Barra de Pichi realizan su pesca muy cerca o en el AA. Incluso otros pescadores que no pertenecen a dicha cooperativa se ven beneficiados, aunque esto ha provocado algunos conflictos entre los pescadores. Pero también es importante mencionar que en la percepción de los pescadores de Barra de Pichi les da un sentido de pertenencia que mantiene hasta cierto punto unidos a sus integrantes, incluso, consideran al proyecto de los mejores apoyos que han recibido.

(2) La disminución de costos y de tiempo es notoria cuando existen arrecifes artificiales, ya que de alguna manera el sistema es atractivo para diversas especies de interés comercial y está bien identificada su localización, así, en la percepción del pescador, los AA son buenos para ellos.

(3) Los pescadores del Zapote, al no tener un sistema artificial, se desplazan grandes distancias buscando el banco de peces, lo que implica mayor tiempo invertido en pesca, así como, una gran cantidad de combustible utilizado.

(4) Otra observación muy importante es que el mercado busca un tamaño de pescado muy específico, entre 28 y 33 centímetros, le denominan “pescado para plato”. Este tamaño es el

comercial, más grande se usa para venta a la talla, filetes o autoconsumo. El problema es que muchas especies no ha llegado a su primera madurez sexual en dicha talla.

(5) Las variables identificadas fueron: (a) Producción con el 27%; (b) Costos con el 22% y (c) Tiempo con el 18%, entre las tres variables conforman el 67% (Tabla 5).

(6) El tema de conservación de la biodiversidad marina, no es muy abordado ni comentado, el pescador no tiene una vocación muy conservacionista. De acuerdo a lo anterior y relacionado con la captura de peces de tallas no permitidas, argumentan, “si el pescador que captura un pez o una langosta o un cangrejo que no ha llegado a su talla mínima, lo deja libre entonces otro pescador lo capturará y no lo dejará libre”. La actividad pesquera es riesgosa y difícil, algunas veces pueden salir por 16 horas y apenas capturan uno o dos kilos. Algunas veces la pesca pudiera ser más generosa, en realidad, nunca se sabe cómo será la pesca. Lo cual, genera gran incertidumbre en el pescador y eso pudiera explicar en parte su comportamiento de “tomar todo lo que se pueda”.

Con base en los resultados se definieron los puntos críticos y se separaron de acuerdo al atributo (Tabla 8).

Tabla 8. *Puntos críticos de los AA en el área de estudio*

Atributo	Punto crítico
	Incertidumbre en la captura pesquera
Productividad	Los AA en su fase temprana atraen una gran cantidad de peces
	Contaminación
	Factores ambientales como huracanes y ciclones
	Daños por redes de arrastre
Estabilidad,	Vigilancia del SAA
resiliencia,	Cambios climáticos repentinos
confiabilidad	
	Altos precios de los combustibles
Adaptabilidad	Lenta capacidad de auto-regeneración

	Desconocimiento en el manejo de los AA
	Alta polarización al interior de la comunidad por el acceso a los AA
Equidad	Acceso no controlado al SAA
Autogestión	Falta de organización entre los pescadores

Siguiendo el método MESMIS, una vez definidos los puntos críticos, se definieron las variables, las cuales se separaron por atributo y a su vez por dimensión (económica, ambiental y social). Aclarando, que los atributos y las variables las determino el estudiante con base en el proceso que se planteó al inicio de este trabajo. Las variables definidas por atributo y dimensión se pueden ver en las Tablas 9,10 y 11.

Tabla 9. Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión económica

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Productividad	Captura pesquera	kilos de captura por faena
	Costo de captura	Litros de gasolina por faena
	Beneficio	Porcentaje de venta de la captura
	Autoconsumo	Porcentaje para autoconsumo de la captura
	Tiempo de pesca	Días de pesca por mes
		Horas de pesca por faena
Mercado		Talla de pescado de mayor venta
		Tipo de Mercado para venta de sus productos
1	6	8

Tabla 10. Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión ambiental

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Estabilidad	Biodiversidad marina de interés pesquero	Número de especies de interés para el pescador
		Número de especies nuevas observadas en los AA
		Nivel de abundancia en los AA

Confiabilidad	cumplimiento de normas pesqueras	Tipo de arte de pesca utilizada
	Protección de costa y recursos pesqueros	Talla de captura pesquera Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades Nivel de protección de la costa contra la erosión Nivel de protección contra pesca industrial Nivel de fragilidad de los AA
	Nivel de explotación del AA	Nivel de explotación de los AA Nivel disponibilidad de RP en AA Porcentaje de la captura cerca o en los AA
2	4	13

Tabla 11. *Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión social*

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Adaptabilidad	Fortalecimiento en el manejo de los AA	Número de cursos para el manejo de los SAA Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA
Autosuficiencia	Subsidios	Nivel de subsidios en gas y diesel marino Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras
Equidad	Democracia	Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras
	Equidad	Nivel de acceso al programa/ beneficio del sistema.
	Nivel de beneficio en la percepción de los pescadores	Nivel de beneficio de los AA
3	5	7

Bibliografía

- AGUILAR V. Luis (1996). El estudio de las políticas públicas. Estudio introductorio. México, Porrúa.
- BERNARD, H. Rusell (1994). Research methods in qualitative and quantitative approaches. Londres: SAGE Publications. 2ª. Ed.
- BARRIO M.J.M. (1995). El aporte de las ciencias sociales a la antropología de la educación. Revista Complutense de Educación, 6(1), pp.159-184.
- DOF. (2017). Diario Oficial de la Federación: Reglas de operación para el Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola. México.
- ERLANDSON, David A.; Harris, Edward L.; Skipper, Barbara L. & Allen, Steve D. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- GIDDENS, A. (1994). The consequences of modernity. Stanford, CA: Stanford University Press.
- GLASER, B. Y Strauss, A. (1967). The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. Chicago, IL: Aldine.
- GUMPERZ, J. (1981). Conversational inference and classroom learning. En J. L. Green y C. Wallat (Comps.), *Ethnography and language in educational settings* (pp. 3-23). Norwood, NJ
- HAMMERSLEY, M. y Atkinson, P. (1994). *Etnografía*. Barcelona: Paidós.
- KAWULICH, Barbara B. (2006). *La observación participante como método de recolección de datos* [82 párrafos]. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research [On-line Journal], 6(2), Art. 43, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0502430>.
- LINDBLOM, CH. (1991). *El proceso de elaboración de políticas públicas*. Madrid, INAP
- LONGABAUGH, R. (1980). *The systematic observation of behavior in naturalistic settings*. En H. C. Triandis y J. W. Berry (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology* (pp. 57-126). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- LUTZ, F. W. (1981). *Ethnography. The holistic approach to understanding schooling*. En J.L. Green y C. Wallat (Comps.), *Ethnography and language in educational settings* (pp. 51-63). Norwood, NJ: Ablex.
- MARSHALL, Catherine & Rossman, Gretchen B. (1989). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- MASERA O. Astier M. Y López-Ridaura (2000). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa. México
- MURILLO, F.J. Y Martínez-Garrido, C. (2010). *Investigación etnográfica*. Madrid: UAM.
- MUCCHIELLI, R. (1974). *El cuestionario en la encuesta psicosocial*. Madrid: Ibérico Europea de Ediciones.
- RESTREPO, E. (2015). El proceso de la investigación etnográfica: Consideraciones éticas. *Etnografías contemporáneas*, 1(1). Pp.162-179.
- ROSSI P.H. Freeman H.E. Lipsey M.W. (1999). *EVALUATION, a systematic approach*. 6ª. Ed
- RODRIGUEZ-GOMEZ, D. Y Valldeoriola, J. (1996). *Metodología de la investigación*. Barcelona: UOC
- SUBIRATS, JOAN. (1989). *Análisis de políticas públicas y eficacia de la administración*. Madrid. Instituto Nacional de Administración Pública (INAP)
- SPRADLEY, J. P. (1980). *Participant observation*. Nueva York, NY: Holt Rinehart & Winston.
- TAMAYO, M. (1997). *El análisis de las políticas públicas*, en R. Bañón y E. Carrillo (Comps.). *La nueva administración pública*. Madrid. Alianza Universitaria Textos, pp. 286-292.
- WOODS, P. (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós.

