



**El Colegio
de la Frontera
Norte**



**LA PESCA EN EL LAGO DE PÁTZCUARO, ARREGLOS
INSTITUCIONALES Y POLÍTICA PESQUERA: 1990-2004**

Tesis presentada por

Carlos Francisco Ortiz Paniagua

Para obtener del grado de

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL
DEL AMBIENTE**

**TIJUANA B. C.
2004**

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: _____

M. C. Carlos Israel Vázquez León

Aprobada por el Jurado Examinador:

1.- _____

Nombre y Firma

2.- _____

Nombre y Firma

3.- _____

Nombre y Firma

DEDICATORIA

“Hoy es adiós, mañana quizás no hay fronteras en nuestro querer ni en nuestros corazones”; a todos los que han dejado su tierra, sus raíces, sus seres queridos y su sangre tras la línea en la búsqueda de ofrecer una mejor vida a sus familias; pero lo que no han dejado: sus ideales, sus costumbres y los recuerdos siguen latiendo en ustedes y en nosotros. Me refiero a la familia Paniagua Cruz: mi Cleto, Julián, Moisés, Andrés, mi padrino José Lázaro, Toñita, Reina, Cristina, Ricardo, Noe y Lázaro -el Coni-. A ustedes y sus familias que van en mi pensamiento y parte suya recorre mis venas. Para aquéllos que en la distancia luchan, añoran y extrañan la presencia de sus seres queridos; mi abuelita Luz, mi compa - Jesús- y el buen Fer.

A quienes dedico el alcance de todas mis metas porque mis logros son suyos siempre y sin su apoyo, educación, formación y valores, no sería posible alcanzar mis sueños para volver soñar nuevamente, a quienes recuerdo a cada paso que doy, por infundirme el amor a la vida, llenarme de su propio amor y comprensión: Graciela Paniagua C. y Francisco S. Ortiz G.

Le doy gracias a Dios por darme a mis *'hermanitas'* Liz y Alma y a mi *'hermanito'* Lupillo, porque me siento orgulloso de que ustedes sean como son y todo lo que ustedes logran lo siento parte de mí a la vez que mis logros son parte de ustedes: con mucho cariño de su hermano mayor.

La sabiduría es producto de las enseñanzas de la vida, y los abuelos viven compartiendo esa sabiduría. A Don Ramón y Doña María

‘Siempre hay una razón’ y solo viviendo he encontrado *'razones'* para amar y el amor a final de cuentas me da la *'razón'* para vivir. Por eso contigo estando despierto me haces sentir que sueño un sueño más bonito que cuando duermo, porque has sido un gran apoyo; fuente de inspiración y motivación. Para la chaparrita de mi vida, dueña de mis sueños y residente permanente en mi corazón, Bety.

A quienes luchan con obstinación, perseverancia, tenacidad e inteligencia por alcanzar la libertad, la justicia, la igualdad social y un medio ambiente sano, todo resumido en PAZ para la humanidad. Guerreros incansables bajo la creencia de alcanzar un mundo mejor: a la Fundación COMPTON, especialmente a: Anne Fitzgerald y Sara Harrison.

A las personas que impregnaron mi formación para enseñarme el rumbo de los sistemas complejos y el trabajo interdisciplinario; a quienes incansablemente se lanzan al campo de batalla para luchar en *'pro'* de la sustentabilidad; a quienes ejercieron en mí una fuerte influencia para entender la economía desde la biología y la ecología: Para Arturo Chacón Torres y Caty Rosas Monge.

AGRADECIMIENTOS

“El barro al barro, el polvo al polvo, la tierra a la tierra, nada empieza que no tenga fin, todo lo que empieza nace de lo que se acabó” (Saramago, 1998). Lo que concluye con este documento es toda una aventura que me ha dado lecciones y enseñanzas de vida; comienza otra, el nuevo aprendizaje está tocando a la puerta. Es por ello que quiero manifestar mi agradecimiento a las instituciones que me han inculcado el quehacer académico con ‘maestría’ y lo que ello implica. Siempre estaré agradecido con El COLEF y el CICESE como instituciones de excelencia, pero más agradecido estoy con la gente de esas instituciones que me recibió y atendió: a Santés, Jaime, Coral, Wanda, Vicente y Carlos Félix.

A mis maestros que han dejado un poco de su esencia y enseñanzas, en especial a Javier Riojas, Nora Bringas, Maru Anguiano, Luis Calderón, Oscar A. Pombo, Jorge Torres, Rafa Vela, Josué Álvarez, Mona Escofet, Gerardo Ordoñez y Luis Vera.

Ni siquiera me hubiese atrevido a pensar en estudiar y concluir una maestría de no ser por el apoyo a la formación académica de CONACYT gracias siempre por el financiamiento.

A los lectores Oscar Sosa Nishisaki y Arturo Chacón Torres por sus atinados y valiosos comentarios para mejorar el presente documento, no obstante los errores hayan prevalecido son mi responsabilidad.

A mi director Carlos Vázquez, por sus enseñanzas, sabios consejos y orientación ayudándome siempre a ubicar el rumbo.

A la COMPTON FOUNDATION porque gracias a su apoyo económico fue posible la realización del estudio de campo y conclusión de la presente investigación.

A mis amigos de Michoacán cuyo apoyo es invaluable para la realización de este documento; agradezco de corazón el apoyo de Gerardo, Caty, Lariza, Raúl Gutiérrez, Anita Olivares, Sergio E. y todo el equipo de la COMPECA que atendieron con amabilidad y eficiencia las molestias de un *tesista*

Gracias por su apoyo incondicional e infinita comprensión a mi gran amigo Serch con quién viviéramos superando obstáculos en una relación de hermandad, amistad y superación.

A mis amigos de la MAIA con quienes coincidimos en tiempo y espacio por un año entero y la mitad del otro, que al caminar juntos aprendimos además de las lecciones teóricas de la ciencia, muchas lecciones de vida juntos. A Rosi porque el pasado es la huella del presente y tú dejas una huella positiva para mi futuro, a mis amigos El Cleme, Don Rini, La Clemen, Benja, Lucy, Arenka, el Paco, el Lic. -Marco-, Julieta y Poncho.

A Mairita por ponerle otro tono de color a las cosas ayudándome a ver la solución cuando me nublaron la vista los problemas.

Al mejor amigo que Dios pudo poner en mi camino Juanito, por su amistad, su paciencia, su acertividad y el apoyo incondicional de un hermano.

A mis amigos MRD y MD, Pao, Cesarín, Abdel, Susi, Lalo y Toñito, gracias por su amistad y compartir algunos momentos de sus vidas.

“Michihuacan: Tierra de Pescadores”

De la unión de Huriata –el dios sol– y Cutzi –la diosa luna– salieron *tres rayos de luz* que giraron en círculos concéntricos alrededor del moreno cuerpo de Cutzi. Nació entonces **Cueró`peri**, *el principio creador* o *Madre Naturaleza*, dotada de *belleza y sabiduría*.

HISTORIA PURÉPECHA

ÍNDICE	
ÍNDICE	6
LISTA DE TABLAS	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE DIAGRAMAS	11
ABSTRACT	12
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
<input type="checkbox"/> Justificación de la investigación y planteamiento del problema	14
<input type="checkbox"/> Hipótesis	18
<input type="checkbox"/> Objetivos.....	18
a) General	18
b) Particulares:	18
<input type="checkbox"/> Estructura de la investigación.....	19
<input type="checkbox"/> Marco conceptual	21
CAPÍTULO I.	
UNA VISIÓN GENERAL DE LA PESCA Y POLÍTICAS PESQUERAS EN MÉXICO Y MICHOACÁN	25
I.1. Panorama general de la pesca y bosquejo de la política pesquera nacional	25
I.2. Las pesquerías en aguas continentales	27
I.2.1. Las aguas continentales de México: usos, pesca, y problemática.....	28
I.2.2. Aspectos generales del área de estudio	31
I.2.2.1. Ubicación	31
I.2.2.2. Contexto socioeconómico y demográfico del área de estudio	33
I.2.2.3. Factores biofísicos, calidad del agua y sus implicaciones en la pesca en el LP	36
I.2.2.4. Dimensionando la pesca del LP en Michoacán	39
I.2.3. Políticas pesqueras e Incidencia en el aprovechamiento en aguas continentales: El caso del LP.....	41
I.3. Pescadores y administración pesquera: recurso natural y conflicto Social	46
I.4. Instituciones, gestión ambiental y administración pesquera en la cuenca del LP	48
CAPÍTULO II.	55
HACIA UNA CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO	55
II.1. Historia natural de la cuenca del lago de Pátzcuaro	55
II.1.1. Relación sociedad-naturaleza en la cuenca del LP	56
II.1.2. Las actividades socioeconómicas de la región y formas de organización social.....	58
II.2. El enfoque de la economía ambiental en el manejo de recursos naturales renovables ..	61
II.2.1. Principales características de los modelos bioeconómicos	62

II.2.1.1. Las bases biológicas de los modelos	62
II.2.1.2. El efecto de la pesca	65
II.3. Límites y alcances del modelo para el caso de estudio	68
II.4. Algunas características y supuestos básicos de los modelos bioeconómicos.....	69
II.5. Discusión acerca de la Captura Máxima Sostenible (CMS) implicaciones y supuestos teóricos	70
II.6. La naturaleza de los recursos naturales comunes	71
II.7. La intervención del estado en la administración de bienes comunes y la evaluación de las políticas gubernamentales y públicas	72
II.8. Factores que inciden en el estado y aprovechamiento de los recursos naturales renovables: el caso de las pesquerías en el modelo de Oakerson	78
II.9. Los principios de diseño de administración de recursos comunes y el caso del LP	80
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA Y OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES	86
III.1 El uso de los modelos bioeconómicos.....	86
III.1.1. Precisiones sobre las variables y los datos en los modelos	86
III.1.2. Fuentes de información.....	87
III.1.3. Precisiones sobre las variables utilizadas.....	88
III.1.4. El análisis económico y financiero de la pesca	88
III.1.5. Limitaciones y alcances del modelo económico aplicado al LP	90
III.2. Metodología de análisis de la política pesquera.....	91
III.3. Diseño de las técnicas de investigación cualitativa a utilizar para el estudio	92
III.3.1. Las encuestas	92
III.3.2. Selección, tamaño de la muestra y aplicación de la encuesta.....	92
III.3.3. Las entrevistas	97
III.3.5. El método de las entrevistas.....	98
CAPÍTULO IV. EL ESTADO DE LAS PESQUERÍAS EN EL LP	99
IV.1. La pesca: una vocación natural de la región.....	99
IV.2. Aspectos biológicos de las especies del LP.....	102
IV.3. Una caracterización global del sector pesquero en el LP.....	106
IV.3.1. El perfil sociodemográfico del pescador del LP.....	108
IV.4. Aplicación de un Modelo Bioeconómico a la Pesca en el Lago de Pátzcuaro.....	112
IV.4.1. Antecedentes a la aplicación de modelos bioeconómicos en el LP	112
IV.4.2. Modelo Shaefer por especies para el LP	113
IV.4.3. Interacción de las variables: la discusión teórica de los resultados	115
IV.5. La situación económica y financiera de la pesca en el LP	125
IV.7. Discusión	127

CAPÍTULO V. ARREGLOS INSTITUCIONALES, POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN PESQUERAS EN EL LP	130
V.1. El diseño de la política pesquera en el LP	130
V.2. Los aspectos institucionales: administración, política pesquera en el LP y su incidencia en el estado de la pesquería	131
V.3. Coordinación entre dependencias y usuarios en la aplicación de instrumentos de política pesquera en el LP	138
V.4. Aplicabilidad de la regulación pesquera en el LP	141
V.5. Factibilidad de la aplicación de una norma oficial mexicana para la pesca en el LP...	145
V.6. Los arreglos informales entre los usuarios del recurso pesquero en el LP.....	145
V.6.1. Las vedas tradicionales	146
V.6.2. Las zonas de pesca.....	146
CAPÍTULO VI. DISEÑO DE ESCENARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN PESQUERA	150
VI.1. Variables y supuestos para el diseño escenarios prospectivos de política pesquera	152
VI.2. Escenarios de política pesquera.....	152
VI.2.1. Escenario 1. Escenario tendencial	153
VI.2.2. Escenario 2. Incremento del esfuerzo pesquero	154
VI.2.3. Escenario 3. Disminución del esfuerzo pesquero	155
VI.2.3. Escenario 4. Esfuerzo pesquero óptimo	156
VI.2.4. Escenario 5. Disminución del esfuerzo pesquero y promoción de otras actividades económicas.	156
VII.4. Consideraciones para la Aplicación de Políticas Pesqueras.....	158
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES	160
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	163
LITERATURA CITADA.....	166
APÉNDICE METODOLÓGICO Y ESTADÍSTICO	176
Nota 3.1. Encuesta Aplicada En 20 Localidades Pesqueras de la Ribera del LP.....	176
Nota 3.2 Entrevista Semiestructurada para las Dependencias COMPESCA y SAGARPA	181
Nota 3.3 Encuesta para las Instituciones Encargadas de la Instrumentación de la Política Pesquera en el Lago de Pátzcuaro	182
Nota 4.1. Información Oficial Disponible para la Captura y Esfuerzo Pesquero en el LP, 1981-2000	188
Nota 4.2 El IEP y la Captura por Especies, 1981 - 2004	189

Nota 4.3. Resultados de las Curvas de Producción del Modelo Schaefer y Clark:

Captura, Ingreso Total, Ingreso Marginal y Costos de Extracción 190

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1.	Comparación entre las Tres Principales Pesquerías de Michoacán.....	40
Tabla 1.2.	Esfuerzo Pesquero y Captura 1981-2000.....	45
Tabla 1.3.	Dependencias de Gobierno Dedicadas a la Gestión Ambiental y Política Pesquera en la Cuenca del LP.....	52
Tabla 2.1.	Las Fases del Proceso de la Política Pública.....	75
Tabla 2.2.	Principales Acciones de los Presidentes de México entre 1946-2000 sobre la pesca.	77
Tabla 2.3.	Distinción entre Bienes Públicos, Privados y Comunes.....	79
Tabla 2.4.	Amenazas a las Instituciones de Administración de las Pesquerías en el Lago de Pátzcuaro.....	84
Tabla 3.1.	Información Disponible y Estimada de Captura y Esfuerzo, 1981-199.....	87
Tabla 3.2.	Pescadores y Esfuerzo Según Localidad y Tipo de Organización Pesquera.....	93
Tabla 3.3.	Población Total, Tamaño de Muestra Requerida y Realizada para el Estudio.....	96
Tabla 4.1.	Especies de Aprovechamiento Pesquero en el Lago de Pátzcuaro.....	103
Tabla 4.2.	Índice de Arraigo.....	109
Tabla 4.3.	El Perfil Sociodemográfico del Pescador del Lago de Pátzcuaro.....	110
Tabla 4.4.	Resultados del Modelo de Schaefer para Cinco Especies del LP, 1990-1998.....	117
Tabla 4.5.	Comparación entre los Índices de Esfuerzo Pesquero.....	118
Tabla 4.6.	Situación Financiera de la Pesca por Especies.....	126
Tabla 4.7.	Comparación de la Captura Según tipo de Red.....	129
Tabla 5.1.	Participación del Presupuesto Federal por Dependencias, 2003.....	133
Tabla 5.2.	Participación del Presupuesto Estatal por Dependencias de Gobierno.....	134
Tabla 5.3.	Reintroducción de Especies, Supervivencia y Captura.....	137
Tabla 5.4.	Evaluación de Coordinación entre Usuarios y Dependencias Gubernamentales en la Política Pesquera.....	139
Tabla 5.6.	Índice de Cumplimiento de la Ley de Pesca en el Lago de Pátzcuaro.....	143
Tabla 5.7.	Percepción de los Usuarios sobre la Regulación Pesquera.....	144
Tabla 6.1.	Ubicación de las Vías de Aproximación para el Futuro.....	151
Tabla 6.2.	Impacto Ante Variaciones en el Esfuerzo Pesquero.....	153
Tabla 6.3.	Escenario 1. Situación Actual y Tendencia.....	154
Tabla 6.4.	Escenario 2. Incremento en el Esfuerzo Pesquero a 10 redes por Pescador.....	155
Tabla 6.5.	Escenario 4. Disminución del Esfuerzo Pesquero a tres redes por pescador.....	155
Tabla 6.6.	Escenario 5. Captura Máxima Sostenible para cada Especie.....	156

Tabla 6.7. Comparación de Ingresos del Pescador del LP con Otros Oficios.....	157
Tabla 6.8. Efectos de la Aplicación de Políticas Pesqueras.....	159

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Producción Pesquera Anual en México.....	27
Figura 1.2. Usos del Suelo en la Cuenca del Lago de Pátzcuaro.....	31
Figura 1.3. Participación del Valor de la Producción según Actividad en la Cuenca.....	34
Figura 1.4. Comparación entre la Captura Pesquera Estatal y en el Lago de Pátzcuaro.....	40
Figura 1.5. Captura y Esfuerzo Pesquero en el Lago de Pátzcuaro, 1981-2000.....	43
Figura 1.6. Proporción de la Población en Condición de Pobreza Extrema.....	51
Figura 2.1. Dinámica de la Población en el Modelo Logístico.....	63
Figura 2.2. Curva de Productividad Biológica.....	65
Figura 4.1. Distribución de la Captura y Valor por Especies en el Lago de Pátzcuaro.....	101
Figura 4.2. Valor de la Captura por Pescador Según Especies.....	101
Figura 4.3. Relación entre Edad del Pescador y Antigüedad en la Pesca.....	109
Figura 4.4. Curva de Producción, Esfuerzo y Captura para la Acúmara.....	120
Figura 4.5. Curva de Producción, Esfuerzo y Captura para el Pez Blanco.....	121
Figura 4.6. Curva de Producción, Esfuerzo y Captura para el Charal.....	122
Figura 4.7. Curva de Producción, Esfuerzo y Captura para la Tilapia.....	123
Figura 4.8. Curva de Producción, Esfuerzo y Captura para la Carpa.....	124
Figura 5.1. ¿Dejaría la pesca por dedicarse a otra que le retribuya igual o más?.....	144
Figura 5.2. Arreglos entre los Usuarios para la Definición de las Zonas de Pesca.....	148

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 2.1. Factores que Determinan el Estado de una Pesquería.....	80
Diagrama 5.1. Diseño y Funcionamiento de la Política Pesquera en el Lago de Pátzcuaro.....	131
Diagrama 5.2. Estructura Orgánica Secretaría de Fomento Rural, 1985.....	135
Diagrama 5.3. Dirección de Pesca de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal, 1996.....	136

ABSTRACT

Lake of Pátzcuaro is located over the Neovolcanic Transmexican Belt to 60 km of distance from Morelia Michoacan. The lake has a rich biodiversity and settlement of the purepecha society, which is one the most important pre-Colombian culture of America. Fishing has an important nutritional, cultural identity and economic complementary for the communities surrounding the lake. In lake Pátzcuaro fishing is handicraft and none specialized it has been practiced since several centuries. The first collapsed hazardous of the fisheries appeared 70 years ago and the capture decreased 95% since 1989 to 2001. What is behind all this? The present thesis tries to answer: How is the status of the fishery? What is the relationship between the fishery's status, and the functioning of the institutional arrangements?

