

**Universidad Autónoma De Baja California**

**Facultad de Ciencias**

**Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas**



Modelo para estimar el desarrollo sustentable de las  
pesquerías : caso de estudio Golfo de México y Mar Caribe  
2000-2010

**Tesis**

Que para obtener el grado

**Maestro en Ciencias**

**Miguel Angel Herrera Flores**

Ensenada B.C. Mayo de 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

MODELO PARA ESTIMAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LAS  
PESQUERÍAS: CASO DE ESTUDIO GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE  
2000-2010

TESIS

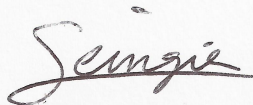
Que para obtener el grado

MAESTRO EN CIENCIAS

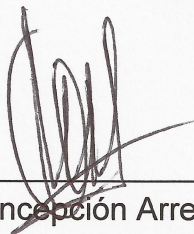
Presenta

MIGUEL ANGEL HERRERA FLORES

Aprobado por



Dr. Georges Seingier



Dra. María Concepción Arredondo García



Dr. José Luis Fermán Almada

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Autónoma de Baja California en especial al posgrado MEZA por la oportunidad de formar parte de esta casa de estudios

A mi director el Dr. Georges Seingier por su paciencia y tiempo dedicado a este trabajo.

A mi Codirectora la Dra. Concepción Arredondo por su tiempo y dedicación a esta tesis.

Al Dr. José Luis Fermán por sus comentarios atinados a este trabajo.

Al CONACyT por la beca otorgada durante el tiempo de la maestría.

A movilidad estudiantil quien apoyó para asistir al VII Congreso Internacional De Ordenamiento Territorial Y Ecológico "Gobernanza, Medio Ambiente Y Desarrollo" celebrado en la ciudad de Cuernavaca, Morelos los días 4 al 8 de noviembre del 2013.

Al Proyecto "Identificación de áreas marinas y costeras prioritarias para la planeación integral del desarrollo de mares y costas: modelo de monitoreo y evaluación" asociado al cuerpo académico de Manejo de Recursos Costeros y Terrestres (UABC-SICASPI, Clave: 401/867).

A mi esposa Dana por seguirme en esta aventura Ensenadense, por apoyarme en todo y cada momento desde hace ya casi cuatro años. Esto es por ti y para ti! porque sin ti difícilmente lo hubiese logrado. Te Amo!

A mi padre, madre y hermana que siempre me apoyaron y sin ellos esto no sería posible.

A mis abuelitos Andrea, Amelia, Trino y mi tía Nena así como a mis tíos Jesús y Chava los cuales fueron parte importante de mi vida y que hoy en día ya no los tengo físicamente pero siempre los llevo en mi mente.

Por último y no menos importantes a mis compañeros de maestría generación MEZA 2012-2.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO CONCEPTUAL.....	2
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA.....	7
V. JUSTIFICACIÓN.....	9
VI. OBJETIVOS.....	10
General.....	10
Particulares.....	10
VII. METODOLOGÍA.....	11
Metodología objetivo 1: Distinguir las causas y efectos que describan el estado de las pesquerías.....	11
Metodología objetivo 2: Analizar el volumen de la producción y su importancia económica para las principales pesquerías del Golfo de México y Mar Caribe en el periodo 2000-2010.....	11
Metodología para lograr el objetivo 3: Establecer un modelo que describa los componentes del desarrollo sustentable asociado a las pesquerías.....	12
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
Capítulo 1. Análisis de las causas y efectos que describan la situación de las pesquerías a nivel global.....	15
Capítulo 2. Análisis de las principales pesquerías del Golfo de México y Mar Caribe por su volumen de captura.....	19
Capítulo 3. Propuesta de modelo de estimación de desarrollo sustentable para pesquerías.....	31
Capítulo 4. Cálculo del índice de desarrollo sustentable para las pesquerías.....	40
Índice de presión.....	40
Índice de Capturas ICap.....	40
Índice de estado IEst.....	41
Índice de Respuesta IR.....	42
Índice Económico IEco.....	43
Índice Social IS.....	44
Índice de Desarrollo Sustentable de Pesquerías.....	45
Índice Ambiental.....	45
Índice Económico.....	46
Índice Social.....	46

Capítulo 5. Aplicación del índice al caso de estudio .....	47
5.1 Índice Ambiental .....	48
5.2 Índice Económico .....	55
Índice Social .....	57
5.3 Índice Social .....	57
Capítulo 6. Índice de desarrollo sustentable de pesquerías caso de estudio GMyMC ...	60
6.1 Índice Ambiental .....	60
6.2 Índice Económico .....	61
6.3 Índice Social .....	62
6.4 Índice de Desarrollo sustentable de pesquerías IDESUPE.....	63
IX. CONCLUSIONES.....	65
X. RECOMENDACIONES .....	68
XI. BIBLIOGRAFÍA .....	70
XII. ANEXOS .....	77
Anexo 1.....	77
Matriz de decisión para los valores y las clases de los índices Ambiental, Económico y Social .....	77
Anexo 2.....	78
Matriz de decisión teórica para el cálculo del IA y su valor en el IDESUPE.....	78
Anexo 3.....	79
Anexo 4.....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página.</b>
<b>Figura 1</b>	Modelo piramidal para la construcción de indicadores 13
<b>Figura 2</b>	Índice de Desarrollo Sustentable de pesquerías y Subíndices Ambiental, Económico y Social asociado a pesquerías 14
<b>Figura 3</b>	Red causas y efectos que producen el deterioro de las pesquerías 16
<b>Figura 4</b>	Porcentajes de estado de las pesquerías año 2000 y 2012 17
<b>Figura 5</b>	Estatus de las principales pesquerías GMyMC 18
<b>Figura 6</b>	Medidas de manejo de las pesquerías en el GMyMC 19
<b>Figura 7</b>	Promedio de porcentaje de las principales especies en capturas peso vivo del GMyMC para el periodo 2000-2010 21
<b>Figura 8</b>	Valor económico porcentual de la producción por especie del GMyMC para el periodo 2005-2010 22
<b>Figura 9</b>	Valor económico de las principales pesquerías del GMyMC 2005-2010 23
<b>Figura 10</b>	Porcentaje de capturas histórico y valores de captura en toneladas de las principales pesquerías en el GMyMC 2000-2010 24
<b>Figura 11a</b>	Histórico de capturas peso vivo y porcentajes de especies principales 2000-2004 26
<b>Figura 11b</b>	Histórico de capturas peso vivo y porcentajes de especies principales 2005-2010 27
<b>Figura 12</b>	Histórico de porcentajes valores económicos y valores en pesos de las principales pesquerías en el GMyMC 2005-2010 28
<b>Figura 13</b>	Comparativo entre capturas peso vivo y valor económico de las especie de fondo 28
<b>Figura 14</b>	Comparativo capturas en toneladas peso vivo y valores económicos del grupo escama 30
<b>Figura 15</b>	Representación esquemática del índice de desarrollo sustentable de pesquerías. 32
<b>Figura 16</b>	Componentes del Subíndice Ambiental basado en los modelos del INECC y el SNIA 34
<b>Figura 17</b>	Subíndice económico de pesquerías 35
<b>Figura 18</b>	Subíndice social asociado a pesquerías 36
<b>Figura 19</b>	Contraste de los valores del IAmb de pesquerías de los años 2000 y 2010 para el GMyMC. 48
<b>Figura 20</b>	Contraste de los valores del IPres, IEst e IR de pesquerías de los años 2000 y 2010 para el GMyMC. 49
<b>Figura 21</b>	Índices de Capturas (ICap), población (IPO) y embarcaciones (IEmb) para los años 2000 y 2010 que componen al índice de presión. 51
<b>Figura 22</b>	Contraste de los indicadores de estado fondo y escama 2000 y 2010. 53
<b>Figura 23</b>	Contraste de los indicadores de respuesta fondo y escama 2000 y 2010. 54
<b>Figura 24</b>	Índice de Económico GMyMC 2000 y 2010 55
<b>Figura 25</b>	Índices de valor de producción y Gini del índice Económico. 57
<b>Figura 26</b>	Índice Social GMyMC 2000 y 2010. 58
<b>Figura 27</b>	Valores de los índices IPEAOS e IRS del índice social. 59
<b>Figura 28</b>	Estimación del Índice ambiental 60
<b>Figura 29</b>	Estimación del Índice Económico 61
<b>Figura 30</b>	Valores de estimación del Índice Social 62
<b>Figura 31</b>	Representación grafica de los valores del Índice de Desarrollo sustentable de pesquerías, IDESUPE 64

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página.</b>
<b>Tabla I.</b> Principales especies de captura en peso vivo 2000-2010 GMyMC ANEPyA CONAPESCA 2000-2010.	20
<b>Tabla II.</b> Índices en color rojo, subíndices negritas y los indicadores en texto normal.	37
<b>Tabla III.</b> Clasificación de valores para los índices e indicadores del modelo de índices de desarrollo sustentable	47
<b>Tabla IV.</b> Valores y clases de los índices de presión, estado, respuesta y ambiental 2000 y 2010.	50
<b>Tabla V.</b> Valores y clases de los Índices Ambiental, Económico, social y Desarrollo sustentable de Pesquerías	65

## ACRONIMOS

<b>CONAPESCA</b>	Comisión Nacional de Pesca
<b>CONEVAL</b>	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization
<b>I GINI</b>	Índice de GINI
<b>IMCO</b>	Instituto Mexicano para la Competitividad
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Ecología
<b>INECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SEMARNAT</b>	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