Anexo II. Encuesta-Prueba Piloto

Encuesta a pescadores de la costa michoacana- PRUEBA PILOTO

Sr. Pescador, esta encuesta es para el desarrollo de una investigación de Maestría en Políticas Públicas, el objetivo es evaluar la disponibilidad de recursos pesqueros al utilizar arrecifes artificiales. El efecto que tiene en la sostenibilidad de los pescadores de la costa michoacana, por lo anterior solicito su valiosa cooperación y apoyo para responder el presente cuestionario, las respuestas que se obtengan tendrán un uso exclusivamente académico y los datos proporcionados serán resguardados y protegidos para uso exclusivo de éste trabajo de investigación académica, si está interesado en los resultados, estarán a su disposición.

I.- Datos generales Fecha: Folio:

Nombre del encuestador:

II.- Datos del pescador. Edad Género Escolaridad Años/pescador?

Nombre:

Datos unidad pesquera Calle Ejido Localidad Municipio Referencia

Ubicación

¿Tiene acceso al Sistema artificial de arrecifes? Ingreso promedio mensual por pesca:

Precio por kilo de pescado promedio:

¿Cuántas personas son legalmente beneficiarios del SAA? Temporada:

Beneficio o utilidad:

III

Escala de valor

5 4 3 2 1

1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?

más de 80 entre 61 y 80 entre 41 y 60 entre 21 y 40 20 o menos

2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?

10 lts o menos de 11 a 20 litros de 21 a 30 litros de 31 a 40 más de 40

3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?

/ 80 y 100% / 61 y 80% / 41 y 60% / 21 y 40% 20% o menos

4.- ¿Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?

/ 80 y 100% / 61 y 80% / 41 y 60% / 21 y 40% 20% o menos

Escala de valor

5 4 3 2 1

5.- ¿Cuántos días dedica a la pesca por mes?

De 25 a 30 De 19 a 24 De 13 a 18 De 7 a 12 De 1 a 6

6.- ¿Cuántas horas dedican a la jornada de pesca?

De 1 a 7 hrs De 8 a 14 hrs De 15 a 21 hrs De 22 a 28 hrs Más de 29 hrs

7.- ¿Cuál es el tamaño de pescado que más vende?

Mayor a 46 cm De 41 a 46 cm De 34 a 40 cm De 28 a 33 cm Menor de 28 cm.

8.- ¿En qué tipo de mercado vende su producto?

Local propio Restauranteros locales Intermediarios locales Intermediarios foráneos Otra localidad

9.- ¿Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?

Más de 12 entre 10 y 12 entre 7y 9 entre 4 y 6 entre 1y 3

10.- ¿Cuántas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?

Muchas Regular Pocas Muy pocas Nada

11.- ¿En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?

Muchos Regular Pocos Muy pocos Nada

12.- ¿Qué tipo de arte de pesca utiliza?

Tarraya Anzuelo Palangre Red agallera Red arrastre

13.- ¿Cuál es el tamaño de pescado que más captura?

Mayor a 46 cm De 41 a 46 cm De 34 a 40 cm De 28 a 33 cm Menor de 28 cm.

14.- ¿En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

15.- ¿En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

16.- ¿En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

17.- ¿En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

Escala de valor

5 4 3 2 1
18.- ¿En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

19.- ¿En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al AA a pescar?

Más de tres Tres Dos Una Ninguna

20.- ¿A que distancia del SAA realiza la pesca?

0 metros Entre 50 y 100 Entre 101 y 200 Entre 201 y 300 Más de 300

21.- ¿Qué porcentaje de la pesca, en su percepción realiza en, o cerca del AA?

Entre 80 y 100% Entre 61 y 80% Entre 41 y 60% Entre 21 y 40% 20% o menos

22.- ¿En su percepción considera qué los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

23.- ¿Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

24.- ¿Cuántos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?

Más de tres Tres Dos Uno Ninguno

25.- ¿Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?

Entre 80 y 100% Entre 61 y 80% Entre 41 y 60% Entre 21 y 40% 20% o menos

26.- ¿En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para disel o gasolina?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

27.- ¿En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

28.- ¿Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

Anexo III. Encuesta

Encuesta a pescadores de la costa michoacana

Sr. Pescador, esta encuesta es para el desarrollo de una investigación de Maestría en Políticas Públicas, el objetivo es evaluar la disponibilidad de recursos pesqueros al utilizar arrecifes artificiales. El efecto que tiene en la sostenibilidad de la actividad pesquera en la costa michoacana. Por lo anterior, solicito su valiosa cooperación y apoyo para responder el presente cuestionario, las respuestas que se obtengan tendrán un uso exclusivamente académico y los datos proporcionados serán resguardados y protegidos para uso exclusivo de éste trabajo. Si está interesado en los resultados, estarán a su disposición.

I.- Datos generales Fecha: Folio:

Nombre del encuestador:

II.- Datos del pescador. Edad Género Escolaridad Años/pescador?

Nombre:

Datos unidad pesquera Calle Ejido Localidad Municipio Ubicación

¿Tiene acceso al Sistema artificial de arrecifes? Precio por kilo de pescado promedio:

Temporada:

III

Escala de valor

5 4 3 2 1

1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?

20 o menos Entre 21 y 40 Entre 41 y 60 Entre 61 y 80 más de 80

2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?