The investigation indicates that four out of five species obtain profit per fishermen. The production curve indicates that three of the five species of nutritional and commercial importance are overexploited those are charal, pez blanco y tilapia, while the carpa and the acumara have potential advantage. The actual fishery status could be in part attributing to the fishery policy and the institutional functioning evaluating the role of governmental agencies. Then, the investigation concludes that there is a low coordination between them for the application of the political fishery. It also compares the principles of design and the hazardous of institutions that administer common and sustainable resources with the institutional functioning that role the fishery activity in the lake Patzcuaro.

From the deficient functioning of the institutions, derive an indication of fishery unsustainability from the low law execution to the absence of coordination and cooperation between users and government agencies. Finally, based on the Schaefer's and Clark's production curves model were design scenarios, which contribute with elements to be consider in the political management fishery. The thesis is focused only in specific aspects of fishery; however, it is necessary an environmental management in the basin of the lake Patzcuaro to the recovery of the fishery.

RESUMEN

El lago de Pátzcuaro (LP) se localiza en la parte centro del estado de Michoacán, sobre el Cinturón Neovolcánico Transmexicano a 60 km de la capital. Destaca por su rica biodiversidad y arraigo de la sociedad purépecha, una de las más importantes culturas precolombinas de América. La pesca es una de las actividades de mayor importancia nutricional, de identidad y complementariedad económica para las comunidades ribereñas. Dicha actividad se caracteriza por ser de tipo artesanal y multiespecífica siendo practicada desde hace varios siglos, es hasta hace 70 años que aparecieron las primeras amenazas de *colapso* para la pesquería; más aún la captura pesquera ha disminuido en 95% en el lapso de 1989 al 2001. ¿Qué hay detrás de esto? El presente trabajo intenta resolver las preguntas ¿Cuál es el estado de la pesca? y ¿Qué relación puede tener dicho estado con el funcionamiento de los arreglos institucionales? Apoyándose en la economía ambiental y el funcionamiento institucional para la administración pesquera.

La investigación en campo por medio de encuestas indicó que cuatro de las cinco especies estudiadas muestran márgenes de ganancia por pescador. Se calcularon las curvas de producción de Schaefer para las cinco especies de importancia comercial y nutricional del LP, encontrándose que tres están sobre-explotadas: el pez blanco, el charal y la tilapia; mientras que la carpa y la acúmara cuentan con potencial para aprovechamiento. El estado actual de la pesca se puede atribuir en parte a la política pesquera y al funcionamiento institucional. En el presente se evaluó el papel de las dependencias gubernamentales concluyendo que existe una poca coordinación intergubernamental para la aplicación de instrumentos de política pesquera. Se compararon los principios de diseño y las amenazas que enfrentan las instituciones que administran recursos comunes sustentables (Ostrom, 1990) con el funcionamiento institucional que rige la actividad pesquera en el LP.

El trabajo conjuga arreglos institucionales, políticas pesqueras y modelos bioeconómicos. El deficiente funcionamiento de los primeros, desde el bajo cumplimiento de la ley por parte de los pescadores hasta la falta de coordinación y cooperación entre usuarios y dependencias de gobierno dibujan una tendencia hacia la insostenibilidad de la pesca. Por último, con base en el modelo Schaefer y Clark se diseñaron escenarios que aportan elementos a considerar en las políticas de manejo de la pesquería. No obstante en los últimos 20 años la pesca ha disminuido por factores que no obedecen solo a la actividad misma, desempeñando el papel de un indicador socioambiental del acontecer ecológico de la cuenca. El presente estudio se centra solo en los aspectos relativos a la pesca; sin embargo es indispensable una gestión ambiental integral en la cuenca para la recuperación de la pesquería del LP.

INTRODUCCIÓN

- **Justificación de la investigación y planteamiento del problema**

La cuenca se localiza en la parte central de la república mexicana y forma parte de una cordillera neovolcánica que cruza el país, es una de las regiones más notables de México debido a su importancia biológica, ecológica, cultural, histórica, escénica y arquitectónica (Toledo, 1992). La pesca en el LP posee arraigo histórico y cultural y ha sido practicada desde el establecimiento de grupos sociales sedentarios en la región, hace aproximadamente 1,300 años (ídem). La evidencia asegura que se trataba de una actividad sustentable, es recientemente que se pone en duda la permanencia y sustentabilidad de éste recurso.

La importancia de la actividad reside tanto en su generación de empleos e ingreso (monetario y no monetario) como en parte importante de la dieta de los pobladores de las comunidades de la ribera. En el presente estudio, se ha encontrado que todos los pescadores encuestados dedican parte de su captura para consumo y un 5% destinan toda su captura al autoconsumo. La pesca es una actividad que complementa la dieta básica de los pescadores y sus familias y el consumo de pescado se practica al menos cinco días de la semana.

Las pesquerías del LP, al igual que en el país han experimentado un notable deterioro acentuado en la última década (véase Carmona, 2003 y COMPESEA, 2004a), disminuyendo tanto en su participación en la actividad económica, como términos absolutos en los últimos 15 años. Para el 2001 la captura representó menos de 5% de la obtenida hacia finales de los ochenta (COMPESEA, 2004a). (Detalles ver anexo nota 4.1). A lo anterior deben considerarse otros problemas como intermediación, fluctuación de precios, información deficiente, conflictos sociales y políticos.

Anualmente se invierte en repoblación de especies nativas la cifra de 791 mil pesos (2003), solo para pez blanco, en tanto que el ingreso promedio por pescador no rebasa los \$27 diarios (COMPESCA de Pesca; 2004a), sin contar el costo de salir a pescar. La pesquería del LP es un recurso común o también conocido como de acceso abierto¹, la evidencia señala que cuando estos son mal administrados tienden a la sobre-explotación y al punto de la rentabilidad cero (donde se igualan los ingresos y los costos). Estas tendencias se presentan para el aprovechamiento de algunas especies del LP, de continuar para los próximos años las consecuencias serían críticas en términos sociales, económicos, biológicos y posiblemente ecológicos², por lo menos en los siguientes aspectos:

- a) Si alguna de las especies no cuenta con una *población mínima de seguridad*, ello puede conllevar a la extinción (Pearce, 1990). No hay desaparición de la especie, pero no es redituable su captura comercial. El efecto social inmediato es la disminución del empleo e ingresos para la región.
- b) Por otra parte también implica una pérdida de valor genético y soporte de algunas funciones importantes para los ecosistemas, así como valor cultural y científico. (Pearce, David y Turner R. Kerry, 1990).

En el LP la caída de la captura pesquera ha desencadenado problemas sociales, como el encarcelamiento de un pescador y el presidente de bienes comunales de la comunidad de Janitzio (municipio de Pátzcuaro) en julio del 2000. El establecimiento de una veda no respetada ocasionó enfrentamientos entre pescadores y autoridades que culminó en un conflicto social; pérdida de

¹ Para la teoría económica un recurso de propiedad común o de acceso abierto es aquél en el cual el aprovechamiento es completamente descontrolada y cualquiera puede extraer el recurso. (Clark, 1990).

² Son muchas las pesquerías que han llegado al colapso o bien entre las que podemos mencionar: la pesquería del bacalao en la Costa Atlántica del Canadá y en el Mar del Norte; el colapso de las poblaciones de mero en el Caribe y en el Golfo de México; y, el abatimiento en la captura de sardinas y anchovetas en áreas estratégicas del Océano Pacífico. (Quadri, 2003). En aguas continentales algunos ejemplos de sobre explotación se aprecian en el Salvador con el lago de Llopango; en África el Lago Victoria (Pacherre, 2004) y Costa Rica el Lago Managua (Jukofsky, Diane 2004).

credibilidad y deterioro de la gobernabilidad³. Ahora los pescadores se niegan a renovar y/u obtener el permiso de pesca, otorgado por la federación (consulta directa SAGARPA, 2004). Esta situación esteriliza la posibilidad de llevar a cabo planes de manejo y ordenamiento pesquero; necesarios para la preservación del recurso y mejoramiento de los niveles de ingreso para los pescadores.

Las vedas fueron basadas en argumentos técnico-científicos que afirman que la pesquería se encuentra en deterioro (Solórzano, 1955, Gaspar, *et. al.* 1997 y SEMARNAP, 1997), aunque también se han sugerido otro tipo de medidas de manejo (INP, 2004 y Orbe Mendoza, *et. al.* 2003). La falta de alternativas de empleo para los pescadores, las condiciones de pobreza y marginación, las fallas en la administración y gestión públicas han llevado al fracaso a las vedas como instrumento de administración pesquera⁴. En resumen el estado de deterioro de la pesquería ha ocasionado serios problemas sociales. ¿Cuáles son las causas de que la pesquería se encuentre en deterioro?

En primer lugar el LP se ubica en una cuenca cerrada, todo lo que suceda allí repercutirá en el lago, por lo tanto los ríos y los arroyos (con sus descargas urbanas, industriales y agropecuarias) confluyen en dicho cuerpo de agua. Los efectos de la contaminación dan lugar a la eutrofización; es decir; aumento de materia orgánica que ocasiona un aumento en la productividad primaria: en una primera etapa tal aumento se traduce como un incremento de la disponibilidad de alimento en el lago y por consecuencia mejores condiciones para la reproducción de peces, -siguiendo la red trófica-.

Sin embargo en otra etapa, la alta concentración de materia orgánica ocasiona una disminución del oxígeno disponible y provoca el efecto contrario; por lo que desciende la productividad primaria del lago y en los casos extremos puede ocasionar la muerte masiva de peces.

³ Es la capacidad de las sociedades y sus sistemas políticos para tomar decisiones o iniciar acciones en reacción a unas demandas y necesidades (Jolly, Jean-François, 2004) que tengan como principio rector el estado de derecho.

⁴ Para conocer más detalles acerca de la problemática social de la veda en el LP para el año 2000, consulte: Martínez Sifuentes Esteban. (2002). *La Veda en el Lago de Pátzcuaro. Historia sin final de una Imposición*. SEDESOL, INI.

En el mismo sentido la deforestación en la cuenca provoca que todo sedimento arrastrado por las lluvias también termine en el lago y junto con la disminución de entrada de agua, contribuye al azolvamiento y la desecación del cuerpo de agua. Todo lo anterior ocurre actualmente en la cuenca del LP y, dado que las especies de peces dependen de las condiciones del ecosistema lacustre, ello repercute en la reproducción de los peces en el LP.

Por otra parte los usuarios del recurso en el LP son pescadores tradicionales y la pesca les representa una alternativa de vida y subsistencia. Sin embargo, en el lago se practican artes de pesca como las redes de arrastre (chinchorros); que no son selectivos por tener una apertura pequeña de luz de malla en la bolsa; que al capturar juveniles se impide su futura reproducción. Es así como se sintetizan las causas del deterioro del recurso pesquero en el LP: -biofísicas y sobre-pesca-.

El elemento que complementa la explicación del estado de deterioro de las pesquerías son los arreglos institucionales. Entendidos como el establecimiento y cumplimiento de reglas formales (leyes, acuerdos, etc) y restricciones informales (convenios, tradición, cultura, costumbres, etc.) (North, 1993) para la administración del recurso, tanto a escala de los usuarios como de las autoridades y la interacción entre estos.

Estos tres elementos: factores biofísicos, socioeconómicos e institucionales, según el modelo de Oakerson (1992), ayudan a abordar el objeto de estudio: el estado de la pesquería, la política pesquera y los arreglos institucionales para su administración.

La preocupación del trabajo se relaciona con las causas de la disminución de la captura, las acciones tanto gubernamentales como de los usuarios en el aprovechamiento del recurso. La problemática detectada en la pesca en el LP (desde hace más de cincuenta años) se puede resumir en: sobre-explotación del recurso, pesca furtiva, azolvamiento, contaminación y deterioro de la cuenca en general. Los dos primeros tienen que ver directamente con el funcionamiento de los arreglos

institucionales y la política pesquera implementados en el LP. Los demás se asocian directamente con factores antropogénicos y socioeconómico referidos a las externalidades que provocan cambios en los parámetros biofísicos y repercuten nuevamente en factores ambientales y/o socioeconómicos.

Dos preguntas conductoras se hilan para dar forma a la investigación y la orientan en dos sentidos. Primero, ¿Cuál es el estado de la pesquería en el LP? Y ¿Cuál es funcionamiento institucional en la administración pesquera del LP? Una vez que se abordan nuestras dos interrogantes, se diseñan distintos escenarios posibles con base en el modelo de Schaefer adaptado por Clark y Stephen, con el propósito de aportar elementos para la realización de un plan de manejo de la pesquería en el LP. Sin olvidar que en todo momento el estado de la cuenca tiene incidencia sobre el lago y la pesca.

- **Hipótesis**

1. La pesca de las principales especies de importancia comercial y nutricional en el LP se encuentra en estado no sustentable, desde un modelo de bioeconómico es viable evaluar esa situación.
2. El estado no sustentable de la pesca en el LP es ocasionado por un deficiente funcionamiento de los arreglos institucionales en la administración pesquera en el LP.
3. El diseño de escenarios a partir del modelo propuesto aportan elementos para el diseño de un plan de manejo pesquero en el LP.

- **Objetivos**

- a) **General**

Analizar el estado de la pesquería en el LP y su asociación con la política pesquera y los arreglos institucionales en la administración del recurso. Identificando elementos útiles para la gestión de una pesquería sustentable.

- b) **Particulares:**

1. Analizar el funcionamiento de los instrumentos de la política pesquera y su efectividad en el LP.

2. Comparar niveles de captura sostenibles con los niveles actuales.
3. Describir los arreglos institucionales entre los usuarios y las entidades gubernamentales en el aprovechamiento pesquero del LP.
4. Evaluar el cumplimiento de la normatividad pesquera en el LP.
5. Estimar la rentabilidad por pescador según captura para las especies de importancia comercial.
6. Evaluar en qué medida el estado de la pesca tiende a la igualación entre ingresos y costos o bien; el punto de rentabilidad cero.
7. Comparar los principios de diseño entre las instituciones que administran recursos comunes sustentables y las instituciones del LP.
8. Diseñar escenarios para el diseño de instrumentos de manejo y política pesquera, así como su aplicación en el LP.

- **Estructura de la investigación**

El presente trabajo comienza con una panorámica general de las pesquerías en México, destacando la problemática y su contexto económico y sociopolítico. Se resalta que el diseño de instrumentos de política pesquera ha sido homogéneo a pesar de tener claras diferencias entre la pesca ribereña o artesanal, de altura y de aguas continentales. Se introduce aquí un apartado sobre localización, aspectos generales de la cuenca, el lago, el contexto socioeconómico y los factores biofísicos y su incidencia en la pesca en el LP. Éste capítulo describe cuál ha sido el papel de la política pesquera en el LP y se revisa lo que hay detrás de la información disponible. Concluye con una revisión de la gestión ambiental enfatizando que la política pesquera siempre ha sido considerada dentro de un marco más amplio; aunque con poca integralidad en las acciones intergubernamentales e institucionales.

En el capítulo segundo se mencionan algunos elementos teóricos de manejo de recursos naturales, organización social y relación sociedad naturaleza. Luego se describe la teoría neoclásica que ayuda conocer el estado de la pesquería, mediante la aplicación de modelos que buscan proporcionar elementos para la administración y regulación sustentable de un recurso. En este sentido es que la intervención pública justifica su quehacer, por medio de políticas públicas y gubernamentales.