## ABREVIATURAS

<b>IPEA</b>	Índice de Población Económicamente Activa
<b>AEPyA</b>	Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura
<b>CNUMAD</b>	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
<b>GMyMC</b>	Golfo de México y Mar Caribe
<b>IA</b>	Índice de Aprovechamiento
<b>IAE</b>	Índice de Aprovechamiento Escama
<b>IAF</b>	Índice de Aprovechamiento Fondo
<b>IAmb</b>	Índice Ambiental
<b>ICap</b>	Índice de Capturas
<b>ICap_Fondo</b>	Indicador de Capturas Fondo
<b>ICap_Escama</b>	Indicador de Capturas Escama
<b>IDESUPE</b>	Índice de Desarrollo Sustentable de Pesquerías
<b>IEco</b>	Índice Económico
<b>IEmb_Alt</b>	Índice de Embarcaciones de Altura
<b>IEmb_Rib</b>	Índice de Embarcaciones Ribereñas
<b>IEsf</b>	Índice de Esfuerzo
<b>IEst</b>	Índice de Estado
<b>I_Est_Escama</b>	Índice de Estado para la pesquería de Escama
<b>I_Est_Fondo</b>	Índice de Estado para la pesquería de Fondo
<b>IPEAOS</b>	Índice de Población Económicamente Activa Ocupada en el Sector
<b>IPO</b>	Índice de Población
<b>IPOS</b>	Índice de Población Ocupada en el Sector
<b>IPres</b>	Índice de Presión
<b>IR</b>	Índice de Respuesta
<b>IR_Escama</b>	Indicador de Respuesta para la pesquería de Escama
<b>IR_Fondo</b>	Indicador de Respuesta para la pesquería de Escama
<b>IRS</b>	Índice de Rezago Social
<b>IS</b>	Índice Social
<b>IVP</b>	Índice de Valor de Producción
<b>PER</b>	Modelo Presión, Estado, Respuesta

## RESUMEN

México es el país con mayor litoral de América Latina, de los cuales obtiene diversos productos marinos. El Golfo de México (GM) ocupa el segundo lugar en la producción pesquera aportando el 18%. El presente estudio se enfoca en la estimación del desarrollo sustentable de pesquerías, en el Golfo de México y Mar Caribe (GMyMC), con base en información oficial a escala nacional para el periodo 2000-2010 proporcionada por los anuarios estadísticos de CONAPESCA, la Carta Nacional Pesquera, Censos Económicos de INEGI así como estadísticas de CONEVAL. Se distinguieron las causas y efectos que describen el estado de las pesquerías a nivel nacional con la documentación bibliográfica y el apoyo de los softwares libres Ucinet versión 6.0 y NetDraw 2.138, se realizó un análisis de el volumen de la producción y su importancia económica para las principales pesquerías en el periodo 2000-2010. Posteriormente se desarrolló un modelo de indicadores para la estimación de los ejes principales que conducen al desarrollo sustentable de pesquerías se siguió la metodología propuesta por SCOPE. Los resultados muestran cinco causas y 12 efectos que describen el estado de las pesquerías sobresaliendo la pesca ilegal con 11 efectos socioambientales. En la zona de estudio se explotan 47 especies registradas en los AEPyA Conapesca. De las cuales 13 especies concentran el 75% del volumen capturado de ellas, el 77% se encuentran en Aprovechamiento Máximo Sostenible, mientras que el resto están deterioradas. El 75% de la derrama económica en las pesquerías del GMyMC se encuentra representado por nueve especies. El índice propuesto se compone de tres índices de tercer orden, siete para el segundo y tercer orden y 10 indicadores y la evaluación se realizó a nivel estatal. Los resultados indican que Campeche, Tabasco, Veracruz y Yucatán reflejan una estimación baja mientras que Quintana Roo y Tamaulipas fue medio con respecto al modelo desarrollado. En relación a los componentes del modelo evidencia que el desempeño del componente social es bajo esto se explica principalmente por los niveles del rezago social y el componente ambiental asociado al aumento en el estatus de aprovechamiento de las especies que han transitado del potencial en desarrollo al aprovechamiento máximo sostenible y posteriormente al deterioro en casos como las pesquerías del camarón cuya producción representa el mayor valor económico en la zona.

## **ABSTRACT**

Mexico is the country with the greatest seaboard in Latin America, and from it many marine products are obtained. The Gulf of Mexico (GM) occupies the second place in fisheries production by contributing the 18%. This research focuses on the measuring of the fisheries sustainable development, in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea (GMyMC), based in official information of national scale for the 2000–2010 period given by the statistical yearbooks of CONAPESCA, the National Fishery Card, Economical Censuses from the INEGI so as CONEVAL statistics. Causes and effects were distinguished that describe the fisheries state at national level with bibliographic documents and the free software Ucinet version 6.0 y NetDraw 2.138, also an analyses was made of the production volume and it economical importance for the main fisheries in the 2000–2010 period. Afterwards, a model based on indicators was developed for the measuring of the principal axis that lead to fisheries sustainable development, for achieving that it was followed the methodology proposed by SCOPE. The results present five causes and 12 effects that describe the state of the fisheries excelling illegal fishery with 11 socio environmental effects. In the study area 47 species are used and registered in the AEPyA CONAPESCA. Of those 47 species, 13 species focuses the 75% of the volume captured, 77% are in Maximum Sustainable Use, while the rest of them are deteriorated. The 75% of the economic benefit in the fisheries of the GMyMC are represented by nine species. The index proposed is composed by three indexes of third order, seven for the second and third order and 10 indicators and the assessment was made at state level. Results indicate that Campeche, Tabasco, Veracruz y Yucatán show a low measuring, while Quintana Roo y Tamaulipas was medium related to the model developed. Related to the components of the model, it is shown that the performance of the social component is low, this can be explained mainly by the social backwardness levels and the environmental component associated to the rising of the species use that has gone from development potential to the maximum sustainable use and later on to spoilage on cases such as the shrimp fisheries whose production represents the main economic value in the area.

## I. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas acuáticos, tanto terrestres como marinos, proveen de numerosos servicios ambientales a la sociedad. Los ecosistemas marinos en particular, regulan el clima, secuestran el bióxido de carbono emitido y proveen de alimentos que, por su valor económico y volumen de producción se encuentran dentro de los bienes más importantes obtenidos a escala global. Los productos pesqueros aportan alrededor del 20% de la ingesta anual de proteínas animales a más de 3 mil millones de personas en el mundo (FAO, 2012a).

En México la producción pesquera muestra importantes variaciones temporales, explicadas principalmente por las diferencias anuales de la captura oceánica: entre 1990 y 2013 la producción pesquera anual promedió 1.5 millones de toneladas (incluyendo a la captura y acuacultura), y osciló entre los 1.2 y 1.8 millones de. Su producción coloca a México como uno de los veinte mayores productores en el mundo, con cerca del 1% de la captura total para 2012 (FAO, 2012b).

Es difícil estimar de forma precisa el desarrollo sustentable de una política de desarrollo o de utilización del medio natural por lo cual es conveniente contar con algún tipo de indicadores de carácter cuantitativo, que reflejen características o cualidades significativas para la evaluación del fenómeno estudiado y que se puedan combinar para obtener índices numéricos, de tal forma que proporcionen una base útil para la toma de decisiones en relación con las políticas ambientales y de desarrollo (Cendrero, 1997).

Una manera aprobada para entender las realidades complejas del medio ambiente, evaluar cambios y monitorear su evolución en relación a las actividades humanas, es el uso de indicadores ambientales, los cuales cuantifican y simplifican un fenómeno (FAO, 1995).

Los modelos existentes o programas de seguimiento de índices relacionados con la pesca, así como el modelo que se presenta en este trabajo son una adaptación de los modelos ambientales de los apartados de pesca del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático así como del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales.

## **II. MARCO CONCEPTUAL**

En México la Ley General De Pesca y Acuicultura Sustentables define a la pesca como el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua (SAGARPA, 2007).

Las pesquerías se pueden definir como un sistema complejo compuesto de tres componentes que interactúan: el hábitat, el medio acuático, donde vive un organismo, la biota, los organismos vivos en el ecosistema acuático, y las personas, que cosechan el recurso biótico o que cambian la condiciones de su entorno (Willis y Murphy, 1996).

En la actualidad el uso de los recursos naturales ha sido encaminado hacia el desarrollo sustentable el cual puede definirse de acuerdo a la FAO 1991 como: "el manejo, conservación de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo conserva la tierra, el agua, las plantas y los recursos genéticos, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable. "

Esta definición desarrollada por el Comité de Pesca de la FAO en 1991, reconoce la necesidad de alcanzar un equilibrio viable entre la garantía de la satisfacción de

los presentes y las necesidades humanas futuras, incluyendo el cumplimiento de las demandas sociales y económicas, y la conservación de los recursos naturales.

Vilain (2000) considera que para poder controlar y llegar a un estado de desarrollo sustentable de los recursos pesqueros es necesario poder definir este concepto; de una forma general el desarrollo sustentable implica distintos rubros de análisis que básicamente son el ambiental, el social y el económico.

La construcción de un modelo de índices como el propuesto en el presente trabajo proporcionará resultados que, aunque no permitan establecer de manera taxativa si un modelo de desarrollo es sustentable, podrá servir para determinar si una unidad territorial definida es más, o menos sustentable que otra, o bien establecer si evoluciona hacia una situación de mayor o de menor grado de desarrollo sustentable de acuerdo a los tres componentes considerados (Cendrero 1997).

La zona costera mexicana es el espacio geográfico de interacción del medio acuático, el terrestre y la atmósfera constituido por una porción continental definida por 263 municipios costeros, 150 con frente de playa y 113 interiores adyacentes a estos, con influencia costera alta y media, una porción marina definida a partir de la plataforma continental delimitada por la isóbata de los 200 m, y una porción insular representada por las islas oceánicas y costeras (Lara, 2008).