10 lts o menos de 11 a 20 litros de 21 a 30 litros de 31 a 40 más de 40

3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?

/ 80 y 100% / 61 y 80% / 41 y 60% / 21 y 40% 20% o menos

4.- ¿Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?

/ 80 y 100% / 61 y 80% / 41 y 60% / 21 y 40% 20% o menos

Escala de valor

5 4 3 2 1

5.- ¿Cuántos días dedica a la pesca por mes?

de 1 a 6 de 7 a 12 de 13 a 18 de 19 a 24 de 25 a 30

6.- ¿Cuántas horas dedican a la jornada de pesca?

De 1 a 7 hrs De 8 a 14 hrs De 15 a 21 hrs De 22 a 28 hrs Más de 29 hrs

7.- ¿Cuál es el tamaño de pescado que más vende?

Mayor a 46 cm De 41 a 46 cm De 34 a 40 cm De 28 a 33 cm Menor de 28 cm.

8.- ¿En qué tipo de mercado vende su producto?

Local propio Restauranteros locales Intermediarios locales Intermediarios foráneos Otra localidad

9.- ¿Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?

Más de 12 entre 10 y 12 entre 7 y 9 entre 4 y 6 entre 1 y 3

10.- ¿Cuántas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?

Muchas Regular Pocas Muy pocas Nada

11.- ¿En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?

Muchos Regular Pocos Muy pocos Nada

12.- ¿Qué tipo de arte de pesca utiliza?

Tarraya Anzuelo Buceo Red agallera Red arrastre

13.- ¿Cuál es el tamaño de pescado que más captura?

Mayor a 46 cm De 41 a 46 cm De 34 a 40 cm De 28 a 33 cm Menor de 28 cm.

14.- ¿En su percepción qué tanta vigilancia hace falta por parte de los pescadores?

Nada Muy poca Poca Regular Mucha

15.- ¿En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?

Nada Muy poca Poca Regular Mucha

16.- ¿En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

17.- ¿En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de la pesca industrial?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

Escala de valor

5 4 3 2 1

18.- ¿En su percepción el AA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

19.- ¿En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al AA a pescar?

Más de tres Tres Dos Una Ninguna

20.- ¿A qué distancia del AA realiza la pesca?

0 metros Entre 50 y 100 Entre 101 y 200 Entre 201 y 300 Más de 300

21.- ¿Qué porcentaje de la pesca, en su percepción realiza en, o cerca del AA?

Entre 80 y 100% Entre 61 y 80% Entre 41 y 60% Entre 21 y 40% 20% o menos

22.- ¿En su percepción considera qué los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

23.- ¿Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

24.- ¿Cuántos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?

Más de tres Tres Dos Uno Ninguno

25.- ¿Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?

Entre 80 y 100% Entre 61 y 80% Entre 41 y 60% Entre 21 y 40% 20% o menos

26.- ¿En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para disel o gasolina?

Nada Muy poco Poco Regular Mucho

27.- ¿En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?

Nada Muy poco Poco Regular Mucho

28.- ¿Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?

Mucho Regular Pocos Muy pocos Nada

Anexo IV. Determinación de la Muestra

Determinación de la muestra (Elaborada en Excell)

Localidad	Población	UEP en el municipio		79 promedio de integrantes	12 fuente: INEGI, 2016.			
		UEP	UEP					
Barra de Pichi	8							
Playa Azul	3054	2	5	Estimación de la muestra				
El Habillal	1530	1	2					
Las Calabazas	245		1		N	240	Instrucción	
Chucutitan	681	1	1		Z	1.96	Introducir datos	
Las Peñas	206	1	1		e	5.00%		
El Bejuco	200		1		p	50%	Nivel de confianza	Z
Chuquiapan	363	1	2		q	50%	90%	1.645
Mexcalhuacán	248		1				95%	1.96
La Manzanilla	189		1					
Caleta de Campos	2041	2	5		Tamaño de muestra		97.5%	2.24
					n	148	99%	2.576
	8765	96	240					
						230.50		
						1.56		
				Formula para poblaciones finitas	$n = \frac{N * Z^2 * P * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$			
https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf								

Anexo VI. Procesamiento de Datos para Evaluación

Los datos obtenidos mediante la aplicación de la encuesta (Anexo III) para el trabajo de investigación “Arrecifes artificiales, su influencia en la sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en la costa de Michoacán”, se pueden verificar en el Anexo V (Matriz de datos). Dicha información fue procesada con el programa EXCEL de Windows y el programa SPSS de Estadística. El análisis mostrado en este anexo corresponde a la **distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y variabilidad.**

De acuerdo con el método MESMIS, la forma de medir la sustentabilidad, en este caso de los AA en relación con la actividad pesquera artesanal entre Barra de Pichi y Caleta de Campos, es de manera comparativa. Lo anterior debido a que no existe la información suficiente para realizar un análisis longitudinal, por lo que, es necesario hacerlo de manera transversal. El método sugiere en el último caso separar dos grupos para realizar dicha comparación. Uno de los grupos que lleve a cabo el proceso de pesca de manera tradicional y el segundo con un grupo que practique la misma actividad, pero con la innovación.

Por lo tanto, el proceso de datos se llevará a cabo en primer lugar con los usuarios de arrecifes artificiales (USAA). En segundo lugar, con el grupo que no usa los arrecifes artificiales (NOUSAA) y en tercer lugar de manera conjunta.

Grupo: Usuarios de Arrecifes Artificiales (USAA)

Procesamiento de las variables independientes y dependiente, con base en las tablas 14, 15 y 16 y Matriz de datos (Anexo V).

DIMENSIÓN ECONÓMICA:

Dimensión económica; Atributo; Criterios de diagnóstico e indicadores

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador	
Productividad	Captura pesquera	kilos de captura por faena	
	Costo de captura	Costo de captura	
	Beneficio		Porcentaje de venta
			Porcentaje de autoconsumo
	Tiempo de pesca		Días d pesca
			Horas de pesca
Mercado		Talla de pescado de mayor venta	
		Tipo de mercado para venta de sus productos	
1	6	8	

Estadísticos descriptivos “Atributo productividad”

Estadístico	Productividad	N	33
		Rango	1.4
		Mínimo	2.5
		Máximo	3.9
		Media	3.254
		Desviación estándar	.2715
		Varianza	.074
		Curtosis	1.156
N válido (por lista)		N	33
Error estándar	Productividad	Curtosis	.798

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Captura_pesquera	1.00	5.00	3.0606	.99810	.996	-.656	.798
Costo_captura	3.00	5.00	4.1818	.68258	.466	-.750	.798
Beneficio	2.00	3.00	2.9394	.20757	.043	14.033	.798
Tiempo_pesca	2.50	4.50	3.2424	.37752	.143	2.728	.798
Mercado	1.50	4.50	3.2121	.53078	.282	3.477	.798
N válido (por lista)							