Luego de que la política pública y/o gubernamental desencadena al diseño de instituciones y dependencias gubernamentales, estas a su vez tienen que empatar con las instituciones ya establecidas en contextos como el LP. Es por ello que el siguiente argumento teórico se refiere al manejo del recurso pesquero se toman algunas directrices teóricas como Ostrom, 1990 y Oakerson 1992, se aprecia que los factores biofísicos, socioeconómicos e institucionales, son determinantes para la administración y aprovechamiento sustentable de un recurso común.

El capítulo tercero aborda los métodos para alcanzar los objetivos propuestos, las características de las variables y el diseño de los índices e indicadores utilizados, así como los elementos metodológicos para el diseño de las encuestas y las entrevistas.

El cuarto capítulo comienza con una descripción de las pesquerías del LP, desde niveles de captura, rendimiento y valor de la producción, hasta aspectos referidos a la forma de organización de la actividad pesquera y el perfil sociodemográfico del pescador. Se revisan los resultados obtenidos de los modelos bioeconómicos que dan cuenta del estado de la pesquería del LP y las estimaciones de captura a partir de la información obtenida en campo.

El quinto capítulo revisa el diseño y la aplicación de la política pesquera, se evalúan los impactos y la coordinación en la instrumentación de la misma. Se revisa la coordinación entre dependencias gubernamentales en su aplicación. Se examina el cumplimiento de la regulación pesquera y las condiciones para la implementación de una NOM.

En el capítulo seis se diseñan diferentes escenarios para la instrumentación de políticas de manejo y de administración pesquera considerando el funcionamiento institucional, los modelos bioeconómicos y el perfil sociodemográfico de los pescadores. Por último se extraen las conclusiones y recomendaciones derivadas del presente estudio.

- **Marco conceptual**

Administración Pesquera. Conjunto de medidas ejecutadas, por los usuarios del recurso y/o por las autoridades para el aprovechamiento y suministro de la pesca.

Arreglos Institucionales. (o Instituciones) Consiste en el establecimiento y cumplimiento de reglas formales y restricciones informales (normas de comportamiento, convenios y códigos de conducta). Las restricciones de las decisiones individuales por las instituciones, depende del grado de cumplimiento (North C., Douglas, 1993); en otras palabras es el establecimiento de acuerdos explícitos o implícitos que rigen sobre el comportamiento de un conjunto de personas, comunidades o sociedades para alcanzar un determinado fin. Los acuerdos o arreglos implícitos pueden ser determinados por la cultura, las tradiciones, la ecología o normas tradicionales. Los acuerdos explícitos son efectuados mediante una instancia o mecanismo legal concreto.

Biomasa. Masa total de los seres vivos animales y vegetales. (Larousse, 2003).

Capacidad de Carga. Máxima cantidad de organismos de una especie que puede mantenerse en un ecosistema dado sin deteriorar su base de los recursos.

Captura Pesquera. En primer lugar que los peces son aprisionados, es decir que son sometidos al dominio del pescador por la restricción de su libertad de movimiento incluso por su muerte. En el más amplio sentido esto quiere decir que son detenidos y asegurados, sometidos al completo control del pescador, siendo así finalmente capturados (Bottemanne, C. J, 1972)

Chinchorro o red de arrastre. Equipo de pesca de tipo activo de muy baja selectividad que consta de dos brazos y un copo o matadero -también conocido como bolsa- cada brazo está armado con dos cuerdas llamadas: línea de plomos y línea de corchos, el copo está formado de tres piezas, dos cuchillas y el piso. El paño es de material de algodón con abertura de malla de 5 a 6 mm. (Proyecto de NOM, 2002).

Costo Marginal. Es el cambio en costo total que se produce en cuando se altera en una unidad la cantidad producida o bien caso capturada.

Costo Total. Se define como la sumatoria de los costos fijos y variables.

Costo Unitario. Es el costo por unidad producida, para la pesca se puede considerar como el costo por kilogramo.

Captura por Unidad de Esfuerzo. Es el cociente de la captura sobre la unidad de esfuerzo, en este caso, el Índice de Esfuerzo Pesquero, IEP.

Depreciación. Disminución de valor activo de un bien por concepto del uso respecto al valor total distribuido en el período de vida útil.

Formas de Organización Social. Son aquéllas maneras o modalidades locales con las que determinada comunidad enfrenta sus necesidades políticas, culturales, religiosas o familiares.

Ingreso. Expresado en unidades monetarias a valores corrientes o constantes de un año base el ingreso es el producto resultante entre precio y captura.

Ingreso Bruto. El producto resultante entre precio y captura sin descontar autoconsumo.

Ingreso Neto. El producto resultante entre precio y captura descontando la parte destinada al autoconsumo.

Ingreso Marginal. Es el cambio en el ingreso total que se produce en cuando se altera en una unidad la cantidad producida, en este caso capturada.

Institución. Establecimiento o fundación de una cosa. Organizaciones fundamentales de un estado nación o sociedad. (Olympia, 1995). Para nuestro caso una institución es conjunto de normas implícitas o explícitas que tienen su fundamento en la influencia que ejercen sobre la actitud de la población hacia ciertos aspectos.

- i) una organización o establecimiento dedicado a la promoción de un objetivo;
- ii) modelo bien establecido y estructurado de comportamiento de las relaciones que son bien aceptadas como parte fundamental de la vida cultural;
- iii) cualquier ley o costumbre establecida;
- iv) acto de instituir o establecer algo.

Modelo. Hipótesis científica que plantea la representación simbólica y simplificada de la realidad del objeto de estudio. La simbología es la matemática o la lógica, mientras que las simplificaciones quedan libradas a los propósitos propios de usuario del modelo. Los modelos por lo general se componen mediante sistemas de ecuaciones que superan a la cantidad de variables. (Ricossa Sergio, 1990)

Pesca y Pesquerías. La pesca es la ejecución de aquéllas actividades que –con la ayuda de implementos más o menos apropiados– tienden a la captura de peces. La pesca puede llamarse pesquería cuando sobre la base de principios de captura definidos, determinadas actividades ejecutadas con determinados medios, se sabe que son aplicadas con cierta regularidad a la pesca. Una pesquería se

establece comúnmente sobre bases comerciales y de subsistencia y tiene una continuidad por lo menos estacional. (Bottemanne, 1972)

Política. Conjunto de acciones emprendidas por el gobierno y encaminadas hacia ciertos objetivos y metas dirigidas a influir en ciertos aspectos de la sociedad.

Política Pesquera. Conjunto de acciones emprendidas y ejecutadas desde la administración pública encaminadas para influir y mejorar las condiciones de aprovechamiento del recurso.

Redes de Enmalle o Agalleras. Los equipos de pesca de tipo pasivo de forma rectangular conformados por paño de red de hilo monofilamento o multifilamento, unido a dos cabos o líneas de soporte denominadas relingas. Llevan flotadores en la relinga superior y plomos en la inferior, confiriéndole a la red la cualidad de mantener el paño extendido. (Proyecto de NOM, 2002)

Tasa de Aprovechamiento. Ritmo proporcional al que es extraído un recurso susceptible de ser utilizado con otros fines distintos al que tenían en su estado natural.

Tasa de Reproducción. Ritmo o cambios proporcionales en la cantidad de biomasa. Es decir; las variaciones proporcionales en la cantidad de biomasa. Ahora bien cuando existe una distribución por edades estacionaria y estable, la tasa de crecimiento específica se denomina *tasa intrínseca* (Odum, 1971).

Utilidad Neta. Es el ingreso neto una vez que se sustraen los costos de operación.

Zonas de Reproducción o Refugio. Las aguas delimitadas en aguas de jurisdicción federal con la finalidad primordial de conservar y contribuir natural o artificialmente al desarrollo de flora y fauna acuáticas, así como preservar y proteger el medio ambiente que las rodea. (Proyecto de NOM, 2002)

La forma en que se combinan los principios de captura medios, actividades y propósitos de captura, principalmente constituye un método de pesca (Bottemanne, 1972).

CAPÍTULO I.

UNA VISIÓN GENERAL DE LA PESCA Y POLÍTICAS PESQUERAS EN MÉXICO Y MICHOACÁN

I.1. Panorama general de la pesca y bosquejo de la política pesquera nacional

A escala mundial la captura pesquera tiene una tendencia decreciente, a pesar de aumento de la flota y de las innovaciones en las técnicas de captura (Martínez Alier, J. et al., 2000). A comienzos de década pasada, la FAO estimaba que aproximadamente 69% de las pesquerías que disponen información, estaban totalmente explotadas. De las cuales un 63% se encuentran intensamente explotadas, 23% sobre-explotadas, 9% agotadas y un 4.3% con indicios de lenta recuperación de la sobre-pesca (Eurosur, 2003). Como consecuencia de lo anterior se estima que la captura de productos del mar difícilmente cubrirá la demanda actual y futura, incluso aunque se impongan restricciones. (Vázquez León, 1998).

Hasta fines de los sesentas el ritmo de crecimiento de la producción pesquera era superior al de la población mundial; ahora el crecimiento es nulo o negativo salvo por la producción acuícola. Por si fuera poco, el tamaño de la flota pesquera mundial se encuentra sobredimensionado respecto al tamaño óptimo (INP, 2000). México cuenta con un gran potencial pesquero representado por sus 2 millones de km², de superficie marina explotable, sus 1.4 millones de km², de aguas continentales (lagos, ríos, presas, bordes, ollas, jaguelles, etc.) y sus 1.5 millones de km² de lagunas costeras. No obstante lo anterior y aunque la pesca ha tenido un desarrollo importante, en los últimos años esta práctica productiva no aporta mas que el 10% de las proteínas que consume la población nacional y equivale sólo al 3.4% del valor total de la producción de granos básicos (Toledo, 1985).

En México la captura pesquera a partir de la década de los setenta experimentó un ritmo de crecimiento considerable, triplicando la producción de 1974 para 1981. Situación que obedeció a un fuerte impulso de la política pesquera nacional, en dos sentidos. El primero la organización de los pescadores en cooperativas, lo que les permitió exclusividad sobre algunas especies y que los

pescadores artesanales tuvieran acceso para apoyos crediticios. El segundo fue el abastecimiento de embarcaciones, equipo y artes de manera rápida y eficiente (Alcalá, G. 2003).

A partir de entonces y hasta el 2001 la captura ha permanecido más o menos estable con un promedio anual de 1,365 miles de toneladas anuales (véase figura 1.1). Aunque en México existe un exceso de capacidad instalada en el sector, mientras que el potencial pesquero actual es para la capturar ocho millones de toneladas, ésta se ha estabilizado entre de 1.3 y 1.6 millones de toneladas (La Jornada, 1998).

La pesca costera de la que se extrae el 80% del total del producto de ese sector (INP, 2000). A la vez que el valor de la producción pesquera ha estado perdiendo importancia en el PIB nacional mientras que en 1998 participaba con un 0.14% (INEGI, 1999b) para el 2003 participaba solo con un 0.07% (INEGI, 2004). La tendencia disminución para agosto del 2003 representó el 6.7% respecto al mismo mes del año anterior (El Herald, Septiembre 2003). Situación que pone en evidencia parte de la problemática del sector.

La actual política pesquera indicada en el Plan Sectorial de Desarrollo de la SAGARPA establece en sus objetivos como sector hacia la obtención de rendimientos visión que no difiere de las anteriores dependencias encargadas de la pesca, con excepción de la SEMARNAT:

Los objetivos son: 1) Promover en el sector una industria moderna y competitiva. 2) Promover el incremento de la rentabilidad económica y social del sector pesquero y acuícola. Por medio de los siguientes mecanismos:

- a) fortalecer el crecimiento y diversificación de la acuicultura
- b) modernización de los procesos de captura y aprovechamiento de los cuerpos de agua interiores
- c) promover la organización y capacitación de los productores
- d) impulsar la modernización de la infraestructura portuaria pesquera y acuícola así como rehabilitar las condiciones naturales de los sistemas lagunares costeros
- e) desarrollar cadenas productivas pero que el productor retenga valor agregado (Sagarpa, 2001)

Figura 1.1



Fuente:Elaboración propia con información de: Anuario Estadístico de la Producción Pesquera, SAGARPA, 2002.

Un aspecto que llama la atención es el que dicha secretaría se atribuye las funciones de rehabilitar las condiciones naturales de los sistemas lagunares y costeros, que por naturaleza corresponden a otra secretaría y que no tienen que ver con sus objetivos. Además tampoco se menciona algún tipo de diferenciación regional, continental, marina, artesanal o industrial.

I.2. Las pesquerías en aguas continentales

Las aguas continentales son aquellas que como su nombre lo dice se encuentra dentro de un continente; se constituyen por cuerpos de agua como: ríos, lagos y lagunas; aunque también se incluyen las aguas subterráneas como parte de las aguas continentales. El agua llega a la superficie de la tierra por la precipitación y parte de esta agua se filtra formando corrientes subterráneas, fluye por ríos superficiales que al llegar a depresiones forma lagos y lagunas para finalmente desembocar en el mar, los ríos inyectan y desalojan el agua de los lagos y lagunas (www.micromegas.com.mx, 2004).

En México, se reporta la existencia de 13,936 cuerpos de agua, ocupando una superficie de 1,165,051 ha. Cerca del 96% de las presas y lagos tienen una dimensión entre 1 y 100 hectáreas y solamente el restante 4% superan tal dimensión. En el mismo sentido se tiene que 50% de los cuerpos de agua interiores del país están situados en los estados de Chiapas, Jalisco, Michoacán y Tamaulipas.

En cuanto al uso y la relación sociedad-naturaleza, los cuerpos de agua interiores han representado el punto nodal de desenvolvimiento y prosperidad de diferentes sociedades para el desarrollo de una amplia gama de actividades. En el caso de México, los cuerpos de agua han sido la cuna de florecimiento de grandes culturas en torno a los recursos que ofrecen; particularmente en los lagos.

1.2.1. Las aguas continentales de México: usos, pesca, y problemática

Según Tamayo y West (citado por Toledo, 1992), el eje neovolcánico contenía originalmente más de 25 lagos grandes y medianos. En la actualidad después de 500 años de cambios en los patrones de actividad antropogénica, han sido afectados los equilibrios alcanzados entre sociedades y naturaleza, las zonas lacustres han sido dañadas por desecación artificial como sucedió en Texcoco y Chalco; reducidas por el desvío de sus aguas para irrigación como Cuitzeo y Queréndaro; contaminados por desechos industriales como Chapala. Así mismo las culturas que los habitaron han sido reducidas o están dispersas (Toledo, 1992).

Para México los lagos representaron el asiento de las sociedades prehispánicas de mayor trascendencia; el florecimiento de las sociedades lacustres. Una de las actividades predominantes y distintivas de los cuerpos de agua interiores ha sido y es la pesca que cobra importancia por contribución a la economía y la nutrición de los habitantes ribereños. Del mismo modo los cuerpos de agua continentales abastecen a las labores agrícolas, pecuarias, acuícola e industriales, hasta la generación de energía eléctrica por medio de presas y actividades de recreación, como el turismo y la pesca deportiva (Gaspar, 2001).

En México la producción pesquera en aguas continentales ha crecido a una tasa anual cercana al 5% aumentando su participación en la producción pesquera nacional, pasando de 7.7% a 9% durante un lapso de 15 años. La tilapia destaca entre las pesquerías más importantes del país generando cerca de

10 mil empleos directos. La mayor parte de la producción pesquera continental del país se obtiene en los grandes embalses como Infiernillo, en los límites de Michoacán y Guerrero y La Angostura, en Chiapas.

A pesar de que México cuenta con 2 mil 171 especies de peces; 500 se distribuyen en los cuerpos de agua dulce, con organismos acuáticos susceptibles de ser aprovechados, como son: *a) especies nativas*, como los aterínidos, godeidos, ciprínidos (como la acúmara), *b) Especies exóticas* producto de siembras o introducciones y que se han establecido en los cuerpos de agua nacionales, como tilapia y carpa; y *c) especies introducidas*, cuyo cultivo se realiza de forma controlada, como langostinos y trucha.

En la *Carta Nacional Pesquera 2000* se incluyen unas 55 especies dulceacuícolas nativas sujetas a explotación en las pesquerías de aguas continentales. De los siete grupos de especies con mayor aprovechamiento en aguas dulces mexicanas cinco son introducidas; de ellas, la tilapia significa más del 80 por ciento de las capturas obtenidas en los grandes embalses del país y ha sobrepasado a pesquerías marinas de tradicional importancia. Su captura ha permitido la incorporación de un elevado número de personas a la pesca, en algunos casos como la ocupación primordial. El establecimiento de estas especies en algunos embalses aumentó la disponibilidad de alimentos y la generación de empleos en el medio rural (Gaspar, 2001).

Pese a esa diversidad de especies susceptibles de ser aprovechadas en general la mayor porción de la producción depende de pocas especies. Los ecosistemas en los cuales se practica la pesca generalmente poseen una rica biodiversidad. A la vez son ecosistemas que enfrentan una serie de problemas derivados de un mal manejo e irracional uso de los recursos (Castañeda, 2002).

De esta manera la problemática principal a la que se enfrentan las pesquerías dicho recurso la podemos dividir en factores internos y externos. Los primeros referidos a la actividad en sí misma, los segundos referidos a las externalidades:

- a) *Internos*: sobre-explotación, escasa aplicación de la regulación, incremento en el esfuerzo, pesca furtiva, reducción de los niveles de captura por unidad de esfuerzo, intermediarismo y escasa organización del sector social dedicado a la actividad.
- b) *Externos*: contaminación y desecación de los cuerpos de agua, acortamiento de la temporada de pesca, pérdida de biodiversidad, azolvamiento, arrastre de sedimentos con alto contenido de materia orgánica, relevos constantes en las dependencias dedicadas a la atención del sector y falta de una política pesquera consistente y de largo plazo.