Las zonas costeras representan un reto al desarrollo sustentable debido a que se encuentra en una franja frágil y voluble (interfase tierra-océano). La creciente transformación debido a las actividades humanas no ha permitido demostrar que un modelo de planificación costera integral funcione de forma correcta (Rodríguez, 2007). La diversidad de ambientes y riqueza de recursos de la zona costera despiertan interés en crear políticas gubernamentales que aseguren el desarrollo sustentable (Ortíz-Lozano, L., 2005).

### III. ANTECEDENTES

Díaz de León en 2004 realiza una propuesta de indicadores con los cuales se podría estimar la sustentabilidad de los recursos pesqueros. Plantea una serie de 10 indicadores: política, ambiental, tecnológico, biológico, social, económico, legal, gobernanza, fortaleza institucional y conciencia pública, y menciona que su propuesta ayudaría a entender que el problema de la sustentabilidad en la pesca va más allá de sólo mantener al recurso en buen estado de salud, sino que también depende de la sociedad para cambiar el estado de las cosas hacia escenarios deseados o sustentables aunque se reconoce que esta es una condición necesaria más no suficiente para avanzar en tal sentido y que el solo hecho de sobreexplotar y deteriorar los recursos plantea una condición de insustentabilidad. Finalmente busca integrar elementos anteriores y lo deja a discusión y mejora.

Herrera (2011) construyó un indicador de presión por pesquería para el Golfo de México y Mar Caribe, con base en información oficial a escala nacional proporcionada por los anuarios estadísticos de CONAPESCA y la Carta Nacional Pesquera 2010 (CNP). Este estudio propone una zonificación con base en las poligonales que se presentan en la CNP dividiendo las pesquerías en dos grupos: fondo y columna. Los resultados del índice de presión pesquera fueron espacializados y estimaron nivel muy alto de presión para el estado de Campeche, nivel alto de presión para los estados de Tamaulipas, Veracruz y Yucatán mientras que Tabasco tiene nivel medio de presión y finalmente el estado de Quintana Roo presentó un nivel muy bajo de presión.

El desarrollo de indicadores ambientales en el gobierno federal se realizó de manera formal en 1993, en el Instituto Nacional de Ecología (INE) hoy Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), con el Taller Norteamericano de Información Ambiental, donde participaron el Instituto Nacional de Ecología

(INE), y la agencia Environment Canada y la Environmental Protection Agency (EPA) de Estados Unidos (INE, 2000).

El libro "Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000" fue el resultado de la continuación del trabajo realizado entre 1993 y 1997, en donde se incluyeron actualizaciones de los indicadores y se incorporaron temas de agua, bosques, suelos y pesca con indicadores de presión, como volúmenes de capturas, estado en donde se estimó la sustentabilidad de los recursos pesqueros y finalmente respuesta en donde se tomaron en cuenta todos los instrumentos de la política ambiental y las medidas de manejo para la pesca.

También en el año 2000 se publicó el trabajo "Indicadores de Desarrollo Sustentable en México", elaborado de manera conjunta por el INEGI y el entonces INE, los indicadores presentados fueron parte del compromiso asumido por el país al adherirse al Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable suscrito en la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992. Dicho compromiso consistió en asumir medidas nacionales y globales en materia de sustentabilidad, así como acciones orientadas a la generación de indicadores para medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable. Como producto de ese esfuerzo, México logró documentar 113 de los 134 indicadores posibles que propuso la Comisión para el Desarrollo Sustentable de los cuales los de protección a los océanos, mares y zonas costeras así como el combate a la pobreza en estas zonas podrían aplicarse a las pesquerías (INEGI, 2000)

Existen antecedentes que buscan el desarrollo sustentable de la pesca. A nivel internacional se puede mencionar el código de conducta de pesca responsable de la FAO (1993), mientras que a nivel nacional se encuentran los modelos de indicadores ambientales del INE y del Sistema Nacional de Indicadores (SNIA), así como en nuestra zona de estudio con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (SEMARNAT, 2011).

El Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) ha tenido como principal objetivo proporcionar información que describa las tendencias de cambio y la situación actual del medio ambiente y los recursos naturales del país, así como las presiones que los amenazan y las respuestas institucionales que atienden su problemática y cubren temas ambientales prioritarios de la agenda nacional: atmósfera (con indicadores sobre la calidad del aire, cambio climático y ozono estratosférico), agua, suelos, residuos (tanto urbanos como peligrosos) y recursos forestales y pesqueros. Este sistema como los anteriores también se basa en el marco PER, con lo que respecta a pesca este incluyen 8 indicadores 5 de presión 2 de estado y uno de respuesta, todo en forma de tablas, gráficas o mapas, que permiten a los lectores conocer los temas con mayor amplitud y obtener una mejor interpretación de los indicadores (SNIA, 2011).

En México, el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe señala en lo que respecta a pesquerías que implementará acciones como instrumentar mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación, diversificará la base de especies en explotación comercial en el sector pesquero, monitoreará las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos, todo esto con el fin de la recuperación de la salud y el potencial productivo de las pesquerías (SEMARNAT, 2011).

#### **IV. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA**

En los últimos años, la demanda excesiva ha generado un esfuerzo pesquero y tasas de aprovechamiento generalmente superiores a las que los recursos pesqueros pueden soportar, alcanzando la captura máxima posible bajo el principio de un manejo pesquero sustentable, por lo que el esfuerzo de pesca que soportan esos recursos debe de ser estimado y controlado (INAPESCA, 2006).

Basado en un estudio de capturas y datos de abundancia, junto con encuestas, Longhurst (2007) sugiere que todas las pesquerías marinas podrían colapsar a mediados de este siglo si no se toman medidas para evitar que esto suceda, mientras que Worm y colaboradores (2006) predijeron que todas las pesquerías se derrumbarán en el año 2048.

Pauly (2000), menciona que a pesca rara vez ha sido sustentable, por el contrario, la pesca ha inducido un serio agotamiento, siempre impulsado por la mejora de la tecnología, la expansión geográfica y la explotación de nuevas especies para satisfacer una demanda creciente.

En la actualidad existe una gran preocupación por las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en las zonas costero marinas del GMyMC, ligada a presiones de diferentes orígenes: crecimiento poblacional, degradación de zonas costeras, derrames de hidrocarburos, altas tasas de explotación de recursos naturales, entre otros (INE, 2004).

Lo anterior hace resaltar la importancia de analizar la situación en la que se encuentran en la actualidad los recursos pesqueros del Golfo de México y del Mar Caribe por lo cual nuestro trabajo busca proponer un modelo de desarrollo sustentable de las pesquerías, basado en indicadores ambientales, sociales, y económicos, para evaluar los diferentes componentes del desarrollo sustentable de las pesquerías. El análisis, con base en datos oficiales disponibles, un modelo

de indicadores y la propuesta de zonificación, permitirá analizar las tendencias de las pesquerías para así contribuir a construir escenarios futuros que permitan el desarrollo sustentable de estos recursos.

## V. JUSTIFICACIÓN

Ante la situación del deterioro de las pesquerías, a mediados de los noventa la política pesquera nacional se reorientó hacia la sustentabilidad ambiental en donde se pretendió hacer un mejor uso de los recursos, se evaluaron las pesquerías, sus recursos así como a las especies en riesgo y los resultados de todo ello fue la Carta Nacional Pesquera (CNP) sobre la cual se comenzó a regular a las pesquerías.

Sin embargo en el año 2000 se decide separar al sector pesquero del ambiental debido al cambio en la Ley de la Administración Pública Federal dando origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), insertando al subsector pesca en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) la cual orientó a este sector a los volúmenes de captura y al aumento del esfuerzo pesquero (además de llevándose a cabo con mucha mayor frecuencia las capturas incidentales, aumentando el peligro de extinción en muchas especies).

Tanto el Golfo de México como el Mar Caribe se destacan por su riqueza en recursos naturales, sobre todo los petroleros. Aunque los recursos pesqueros en esta zona solo representa el 19% de la producción nacional estos han registrado a últimas fechas procesos de aumento de tasas de explotación (SEMARNAT 2011) y el estudio se propone como piloto, reproducible par el resto del país.

## **VI. OBJETIVOS**

### General

Desarrollar un modelo de indicadores para estimar el desarrollo sustentable de las pesquerías en el Golfo de México y Mar Caribe.

### Particulares

- Distinguir las causas y efectos que describan el estado de las pesquerías.
- Analizar el volumen de la producción y su importancia económica para las principales pesquerías del Golfo de México y Mar Caribe en el periodo 2000-2010.
- Establecer un modelo que describa los componentes del desarrollo sustentable asociado a las pesquerías.
- Aplicar el modelo al Golfo de México y Mar Caribe

## **VII. METODOLOGÍA**

### **Metodología objetivo 1: Distinguir las causas y efectos que describan el estado de las pesquerías.**

Para la realización de este objetivo se recopiló información bibliográfica, en donde a partir del método propuesto por Fisher(1999) de causas y efectos se realizó una matriz (que inicio en el software Microsoft Excel versión 2007 para después importarla al software libre Ucinet versión 6.0, después esta matriz se cargó en el software libre NetDraw 2.138) para finalmente generar la red causal.

Como parte del análisis se realizó una síntesis de la Carta Nacional Pesquera 2012 (CNP, 2012) con la cual se pudo distinguir el estado de las pesquerías en el GMyMC.

### **Metodología objetivo 2: Analizar el volumen de la producción y su importancia económica para las principales pesquerías del Golfo de México y Mar Caribe en el periodo 2000-2010.**

#### **Recopilación, homogeneización, selección de datos**

Se recopilaron los datos de los anuarios estadísticos de pesca y acuicultura de Conapesca (AEPyA Conapesca) para los años 2000 al 2010.