Estadísticos descriptivos: Indicadores, ver como referencia Tabla 14

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	o	Estadístico	Estadístico	o	o	tico	
1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?	1	5	3.06	.998	.996	-.656	.798
2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?	3	5	4.18	.683	.466	-.750	.798
3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?	1	5	4.70	.847	.718	11.631	.798
4.- Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?	1	5	1.18	.769	.591	20.828	.798
5.- Cuantos días dedica a la pesca por mes?	1	4	2.09	.522	.273	5.905	.798
6.- Cuantas horas dedican a la jornada de pesca?	3	5	4.39	.556	.309	-.891	.798
7.-Cuál es el tamaño de pescado que más vende?	2	4	2.12	.415	.172	14.033	.798
8.- En qué tipo de mercado vende su producto?	1	5	4.30	.918	.843	4.867	.798
N válido (por lista)							

Tablas de frecuencias (Preguntas 1-8)

2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 21 a 30	5	15.2	15.2	15.2
	De 11 a 20	17	51.5	51.5	66.7
	Menos o igual a 10	11	33.3	33.3	100.0

Total	33	100.0	100.0
-------	----	-------	-------

1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más de 80	2	6.1	6.1	6.1
	Entre 61 y 80	8	24.2	24.2	30.3
	Entre 41 y 60	10	30.3	30.3	60.6
	Entre 21 y 40	12	36.4	36.4	97.0
	20 o menos	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	1	3.0	3.0	3.0
	Entre 41 y 60%	2	6.1	6.1	9.1
	Entre 61 y 80%	2	6.1	6.1	15.2
	Entre 81 y 100%	28	84.8	84.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

4.- Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	31	93.9	93.9	93.9
	Entre 41 y 60%	1	3.0	3.0	97.0
	Entre 81 y 100%	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

5.- Cuantos días dedica a la pesca por mes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 25 a 30	2	6.1	6.1	6.1
	De 19 a 24	27	81.8	81.8	87.9
	De 13 a 18	3	9.1	9.1	97.0
	De 7 a 12	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

6.- Cuantas horas dedican a la jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 15 y 21 hrs.	1	3.0	3.0	3.0
	Entre 8 y 14 hrs.	18	54.5	54.5	57.6
	Entre 1 y 7 hrs.	14	42.4	42.4	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

7.-Cuál es el tamaño de pescado que más vende?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 28 y 33 cm.	30	90.9	90.9	90.9
	Entre 34 y 40 cm.	2	6.1	6.1	97.0
	Entre 41 y 46 cm.	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

8.- En qué tipo de mercado vende su producto?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Otra localidad	1	3.0	3.0	3.0
	Intermediarios foraneos	1	3.0	3.0	6.1
	Intermediarios locales	1	3.0	3.0	9.1
	Restauranteros locales	14	42.4	42.4	51.5
	Local propio	16	48.5	48.5	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

DIMENSIÓN AMBIENTAL:

Dimensión ambiental: Atributos, criterios de diagnóstico e indicadores

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Estabilidad	Biodiversidad marina de interés pesquero	Número de especies de interés para el pescador Número de especies nuevas observadas en los AA Nivel de abundancia de peces en los AA
	cumplimiento de normas pesqueras	Tipo de arte de pesca utilizada Talla de captura pesquera
Confiabilidad	Protección de costa y recursos pesqueros	Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades Nivel de protección de la costa contra la erosión Nivel de protección contra pesca industrial
	Explotación del AA	Nivel de fragilidad de los AA Nivel de explotación de los AA Nivel disponibilidad de RP en AA Porcentaje de la captura cerca o en los AA
2	4	13

Estadísticos descriptivos: Atributos de la dimensión ambiental

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	ico	co	Estadístico	tico	co	co	
Estabilidad	2.2	3.6	2.933	.3304	.109	-.146	.798
Confiabilidad	2.5	4.2	3.621	.4233	.179	.872	.798
N válido (por lista)							

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico, como referencia vea Tabla 15

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis						
						Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Cumplimiento_normas	1.50	4.50	2.7727	.68569	.470	.089	.798					
Protección_costas_peces	2.00	3.40	2.7636	.38228	.146	-.405	.798					
Explotación_AA	2.00	5.00	4.4167	.85162	.725	2.027	.798					
N válido (por lista)												

Estadísticos descriptivos: Indicadores, como referencia vea Tabla 15

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis						
						Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
10.- Cuantas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?	1	3	1.97	.770	.593	-1.267	.798					

11.- En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?	4	5	4.88	.331	.110	4.170	.798
12.- Qué tipo de arte de pesca utiliza?	2	4	3.12	.992	.985	-2.026	.798
13.-Cuál es el tamaño de pescado que más captura?	1	5	2.42	1.062	1.127	-.420	.798
14.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?	1	3	1.39	.556	.309	.116	.798
15.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?	1	2	1.09	.292	.085	7.343	.798
16.- En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?	1	5	2.94	1.223	1.496	-.740	.798
17.- En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?	1	5	3.76	1.300	1.689	-.714	.798
18.- En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?	1	5	4.64	.822	.676	11.825	.798
19.- En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al SAA a pescar?	1	5	4.36	1.113	1.239	3.419	.798
20.- A que distancia del SAA realiza la pesca?	1	5	3.97	1.380	1.905	.320	.798
21.- Qué porcentaje de la pesca en promedio, en su percepción realiza en, o cerca del SAA?	1	5	4.36	1.194	1.426	2.735	.798
22.- En su percepción considera qué los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?	4	5	4.97	.174	.030	33.000	.798
23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?	1	5	4.73	.761	.580	18.535	.798
N válido (por lista)							

Tablas de frecuencias (Preguntas 9-23)

9.-Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 1 y 6	5	15.2	15.2	15.2
	Entre 7 y 12	16	48.5	48.5	63.6
	Entre 13 y 18	11	33.3	33.3	97.0
	25 o más	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

10.- Cuantas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	10	30.3	30.3	30.3
	Poco	14	42.4	42.4	72.7
	Muy poco	9	27.3	27.3	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

11.- En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	4	12.1	12.1	12.1
	Mucho	29	87.9	87.9	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

12.- Qué tipo de arte de pesca utiliza?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Red agallera	14	42.4	42.4	42.4
	Buceo	1	3.0	3.0	45.5
	Anzuelo	18	54.5	54.5	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

13.- Cuál es el tamaño de pescado que más captura?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 28 cm.	8	24.2	24.2	24.2
	Entre 28 y 33 cm.	8	24.2	24.2	48.5
	Entre 34 y 40 cm.	13	39.4	39.4	87.9
	Entre 41 y 46 cm.	3	9.1	9.1	97.0
	Más de 46 cm.	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