En conclusión, actualmente los cuerpos de agua interiores revisten vital importancia para el quehacer de las sociedades modernas. Una de las actividades ancestrales que aún siguen siendo un eslabón fundamental para la economía y aporte proteínico es la pesca en aguas continentales. Sin embargo la atención a su problemática ha sido marginal y figura mucho menos en las políticas pesqueras que la pesca marina. Los ejes de atención principal en estos cuerpos de agua han girado en torno al fomento de la actividad y establecimiento de normas para su regulación.

En el primer caso sobresale la introducción de especies exóticas para mejorar las condiciones de captura, así como apoyos, subsidios y préstamos para los usuarios. Cabe destacar también los esfuerzos por la investigación y repoblación de especies nativas, no obstante la problemática que enfrentan los cuerpos de agua referida a factores externos, en la cual la política pesquera aislada de políticas de manejo integrales no garantiza solucionar la problemática. En tanto que los factores internos que obedecen en su mayoría al perfil sociodemográfico de la población dedicada a la actividad; no son atendidos por medio de políticas regionales, salvo en casos aislados.

La problemática descrita de manera general se reproduce particularmente con diferentes matices en los cuerpos de agua como los lagos que cobran mayor importancia en el país: Chapala, Cuitzeo, Pátzcuaro, Yuriria, Catemaco, etc. El presente estudio se enfoca en el lago de Pátzcuaro, se

describirá el aprovechamiento pesquero, el estado de la pesquería y el funcionamiento institucional como elementos que explican la sobre-pesca.

1.2.2. Aspectos generales del área de estudio

1.2.2.1. Ubicación

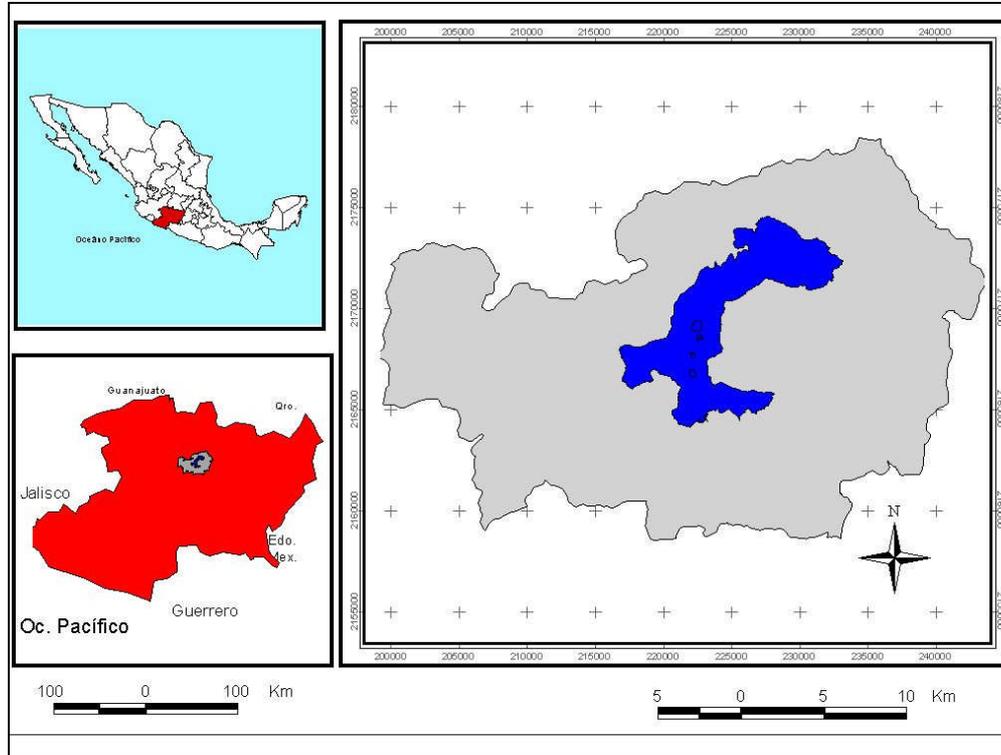
El lago de Pátzcuaro se ubica en la parte central del estado de Michoacán, forma parte de la cordillera neovolcánica situada entre dos depresiones o fosas tectónicas, por donde corren hacia el oeste las aguas del río Lerma y al sureste las del río Balsas. Situado a 2,040 msnm y referenciado dentro de las coordenadas 19°32' a 19°42' de latitud norte y 101°32' a 101°43' de longitud oeste.

La superficie de la cuenca del lago de Pátzcuaro comprende 93,430.5 ha, de las cuáles 89.5% es la zona de captación, en tanto que el restante 10.5% (9,757 ha) corresponde a la superficie del lago. La altitud tiene una variación aproximadamente de 1,260 m. Desde 2,040 msnm en el espejo del lago, hasta llegar a los 3,300 msnm en la parte más elevada de la cuenca. El uso del suelo en la cuenca es predominantemente agrícola, seguido del uso forestal; abarcando el 70% de la superficie total, ver figura 1.2 (Gómez-Tagle, 2001).

Los principales aportes de agua al lago son debidos a la precipitación estacional, la infiltración y los escurrimientos de la cuenca. No tiene ninguna descarga hacia fuera, la principal pérdida de agua del lago es por evaporación y evapotranspiración. (IMTA, 2004) El LP es receptor de agua proveniente de lluvias y manantiales; incluso recibe aportes de sedimentos con azolve, producto de la deforestación y la destrucción de suelos; a él llegan también basura, aguas negras, fertilizantes y biocidas, que al no tener otra salida se van acumulando y afectando las condiciones del agua (Chacón Torres, et. al. 2001).

Mapa 1.1

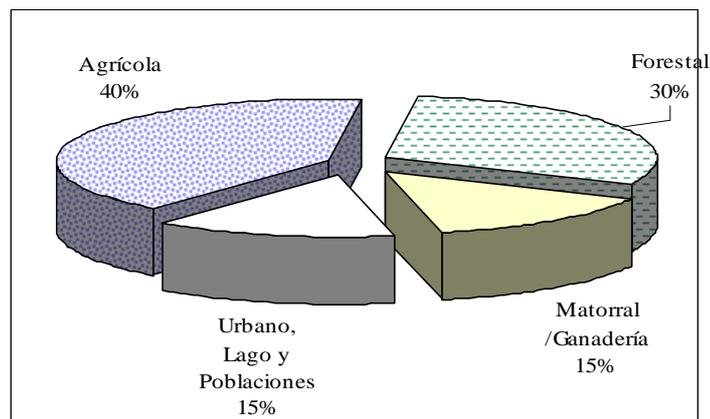
Ubicación Geográfica de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro



Fuente: Centro Universitario de Información Ambiental (CUICAM) Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales (INIRENA, 2004).

Figura 1.2

Usos del Suelo en la Cuenca del LP



Fuente: Gómez Tagle, *et. al.* 2001

En el lago de Pátzcuaro no existen descargas directas y perennes, la SARH (1987) reporta que en la temporada de lluvias se observan un número significativo de descargas intermitentes. Los principales arroyos que descargan durante la época de lluvias son: Colorado, Blanco, Corrales, Jaguey, Cadena, Santa Fe, San Miguel y Huani (IMTA, 2004).

1.2.2.2. Contexto socioeconómico y demográfico del área de estudio

La cuenca se compone por seis municipios, sin embargo el 96% del territorio y 95% de la población (127 mil 500 habitantes) son cubiertos por cuatro de ellos: Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan. Más aún el 50% de la población se concentra en dos ciudades, -Pátzcuaro y Quiroga- de los 114 asentamientos humanos que hay dispersos en la cuenca, un 25% de la población habla purépecha, rasgo típico de identidad indígena.

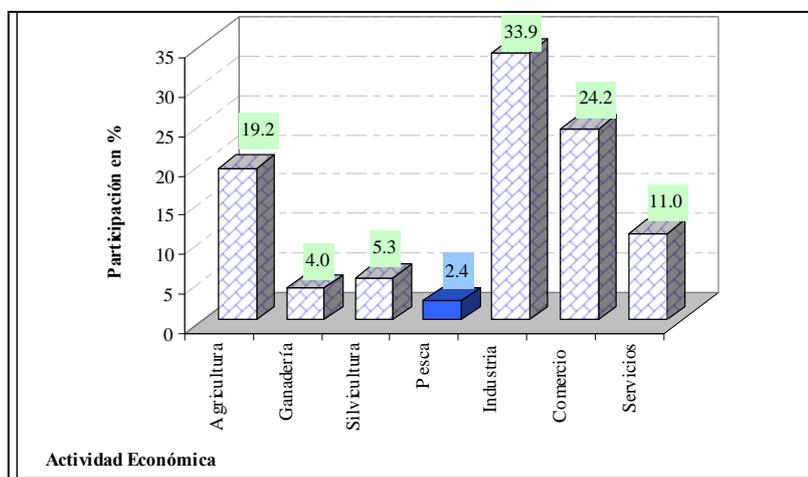
Se cuenta con vías de comunicación como es la vía carretera pavimentada que comunica al 80% de las localidades, en tanto que a las demás se accede por terracería y caminos rurales. La distribución de población económicamente activa por sectores de actividad es muy homogénea; 31% sector primario, 34% sector secundario y 35% sector terciario (INEGI; 2001). La agricultura que se practica en la cuenca es casi en su totalidad de temporal (95%) y para manutención (60%; INEGI, 1991) 34% de los agricultores siembra maíz; 18% frijol; 27% haba, trigo y avena; 4% lenteja y el restante 17% algunas otras hortalizas y frutas en menor escala.

Una de las actividades de importancia, socioeconómica, cultural y nutricional en la ribera del lago es la pesca, no obstante su participación en la economía de la región ocupa el último lugar después del turismo, la industria artesanal, la agricultura, la silvicultura, el comercio y la ganadería (véase figura 1.3). Para 1998 la pesca representó el 2.4% del PIB de la cuenca del LP a la vez se estima que 1.4 miles de familias dependen directamente de la actividad pesquera; en su mayoría como actividad

complementaria; [un 5.6% de las familias que habitan en la cuenca y cerca del 3.8% de la PEA ocupada en la misma (Cifras, INEGI: 1999 y 2001)].

La actividad ganadera esta estrechamente ligada con la agrícola, aproximadamente el 30% de la superficie total son pastizales aprovechados por el ganado bovino y equino. El primero es predominante, la utilización de tecnología es muy baja, así como la existencia de instalaciones agropecuarias, Pátzcuaro y Erongarícuaro representan el 75% de la producción de la cuenca.

Figura 1.3
Participación en el Valor de la Producción
según Actividad en la Cuenca del LP



Fuente: INEGI 1996, Sistema Automatizado de Información Censal.

--- , Anuario estadístico del estado de Michoacán, 1999.

SAGAR, Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación, Departamento de Información Estadística y Directorio de Productores.

--- , Anuario Estadístico de la producción agropecuaria, forestal y pesquera, 1998.

SEMARNAP, Delegación Federal en el Estado de Michoacán, Subdelegación de Pesca, 1998.

--- , Programa Estatal de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el Transito al Desarrollo Sustentable, 1998

Comisión Forestal del Estado de Michoacán, Autorizaciones de programas de manejo forestal 1998.

La producción forestal comprende un volumen autorizado de 25 mil m³ anuales con un valor de 96,600 miles de pesos. El consumo de leña y carbón para uso doméstico se estima en 84 mil m³, y 52 m³ mil en talleres artesanales. Si a lo anterior se le suma la participación de la tala para fines de transformación industrial, cerca de 31 mil m³, se tiene que la tala clandestina rebasa por seis mil m³ el volumen de producción autorizado. Según estudios recientes se requieren tratamientos silvícolas en

ciertas partes como es la ladera del volcán Huakapiani, El Malpais de Opopeo y La Lareda sur del volcán Tzirate (Comisión Forestal del Estado, 2002).

La industria que predomina en la cuenca es la forestal, aserraderos, industria de la madera y muebles de madera; se tiene la presencia de un eslabonamiento productivo. Desde actividad forestal primaria hasta la elaboración de artículos de madera, principalmente muebles y artesanías. El 50% de la producción industrial es fabricada en el municipio de Pátzcuaro seguido de Quiroga, Erongarícuaro y por último Tzintzuntzan. Más del 95% de la industria son talleres y carpinterías, el restante 5% son fábricas-aserradero. Otro dato sobresaliente es que la industria relacionada con el procesamiento de madera abarca el 38% de la producción manufacturera de la cuenca.

La industria artesanal y textil son importantes motores generadores de derrama económica, empleo e ingreso. Hay dos tipos de fabricantes: *a) modernos*, que utilizan técnicas de producción más o menos sofisticadas y tienen elevada productividad y eficiencia. El mercado que abastecen es de carácter regional y las prendas de vestir son de tipo convencional; *b) los productores tradicionales* que trabajan bajo esquemas de poca tecnificación y un proceso intensivo en mano de obra, lo que otorga al producto cierto carácter artesanal, situación que le concede un valor de venta altamente cotizado. El mercado principal es el turismo, tanto nacional como internacional, además de que algunos de estos talleres textiles exportan producción a Europa y Estados Unidos principalmente, destacan la elaboración de vestuario tradicional de telas blandas y lana. Tiene presencia también la industria de calzado de cuero que destaca solamente en Quiroga; también la industria cerámica instalada en Tzintzuntzan y Pátzcuaro.

El principal centro de acopio de la región para distribuir la mercancía es la ciudad de Pátzcuaro, son pocas las localidades que venden sus productos a lugares más alejados de la región. Aunque prevalecen excepciones en términos de contactos locales en Quiroga. El comercio externo se mantiene en mayor medida con las ciudades de Morelia y Uruapan, cabe destacar que la elaboración de artesanías

(sobre todo de cerámica), se exportan a otros países. Por último en cuanto el turismo en Pátzcuaro es el tercer destino más visitado en el estado de Michoacán.

I.2.2.3. Factores biofísicos, calidad del agua y sus implicaciones en la pesca en el LP

En la presente sección se realizará una descripción de aquéllos factores que tienen impacto en la pesca, pero que son externos a la actividad, caracterizando el efecto de las alteraciones en los factores biofísicos del hábitat; el lago. Así como sus consecuencias en la reproducción y sobre vivencia de las especies que lo habitan y son susceptibles de ser capturadas.

La deforestación y el cambio de uso de suelo para ganadería y agricultura ocasionan la erosión y el arrastre de sedimento rico en nutrientes, [sobre todo Nitrógeno (N) y Fósforo (P)]. Derivado de los terrenos de cultivo además de pesticidas y fertilizantes. Se estima que una tercera parte de la superficie ocupada por actividades agrícolas y contribuye con el 10% de la escorrentía superficial que llega al lago anual y paulatinamente cargada de sedimentos (Amador, 2000). De la misma manera que se tiene una disminución de la cantidad de agua del lago y un cambio en la calidad del agua generando condiciones favorables para la proliferación de lirio que demanda altas cantidades de los elementos químicos mencionados.

Las descargas de aguas residuales con poco o nulo tratamiento previo ocasionan una proliferación de materia orgánica incrementando la eutrofización del lago. La mayor parte de las descargas llegan a las barrancas y causas que confluyen al lago, se estima que las regiones lacustre-urbana y serrana-lacustre generan una descarga de 105 l/s que se vierten en la cuenca. Las aguas negras que ingresan al LP son de: Pátzcuaro, Pacanda, Janitzio, Yunuén, Chapultepec, Tzintzuntzan, Quiroga y Erongarícuaro. Al llegar la época de lluvias el exceso de nutrientes y otros compuestos de las descargas de aguas negras son acarreadas hacia el lago (IMTA, 2004)

También se descargan altas cantidades de materia orgánica, sólidos totales, fertilizantes y pesticidas, desechos de hidrocarburos, ácidos, solventes, resinas y algunos ácidos fuertes, así como otros desechos provenientes de cerámica y peletería (Chacón, 1993).

La demanda biológica de oxígeno supera en 12 veces al máximo permisible por la norma; las bacterias coliformes fecales se presentan mil veces por arriba del límite máximo permisible de la NOM (IMTA, 2004). Además que se han detectado presencia de 15 metales pesados en sedimentos de los cuales 12 de ellos rebasan la NOM: Al, As, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Na y Zn (Zuñiga, 2004).

Las concentraciones de contaminantes en sedimentos se ubican por arriba de los criterios de protección a la vida acuática; al igual que la presencia de acumulación de materia orgánica (IMTA, 2004). Esta información muestra el deterioro del hábitat para las especies comercializables, como el pescado blanco y ha ocasionado una disminución de la captura para los últimos años.

Por ejemplo el pez blanco se puede asociar directamente el deterioro del hábitat con su disminución en la captura -sin considerar de momento el uso de redes de arrastre o chinchorro-. Así pues tal especie -al igual que otras- presenta cierta sensibilidad en los cambios físico-químicos del agua. Se sabe que esta especie selecciona los sitios de oviposición, el tipo de sustrato y la calidad del agua. De tal suerte que [...] los sitios de desove son zonas abiertas y someras; de fondo rocoso arenoso con buen suministro de oxígeno, con exposición al oleaje y con vegetación sumergida, puesto que al ser, fitófilo obligatorio, los huevos requieren de un sustrato que permita la fijación por medio de los filamentos (Chacón, *et. al.* 1995).