Para cada uno de los años contemplados en el estudio, se extrajeron los datos correspondientes a los seis estados que pertenecen al Golfo de México y Mar Caribe (GMyMC): Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, para posteriormente tomar los datos solo de las capturas de todas las especies en agua marina y en peso vivo. Debido a la falta de datos para el análisis económico solo se tomaron los datos de los años 2005-2010.

Los datos en capturas de peso vivo fueron transformados a toneladas mientras que los económicos se equipararon los del año 2005 con precios al año 2010.

Posteriormente los datos se sintetizaron para tener solo los valores correspondientes por año para la zona de estudio y así obtener los datos de las principales pesquerías tanto económicos como en producción y así proceder al análisis con solo los datos de las principales pesquerías por economía y producción.

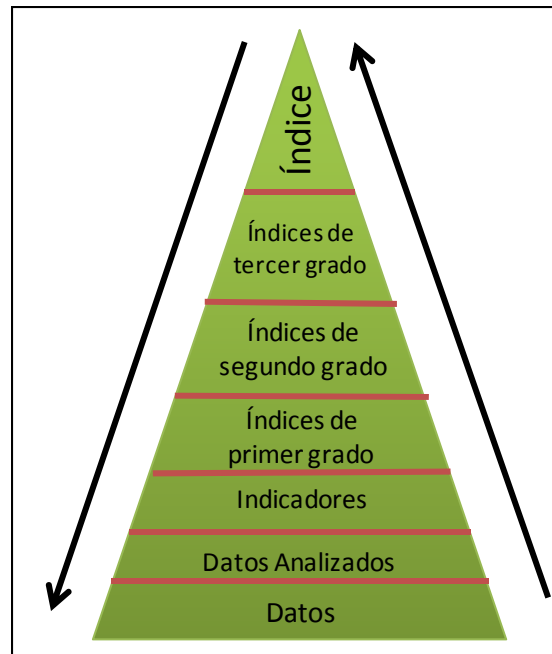
### **Metodología para lograr el objetivo 3: Establecer un modelo que describa los componentes del desarrollo sustentable asociado a las pesquerías.**

Para este objetivo se llevó a cabo la metodología propuesta por Cendrero (1997) para la construcción de índices, y se tomaron como base sobre todo para la parte ambiental los índices propuestos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) así como el del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA).

#### **Construcción del Modelo**

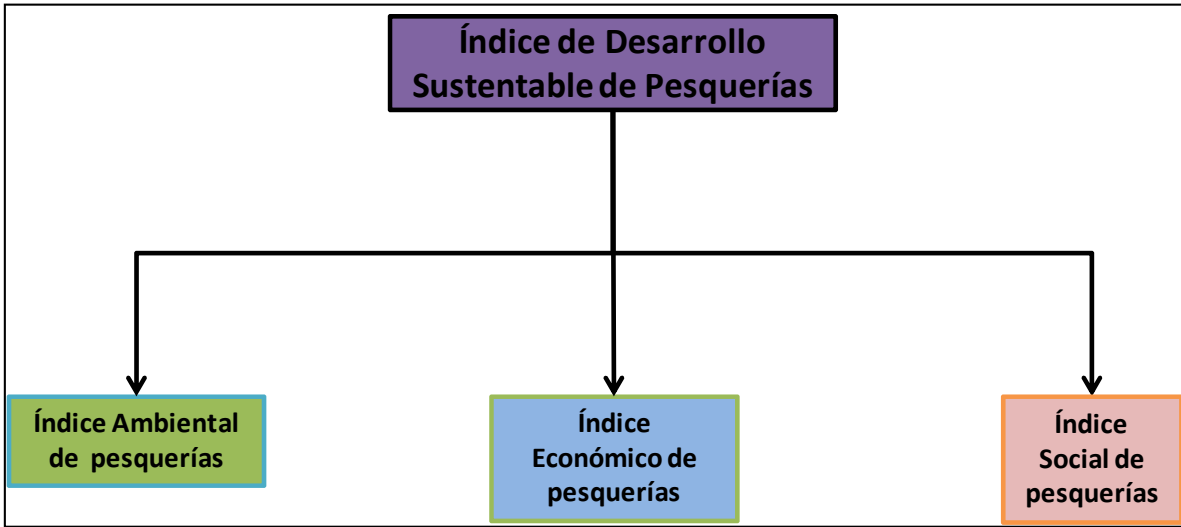
El modelo desarrollado para este trabajo se construyó a través de una agregación “piramidal” o pirámide de la información propuesta por SCOPE (1995) basado en niveles que se describen a continuación (Figura 1): Se toman los datos y se analizan, posteriormente estos datos formaran indicadores que al combinarse generan índices de primer grado los cuales al ser integrados a otros índices forman índices de segundo grado, estos últimos al fusionarse formaran índices de tercer grado y finalmente el índice. Todos ellos, índices e indicadores, fueron normalizados con el fin de resolver la problemática de manejar datos en unidades diferentes, para obtener cantidades adimensionales. Así, los datos entre cero y uno son comparables según el método descrito por Nijkamp *et al.* (1990). El número de índices de tercer grado fue acorde al número de componentes

considerados en la definición adoptada de desarrollo sustentable de las pesquerías (ambiental, económico y social).



**Figura 1.** Tomado y modificado de SCOPE 1995, modelo piramidal para la construcción de indicadores.

El modelo planteado pretende ser un Índice de desarrollo sustentable para las pesquerías, el cual, se conforma de tres índices de tercer grado: ambiental, económico y social, componentes del desarrollo sustentable (Figura 2).



**Figura 2.** Índice de Desarrollo Sustentable de pesquerías e índices Ambiental, Económico y Social asociado a pesquerías.

## VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Capítulo 1. Análisis de las causas y efectos que describan la situación de las pesquerías a nivel global.**

Como resultado de la revisión bibliográfica se obtuvo una red causal en la cual se muestran las causas que provocan deterioro en las pesquerías y por ende a la falta de desarrollo sustentable de estas tal y como se muestra en la figura 3 de deterioro de las pesquerías.

Al-Masroori y Bose (2011), mencionan que después de la Segunda Guerra Mundial, las flotas pesqueras comenzaron el reabastecimiento de alimento mismo que con el avance de la tecnología han ejercido sobre las pesquerías una presión a gran escala llevando al colapso algunas ellas como la de la anchoveta peruana.

En la literatura que se habla sobre el tema se dan diversos ejemplos y escenarios sobre el colapso de las pesquerías, los autores mencionan que esta actividad no ha sido sustentable y con la tendencia a desaparecer algunas de ellas debido a la presión que se ejerce sobre este recurso pero esto es debido a la falta de gestión o políticas efectivas que puedan llevar al desarrollo sustentable de esta actividad (Pauly, 2002., Thiao y Laloë, 2012).

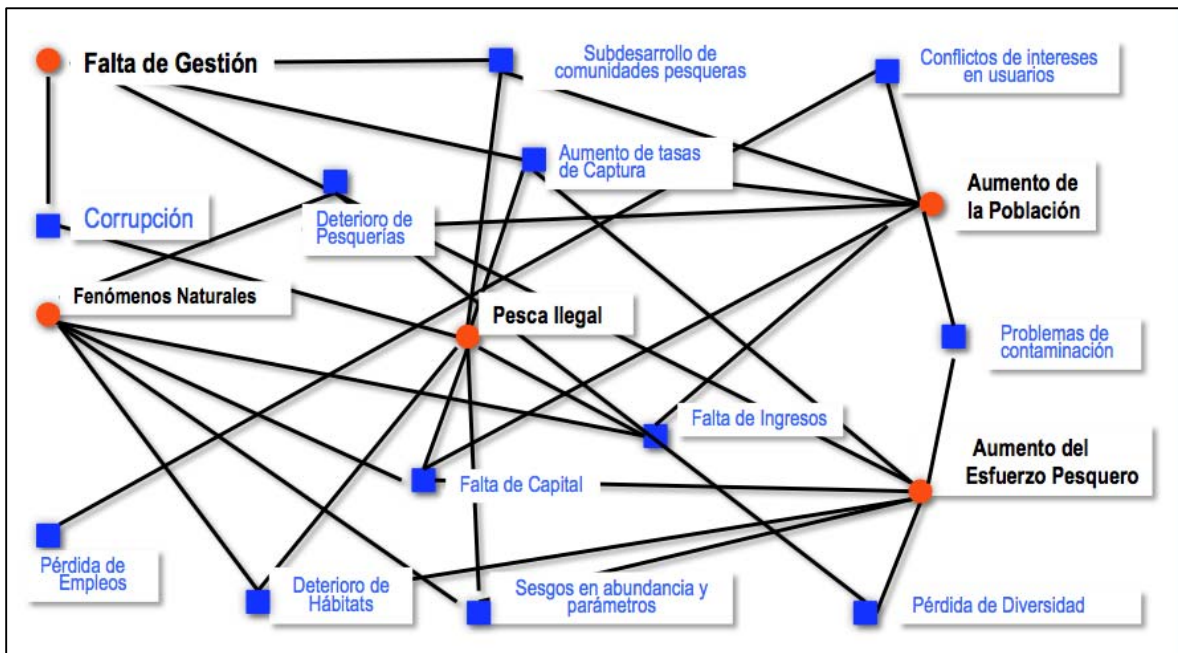
El impulso pesquero involucró una etapa de organización y desarrollo de la infraestructura pesquera, caracterizada por la utilización de material sintético en la manufactura de artes de pesca y embarcaciones, y con la creación de obras de asistencia social que apoyaron el desarrollo de la actividad (Juárez, 2008).

En las décadas de los 1980s y 1990s tuvo lugar una etapa muy productiva donde se duplicó el esfuerzo pesquero tanto en flota como en recursos humanos, ocasionado por un desplazamiento de la población rural a la costa, un incremento de créditos y a programas de capacitación de diversa índole (Paré y Fraga 1994, Salas y Torres 1997).