14.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	21	63.6	63.6	63.6
	Regular	11	33.3	33.3	97.0
	Poco	1	3.0	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

15.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	30	90.9	90.9	90.9
	Regular	3	9.1	9.1	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

16.- En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	6	18.2	18.2	18.2
	Poco	4	12.1	12.1	30.3
	Muy poco	12	36.4	36.4	66.7
	Regular	8	24.2	24.2	90.9
	Mucho	3	9.1	9.1	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

17.- En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	6.1	6.1	6.1
	Poco	5	15.2	15.2	21.2
	Muy poco	5	15.2	15.2	36.4
	Regular	8	24.2	24.2	60.6
	Mucho	13	39.4	39.4	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

18.- En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	1	3.0	3.0	3.0
	Muy poco	1	3.0	3.0	6.1
	Regular	6	18.2	18.2	24.2
	Nada	25	75.8	75.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

19.- En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al SAA a pescar?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	6.1	6.1	6.1
	Dos	4	12.1	12.1	18.2
	Tres	5	15.2	15.2	33.3
	Más de tres	22	66.7	66.7	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

20.- A que distancia del SAA realiza la pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más de 300	4	12.1	12.1	12.1
	Entre 201 y 300	1	3.0	3.0	15.2
	Entre 101 y 200	4	12.1	12.1	27.3
	Entre 51 y 100	7	21.2	21.2	48.5
	Entre 0 y 49	17	51.5	51.5	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

21.- Qué porcentaje de la pesca en promedio, en su percepción realiza en, o cerca del SAA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	2	6.1	6.1	6.1
	Entre 21 y 40%	2	6.1	6.1	12.1
	Entre 41 y 60%	1	3.0	3.0	15.2
	Entre 61 y 80%	5	15.2	15.2	30.3
	Entre 81 y 100%	23	69.7	69.7	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

22.- En su percepción considera qué los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	1	3.0	3.0	3.0
	Mucho	32	97.0	97.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	1	3.0	3.0	3.0
	Regular	5	15.2	15.2	18.2
	Mucho	27	81.8	81.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

DIMENSIÓN SOCIAL

Atributo, criterios de diagnóstico e indicadores de la dimensión social

Atributo	Criterios de diagnóstico	Indicador
Adaptabilidad	Fortalecimiento en el manejo de los AA	Número de cursos para el manejo de los SAA
		Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA
Autosuficiencia	Subsidios	Nivel de subsidios en gas y diesel marino
	Democracia	Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras
Equidad	Equidad	Nivel de acceso al programa/ beneficio del sistema.
	Nivel de beneficio en la percepción de los pescadores	Nivel de beneficio de los AA
3	5	7

Estadísticos descriptivos: Atributos de la dimensión social

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	co	co	co	co	co	co	co
Adaptabilidad	1.0	2.0	1.212	.4151	.172	.187	.798
Autosuficiencia	2.0	5.0	4.083	.7697	.592	.112	.798
Equidad	5.0	5.0	5.000	.0000	.000	.	.
N válido (por lista)							

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	co	co	co	co	co	co	co
Fortalecimiento_manejo_AA	1.00	3.50	2.0455	.93008	.865	-1.834	.798
Subsidios	2.00	5.00	4.5455	.84191	.709	3.934	.798
Democracia	2.67	5.00	4.6985	.52836	.279	6.583	.798
N válido (por lista)							

Estadísticos descriptivos: Indicadores como referencia vea Tabla 16

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	co	co	co	co	co	co	co
24.- Cuantos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?	1	2	1.21	.415	.172	.187	.798
25.- Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?	1	5	2.88	1.850	3.422	-1.957	.798

26.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para diesel o gasolina marino?	2	5	4.58	.830	.689	4.283	.798
27.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?	1	5	4.52	1.034	1.070	4.587	.798
28.- Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?	1	5	4.36	1.245	1.551	3.264	.798
N válido (por lista)							

Tablas de frecuencias (Preguntas 24-28)

24.- Cuantos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	26	78.8	78.8	78.8
	Uno	7	21.2	21.2	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

25.- Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	15	45.5	45.5	45.5
	Entre 21 y 40%	1	3.0	3.0	48.5
	Entre 41 y 60%	1	3.0	3.0	51.5
	Entre 61 y 80%	5	15.2	15.2	66.7
	Entre 81 y 100%	11	33.3	33.3	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

26.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para diesel o gasolina marino?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	2	6.1	6.1	6.1
	Muy poco	1	3.0	3.0	9.1
	Regular	6	18.2	18.2	27.3
	Nada	24	72.7	72.7	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

27.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	1	3.0	3.0	3.0
	Regular	2	6.1	6.1	9.1
	Muy poco	1	3.0	3.0	12.1
	Regular	4	12.1	12.1	24.2
	Nada	25	75.8	75.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

28.- Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	3	9.1	9.1	9.1
	Poco	1	3.0	3.0	12.1
	Regular	6	18.2	18.2	30.3
	Mucho	23	69.7	69.7	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Procesamiento variable dependiente SUSTENTABILIDAD

Estadísticos descriptivos: Variable dependiente sustentabilidad de USAA

Sustentabilidad	N	33
	Rango	1.38
	Mínimo	2.27
	Máximo	3.65
	Media	2.9870
	Desviación estándar	.42425
	Varianza	.180
	Curtosis	-1.467
	Error estándar	.798
N válido (por lista)	N	33

Grupo: No Usuarios de Arrecifes Artificiales (NOUSAA)

Procesamiento de las variables independientes y dependientes, con base en las Tablas 14, 15 y 16 y Matriz de datos (Anexo V).

DIMENSIÓN ECONÓMICA:

Estadísticos descriptivos: Atributo productividad

Productividad	N	Estadístico	24
	Mínimo	Estadístico	2.3
	Máximo	Estadístico	3.3
	Media	Estadístico	2.797
		Error estándar	.0596
	Desviación estándar	Estadístico	.2921
	Varianza	Estadístico	.085
	Curtosis	Estadístico	-1.003
		Error estándar	.918
N válido (por lista)	N	Estadístico	24

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	Captura_pesquera	1.00	4.00	2.5833	.20779	1.01795	1.036	-.999
Costo_captura	2.00	4.00	2.7500	.10851	.53161	.283	-.099	.918
Beneficio	2.00	3.00	2.8333	.05763	.28233	.080	1.626	.918
Tiempo_pesca	2.00	3.50	2.7917	.08468	.41485	.172	-.099	.918
Mercado	1.50	3.50	2.8958	.09507	.46577	.217	2.126	.918
N válido (por lista)								