Las áreas de desove del pez blanco se han desplazado hacia las zonas norte del lago mismas que tienen mejor calidad de agua. Así pues en zonas como en el Cuello, Punta Santiago, La Tecuena y hacia el norte de Espíritu, son sitios donde la pesca es muy exitosa. Caracterizadas por encontrarse libres de vegetación emergente, zona de corrientes y presentar manantiales (*Idém*).

En el estudio de campo verificamos que solamente 40% de de los encuestados mencionaron capturar pez blanco; un punto importante es que aquéllas localidades situadas al cuello y al norte del LP fueron las que más reportaron la captura del pez blanco como son: Tarerio, Espiritu, Ichupio, San Andrés, Opongio y Puacuaro.

Otros pescadores que también reportaron la captura de esta especie fueron los isleños de Janitzio, Yunuén y Pacanda; mismos que no tienen definidas las zonas de pesca, “*la pesca es libre*” y por lo tanto, se puede realizar la actividad en cualquier punto del lago. Otra comunidad que reporta la obtención de pez blanco es también isla Uranden, en cuyo entorno se presentan parámetros muy aceptables de calidad de agua y cuya afectación por la actividad del dragado no perjudica significativamente la calidad del agua, y por lo tanto no tiene impactos negativos notables sobre la actividad pesquera (Corona, 2003). Prueba de ello es que en ese sitio se ubican las reservas para repoblamiento de especies nativas de la Compesca. Nótese pues la relación entre calidad del agua y pesca en el caso de una de las especies de mayor importancia comercial y biológica de la región

De esta manera es como se argumenta que todas las especies presentan alteraciones en sus ciclos de reproducción y alimentación, así como en sus tasas de sobrevivencia. Vale destacar que algunas especies son más resistentes a los cambios y transformaciones del hábitat, por lo que tienden a reproducirse en mayor medida que otras, de tal suerte que ello también se ve reflejado en la obtención producto pesquero por especies en el LP.

Los cambios en los parámetros físico-químicos que muestran tendencia a la eutrofización del lago se ha agudizado a partir de los últimos cincuenta años. Además de los factores externos como el calentamiento global por mencionar un ejemplo: lo registros en la temperatura muestran que el calentamiento del vaso era más lento hacia los cuarenta, que en la actualidad (Bernal B., 2003)

Otra repercusión del cambio ambiental es la sucesión de vegetación acuática original. Mientras que en los cincuenta predominaban las algas filamentosas, han sido sustituidas por *Potamogeton*, *Thypha* y *Scirpus* y en el litoral *Nymphaea*. Tal sucesión ha repercutido también en la calidad del sustrato para oviposición del pez blanco, ya que la especie ha tenido que cambiar de *Ceratophyllum* a otras vasculares como *Cladofora glomerata*, *Potamogetón* y *Eichornia* (Idém).

Otro indicador de contaminación es que la carpa tiene nueve metales pesados: Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Pb, Na y Zn (Zúñiga, 2004), en tanto que en muestras de fitoplancton y zooplancton se encontraron ocho metales pesados: Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Pb, Na y Zn (Zúñiga, 2004)

1.2.2.4. Dimensionando la pesca del LP en Michoacán

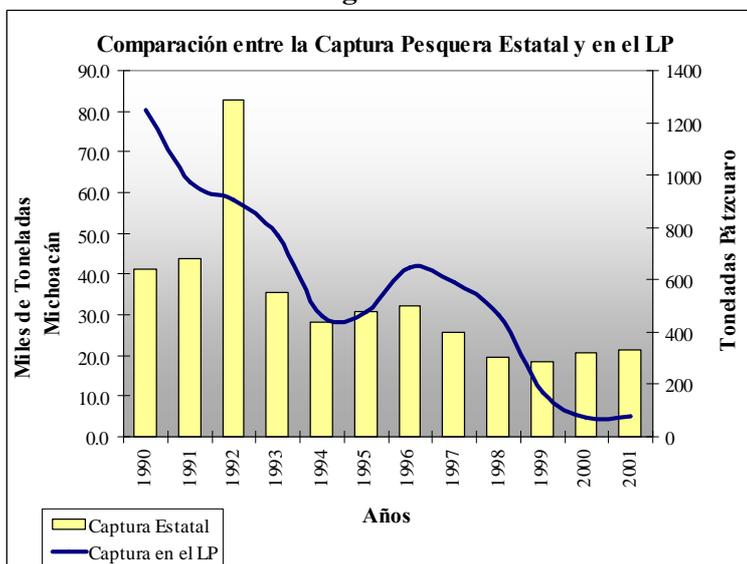
Michoacán cuenta con 1,434 cuerpos de agua dulce con una superficie de 243 mil 256 (ha, el 4.2% del territorio estatal). El estado también cuenta con cerca 210 mil km de litoral, no obstante el 80% de la captura pesquera pertenece a aguas interiores y 65% se concentra en una sola especie de agua dulce; la tilapia. Los cuerpos de agua continentales de mayor importancia pesquera son: La Presa de Infiernillo, El lago de Pátzcuaro y El lago de Cuitzeo (Carmona, 2003). La presa de Infiernillo concentra casi el 70% de la captura pesquera estatal, mientras que Cuitzeo y Pátzcuaro se ubican en el orden de 4% y 2% respectivamente. La flota pesquera en Michoacán al igual que el resto del país se compone principalmente de embarcaciones menores pesca artesanal o ribereña. En la tabla 1.1 se puede apreciar el esfuerzo pesquero, la captura y especies de los tres principales embalses del estado.

Tabla 1.1
Comparación entre las Tres Principales Pesquerías del Estado de Michoacán, 1999

Municipio	Sistema	Superficie (Ha)	Captura (ton)	Especie	Esfuerzo Pesquero, 1999			
					Organizaciones	No. pescadores	No. embarcaciones	No. y tipo de artes de pesca
A. Obregón, Zinapécuaro, Santa Ana Maya, Huandacareo, Cuitzeo, Copándaro	Lago / Laguna	35,000	548	Carpa, Rana, Tilapia, Mosco, Charal	30	1,359	551	30,635
Arteaga, Churumuco, La Huacana	Presa	34,000	13,000	Carpa, Tilapia	33	3,190	1,981	33,662
Pátzcuaro, Tzintzutzan, Erongaricuaro, Quiroga	Lago / Laguna	9,000	170.	Carpa, Lobina, Pescado Blanco, Tilapia	26	817	857	9,332

Fuente: Elaboración propia con datos de la Carta Nacional Pesquera, 2000.

Figura 1.4



Fuente: Elaboración propia con información de la SAGARPA, 2004.

En Michoacán y en el LP la captura pesquera ha experimentado fluctuaciones similares a las ocurridas en el país. En la figura 1.4 se puede apreciar que en la última década del siglo pasado se registra una caída en la captura reportada a partir de 1993 y se mantiene más o menos constante; mientras que en el LP después de 1998 la caída es más acelerada, véase la figura 1.4. Lo anterior estaría indicando que en el LP hay condiciones particulares que han ocasionado esta situación (biofísicas, socioeconómicas, políticas o las tres). Por una parte la política pesquera nacional ha tenido relación con el comportamiento *real* de la pesca, así como con las estadísticas de pesca. Por otra parte la captura

pesquera en el país al igual que en Michoacán han disminuido a partir de la década de los noventa; en el LP dicha caída ha sido más pronunciada. ¿Existen argumentos desde la política pesquera que nos permitan explicar esto?

1.2.3. Políticas pesqueras e incidencia en el aprovechamiento en aguas continentales: El caso del LP

El aprovechamiento pesquero en el LP durante los últimos 20 años tiene ciertas variantes, antes de comenzar con el análisis se debe tener presente que las estadísticas de captura y esfuerzo solo son una aproximación al estado de la pesquería; no arrojan información sobre todo lo que ahí sucede. De tal manera que constituye la primera aproximación y exposición de un panorama por naturaleza complejo que intentaremos analizar.

Para fines de análisis lo dividiremos en cuatro etapas, que sin lugar a dudas tienen estrecha relación con la política pesquera nacional. La primera de 1981 a 1983, que se distingue por una captura pesquera estable. La segunda de 1984 a 1989, caracterizada por auge acelerado en el rendimiento pesquero y en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). La tercera de 1990 a 1996 caracterizada por una disminución de la CPUE muy acelerada. La última etapa de 1997 al 2001, con una disminución más lenta que la etapa anterior, con niveles de captura sumamente bajos.

La Primera etapa de 1981 a 1983; se experimenta un crecimiento para 1982, mismo que desciende al siguiente año, que coincide con el inicio de la crisis económica de los ochenta. Las medidas de política económica propuestas por el entonces presidente Miguel de la Madrid, se apoyaban en recorte presupuestal. Así la secretaría de industria y comercio (al igual que la mayoría de las dependencias gubernamentales), experimentó una reducción del presupuesto. Por lo que es de esperar que la Dirección General de Pesca adscrita a dicha secretaría sufriera las mismas peripecias, de tal suerte que hay dos elementos que nos permiten explicar ese comportamiento. El primero una pérdida de

compilación de información debido al despido de funcionarios o técnicos que la recaudaban. (Nótese en la figura 1.3 que ocurre el mismo fenómeno a escala nacional).

La segunda, si suponemos que no deriva de la primera, -no al menos en su totalidad-, entonces tiene que ver con una reducción del esfuerzo pesquero que pasó de 1,261 pescadores a 1,049. Si bien disminuyó la cantidad de pescadores –al menos en el registro-, ello se puede explicar por la caída en los precios relativos de los productos primarios, circunstancia que desincentiva a los pescadores -sobre todo de temporal- a buscar otra ocupación, esta situación que obedeció a una devaluación del tipo de cambio real que perdió más de 40% de su valor entre 1981 y 1982. (Ortiz y Talavera, 1998).

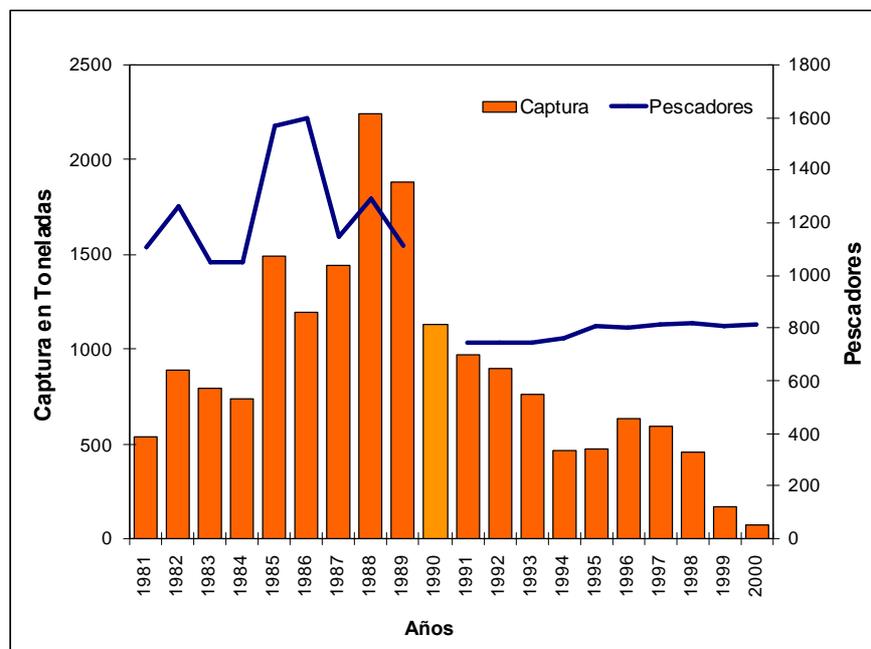
La siguiente etapa que abarca los años de 1984 a 1989. El sector pesquero sufre una transformación importante, dado que la Dirección General de Pesca ascendió de rango convirtiéndose en la Secretaría de Pesca (SEPESCA), con un fuerte impulso a la actividad. Que consistió en incentivos, subsidios, préstamos y equipamiento, hasta investigación y promoción de tecnologías, técnicas y dotación de artes de pesca (Alcalá 2003). Debido al fuerte incremento presupuestal que se destina a la atención del sector pesquero, se mejora notablemente el sistema de registro de esfuerzo y capturas.

Para el LP lo anterior se observa en la figura 1.4, debido a que de 1984 a 1985 la cantidad de pescadores incrementó en un 50%, pasando de 1,049 a 1,567 pescadores registrados. Al mismo tiempo el registro de los arribos incrementó notablemente, al pasar de 736 a 1,493 toneladas; el doble de la captura registrada (COMPESCA, 2004) (El mismo fenómeno se aprecia en el país incrementando la captura en 500 mil toneladas; figura 1.3).

Así pues por una parte las mejoras en los registros y las estadísticas de pesca pueden explicar el incremento notable tanto en el esfuerzo como en la captura. Sin menoscabo de que el impulso a la actividad la hiciera más atractiva para el ingreso de una mayor '*flota pesquera*'. Así pues a pesar de la

crisis que acosó a la economía mexicana en su conjunto, el sector pesquero registro un paulatino crecimiento tanto a nivel nacional (Figura 1.3) como en particular para el LP (Figuras 1.4 y 1.5).

Figura 1.5
Captura y Esfuerzo Pesqueros en el Lago de Pátzcuaro, 1981 - 2000



Fuente: Elaboración propia con datos de:
 Pescadores 1981 a 1989. Rojas, P. En Toledo. V. M. 1992. -Se corrigió un error en la suma de cooperativas, uniones y pescadores libres-. Pág. 142
 Captura pesquera y pescadores desde 1991 hasta el 2000: Comisión de Pesca del Gobierno del Estado de Michoacán (COMPESCA), 2004a

La siguiente etapa de disminución lenta de la actividad ocurrida durante el lapso de 1990 a 1996. A partir del primer año se inicia una etapa que dejará marcada a la actividad durante los años siguientes. Se modifica el impulso a las cooperativas y uniones de pescadores en el sexenio salinista que destacó por una privatización de empresas paraestatales y acabó la exclusividad en el aprovechamiento de especies. En segundo lugar porque a pesar de que continua en funciones la SEPESCA, en el estado de Michoacán se inicia un fuerte movimiento político producto de inconformidad social entre diferentes grupos de la población.

Los pescadores no son la excepción y el registro de usuarios disminuye a la mitad, resultado de una reducción del esfuerzo pesquero debido en parte a que se entraba en una fase de recuperación de la economía y algunos pescadores salen de la actividad, mientras que a otros no les interesa mantener registro ni relación con el gobierno. No es casualidad que en el año de 1990 por primera vez en la historia política democrática del estado de Michoacán gana las elecciones un partido de oposición (PRD), al oficial (PRI), en el municipio de Pátzcuaro. A la vez que la bandera política fue la protección ambiental; lo que deja ver la magnitud que alcanzaban entonces los problemas socioambientales (Méndez Cárdenas, 1995).

Nótese en la figura 1.5 que mientras se tienen registrados menos de 800 pescadores a principios de los noventa, otras fuentes de información estimaban entre 1,500 y 2,000⁵ pescadores en el LP (Álvarez Icaza, et. al. 1997)⁶. En términos de las estadísticas de pesca, la consecuencia de menor registro pesquero equivale a una menor cantidad de pescadores reportando la captura pesquera. Situación que se puede interpretar como una disminución de la captura; aunque no quedan descartados otro tipo de factores -como la eutrofización del LP o sobrepesca- que puedan incidir en dicha captura.

La última etapa a partir de 1997 al 2000, se puede apreciar una ligera recuperación, seguida de una decadencia que se mantiene hasta el final del período muy marcado para el último año. Nótese que el esfuerzo pesquero para este período se mantiene relativamente estable en cuanto a cantidad de pescadores, redes y embarcaciones (ver tabla 1.2). Es precisamente en estos años que se comienza con la aplicación de un instrumento de administración pesquera importante: la veda. Dado que la política pesquera a escala nacional había transitado de una actividad con visión netamente económica a una pesca que contempla ambiente y recursos naturales (Alcalá, 2003).

⁵ Cabe destacar que no se menciona el método de estimación de la cantidad de pescadores.

⁶ Hay que destacar que la ley no obliga a registrarse a aquellos pescadores que solo captura para su manutención, considerando un máximo de 5kg por familia de un pescador. (Art. 10 ley de pesca)

Nótese pues que hasta el momento el aprovechamiento pesquero proyectado desde las estadísticas, en esencia *'retrata'* una parte de lo que ha sucedido con la pesca en el LP. Es decir; se trata del indicador de un aspecto mucho más complejo de la realidad socioeconómica y ambiental de la pesquería. Si bien es cierto que para el año 2000 la captura reportada es poca, en realidad ello tiene que ver con los conflictos derivados del establecimiento de la veda para ese año y el anterior. Detallaremos en este punto con el fin de resaltar el fallo en la gestión gubernamental, como en la aplicación de este instrumento de política pesquera.