En la actualidad, se observa una etapa de estancamiento por la escasez de recursos debido a la alta intensidad de pesca a que se está sometiendo a algunas especies, a la insuficiencia de capital por parte de los pescadores, al deterioro de hábitats y contaminación de la zona costera, así como a la falta de mantenimiento en la infraestructura portuaria, entre otros factores (Sánchez y Fraga, 1999), Salas et al. (2005). Ante éste panorama, que es equiparable a la situación pesquera en otros países de Latino América (FAO 2004).

La pesca irregular impacta de múltiples maneras el sector pesquero, algunas formas son evidentes y fáciles de identificar, y otras más complicadas, pero igualmente importantes (IMCO, 2013).

Algunos de las causas y sus efectos que provocan el deterioro de las pesquerías (Figura 6) son los siguientes: deterioro de hábitats, pérdida de diversidad, pérdida de empleos, menor ingreso, deterioro de las pesquerías, conflictos de intereses de usuarios, sesgos en abundancia y corrupción así como subdesarrollo de comunidades costeras.



**Figura 3.** Red causas y efectos que producen el deterioro de las pesquerías, elaboración propia a partir del método de Fisher 1999, en círculos rojos las causas que provocan el deterioro de las pesquerías, mientras que en cuadros azules se observan los efectos que estas causas provocan.

La competitividad de la pesca va mucho más allá de su productividad, ya que considera tanto la sustentabilidad del recurso pesquero como su valor agregado. Estos tres aspectos de las pesquerías mexicanas se encuentran en un momento crítico. En el año 2000 el 69% de las pesquerías a nivel nacional se encontraban a su máxima capacidad o sobreexplotadas, mientras que para el 2012 84% se encuentran en esta condición (Figura 4). En otras palabras, aun cuando cada vez más especies se explotan al máximo de su capacidad, ello no ha significado un incremento en el valor relativo de la producción, o en el peso de la actividad pesquera en la economía nacional. Todo esto explica por qué el sector tiene poca relevancia en el PIB nacional y su contribución disminuye cada día (IMCO, 2013).



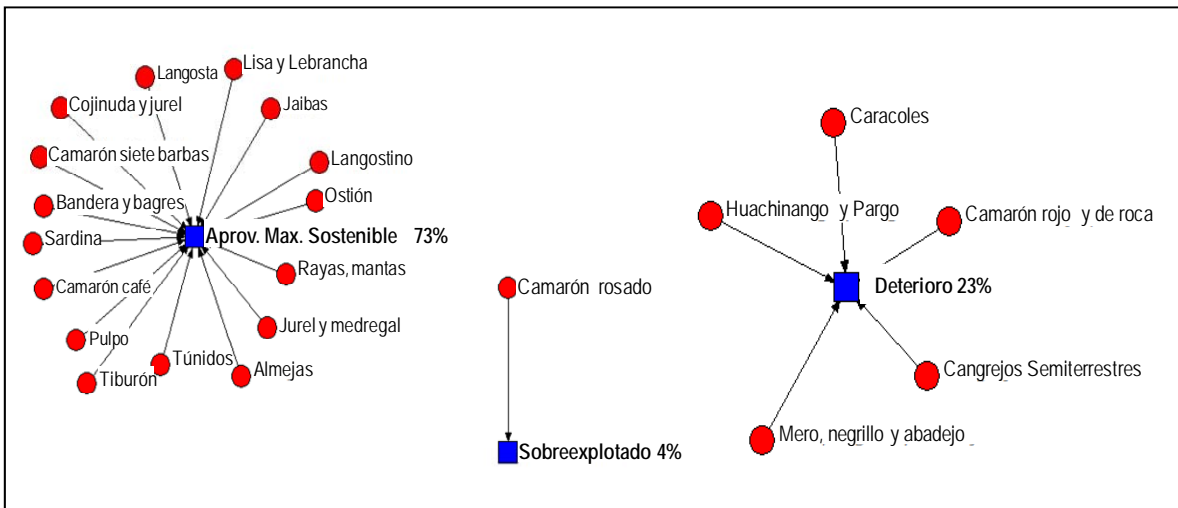
**Figura 4.** Estado de las pesquerías año 2000 y 2012. Tomado de IMCO (2013).

El Anuario Estadístico de Pesca es un documento que refleja la captura, producción y valor de las distintas especies que se producen en los mares, esteros, bahías y aguas continentales de México. La CNP tuvo su primera edición en el año 2000, cuando incluyó información sobre 250 especies y mostró que el 31% de las pesquerías tenían potencial para ser desarrolladas, mientras que el 50% estaban en un grado de explotación máximo, y el 19% restantes se encontraba sobreexplotados. Diez años más tarde, la CNP incluyó casi el doble de especies (477) mostrando que el 67% se encontraban a su máxima capacidad, 17% estaban sobreexplotadas y 16% de las pesquerías tenían potencial de desarrollo (IMCO, 2013).

Una estimación reciente (2012) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), que estudió 54 pesquerías en México, arroja

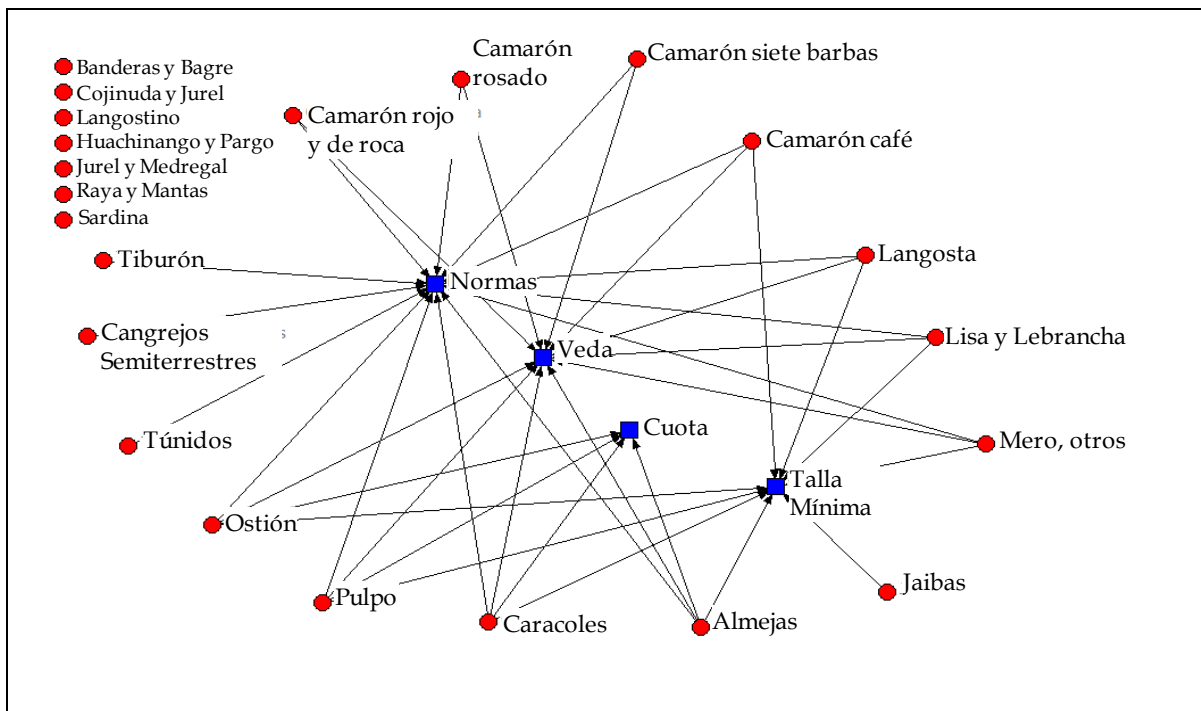
resultados similares a lo que muestra la CNP: 63% están a su máxima capacidad, 20% de las pesquerías sobreexplotadas y 17% con cierto potencial de desarrollo.

Con lo que respecta a nuestra investigación en el GMyMC 73% de las 22 pesquerías se encuentran bajo el estatus de aprovechamiento máximo sostenible (AMS) mientras que el 23% de ellas están en deterioro y el 4% sobreexplotadas (Figura 5).



**Figura 5.** Estatus de las principales pesquerías GMyMC, elaboración propia a partir de CNP 2012 e IMCO 2013.

Con lo que respecta a las medidas de manejo de las pesquerías del GMyMC, para el 100% de ellas, la CNP (2012) recomienda no aumentar el esfuerzo pesquero (EF), solo una especie (Robalo) cuenta con un plan de manejo (PM) el cual no se ha implementado, el 22 % de ellas cuentan con alguna de las medidas de manejo que se pudiesen aplicar y el 78% restante de las pesquerías presenta alguna medida (vedas, talla mínima, cuota o alguna de las NOMs) que apliquen (Figura 6).



**Figura 6.** Medidas de manejo de las pesquerías en el GMyMC.

## **Capítulo 2. Análisis de las principales pesquerías del Golfo de México y Mar Caribe por su volumen de captura.**

En este capítulo se proporciona un panorama del sector pesquero, se abordan las principales pesquerías tomando en cuenta su producción así como el valor económico que ofrecen las bases de datos de los ANEPyA de Conapesca para la zona de estudio. En la Tabla I se muestra la sumatoria de la producción en peso vivo de las principales pesquerías durante el periodo 2000-2010. De las 13 especies consideradas, representan el 75% de la producción en la zona de estudio (Figura 7). De igual forma el 61% de ellas aparecen algún tipo de veda en el GmyMC.