Estadísticos descriptivos: Indicadores ver tabla 14

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?	1	4	2.58	.208	1.018	1.036	-.999
2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?	2	4	2.75	.109	.532	.283	-.099	.918
3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?	2	5	4.58	.158	.776	.601	4.668	.918
4.- Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?	1	3	1.08	.083	.408	.167	24.000	.918
5.- Cuantos días dedica a la pesca por mes?	1	3	2.00	.060	.295	.087	11.500	.918
6.- Cuantas horas dedican a la jornada de pesca?	2	5	3.58	.146	.717	.514	.368	.918

7.- Cuál es el tamaño de pescado que más vende?	2	2	2.00	.000	.000	.000	.	.
8.- En qué tipo de mercado vende su producto?	1	5	3.79	.190	.932	.868	2.126	.918
N válido (por lista)								

Tablas de frecuencias (Preguntas 1-8)

1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más de 80	4	16.7	16.7	16.7
	Entre 61 y 80	7	29.2	29.2	45.8
	Entre 41 y 60	8	33.3	33.3	79.2
	Entre 21 y 40	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 31 a 40	7	29.2	29.2	29.2
	De 21 a 30	16	66.7	66.7	95.8
	De 11 a 20	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 21 y 40%	1	4.2	4.2	4.2
	Entre 41 y 60%	1	4.2	4.2	8.3
	Entre 61 y 80%	5	20.8	20.8	29.2
	Entre 81 y 100%	17	70.8	70.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

4.- Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	23	95.8	95.8	95.8
	Entre 41 y 60%	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

5.- Cuantos días dedica a la pesca por mes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 25 a 30	1	4.2	4.2	4.2
	De 19 a 24	22	91.7	91.7	95.8
	De 13 a 18	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

6.- Cuantas horas dedican a la jornada de pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 22 y 28 hrs.	2	8.3	8.3	8.3
	Entre 15 y 21 hrs.	7	29.2	29.2	37.5
	Entre 8 y 14 hrs.	14	58.3	58.3	95.8
	Entre 1 y 7 hrs.	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

7.- Cuál es el tamaño de pescado que más vende?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Entre 28 y 33 cm.	24	100.0	100.0	100.0

8.- En qué tipo de mercado vende su producto?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Otra localidad	1	4.2	4.2	4.2
Intermediarios locales	7	29.2	29.2	33.3
Restauranteros locales	11	45.8	45.8	79.2
Local propio	5	20.8	20.8	100.0
Total	24	100.0	100.0	

DIMENSIÓN AMBIENTAL:

Estadísticos descriptivos: Atributos

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	co	co	co	estándar	Estadístico	co	co	estándar
Estabilidad	1.4	3.2	2.308	.0985	.4827	.233	-.368	.918
Confiabilidad	1.6	3.6	2.087	.0885	.4337	.188	5.495	.918
N válido (por lista)								

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico

	Míni	Máx	Media		Desviaci	Varianz	Curtosis		
	mo	imo	Estadísti	Error	ón	a	Estad	Error	
	Esta	Esta	co	están	estándar	Estadísti	Estadís	Estadís	Error
	dísti	dísti	co	dar	Estadísti	Estadís	ístico	ístico	estándar
	co	co			co	tico			
Biodiversidad_interes_pesca	1.00	3.67	2.1671	.12699	.62210	.387	.135		.918
Cumplimiento_normas	1.50	3.50	2.5208	.10632	.52085	.271	.597		.918
Proteccion_costa_pesca	1.80	3.00	2.3417	.07564	.37057	.137	-.859		.918
Explotacion_AA	1.00	4.50	1.7917	.14719	.72106	.520	8.201		.918
N válido (por lista)									

Estadísticos descriptivos: Indicadores ver Tabla 15 como referencia

	Míni	Máx	Media		Desviaci	Varianz	Curtosis	
	mo	imo	Estadís	Error	ón	a	Estadís	Error
	Esta	Esta	tico	estándar	estándar	Estadís	Estadís	Error
	dísti	dísti	co		Estadísti	tico	tico	estándar
	co	co			co			
9.-Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?	1	3	1.79	.159	.779	.607	-1.196	.918
10.- Cuantas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?	1	3	1.21	.104	.509	.259	6.258	.918
11.- En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?	1	5	3.50	.241	1.180	1.391	-.095	.918
12.- Qué tipo de arte de pesca utiliza?	2	4	2.42	.169	.830	.688	.377	.918

13.- Cuál es el tamaño de pescado que más captura?	1	4	2.63	.157	.770	.592	.655	.918
14.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?	1	3	1.79	.159	.779	.607	-1.196	.918
15.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?	1	3	1.25	.109	.532	.283	4.143	.918
16.- En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?	1	4	2.17	.214	1.049	1.101	-1.405	.918
17.- En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?	1	4	2.37	.215	1.056	1.114	-1.272	.918
18.- En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?	1	5	4.13	.220	1.076	1.158	1.285	.918
19.- En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al SAA a pescar?	1	5	1.46	.190	.932	.868	8.875	.918
20.- A que distancia del SAA realiza la pesca?	1	4	1.33	.155	.761	.580	6.497	.918
21.- Qué porcentaje de la pesca en promedio, en su percepción realiza en, o cerca del SAA?	1	4	1.17	.130	.637	.406	18.834	.918
22.- En su percepción considera que los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?	1	5	3.21	.217	1.062	1.129	-.433	.918
23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?	1	5	2.00	.295	1.445	2.087	-.479	.918
N válido (por lista)								

Tablas de frecuencias (Preguntas 9-23)

9.-Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Entre 1 y 6	10	41.7	41.7	41.7
	Entre 7 y 12	9	37.5	37.5	79.2
	Entre 13 y 18	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

10.- Cuantas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	20	83.3	83.3	83.3
	Poco	3	12.5	12.5	95.8
	Muy poco	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

11.- En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	8.3	8.3	8.3
	Poco	2	8.3	8.3	16.7
	Muy poco	7	29.2	29.2	45.8
	Regular	8	33.3	33.3	79.2
	Mucho	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

12.- Qué tipo de arte de pesca utiliza?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Red agallera	19	79.2	79.2	79.2
	Anzuelo	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

13.- Cuál es el tamaño de pescado que más captura?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Menos de 28 cm.	3	12.5	12.5	12.5
	Entre 28 y 33 cm.	4	16.7	16.7	29.2
	Entre 34 y 40 cm.	16	66.7	66.7	95.8
	Entre 41 y 46 cm.	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

14.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	10	41.7	41.7	41.7
	Regular	9	37.5	37.5	79.2
	Poco	5	20.8	20.8	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

15.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	19	79.2	79.2	79.2
	Regular	4	16.7	16.7	95.8
	Poco	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

16.- En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	9	37.5	37.5	37.5
	Poco	4	16.7	16.7	54.2
	Muy poco	9	37.5	37.5	91.7
	Regular	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