Tabla 1.2.
Esfuerzo Pesquero y Captura: 1981-2000

Años	Pescadores	Índice de variación 1981=100	Embarcaciones	Índice de variación 1981=100	R	Índice de variación 1981=100	Captura (Ton)	Índice de variación 1981=100
1981	1106	100	685	100	7380	100	735	100
1982	1261	114	742	108	7420	101	1188	162
1983	1049	95	857	125	7440	101	1038	141
1984	1049	95	915	134	7466	101	943	128
1985	1567	142	1384	202	12315	167	1811	246
1986	1597	144	1650	241	15194	206	1552	211
1987	1149	104	1066	156	<u>9816*</u>	133	1708	232
1988	1294	117	1181	172	10875	147	2522	343
1989	1334	101	1246	182	12598	171	2319	316
1990	<u>930*</u>	84	<u>830*</u>	121	<u>8295*</u>	112	1250	170
1991	747	68	<u>837*</u>	122	<u>5580*</u>	76	972	132
1992	747	68	<u>837*</u>	122	<u>5580*</u>	76	907	123
1993	747	68	<u>837*</u>	122	<u>5580*</u>	76	769	105
1994	760	69	492	72	3957	54	461	63
1995	805	73	444	65	3419	46	472	64
1996	802	73	447	65	3311	45	636	87
1997	811	73	444	65	3282	44	590	80
1998	817	74	422	62	2073	28	453	62
1999	826	75	476	69	4374	59	170	23

Nota: P = pescadores; E = embarcaciones; R = redes

Fuentes: Cifras de Pescadores, Embarcaciones y Redes hasta 1989: Rojas, 1992.

COMPESCA 2004a; cifras de pescadores, embarcaciones, redes y captura 1990-2001 Compesca.

* Las cifras con subrayado fueron estimadas con base en la información disponible.

I.3. Pescadores y administración pesquera: recurso natural y conflicto Social

Las medidas de conservación y manejo con miras hacia la sustentabilidad del recurso se hacen presentes, sobre todo en aquellos ecosistemas con elevada biodiversidad y endemismos, como la cuenca del LP. A ello obedeció la instrumentación de medidas más rigurosas para la conservación del recurso como las vedas. En el lago de Pátzcuaro desde 1991 la entonces SEPESCA y la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) habían intentado implementar las vedas, sin que se cumplieran. Aún cuando el gobierno ofreció compensaciones a cambio de que los pescadores suspendieran sus actividades durante tres meses (Martínez Sifuentes, 2002). Sin embargo las vedas no han sido una medida bien vista por los usuarios.

La veda para el LP planteaba un importante reto, *'el motivar a los pescadores a abandonar temporalmente su actividad'*. La estrategia fue la creación de programas de empleo temporal, ofreciendo un sueldo de \$22 diarios (corrientes de 1998); realizando trabajos de dragado, limpieza y reforestación, para abril de 1998 ya había sido publicado en el diario oficial de la federación la veda obligatoria para la captura de todas las especies (SEMARNAP, 1998). La situación marchó relativamente bien, aunque el cumplimiento de la veda no fue generalizado, en parte por la falta de información y en otros casos porque no se consideraba suficiente la compensación ofrecida.

La falta de conciliación entre tiempos administrativos y realización del trabajo temporal conllevó a un retraso en el pago el tiempo suficiente para molestar a los pescadores que habían prestado sus servicios. *"...Algunos pescadores aceptaron la veda y la compensación, sin embargo se retrasó tres meses el pago..."* (Martínez, *Op. Cit.* 2002), así para 1999 con la instrumentación de la veda se decomisaron 200 redes. Cabe destacar que en la organización de los talleres para la evaluación de la veda en ese año, participaron solamente 200 pescadores (20% de los pescadores registrados)

“representando” la mitad de las uniones (13), es decir; el 55% de los pescadores del LP (SEMARNAP, 2000).

No se dispone de información sobre los talleres de participación de la veda para el año 2000, es probable que la representatividad para aplicación del período de veda haya sido similar al año anterior. No obstante, para el 25 de febrero del 2000 se publicó nuevamente en el Diario Oficial de la Federación la veda para la captura de todas las especies del LP, durante los períodos, primero de marzo al ocho de abril y 25 de abril al 31 de mayo (Martínez, op. cit. 2002).

Fechas que coinciden con la mayor demanda y por lo tanto más elevado precio de venta de los productos pesqueros obtenidos del lago. A la vez según estudios técnico-científicos, se trata de los períodos de reproducción de la mayoría de las especies y sobre todo las de mayor importancia comercial, como el pez blanco, el charal y la acúmara. Nótese pues que existe una condición implícita para un conflicto latente por la coincidencia de esas dos situaciones lo que dificulta la negociación los acuerdos de vedas.

Se pueden resumir las condiciones de instrumentación de la veda en cuatro puntos: 1) poca eficiencia de la difusión de información; 2) baja participación de los usuarios en la toma de decisiones; 3) programas alternativos de empleo temporal ineficientes y que por ende pierden credibilidad y, 4) la veda coincide con la mayor demanda del producto pesquero y por ende la mayor proporción de pescadores activos. A lo anterior se debe agregar un elemento que en la actualidad se considera como indispensable para la gestión ambiental y al parecer no ha sido considerado por las autoridades; se trata del conocimiento etnográfico y perfil sociodemográfico del usuario, -el pescador-. Que presenta variantes en las distintas zonas y localidades del LP.

La consecuencia de la instrumentación de la veda, bajo las condiciones descritas, ocasionó una serie enfrentamientos entre pescadores y autoridades. Vale la pena destacar que la pesca es una

actividad que se ve afectada por las externalidades y la gestión ambiental en otros ámbitos que no tienen que ver directamente con la pesca, pero impactan sobre la misma es así que medidas de administración pesquera también deberán considerarse desde un ámbito integral, incluso desde la valoración y pago de servicios ambientales de la cuenca y el ecosistema lacustre, según sea el caso. Interesa destacar aquí los últimos diez años se redujo drásticamente la captura aún con el mismo esfuerzo pesquero, dicha situación avisa de los efectos de las externalidades de la cuenca.

La problemática de la cuenca en general y de la pesca en particular; aunque ha experimentado distintos grados, las causas han sido las mismas hasta la fecha. La diferencia estriba en el matiz que adquiere cierta problemática en un momento determinado, así como la manera que se ha intentado resolver; obedeciendo a cierta lógica y creación de dependencias gubernamentales. En este sentido es necesario conocer como ha evolucionado el quehacer de las instituciones y sus acciones frente a las problemáticas pesquera y ambiental de la cuenca para comprender el desempeño institucional actual, así como el matiz de la problemática actual desde su devenir histórico.

I.4. Instituciones, gestión ambiental y administración pesquera en la cuenca del LP

Desde la década de los treinta la cuenca del LP ha sido objeto de atención gubernamental de diferente índole; -como investigaciones y propuestas de desarrollo-. Misma que ha abarcado desde aspectos sociales, culturales y productivos hasta ecológicos y ambientales a diferentes escalas de gobierno. Por lo que se puede argumentar que la cuenca ha sido atendida con diferentes programas y proyectos, desde distintas instituciones gubernamentales. El quehacer de las mismas, así como la problemática que pretendían abordar, el modelo de desarrollo y su lógica de funcionamiento las podemos resumir en las siguientes siete etapas:

- a) 1930 – 1949: Se realizan los primeros intentos de investigación y conocimiento de las características biofísicas, sociales y económicas de la cuenca. Destacan los proyectos de conservación; se establecen vedas forestal y pesquera. Las medidas de administración pesquera, -

además de la veda-, se puede apreciar el primer intento de un '*ordenamiento pesquero*', en torno a la preocupación de la *extinción* del pez blanco. Derivado del uso de redes con luz de malla muy pequeña. Las medidas propuestas fueron: 1) exigir el cambio de tejidos de redes y luz de malla; 2) establecer una zona de refugio natural, -bajo custodia- para la reproducción de los peces; 3) instituir una estación piscícola y acuarios para la propagación de especies (CESE, 1987).

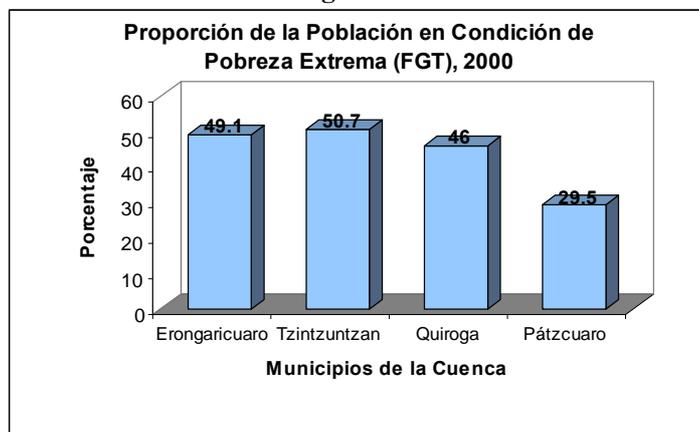
- b) 1950-1967: se caracterizó por el inicio de proyectos de desarrollo comunitario y educativo. Entre 1953 y 1956 se agravó el problema de pérdida de volumen de agua en el lago, con lo cual disminuyó la actividad pesquera, afectando a las comunidades de diversas maneras. Los pescadores vieron mermado su nivel de ingreso; emergieron tierras que fueron objeto de disputa entre comunidades; se empantanó el oriente del lago, se hace necesaria la apertura de canales. El dragado comienza a representar importancia tanto para la navegación como para la mejorar la producción pesquera y aumentar el volumen de agua. Además debido a la disminución de la caída pesquera se introdujo la carpa de Israel. *Ibíd.*
- c) 1968-1976: La revolución verde trajo como consecuencia la instalación de distritos de riego y apoyo al campo: subsidios y aumento del uso de fertilizantes; situación que ocasionó cambios en la eutrofización del lago. La problemática ecológica de la cuenca se había agudizado, sumando a lo anterior la tala clandestina, azolve, erosión y crecimiento del lirio. Para 1968, el Departamento de Pesca introdujo la tilapia y la carpa herbívora. Se instaura el Centro de Investigaciones Limnológicas y Pesqueras y se refleja la importancia que adquiere la problemática del sector pesquero. Se creó la Dirección de Dragado perteneciente a la Secretaría de Marina que además del dragado, construyó estanques. En el ámbito forestal las acciones fueron limitadas pero eficientes y estuvieron a cargo de la Comisión Forestal del Estado. Se instalaron en Pátzcuaro nuevas instituciones para la educación y el desarrollo, la más importante era la CREFAL (Centro Regional de Educación Fundamental) que funcionaba con auspicios de la UNESCO. (*Ibíd.*).

- d) 1977 – 1981: Se buscaban nuevos enfoques y estrategias para el desarrollo de la región. Es el caso del primer plan para el desarrollo integral en la zona lacustre de Pátzcuaro impulsando la reforestación y control del azolve. Sin embargo, la resolución de la problemática ecológica fue poca debido a la falta de: experiencia en la coordinación interinstitucional y recursos económicos. En 1979, lluvias torrenciales aumentaron el azolve afectando la pesca por el crecimiento de chuspata que impedían la accesibilidad de algunas comunidades para pescar. La administración pesquera en este período se limita al dragado, como restauración de las zonas de pesca. Destaca este período por el reconocimiento de incorporar las comunidades para resolver distintas problemáticas. *Ibíd.*
- e) 1981 – 1986: El contexto internacional prevaleciente incide sobre las políticas nacionales y regionales en relación al medio ambiente. Se planteaba el aprovechamiento regional de los recursos naturales, que garantizara una perspectiva sostenible para las generaciones futuras, contemplando la generación de tecnología acorde a las necesidades regionales y un marco institucional para el ecodesarrollo (SEMARNAP, 1999); se propuso la utilización ecotécnicas, estudios desde los sistemas complejos y la relación ecología comunidad (véase Toledo y Barrera, 1984). Se promovió la restauración ecológica tomando como base la organización regional como mecanismo para que las comunidades rurales se enfrentaran a la contaminación ambiental y defensa de los recursos naturales. *Ibíd.*
- f) 1987-2000: Los planes regionales, plantearon líneas generales para las comunidades durante este período se presentan los avances más significativos en cuanto al análisis multidisciplinario de la problemática de la cuenca y por ende las soluciones propuestas (véase Toledo, V., *et. al.* 1992). Surge la propuesta de un plan de manejo integral regulando los usos del suelo. Se implementan técnicas para reducir el consumo de leña. Para la atención de la problemática pesquera y encaminar la política pesquera se crea en 1998 la comisión de pesca del estado de Michoacán.

Las funciones en para el LP son la restauración del lago por medio del dragado, el fomento pesquero y la creación de canales de comercialización más eficientes.

- g) 2000 a la fecha: Se consolida el uso democrático de los sistemas de información y divulgación científica amplio, accesible y transparente. Se fortalecen las instancias locales y regionales para la autogestión política y social. Aumentan los convenios interinstitucionales, para compartir información y emprender proyectos a favor del desarrollo comunitario. En la administración pesquera, se experimenta un retroceso, hay pérdida de credibilidad y confianza por parte de los usuarios hacia las autoridades federales principalmente. (CESE, 1987; www.tariacuri.crefal.edu.mx/sigapatz; www.centrogeo.org.mx/internet2/patzcuaro, mayo 2004). La política pesquera en la región desde el ámbito federal entra en un período de recesión. Mientras que en el ámbito estatal continúa con las labores de restauración, dragado, fomento pesquero, apoyos directos con equipo de pesca y reduciendo la presencia de intermediarios en las temporadas de mayor demanda de pescado.

Figura 1.6



Fuente: Elaboración propia con datos de Navarro Chávez, 2001.

Tabla 1.3
Dependencias de Gobierno Dedicadas a la Gestión Ambiental y Política Pesquera en la Cuenca del LP

Año	Institución	Programa
1936	Presidencia de la República	Rehabilitación y Conservación de Recursos Naturales
1936	Ejercito Mexicano	Reforestación del Cerro Colorado
1938	Estación Limnológica. Dep. Forestal, Pesca y Caza	Estudios sobre Ecología
1964	Comisión de Protección al LP	Erradicación del Lirio
1967	Plan Lerma de Asistencia Técnica	Programas de Desarrollo
1968	Departamento de Pesca	Incremento de Peces
1968	Dirección de Dragado	Secretaría de Marina
1979	Delegación de Pesca	--
1981	Coordinación Rural AC, CRAC	Evaluar Recursos Naturales
1981	Comité de Defensa Ecológica	Defensa Ecológica
1982	REVELAPA	Plan de Restauración Vegetal del Lago de Pátzcuaro
1982	Centro de Investigaciones Forestales del Occidente	-Determinar Zonas de Mayor Degradación -
1982	Delegación Federal de Pesca en el Estado	Conocer el Perfil del Lago
1983	Organización Ribereña contra la Contaminación del Lago -ORCA-	Restauración Ecológica
1983	Programa Forestal y de Fauna	Modelo Descriptivo de la Cadena de Desequilibrio Ecológico
1983	Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	Plan de Ordenamiento Ecológico para la Cuenca Lacustre
1983	SARH, CRAC, CREFAL, INI, Pronagra, Conafrut, Subdelegación de Ecología, Sría. Reforma Agraria, Fomento Rural, Banrural, Dir. De Planeación y Programación	Optimizar los esfuerzos coordinados para controlar la degradación y restauración del equilibrio ecológico
1984	Ayuntamiento de Pátzcuaro	Problemática Ecológica y Reforestación del Cerro Blanco
1987	CODILAPA	Reforestación con Árboles Maderables, Dragado del Lago y construcción de presas filtrantes.
1993	Pronasol	Creación de nuevos comités comunitarios, Programa Nacional de Solidaridad
1996	Multidisciplinario e Interinstitucional: (Semarnap, CREFAL, SEDUE, CRIP, UMSNH, CESE, Ong's)	*Proyecto Pátzcuaro; Derivado de Plan Pátzcuaro 2000
1998	Semarnap y Compesca	Siembra de Crias
2003	Semanat, SUMA, IMTA, Fundación Río Arriente	Programa para la Restauración Ambiental de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro
2003	Comisión de Pesca del Gobierno del Estado de Michoacán	Programas de Repoblamiento de Especies Nativas en el LP
2004	IMTA y UMSNH. Diseño de Programa interinstitucional	Plan Estratégico de Acciones para la Recuperación del Lago de Pátzcuaro. Recurso Agua (PEARLP)

*Este proyecto llama la atención por procurar un amplio número de programas referidos a la gestión ambiental, 13 en total que son dirigidos a problemas particulares: como el consumo de leña,

Fuente: Garibay, en Toledo, et. al. 1992 y www.tariacuri.crefal.edu.mx/sigapatz/; mayo 2004.

La problemática que aqueja a la cuenca del LP en su conjunto deriva de una multiplicidad de factores. Sin lugar a dudas el uso de los recursos es una de los más significativos, empero dicho uso deriva de una combinación de intereses; las necesidades inmediatas de las comunidades y sin duda la marginación; clasificada por el CONAPO predominantemente para localidades como alta y muy alta. Aunado a lo anterior se tiene una elevada proporción de habitantes en situación de pobreza extrema en las que se encuentra sumida la mayor parte de las comunidades y población de dicha cuenca (véase figura 1.6). A esta combinación de factores de condición socioeconómica se suman la deforestación furtiva, para terrenos de cultivo de temporal, para pastoreo, descargas de aguas residuales, generación de residuos sólidos y el crecimiento y concentración demográficos en las zonas urbanas.