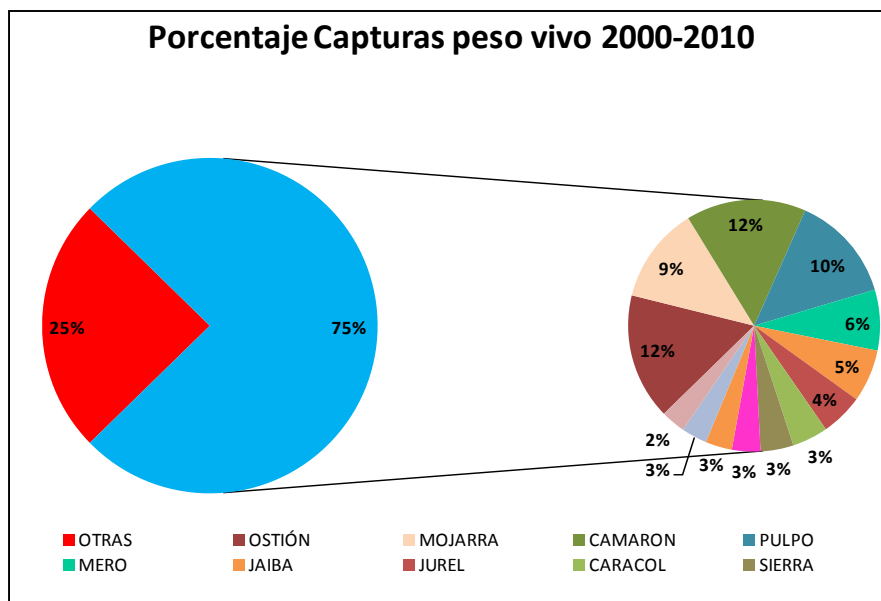
En el GMyMC los desembarques pesqueros anuales se han estabilizado alrededor de 1,4 millones de toneladas en peso vivo, pese a la creciente producción acuícola y la inclusión de especies antes desechadas, y/o de tallas cada vez más pequeñas

(Jiménez, 2000), este dato es similar al promedio del periodo de nuestro estudio 2000-2010 con 1.5 millones de toneladas en peso vivo.

De estas pesquerías, el camarón, caracol y mero se encuentran en deterioro mientras que las restantes se ubican en la categoría de aprovechamiento máximo sustentable (CNP, 2012) lo cual difiere de lo expuesto por Carabias (2012) quien menciona que para el caso de México los resultados muestran un deterioro en el 50% mientras que para nuestro estudio sólo el 13% se encuentran bajo ese estatus.

**Tabla I.** Principales especies de captura en peso vivo 2000-2010 GMyMC CONAPESCA

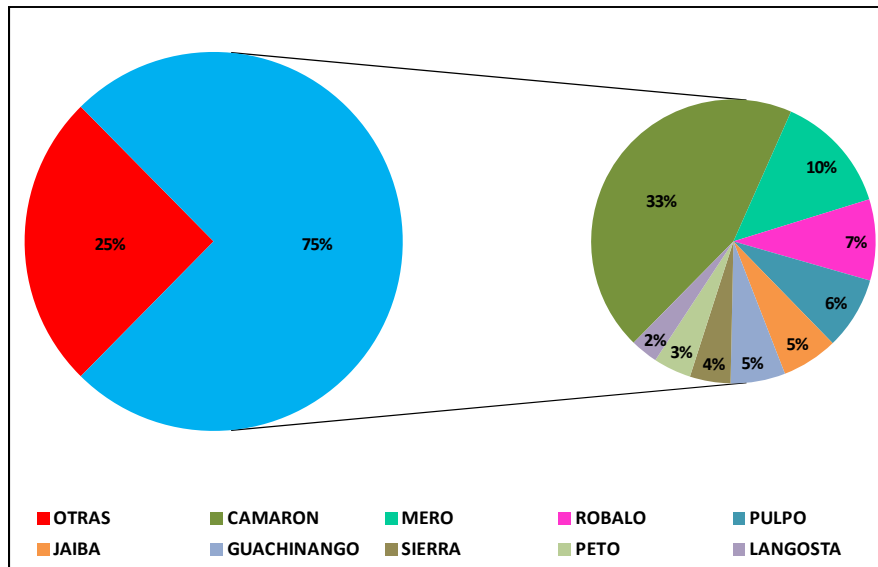
<b>Especie</b>	<b>Toneladas</b>
Ostión	249,116
Camarón	237,379
Pulpo	211,719
Mojarra	190,796
Mero	119,962
Jaiba	103,993
Jurel	83,459
Caracol	71,041
Sierra	64,969
Robalo	56,321
Bandera	52,861
Lebrancha	50,665
Lisa	48,401



**Figura 7.** Promedio de porcentaje de las principales especies en capturas peso vivo del GMYMC para el periodo 2000-2010. Elaboración propia a partir de los AEPyA Conapesca 2000-2010.

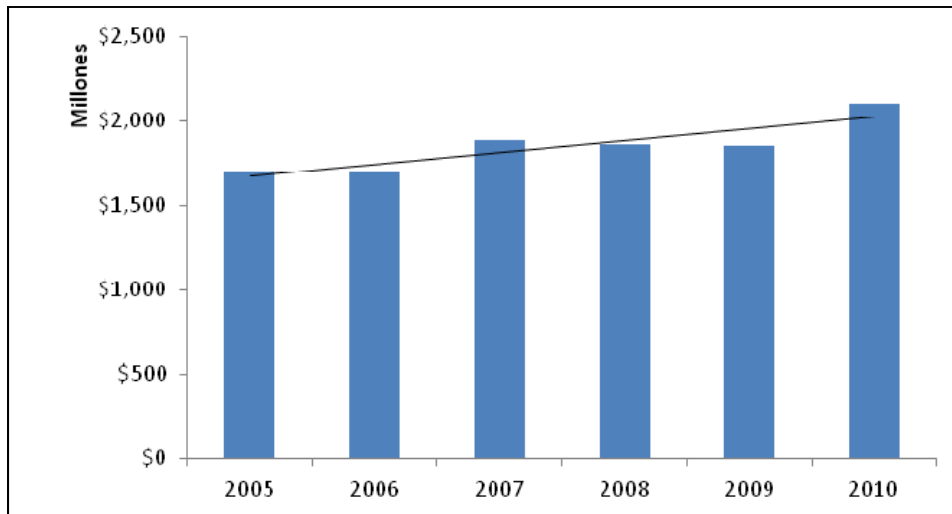
La pesca en México tiene un valor económico, social y alimentario con fuertes impactos regionales en la que su elevado potencial de producción ha contribuido en la solución de problemas alimentarios y de generación de empleos (Juárez, 2007). Para el GMYMC, el 75% del total del valor económicos está representado por 10 especies para el periodo 2005-2010 (figura 8) destacando el valor comercial del camarón, el mero y el robalo.

La pesquería mexicana de camarón es la tercera más importante en esta región en cuanto al volumen de captura (Figura 8), solamente después de la mojarra y del ostión, sin embargo, el valor económico de la producción como la infraestructura usada en su explotación y su procesamiento hacen de esta pesquería la más importante de dicho litoral (Figura 7) (Wakida-Kusunoki et al., 2006).



**Figura 8.** Valor económico porcentual de la producción por especie del GMyMC para el periodo 2005-2010. Elaboración propia a partir de los AEPyA Conapesca 2005-2010.

Mexicano, (2008), enuncia que ha observado una reducción en el ingreso económico ante la caída de las capturas globales a lo largo del tiempo, sin embargo en este trabajo difiere para el período 2005 y 2010. La figura 12 muestra que la tendencia es positiva de las principales pesquerías en valor económico para el GMyMC (Figura 9) siendo de aproximadamente 1.7 millones de pesos para el 2005 y asciende a 2,3 mill. para el 2010.



**Figura 9.** Valor económico de las principales pesqueras del GMyMC 2005-2010. Elaboración propia a partir de los datos de los AEPyA Conapesca 2005-2010.

En México el mercado del sector pesquero es en su mayoría interno, el cual tiene un promedio del 85% del volumen de la producción nacional, la demanda por productos pesqueros en el mercado interno se ha incrementado continuamente al igual que el consumo per cápita en especial entre los años 2002 y 2005 (Juárez, 2007) mientras que al sector externo sólo se destina alrededor del 15% de la producción, siendo el principal mercado los Estados Unidos.

Sin embargo, una limitante del uso de los AEPyA fue que solo se pudo contemplar los datos del periodo 2005-2010 ya que los AEPyA de Conapesca 2000-2004 no proporcionan datos desglosados por especie y entidad federativa, solo ofrece un concentrado estatal en donde no hace diferencia si solo es de capturas, peso desembarcado, cultivo o procedencia del recurso.

Algunos de los productos pesqueros de exportación en del Golfo de México que muestran un mercado internacional en expansión son los productos secos salados como el cazón que en 2008 se cotizaba entre \$3.60 y \$5.07 dólares por kilo; el mero (\$ 8.62 dólares/kilo) y el robalo (\$ 8.62 a \$ 11.49 dólares/kilo).

En la Figura 10 se muestra los porcentajes históricos así como los volúmenes de captura de las pesquerías más importantes para el GMyMC. Sobresalen por su descenso en porcentaje de capturas las pesquerías de ostión y mojarra; es notorio que en el año 2005 el porcentaje de la especie camarón es la que domina las pesquerías.

La pesquería de jurel muestra un incremento de casi un 100% en sus volúmenes de captura pues en el año 2000 contaba con 5779 t. y para el 2010 esta se duplicó a 11287 t. (Figura 13). Otra pesquería que resalta es el robalo el cual aumentó en un 700% su volumen de capturas pasando de 3043 t. a 21556 t en el período analizado (Figura 10).



**Figura 10.** Porcentaje de capturas histórico y valores de captura en toneladas de las principales pesquerías en el GMyMC 2000-2010.