7.- En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	7	29.2	29.2	29.2
	Poco	4	16.7	16.7	45.8
	Muy poco	10	41.7	41.7	87.5
	Regular	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

18.- En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	1	4.2	4.2	4.2
	Muy poco	6	25.0	25.0	29.2
	Regular	5	20.8	20.8	50.0
	Nada	12	50.0	50.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

9.- En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al SAA a pescar?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	17	70.8	70.8	70.8
	Uno	5	20.8	20.8	91.7
	Dos	1	4.2	4.2	95.8
	Más de tres	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

20.- A que distancia del SAA realiza la pesca?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Más de 300	19	79.2	79.2	79.2
	Entre 201 y 300	3	12.5	12.5	91.7
	Entre 101 y 200	1	4.2	4.2	95.8
	Entre 51 y 100	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

21.- Qué porcentaje de la pesca en promedio, en su percepción realiza en, o cerca del SAA?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	20% o menos	22	91.7	91.7	91.7
	Entre 21 y 40%	1	4.2	4.2	95.8
	Entre 61 y 80%	1	4.2	4.2	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

22.- En su percepción considera qué los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	1	4.2	4.2	4.2
	Poco	5	20.8	20.8	25.0
	Muy poco	9	37.5	37.5	62.5
	Regular	6	25.0	25.0	87.5
	Mucho	3	12.5	12.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	15	62.5	62.5	62.5
	Poco	1	4.2	4.2	66.7
	Muy poco	3	12.5	12.5	79.2
	Regular	3	12.5	12.5	91.7
	Mucho	2	8.3	8.3	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

DIMENSIÓN SOCIAL:

Estadísticos descriptivos: Atributos

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	co	co	co		o	co	co	
Adaptabilidad	1.0	1.0	1.000	.0000	.0000	.000	.	.
Autosuficiencia	1.0	5.0	3.990	.2516	1.2324	1.519	1.656	.918
Equidad	1.0	1.0	1.000	.0000	.0000	.000	.	.
N válido (por lista)								

Estadísticos descriptivos: Criterios de diagnóstico

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
	o	ístico	ístico		o	ístico	ístico	
Fortalecimiento_manejo _AA	1.00	3.00	2.0833	.18224	.89281	.797	-1.815	.918
Subsidios	1.00	5.00	4.5208	.25445	1.24655	1.554	4.721	.918

Equidad_criterio	1.00	3.67	2.2500	.14905	.73017	.533	-.124	.918
N válido (por lista)								

Estadísticos descriptivos: Indicadores como referencia ver Tabla 16

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?	1	5	2.00	.295	1.445	2.087	-.479	.918
24.- Cuantos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?	1	1	1.00	.000	.000	.000	.	.
25.- Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?	1	5	3.17	.364	1.786	3.188	-1.815	.918
26.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para diesel o gasolina marino?	1	5	4.50	.255	1.251	1.565	4.413	.918
27.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?	1	5	4.54	.255	1.250	1.563	4.820	.918
28.- Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?	1	5	3.75	.326	1.595	2.543	-.675	.918
N válido (por lista)								

Tablas de frecuencias (Preguntas 24-28)

24.- Cuantos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nada	24	100.0	100.0	100.0

25.- Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 20% o menos	9	37.5	37.5	37.5
Entre 41 y 60%	1	4.2	4.2	41.7
Entre 61 y 80%	6	25.0	25.0	66.7
Entre 81 y 100%	8	33.3	33.3	100.0
Total	24	100.0	100.0	

26.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para diesel o gasolina marino?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Mucho	2	8.3	8.3	8.3
Regular	1	4.2	4.2	12.5
Regular	1	4.2	4.2	16.7
Nada	20	83.3	83.3	100.0
Total	24	100.0	100.0	

27.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	2	8.3	8.3	8.3
	Regular	1	4.2	4.2	12.5
	Nada	21	87.5	87.5	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

28.- Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	5	20.8	20.8	20.8
	Muy poco	3	12.5	12.5	33.3
	Regular	4	16.7	16.7	50.0
	Mucho	12	50.0	50.0	100.0
	Total	24	100.0	100.0	

Estadísticos descriptivos: Variable dependiente sustentabilidad del grupo No Usuarios de Arrecifes Artificiales (NOUSAA)

	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Curtosis	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Sustentabilidad N válido (por lista)	1.78	2.78	2.1987	.04570	.22390	.050	1.020	.918

Anexo VII. Prueba de Normalidad

Como n=57; prueba de normalidad: Kolmogorov- Smirnov

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1.-Cuantos kilos en promedio captura por jornada de pesca?	.186	57	.000	.891	57	.000
2.- Cuantos litros de gasolina destina por jornada de pesca?	.221	57	.000	.878	57	.000
3.- Qué porcentaje de la captura pesquera vende generalmente?	.457	57	.000	.503	57	.000
4.- Qué porcentaje de la captura destina al autoconsumo?	.534	57	.000	.232	57	.000
5.- Cuantos días dedica a la pesca por mes?	.460	57	.000	.512	57	.000
6.- Cuantas horas dedican a la jornada de pesca?	.296	57	.000	.813	57	.000
7.-Cuál es el tamaño de pescado que más vende?	.534	57	.000	.232	57	.000
8.- En qué tipo de mercado vende su producto?	.270	57	.000	.791	57	.000
9.-Tiene identificada cuantas especies son importantes para usted en la pesca?	.235	57	.000	.833	57	.000
10.- Cuantas nuevas especies de interés comercial para usted ha observado cerca de los AA?	.327	57	.000	.745	57	.000
11.- En su percepción que tanta abundancia hay de peces cerca de los AA?	.344	57	.000	.704	57	.000

12.- Qué tipo de arte de pesca utiliza?	.378	57	.000	.637	57	.000
13.- Cuál es el tamaño de pescado que más captura?	.294	57	.000	.849	57	.000
14.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de los pescadores?	.339	57	.000	.734	57	.000
15.- En su percepción cuanta vigilancia hace falta de las autoridades?	.508	57	.000	.426	57	.000
16.- En su percepción que tanto considera que los AA protegen la playa contra la erosión?	.222	57	.000	.884	57	.000
17.- En su percepción que tanto protegen los AA contra barcos de pesca industrial?	.146	57	.004	.893	57	.000
18.- En su percepción el SAA qué tan vulnerable o frágil son ante fenómenos ambientales?	.375	57	.000	.649	57	.000
19.- En una jornada de pesca cuantas veces se acerca al SAA a pescar?	.256	57	.000	.765	57	.000
20.- A que distancia del SAA realiza la pesca?	.260	57	.000	.777	57	.000
21.- Qué porcentaje de la pesca en promedio, en su percepción realiza en, o cerca del SAA?	.280	57	.000	.718	57	.000
22.- En su percepción considera que los AA realmente sirven para incrementar la disponibilidad de recursos pesqueros?	.369	57	.000	.713	57	.000
23.- Los AA cómo consideran que los ha beneficiado?	.301	57	.000	.709	57	.000