La gestión ambiental en la cuenca del LP ha experimentado diferentes matices y atravesado por diversas etapas (véase tabla 1.3), en el mismo sentido han sido encaminados los programas dirigidos por diversas instituciones gubernamentales. Bajo este esquema podemos apreciar que los esfuerzos para la conservación y cuidado de los recursos naturales de la cuenca han sido colosales. Por lo que sería de esperar que la problemática en el terreno del ambiente y desarrollo estuviese resuelta. Lejos de ello, se tiene que aún persisten los más añejos problemas en el mejor de los casos, dado que han surgido nuevos.

Es aquí donde cabe preguntarse ¿Porqué las acciones institucionales han tenido poca efectividad? Según Garibay (en Toledo *et. al.* 1992), las fallas en la gestión intergubernamental son resultado de una amplia gama de factores. Partiendo desde la instrumentación de programas parciales o diseñados sobre diagnóstico ficticios, que se colapsan frente a una realidad compleja y en ocasiones actúan de manera contraproducente. También podemos destacar el hecho de que no exista un plan a largo plazo, de tal suerte los relevos institucionales marcan el final de muchos programas.

Del mismo modo la ausencia de un plan de manejo integral de la cuenca contribuye a la disipación de esfuerzos entre instituciones. Es hasta el presente año, en que el PEARLP, diagnóstica,

ordena, redefine y redistribuye responsabilidades, funciones y acciones a los tres niveles de gobierno. No obstante en la actualidad prevalecen obstáculos desde las dependencias de gobierno que obstruyen la gestión ambiental como: *el burocratismo de las agencias gubernamentales y/o el crecimiento de las mismas sobre necesidades falsas, la autarquía de las instituciones*; (cuando una institución crece perdiendo de vista el fin para el cual fue creada); *los relevos institucionales*; (hay pérdida de continuidad de programas, por lo que dependen de un interés de tipo político por lo que pueden favorecerse o bien obstruirse) (Ibíd.).

Cabe destacar que la importancia de la acción de las dependencias gubernamentales e instituciones radica en que son los operadores de la política en cualquiera de sus esferas, económica, social, agropecuaria, comercial, fiscal, ambiental, pesquera, etc. A la vez que dicha política (en nuestro caso pesquera), se diseña obedeciendo a búsqueda de solución de problemática detectada.

La pesca es el eje de reflexión que nos permite visualizar la relación socioambiental porque combina aspectos sociales, económicos, ecológicos y ambientales de una sociedad, cuyos impactos en última instancia repercuten en el LP y la propia pesca. Las consecuencias de la sobre - pesca y el deterioro afectan sobre los usuarios del recurso. En otras palabras; la pesca en el LP es un indicador de la calidad ambiental, el estado de salud o deterioro de la cuenca en su conjunto y el uso de sus recursos naturales, la relación sociedad-naturaleza y sus secuelas. Por lo tanto si bien es importante la gestión e implementación de estrategias para el aprovechamiento sustentable del recurso pesquero, son igual o más trascendentales las acciones y decisiones de gestión ambiental efectuadas en la cuenca de manera integral.

CAPÍTULO II.

HACIA UNA CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se exponen los aspectos teóricos que nos ayudan a abordar nuestro caso de estudio. En primer lugar se reconoce que nos enfrentamos con un problema complejo; derivado de la interacción sociedad-naturaleza en la cuenca del LP, se identifica esa relación para luego abordar las líneas teóricas que nos permitirán interpretar y enmarcar nuestro caso de estudio; se muestran cuatro ejes teóricos. El primero referente a la organización social entre las comunidades purépechas, luego se aborda la economía ambiental y el uso del modelo Schaefer para el caso particular de Pátzcuaro discutiendo las implicaciones teóricas de los resultados de los modelos.

Otra vertiente teórica es el institucionalismo, desde la perspectiva del manejo de recursos comunes propuesta por Elinor Ostrom, 1990. En esta parte se discuten los arreglos institucionales y las principales amenazas de comunidades que administran exitosamente bienes comunes. Comparando con nuestro caso de estudio. Por último se tocan los aspectos relevantes en cuanto a la evaluación de las políticas públicas y su relación con la administración de bienes comunes, intervención y papel que desempeña.

II.1. Historia natural de la cuenca del lago de Pátzcuaro

El LP pertenece a un sistema de cuencas aisladas, resultado de la actividad tectónica que se generó a fines del terciario. A raíz de la manifestación de esos eventos hubo corrientes basálticas que lo aislaron de una gran cuenca ancestral (Álvarez, 1972). En la formación de la cuenca se distinguen tres etapas: en la primera una cuenca abierta; definida por su gran inestabilidad ígneo-tectónica (dos millones de años) fase de desarrollo de los principales edificios volcánicos que circundan la región. Los grandes movimientos ígneo-tectónicos permiten la construcción de una pequeña fosa tectónica, donde durante

etapas paleoclimáticas de gran humedad, se almacenarían grandes volúmenes de agua que tendrían su salida hacia la cuenca del lago de Cuitzeo. (Barrera Bassols, 1992)

La segunda etapa formativa se distinguió por su estabilidad climática; cuenca abierta; durante esta etapa se configuraron los rasgos principales de la fisiografía actual. Se desarrolla un gran número de conos volcánicos de tipo cinerítico, aparecieron los flujos magmáticos, lavas másicas y básicas, de poco volumen y extensión. Lo anterior ocurrió a finales del Pleistoceno y durante el Holoceno, es en esta etapa cuando la cuenca abierta se ve bloqueada, configurándose así la actual cuenca de Pátzcuaro.

Durante esta etapa se distinguen tres fases de la historia del lago: la primera originada a los 60 mil años aproximadamente; la fosa tectónica se configura como una cuenca abierta con un lago joven, profundo y de aguas cristalinas. En la segunda, la inestabilidad ígneo-tectónica produce el cierre de la cuenca, el arrastre y acumulación de sedimentos que dan al lago una nueva fisonomía; menor tamaño y volumen. La tercera fase que presenta cierta estabilidad climática permite el desarrollo actual florístico regional. La tercera etapa formativa es la de inestabilidad antrópica, tiene que ver con el asentamiento de sociedades sedentarias que transforman el paisaje de la cuenca (Barrera, 1992); debido a que tal aspecto trata íntimamente la relación sociedad-naturaleza profundizaremos en el siguiente apartado.

II.1.1. Relación sociedad-naturaleza en la cuenca del LP

Antecedentes Históricos de los Asentamientos Humanos en la Cuenca del LP

A medida que avanza el desarrollo de las fuerzas productivas, -tecnologías-, la apropiación de la naturaleza es mediada cada vez más por el proceso histórico, explicado este a través de la historia (Toledo, 1981). Profundizando en la tercera etapa formativa, las grandes transformaciones del paisaje patzcuareño ocurren durante la consolidación del imperio purépecha. La evidencia de asentamientos humanos sedentarios que practicaban la agricultura en la cuenca desde hace al menos 3.5 miles de años, reside en la desaparición de los bosques *Alnus*, en algún tiempo establecidos en el fondo de los valles

fluviales, además de *Zea*, *Amaranthus* y *quenopodiáceas* plantas que aún en la actualidad constituyen la base alimenticia de la mayor parte de los grupos mesoamericanos. La base del progreso de la agricultura fue el desarrollo de un manejo hidráulico mediante el establecimiento de terrazas en los taludes de algunos edificios volcánicos; situación que ocasionó una importante modificación del paisaje. A la vez que los bosques se aprovechaban para la recolección de madera y leña (Barrera Bassols, 1992).

Existe pues una relación íntima con los ecosistemas dado que aquí se efectúan los procesos que dan cuenta de la manera en cómo el hombre se apropia de los recursos que la naturaleza ofrece para satisfacción de sus necesidades, en otras palabras; el hombre produce y reproduce sus condiciones sociales y materiales de existencia partiendo de una base ecológica (Toledo, 1981). Al mismo tiempo que las sociedades obtienen lo necesario de la naturaleza para su sustento, en esa relación de interacción existe una modificación del entorno y una retroalimentación constante.

Las sociedades en su devenir histórico han tenido una forma de interacción con la naturaleza sujeta a las condiciones materiales de existencia, o bien al momento histórico social en el que estas se desenvuelven (Marx, 1977). En este sentido la especialización productiva en la cuenca del LP dependía desde entonces de la dotación de recursos naturales. Sin embargo, algunas estimaciones sobre el potencial de consumo de maíz en la cuenca durante el siglo XV por parte de la población purépecha que vivía en la cuenca, indican que la población se encontraba muy por encima de la capacidad de carga de dicha cuenca (Chacón, 1993).

Las estrategias de apropiación que procuraron un uso '*sustentable*' de los recursos naturales se basaron: en un uso eficiente y múltiple del ecosistema, un esquema de intercambio de productos del lago por productos básicos (como el maíz procedente de otras áreas fuera de la cuenca) y el despotismo tributario proveniente del sometimiento de otros pueblos que pagaban tributo al imperio purépecha. Por

lo que éste tuvo bajo su control político-económico a otras sociedades mesoamericanas, lo que les permitió aprovechar sus recursos naturales y manejar los paisajes regionales sin provocar severos procesos de inestabilidad (Ibíd.).

II.1.2. Las actividades socioeconómicas de la región y formas de organización social

Las formas de organización social en las comunidades de nuestra región de estudio, han obedecido al contexto histórico.⁷ Joaquín Esteva (En Toledo, et. al. 1992), identifica dos períodos que marcan las formas de organización, relación política y social.

<p>a) <i>antes de la conquista;</i></p>	<p>La organización económica de los diferentes oficios era de tipo gremial, la pertenencia y el usufructo de alguno de ellos se transmitía por linaje. La vida social se institucionalizaba en torno a la religión y los cargos religiosos frecuentemente controlaban actividades económicas.</p>
<p>b) <i>de la colonia a la actualidad</i></p>	<p>Se desarrolló una compleja y adaptativa forma de organización social con diversas estrategias organizativas y político administrativas. Desde el sometimiento de la corona española para el cobro de tributo, hasta la instauración de la hacienda, -modelo que prevaleció aún después de la independencia del país- y, por último se da una modificación significativa de las formas organizativas una vez consolidada la revolución mexicana que otorga autonomía a los municipios. Una de las principales demandas de la revolución fue la reforma agraria, de tal manera que con esta se introducen cambios relevantes en la organización de las comunidades, que predomina hasta la actualidad.</p>

Según la conceptualización de algunos autores tales formas organizativas fueron: *la comunidad corporativa*; -poca diferenciación social, económica, política, religiosa y familiar-; *patrón actual de integración sociocultural*; -permanencia en el patrón de integración sociocultural tradicional-; *participación y organización social en las comunidades rurales*; -división social del trabajo de acuerdo con edades, sexo y dotación de recursos-; *la organización interna por sectores*; -economía basada en la complementariedad ecológica y la diversidad productiva, en la que se distinguen tres sectores con frecuencia complementarios: artesanal, campesino y pesquero- (Ibíd.). Al mismo tiempo este tipo de

⁷ Las formas de organización social enmarcan tipologías de arreglos institucionales

organización tiene normas y estrategias de usufructo de los recursos naturales de la cuenca, cuyas garantías han sido: permanencia del recurso y poca diferenciación socioeconómica.

En el mismo sentido las actividades productivas de la cuenca del LP y la relación sociedad naturaleza ha sido mediada hasta hoy en día por la dotación de recursos naturales. Sin embargo, el uso indígena o tradicional de los recursos posee un conjunto de regulaciones en los planos cultural, social, económico, político y tecnológico. De tal manera que la unidad social de apropiación de la naturaleza es la comunidad; misma que administra los recursos naturales de la cuenca y que se pueden sintetizar en cuatro aspectos (Toledo, V. *et. al.* 1993):

- *Acceso Colectivo y Normado*: Bajo un régimen de propiedad comunal y/o ejidal, existe una distribución equitativa de acceso a los recursos para cada familia de la comunidad. Un ejemplo era la distribución del usufructo de los bosques y la pesca.
- *Economía de Prestigio y la Desacumulación de Capital*. En el proceso de producción predomina el destino hacia la manutención o autoconsumo; la creación de excedentes sirve para el intercambio o trueque de mercancías; existen mecanismos que inhiben la diferenciación social; como los papeles desempeñados en las fiestas y el sistema de cargos. Por lo tanto el consumo no productivo es parte fundamental de la economía de prestigio.
- *Estrategia de Uso Múltiple*. Es una economía de autoconsumo basada en la diversidad de recursos y ecosistemas; -aprovechamiento diferentes unidades ecogeográficas-. Dado que el destino de la producción es el autoconsumo, más que de excedentes, ésta se fundamenta en un intercambio ecológico (con la naturaleza), más que económico (con el mercado).
- *Sabiduría Tradicional sobre la Naturaleza*. Existe un conocimiento global y holístico sobre la naturaleza; desde plantas, animales, tipo de suelos, etc., además de interacción entre especies, unidades ecogeográficas, redes tróficas, ciclos de vida, cambios en el nivel del lago, sucesión vegetal, etc.

En resumen, la sociedad purépecha ha tenido una relación sociedad-naturaleza basada en diferentes matices de organización social y arreglos institucionales que han permitido el acceso a los recursos naturales de la región, con fines de subsistencia o autoconsumo, no acumulación. Para lo cual

han predominado un conjunto de estrategias de administración de bienes comunes, mismas que prevalecen con diferente tonalidad desde antes de la conquista, a pesar del choque socio-cultural de este suceso. De tal suerte que en la actualidad las comunidades rurales de la región lacustre del LP expresan una realidad plural dada por la convivencia de pueblos indígenas y mestizos.

En el presente estudio la pesca es el eje para comprender la relación sociedad-naturaleza y tiene tres componentes fundamentales: el medio ambiente, la tecnología y la comunidad. En función de sus características, componentes y su combinación definen para una sociedad diferentes modalidades, tradiciones, formas de vida, relaciones sociales, e interacción con la naturaleza y racionalidades. En otras palabras la naturaleza de la pesca determina en gran medida: la vida, organización y asociación de una sociedad (Castañeda 2002).

Los ecosistemas en los cuales se practica la pesca poseen elevada riqueza tanto por la elevada productividad como por su amplia biodiversidad y se trata también de los ecosistemas que en los últimos años han alcanzado considerables niveles de contaminación y deterioro ecológico (Ibíd.). Si a lo anterior se le agrega la sobre-explotación pesquera se tiene como resultado el colapso de algunas pesquerías, tendencia que se presenta en el LP.

De ahí la preocupación por la conservación de los recursos naturales, como las pesquerías, ha llevado a desarrollar diferentes estrategias de manejo apoyadas en una diversidad de técnicas. Los instrumentos económicos son una de ellas aportando elementos para la política y gestión ambientales. Existe una multiplicidad de estos: valoración económica de servicios ambientales, compra y venta de derechos de emisión de contaminantes, impuestos ambientales, modelos bioeconómicos, etc. Éstos últimos han sido utilizados desde los años cincuenta contribuyendo al diseño de políticas pesqueras, suministrando elementos para la regulación y normatividad.

La utilización de modelos bioeconómicos en el LP servirá para conocer el estado de la pesca que al ser combinados con otros elementos de políticas pesqueras, arreglos institucionales y aspectos sociodemográficos nos ayuda interpretar de manera integral la problemática del LP y sugerir medidas que integren los aspectos social, ambiental y económico para ser incorporados en un plan de manejo de las pesquerías en dicho cuerpo de agua.

II.2. El enfoque de la economía ambiental en el manejo de recursos naturales renovables

Es bien sabido que en el modo de producción predominante; bajo el contexto de la globalización; la razón de ser de la ciencia económica se plantea como prioridad la búsqueda de beneficios económicos y sociales que procuren crecimiento y desarrollo para toda sociedad. A su vez que esos beneficios sean traducidos en una mayor generación de empleos, más oportunidades de vida y mejoramiento continuo del bienestar social; estos son los planteamientos de la economía clásica.

La economía ambiental por su parte tiene como propósito es la búsqueda de vías favorables que conlleven a la optimización en el aprovechamiento de los recursos naturales. De manera que con las herramientas de la economía, la economía ambiental pretende analizar y resolver problemas relacionados con el medio ambiente y el uso de los recursos naturales (Sánchez Cruz, 2004) derivados en primera instancia de las externalidades negativas ocasionadas por las *'fallas del mercado'*.

En este sentido la preocupación por el descubrimiento de técnicas que proporcionen elementos e información útil a la toma de decisiones que encaucen a la permanencia en el aprovechamiento de los recursos naturales. En otras palabras es necesario el uso de elementos que ayuden a la administración, manejo y gestión del uso de los recursos; surge así un instrumento importante derivado de la economía ambiental; los modelos bioeconómicos, basados en los planteamientos del modelo Schaefer (1954).

Este tipo de instrumentos busca la incorporación de variables y parámetros biofísicos a los modelos tradicionales de la economía neoclásica. La finalidad es la misma que en los clásicos modelos económicos desde Walras, Jenovs y Marshall; la búsqueda de la óptima utilización de los recursos disponibles, por lo general escasos. Desde hace poco más de 50 años aparecen los modelos bioeconómicos a nivel teórico intentando relacionar los recursos renovables y su aprovechamiento con fines económicos (Franquesa, 2003). El propósito: aprovechar un recurso de la manera más eficiente sin poner en peligro su capacidad de reproducción asegurando su permanencia.

La aplicación de este tipo de modelos es común en las plantaciones forestales o pesquerías, la bondad de tal instrumento radica en la consideración del ritmo de reproducción del recurso y la capacidad de sustentación o carga de un ecosistema. El modelo de Schaefer es el que se utilizará para nuestro caso de estudio.