Para la pesquería de ostión esta ocupó el primer de lugar de capturas del año 2000 hasta el 2004 (Figura 10) y posteriormente en el 2010 se ubicó en los últimos lugares dentro de las especies más importantes. Es notable que la carta nacional pesquera no la ubica en estatus de deterioro, si no como en aprovechamiento máximo sustentable y en posibilidad de desarrollo para el estado de Tamaulipas.

Situación similar, muestra la producción de la mojarra, quien osciló entre un 29 y 16% de las capturas para el mismo período, descendiendo hasta el 5% de la producción de las trece especies con mayor volúmenes de captura; esta especie a pesar de que se considera una especie dulceacuícola se encuentra registrada como captura en agua marina en los AEPyA de Conapesca , Es notable que esta especie no concurre dentro de las 11 subfichas o unidades que maneja la carta nacional pesquera, sino que está asociada a la unidad lisa y lebrancha.

La producción de camarón lo ubica entre el 2do y 3er lugar de las pesquerías del GMyMC entre el 2000 al 2010; su explotación aportó entre el 13 y el 21% de la captura entre el 2004 y 2005 (Figura 10). Sin embargo su valor económico la ubica en primer lugar, ya que presentó entre el 45% y 50% de la derrama económica regional pesquera (Figura 12). Esta pesquería se encuentra representada por 5 especies: camarón café, rojo, de roca, rosado y el camarón siete barbas de las cuales tres de ellas se encuentran en estatus de deterioro. Para el Estado de Quintana Roo: son el camarón rojo y camarón de roca mientras que para Campeche es el camarón rosado. El camarón café por su parte se reporta en la categoría de aprovechamiento máximo sostenible en Tamaulipas y Veracruz y el camarón siete barbas como una especie aprovechada al máximo permisible.

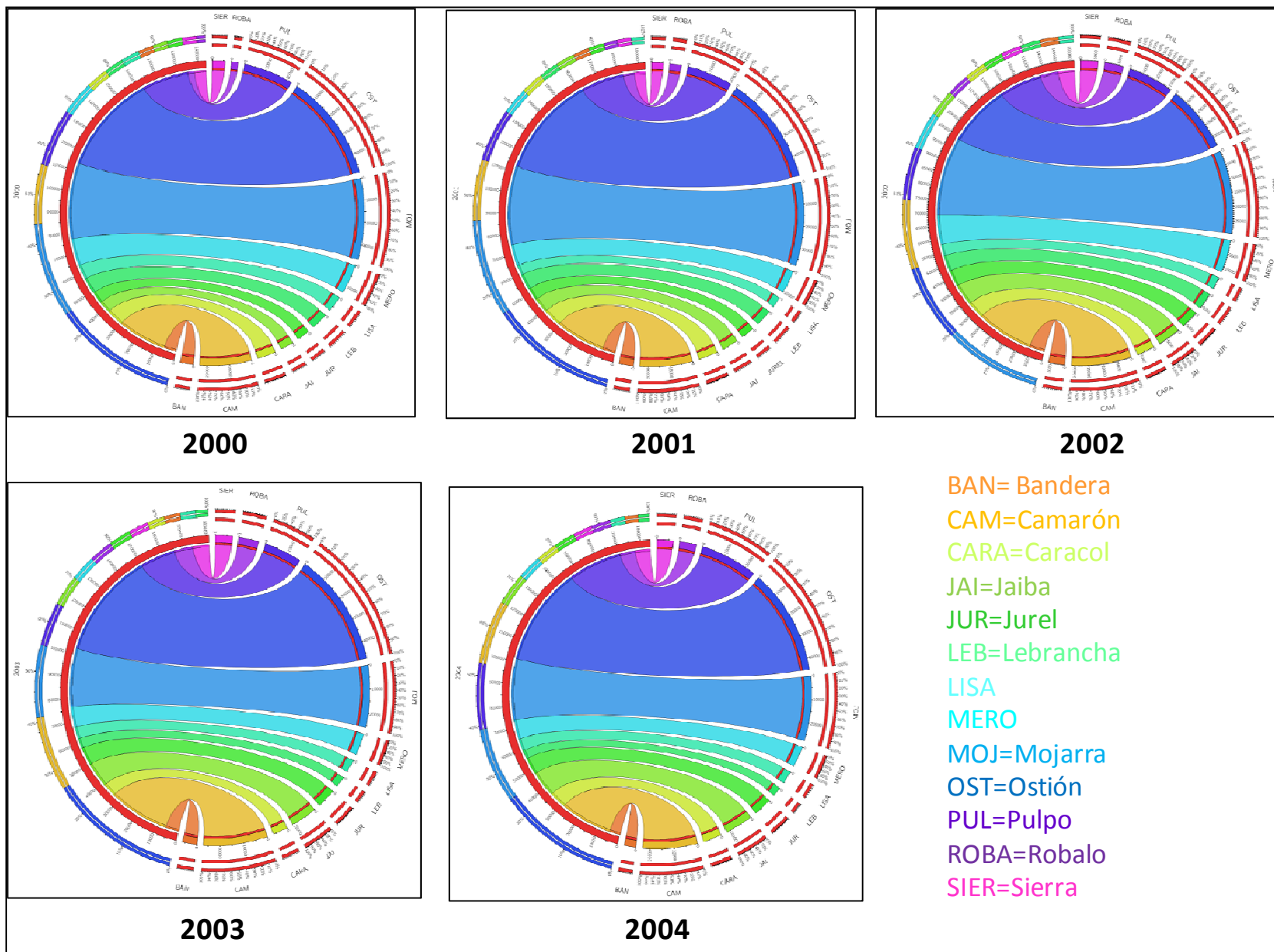
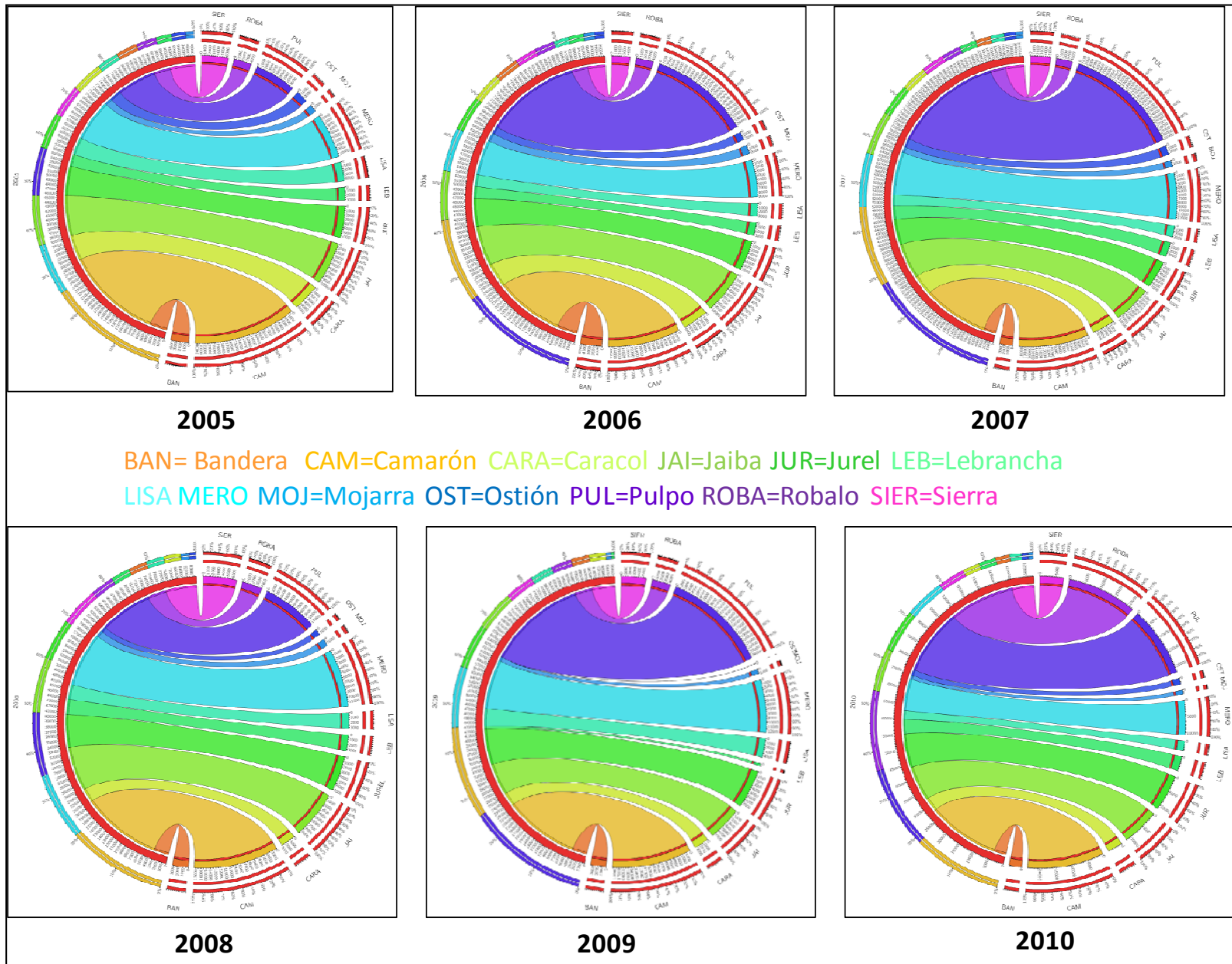


Figura 11a. Histórico de capturas peso vivo y porcentajes de especies principales 2000-2004.