24.- Cuantos cursos de manejo de pesquerías tiene por año?	.522	57	.000	.385	57	.000
25.- Qué porcentaje de los socios participan en el diseño, implementación y monitoreo del SAA?	.286	57	.000	.741	57	.000
26.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para diesel o gasolina marino?	.445	57	.000	.512	57	.000
27.- En qué nivel considera usted qué ha sido beneficiado con apoyos para mejora de embarcación o motor?	.471	57	.000	.479	57	.000
28.- Qué tan democrático es el proceso de la toma de decisiones en su organización?	.349	57	.000	.649	57	.000
29.- Ha sido beneficiado con el subcomponente IV?	.380	57	.000	.628	57	.000
Productividad	.116	57	.053	.962	57	.068
Estabilidad	.145	57	.004	.971	57	.179
Confiabilidad	.184	57	.000	.884	57	.000
Adaptabilidad	.522	57	.000	.385	57	.000
Autosuficiencia	.237	57	.000	.824	57	.000
Equidad	.380	57	.000	.628	57	.000
Sustentabilidad	.122	57	.035	.937	57	.005

a. Corrección de significación de Lilliefors

El estadístico es > 0.05 y el nivel de significancia es < 0.05 por lo tanto, no hay normalidad y el coeficiente de correlación a usar es: Rho (Spearman).

Anexo VIII. Matriz de Congruencia

Preguntas de investigación	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variables dependientes e independientes	Dimensión	Indicadores o Ítems
<p>Pregunta general:</p> <p>¿Cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Identificar cuál es el efecto económico, ambiental y social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>	<p>Teoría del desarrollo sustentable (Brundtland, 1987), considera el ingreso, el bienestar social y el ambiente como los tres pilares en donde se fundamenta la sustentabilidad.</p> <p>La economía ecológica y ambiental proponen abordar el problema del deterioro del medio ambiente desde dos enfoques, el primero desde un enfoque biofísico y el segundo desde un enfoque económico.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El aporte social de los arrecifes artificiales es importante y el de mayor influencia en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México. seguido del aporte ambiental y del económico.</p>	<p>Dependiente:</p> <p>Y= Sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal en relación con los AA entre Barra de Pichi y Caleta de Campos.</p> <hr/> <p>Independientes:</p> <p>X1=Productividad X2=Estabilidad X3=Confiabilidad X4=Adaptabilidad X5=Autosuficiencia X6= Equidad</p> <p>DE= f (X1)</p> <p>DA= f(X2+X3)</p> <p>DS= f(X4+X5+X6)</p> <p>Por lo tanto:</p> <p>Y= f(DE+DA+DS)</p>	<p>Económica</p> <p>La Dimensión Económica (DE) está conformada por el atributo <i>productividad</i> y los primeros 8 ítems le corresponden.</p> <p>En donde:</p> <p>DE= f (X1)</p>	<p>Ítems para DE:</p> <p>kilos de captura por faena (1). Costo de captura por faena (2). Porcentaje de venta (3). Porcentaje de autoconsumo (4). Días de pesca (5). Horas de pesca por faena (6). Talla de pescado de mayor venta (7). Tipo de mercado (8).</p>
<p>Preguntas específicas:</p> <p>P1: ¿Cuál es el efecto económico de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>O1: Conocer cuál es el efecto económico de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad</p>	<p>Ambas disciplinas tienen influencia en el enfoque ecológico de algunas políticas públicas. Además, en la Agroecología</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>H1: El aporte económico de los arrecifes artificiales tiene una influencia menor al de los aportes social y ambiental en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca</p>		<p>Ambiental</p> <p>La Dimensión Ambiental (DA) está conformada por los atributos <i>estabilidad</i> y <i>confiabilidad</i>, ítems del 9 al 22</p>	<p>Ítems para DA:</p> <p>Número de especies de interés para el pescador (9). Número de especies nuevas observadas en los AA (10).</p>

<p>corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?</p>	<p>ad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>	<p>a que es el fundamento que a su vez es el fundamento para la propuesta metodológica para la evaluación de la sustentabilidad (MESMIS)</p> <p>La teoría de las políticas públicas en la actualidad, representan el vínculo entre el Estado y la sociedad. Es un proceso cíclico, básicamente consiste en el diagnóstico de un problema público, diseño, implementación y evaluación.</p>	<p>artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>		<p>En donde: DA= f(X2+X3)</p>	<p>Nivel de abundancia en los AA (11). Tipo de arte de pesca utilizada (12). Talla de captura pesquera (13). Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por pescadores (14). Nivel de vigilancia de los recursos pesqueros por las autoridades (15). Nivel de protección de la costa contra la erosión (16). Nivel de protección contra pesca industrial (17). Nivel de fragilidad de los AA (18). Nivel de explotación de los AA (19). Porcentaje de la captura cerca o en los AA (20). Nivel de captura en AA (21). Nivel disponibilidad de RP en AA (22).</p>
<p>P2: ¿Cuál es el efecto ambiental de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?</p>	<p>O2: Identificar cuál es el efecto ambiental de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>		<p>H2: El aporte ambiental de los arrecifes artificiales tiene una influencia importante en el actual nivel de sustentabilidad de la pesca artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>			
<p>P3: ¿Cuál es el efecto social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la</p>	<p>O3: Determinar cuál es el efecto social de los Arrecifes Artificiales (AA) en el nivel de</p>		<p>H3: El aporte social de los arrecifes artificiales es importante y el de mayor influencia en el actual nivel de sustentabilidad general de la pesca</p>		<p>Social La Dimensión Social (DS) se conforma de los atributos: <i>Adaptabilidad, autosuficiencia, equidad</i>, le corresponden los ítems del 23 al 28.</p>	<p>Ítems para DS: Nivel de beneficio de los AA, equidad (23). Número de cursos para el manejo de los SAA (24).</p>

<p>percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México?</p>	<p>sustentabilidad general de la pesca artesanal, de acuerdo con la percepción de los pescadores del corredor costero Barra de Pichi y Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México.</p>		<p>artesanal, de acuerdo con los pescadores del corredor costero Barra de Pichi - Caleta de Campos en el municipio de Lázaro Cárdenas Michoacán, México. seguido del aporte ambiental y del económico.</p>		<p>En donde: DS= f(X4+X5+X6)</p>	<p>Porcentaje de participación de los pescadores en el manejo de los AA (25). Nivel de subsidios en gas y diesel marino (26). Nivel mejoramiento de embarcaciones pesqueras (27). Nivel de participación democrática dentro de las organizaciones pesqueras (28).</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------