**Figura 11b.** Histórico de capturas peso vivo y porcentajes de especies principales 2005-2010.

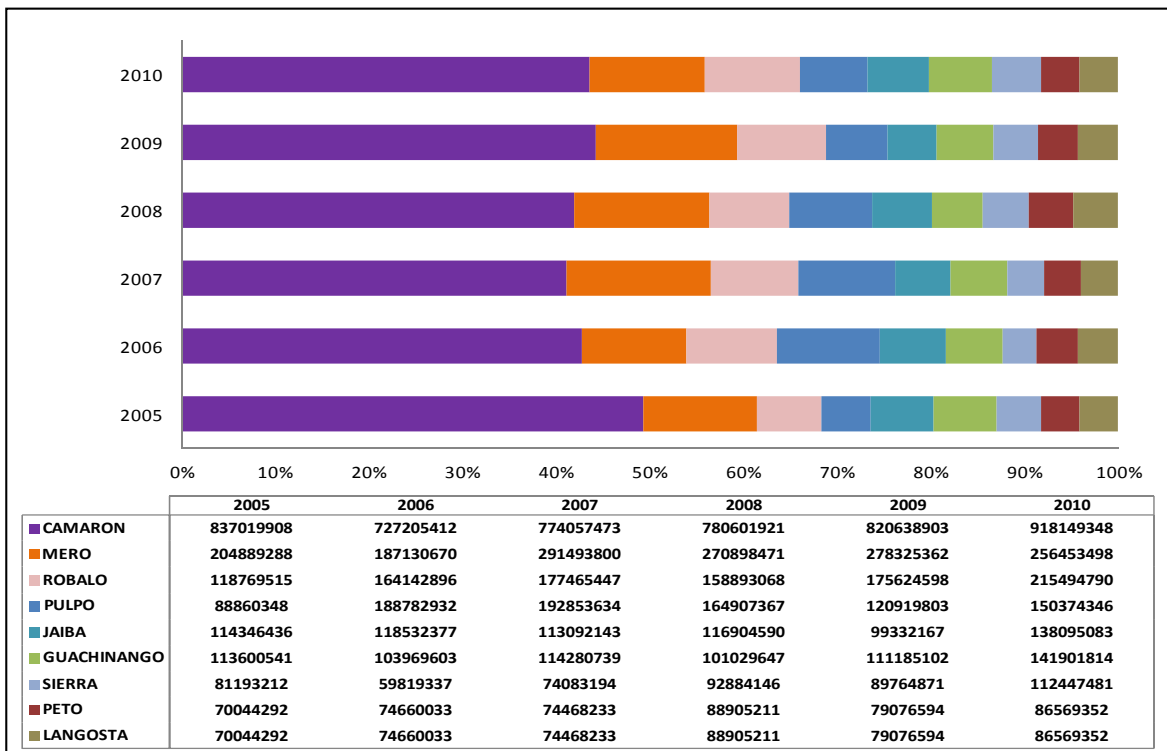


Figura 12. Histórico de porcentajes, valores económicos y valores en pesos de las principales pesquerías en el GMyMC 2005-2010.

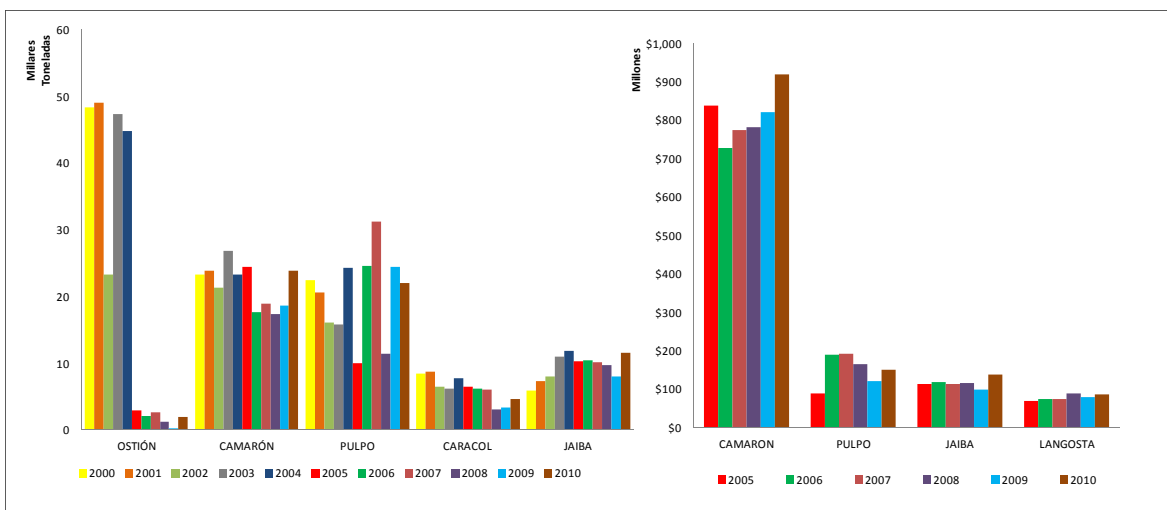


Figura 13. Comparativo entre capturas peso vivo y valor económico de las especie de fondo.

El pulpo, representó la segunda pesquería de mayor volumen de captura con el 17%. Sus importes repuntan a partir del año 2005, desplazando al ostión y la mojarra (Figuras 11a 11b y 13). Situación que la ubica como una especie bajo el estatus de aprovechamiento máximo sustentable, con vedas temporales por año, sin embargo es notable que esta pesquería no cuenta con un plan de manejo.

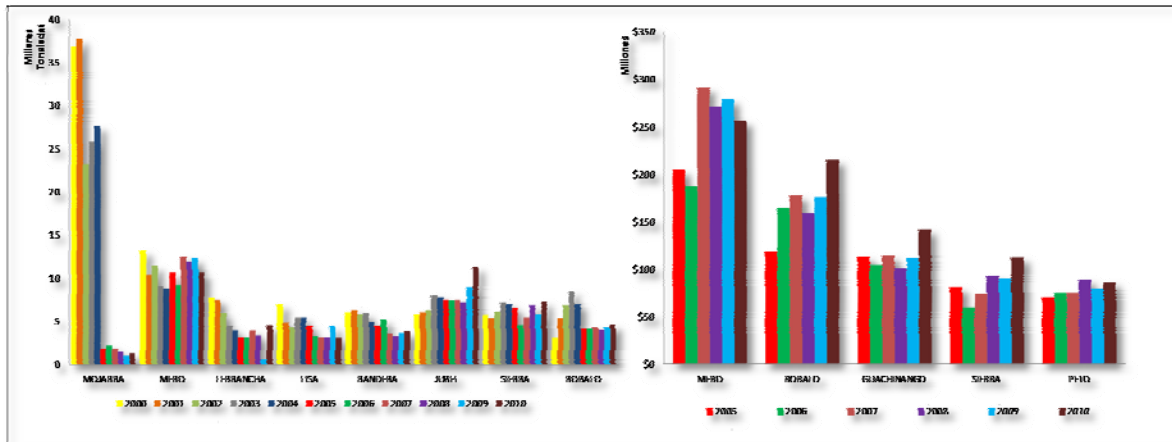
Con base a los resultados presentados la pesquería del mero es una de las más estables ya que se ha mantenido entre el 12 y 5% de las capturas por encima del caracol, el jurel, la sierra y la jaiba con la excepción del año 2005 donde la pesquería de mero tuvo su mayor aportación de capturas (Figura 11a y 11b).

El caracol se encuentra representado por nueve especies siendo Campeche el estado con la mayor producción a nivel nacional y de las principales pesquerías del Yucatán (Wakida, 2009).

La pesca de escama es un producto ampliamente cotizado en el mercado nacional (SAGARPA, 2008). Las principales especies provenientes del Golfo de México que se expenden en el mercado nacional son: el mero, el huachinango, el bagre bandera, la sierra y el peto, el robalo y otras (SAGARPA, 2008), sin embargo esto difiere de nuestros resultados ya que la pesca de fondo es la que genera la mayor derrama económica (Figura 13 y 14).

Sin embargo, actualmente las especies de escama luchan por su nicho de mercado contra especies exóticas de cultivo, como las mojarras y las tilapias. Aparentemente esta lucha la están perdiendo en todos los campos. Por ejemplo, los precios promedio del bagre bandera en la Viga durante 2007 fueron cercanos a los \$33.20 por kilogramo, contra un precio de la tilapia chica de \$28.00 pesos. Esto, además de que el bagre solamente estuvo presente en el mercado durante los meses de mayo hasta septiembre, mientras que la tilapia estuvo presente durante todo el año. Aunado a lo anterior, es importante destacar que existe una

tendencia de incrementar los precios de la escama marina en los últimos años (SAGARPA, 2008).



**Figura 14.** Comparativo capturas en toneladas peso vivo y valores económicos del grupo escama.

Las principales fuentes de información son las estadísticas pesqueras, las cuales registran la producción que se extrae, el valor de la misma, la variabilidad estacional etc. Esta información se basa en los “avisos de arribo”, y presenta limitaciones, entre otras cosas, porque maneja grupos de especies con características afines o valor similar en el mercado, más que especies independientes. Un elemento que contribuye a esta situación es el hecho de que las operaciones de descarga se realizan en una gran cantidad de puntos a lo largo de la costa y no hay personal suficiente para supervisar los desembarcos. A pesar de ello es una fuente de información que se ha venido utilizando normalmente por investigadores, para la evaluación de pesquerías localmente o incluso para tomar decisiones de manejo (Hernández-Herrera y Ramírez-Rodríguez, 2002).

Otro de los problemas que provienen de estadísticas oficiales de AEPyA de Conapesca es lo referente a las capturas, ya que estas dependiendo de los años que se consulten no especifican del origen de la producción. Parte de esto se podría explicar que debido a los cambios administrativos en las dependencias rectoras de la pesca se generan cambios en las formas de captación de