II.2.1. Principales características de los modelos bioeconómicos

II.2.1.1. Las bases biológicas de los modelos

En primer lugar los modelos tienen una base logística del crecimiento y reproducción de las especies, principio biológico. Por lo tanto el crecimiento ' r ' de una población ' B ' (en volumen) dependerá del tamaño de la población inicial; esto es:

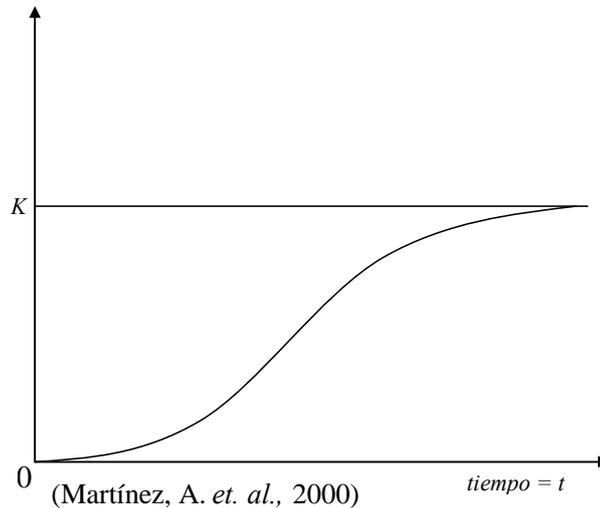
$$\frac{dB}{dt} = G = f(B) \quad (2.1)$$

Por lo tanto el crecimiento poblacional será una proporción de la población inicial, entonces se dice que ' r ' es la tasa intrínseca de crecimiento:

$$G = rB \quad (2.2)$$

Sin embargo el tamaño de una población no puede presentar un crecimiento infinito, ni tampoco el mismo ritmo de crecimiento debido a que existen límites de reproducción, como son los recursos disponibles para la reproducción. (Stephen, *et. al.* 1985) Por lo tanto se dice que el crecimiento poblacional se ‘estabiliza’ en cierto volumen. Ahora es fácil entender que la tasa de crecimiento dependerá también de factores como la densidad poblacional; así a mayor densidad poblacional, menor tasa de crecimiento, pero mayor población en términos de volumen. Este es uno de los principios básicos del modelo de crecimiento logístico de la población, Verhulst ilustra este comportamiento con la denominada curva logística o sigmoideal. (Véase figura 2.1)

Figura 2.1
Dinámica de la Población en el Modelo de Crecimiento Logístico



El ritmo de crecimiento poblacional logístico en términos formales se expresa tal como se muestra en la ecuación 2.3

$$G = rB \left[\frac{(K - B)}{K} \right]$$

$$G = rB \left(1 - \frac{B}{K} \right) \quad (2.3)$$

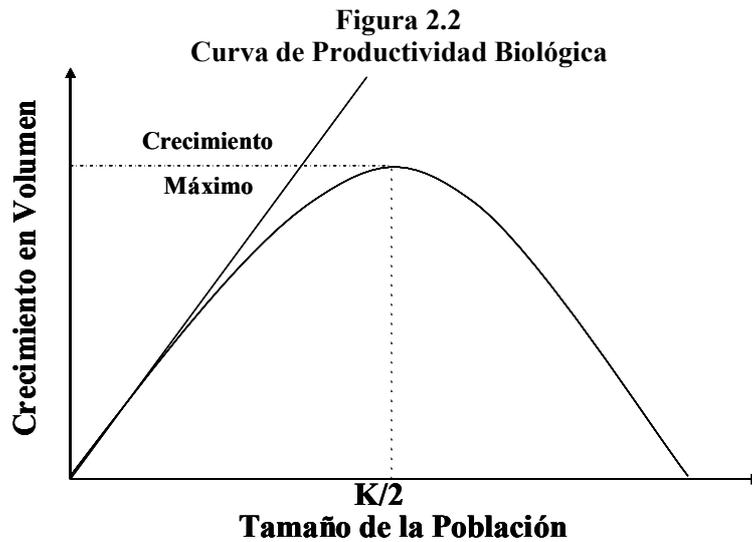
En la ecuación 2.3 se puede observar que se parte del supuesto en el cual el crecimiento poblacional depende de la población existente, por lo tanto en ausencia de captura pesquera la población crecerá hasta la capacidad de carga, K . Otro supuesto implícito que encierra esta ecuación es que las condiciones biofísicas como temperatura o calidad del agua son constantes.

Si se obtiene la derivada de la ecuación 2.3 a la vez que se iguala a cero, obtenemos que el máximo tamaño máximo de la población se obtiene en $K/2$ (ver ecuación 2.4) el valor máximo de la curva. Por lo tanto aquí se aprecia la capacidad máxima de carga, véase figura, 2.2.

$$G' = r \left(1 - \frac{2B}{K} \right) = 0 \quad (2.4)$$

$$B = K / 2$$

Estas conclusiones se pueden sintetizar en la curva de productividad primaria, mientras que la precisión de la figura de la curva depende de los valores asignados a las variables r y K la curva decrece en $K/2$ (Stephen, *et. al.* 1985).



II.2.1.2. El efecto de la pesca

Hasta el momento en términos teóricos hemos realizado la descripción biológica de una pesquería sin aprovechamiento. Corresponde a este apartado la incorporación de la otra variable que complementa el modelo bioeconómico; la captura pesquera. Ahora estamos en condiciones de decir que la captura, C , dependerá tanto del esfuerzo (f) como de la población o biomasa disponible (B), es decir:

$$C = f(B, f) \quad (2.5)$$

El esfuerzo puede ser cuantificado por la cantidad de pescadores, embarcaciones, redes incluso se puede cuantificar por tiempo de pesca y hasta con una tipificación del esfuerzo pesquero según tipo de embarcaciones o artes de pesca. En tanto que rara vez es utilizada al máximo la capacidad del esfuerzo pesquero, más bien siempre se emplea una proporción del mismo, ' q ' conocido como coeficiente de capturabilidad. Esto se expresa como:

$$F = qf \quad (2.6)$$

Nótese que el coeficiente q implica tácitamente el estado del arte de la tecnología predominante en la pesquería que se pretenda analizar, es decir; q guarda implícitamente la eficiencia de la tecnología de captura. Que si bien es cierto tiene importancia significativa se vuelve solo relativa cuando

consideramos que la captura no solo depende del esfuerzo, sino también del tamaño de la población existente. En este sentido se tiene que:

$$C = qfB \quad (2.7)$$

Por lo tanto los cambios en la captura obedecen a cambios en el esfuerzo y en las variaciones del tamaño de la población. Cabe mencionar que hasta el momento los elementos que determinan la captura pesquera, dentro del modelo, solo consideran los factores de corto plazo. Debido a que existe una capacidad instalada no utilizada en lo referente al esfuerzo pesquero y que la misma es variable o cíclica, se agrega un factor β que representa la proporción de esfuerzo efectivo. Los valores oscilan entre cero y uno, cuando el valor es la unidad significa que no variaciones y el esfuerzo es constante. Así pues se puede describir en la ecuación 2.8.

$$C = qf^\beta B \quad (2.8)$$

De tal manera que el impacto de la pesca en el tamaño de la población se expresa en la ecuación 2.9. Si se despeja B en esta ecuación entonces obtenemos un tamaño de la población en el que se restaura el equilibrio, véase la ecuación 2.10. Por deducción si conjuntamos captura y esfuerzo, -es decir el ingreso- con la ecuación de la población, entonces obtenemos la ecuación 2.11, en la que se aprecia que existen diferentes niveles de esfuerzo para alcanzar una captura sostenible.⁸

Nótese pues que si β tiene un valor de uno, entonces, la captura es una función cuadrática del esfuerzo. Por lo tanto la curva es idéntica a la curva de productividad o bien de tasa de crecimiento poblacional. En este caso el esfuerzo óptimo de captura se encuentra resolviendo la primera derivada de la función G en K/2, como se puede notar en la ecuación 2.4. A ese punto se le denomina Captura

⁸ Nota: Recuérdese que $C = qf^\beta B$; al despejar $B = C/qf^\beta$ por lo tanto al sustituir en la ecuación 2.10 obtenemos la ecuación 2.11.

Máxima Sustentable o Sostenible.⁹ Este nombre se utiliza convencionalmente, sin embargo Schaefer denominó a esta expresión *Maximun Equilibrium Catch* (Schaefer, 1954).

$$G = rB \left(1 - \frac{B}{K} \right) - qf^{\beta}B \quad (2.9)$$

$$B = K \left(1 - \frac{qf^{\beta}}{r} \right) \quad (2.10)$$

$$B = Kqf^{\beta} \left(1 - \frac{qf^{\beta}}{r} \right) \quad (2.11)$$

Además el modelo de Shaefer fue un modelo dinámico de biomasa, para transformarlo en modelo bioeconómico otros autores como Clark 1990 o Stephen, *et. al.* 1985 obtienen el ingreso por concepto de pesca resultando del producto de la curva de producción por el precio (p) De esta manera la curva de ingreso se expresa en la ecuación 2.12, mientras que la ecuación 2.13 una vez que son sustraídos los costos del esfuerzo pesquero se tiene la utilidad. (Clark, 1990).¹⁰

$$Y = p(B) \quad 2.12$$

$$Y = p(B) - cF \quad 2.13$$

La utilización de este instrumento para el LP nos permitirá conocer el estado de la pesquería. El uso de modelos pesqueros tiene dos ejes clave para el LP: en primer lugar; proveer información acerca de la situación de la pesquería y en segundo lugar proponer medidas a considerar para la administración

⁹ El termino sustentable y sostenible se toma de manera indistinta.

¹⁰ Nota: la simbología de Clark fue cambiada para mantener el mismo formato pero el significado es el mismo.

de la pesquería. Tales medidas no se deberán tomar aisladas del contexto, por lo que se deberán incluir diversos factores sociodemográficos y ambientales. El uso del modelo Shaefer es una parte que se conjuga con otros elementos para tener una visión integral y sistémica de la pesquería del LP.

II.3. Límites y alcances del modelo para el caso de estudio

Recuérdese que los modelos son una simplificación de la realidad, tal como no tiene sentido la realización de un mapa escala 1:1. Así pues la explicación de los modelos deja fuera aspectos tan elementales como la interacción entre especies, dado que no se conoce con toda certeza, ni se tienen parámetros de medición de la misma. En el mismo sentido no se consideran las variaciones en los nutrientes, materia orgánica, contaminación o cambios en la temperatura.

Por otra parte los modelos parten de una base de datos existente, sin cuestionar cual es el origen o la confiabilidad de los mismos, simplemente se realizan cálculos numéricos de lo que se tiene disponible y la información arrojada refleja la realidad de los datos, que no necesariamente puede coincidir con la realidad de la situación que se analiza (Stephen, *et. al.* 1985).

Dentro de los supuestos básicos se asume un equilibrio, lo que constituye un serio obstáculo a la hora de administrar los recursos. Ello implica que se dejan de lado los procesos que gobiernan la productividad de un *stock* muchos de los cuales poseen un alto grado de estocasticidad inclusive en una escala de tiempo reducida.

El modelo supone una tasa de reproducción constante que no forzosamente es así, debido a los cambios en el volumen de población a causa de la reintroducción, repoblación y/o selectividad, -según tipo de arte de pesca- de especies para el caso del LP..

El asumir que se conoce el tamaño de la población resulta riesgoso, sobre todo sino se cuenta con parámetros biofísicos del medio acuático que den cuenta de las circunstancias para la reproducción de las especies, debido a que estas pueden ocasionar intensas fluctuaciones en los volúmenes y

magnitudes de biomasa. De esta manera el suponer que el recurso se mantiene en un ambiente físico determinado -y estable-, que determina una capacidad de carga constante se limita la aplicabilidad de este modelo determinístico (Pitcher, *et. al.* 1982, citado por Seijo, 2004)

No se toman en cuenta las diferencias en la asignación del esfuerzo; la decisión del pescador entre la captura de un recurso u otro, cuando con el método y el arte de pesca puede capturar más de una especie definiendo cuándo y dónde pescar (Sampson, 1993, citado por Seijo, 2004)

II.4. Algunas características y supuestos básicos de los modelos bioeconómicos

- El recurso se mantiene en un ambiente físico estable que no experimenta variaciones en la capacidad de carga.
- Existen condiciones de equilibrio poblacional que son compensadas con los procesos de mortalidad, crecimiento y reclutamiento.
- Para obtener el rendimiento de la población sujeta a la explotación asumiendo condiciones de equilibrio, se parte de que la mortalidad por pesca F es directamente proporcional al esfuerzo, IEP , a la vez que $F = qf$.
- La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) es directamente proporcional a la abundancia de la población.
- La tecnología utilizada para la extracción o captura se mantiene sin variaciones durante el período analizado. (Seijo, J.C., 2004)
- El recurso se analiza por especies, sin embargo los cálculos de esfuerzo total son aplicados indistintamente a cada especie en particular.
- No se considera la relación e interacción entre especies, como las redes tróficas.
- Detrás del ingreso total en la curva de Verhulst hay capturas multiplicadas por su precio. Es por ello que la curva tiene la forma típica de la reacción de un recurso frente a el aumento de la mortalidad por un factor externo (Franquesa, 2003).

II.5. Discusión acerca de la Captura Máxima Sostenible (CMS) implicaciones y supuestos teóricos

Se dice que un criterio de sostenibilidad para un recurso natural renovable o agotable, como el caso de las pesquerías, existe una amplia gama de posibilidades que procuren una extracción sostenible. Entre medio de aplicar un esfuerzo de recolección nulo; que permita que cierta población aumente hasta la capacidad de carga o sustentación del ecosistema; y aplicar un esfuerzo que impida el reclutamiento; o en el mejor de los casos permita la existencia de un mínimo de seguridad; se encuentra el punto de Rendimiento Máximo Sustentable. (Martínez, Alier, 1995)

Existen cuatro causas frecuentes que ocasionan la sobre explotación pesquera:

- a) El avance de la tecnología. Se abarata el esfuerzo de la recolección (y en ocasiones el costo), por lo tanto al mejorar las técnicas para captura, ésta aumentará.
- b) El régimen de los derechos de propiedad. Un recurso de libre acceso, en el que los usuarios no están dispuestos a pagar por un recurso al que pueden tener acceso y disfrute del mismo sin restricciones.
- c) El dilema del prisionero (teoría de juegos) cada usuario supone que los demás obtienen el mayor provecho de la pesca y procura hacer lo mismo incrementando el esfuerzo de recolección hasta donde pueda.
- d) La tasa de descuento (o de interés). Tiene una estrecha relación con la valoración del recurso al momento presente. La mayoría de las veces el valor presente que el usuario otorga al recurso es superior al valor futuro, es decir; hay una infravaloración de los ingresos futuros (Martínez, op. cit. 2000). En este caso el resultado será la sobre explotación del recurso debido a que es más rentable extraer todo el recurso y meter el dinero en el banco. Por lo tanto la CMS dependerá de la tasa de descuento y las condiciones particulares de la pesquería,(costos, precios, etc.).

Estrictamente no existe un punto de CMS, sino solamente es un punto de referencia para nuestro estudio, no se trata de una cifra definitiva que arroje un resultado determinante. De hecho sabemos que la CMS es casi imposible de identificar (Ludwig, *et. al.* 1993) debido a comportamientos de reproducción de las especies que pueden experimentar variaciones o bien a los factores ambientales, la disponibilidad de información y algunos otros elementos que los modelos bioeconómicos suponen como constantes.

Una última consideración: las curvas suaves de crecimiento de Verhulst son una simplificación de la realidad, especialmente en el caso de la pesca, no sólo por la interacción entre especies, sino también porque hay afloramiento de nutrientes que alimentan el plancton, cuyo fenómeno no es regular. En realidad no hay pues un nivel de rendimiento máximo sostenible de la pesca que pueda extraerse una y otra vez sin hacer disminuir el *stock*. La realidad es más complicada y es a veces caótica, en el sentido matemático de la palabra. (Martínez, Op. cit.).

II.6. La naturaleza de los recursos naturales comunes

El principio que opera en el aprovechamiento de recursos naturales comunes es que cuando la naturaleza se puede dividir en posesiones individuales los dueños tienen incentivo para usar la propiedad cuidadosamente de tal forma que puedan seguir usándola en el futuro. Por lo tanto; cuando la naturaleza no puede ser dividida y mucha gente usa los recursos en común pueden surgir problemas. Por que los recursos son utilizados por múltiples usuarios sin reglas o cumplimiento de las mismas, serán sobre-explotados.

El punto importante es que la naturaleza raramente puede ser dividida en partes separadas; no se puede privatizar e individualizar una pesquería. Tal es la situación en el LP, dado que especies y ecosistemas no pueden ser poseídos por individuos e incorporados en sistemas de mercado, -como

propiedad privada- es por ello que son necesarias las instituciones¹¹ de administración común para la conservación (Costanza, 1997) y aprovechamiento. Entonces el problema en el LP se vislumbra en la administración del recurso, que involucra: política pesquera, leyes, reglas, organización, y solidez institucional.

II.7. La intervención del estado en la administración de bienes comunes y la evaluación de las políticas gubernamentales y públicas

Los problemas ambientales suelen ser resultado de fallas en los mercados, carencia de información, diseños institucionales y de política, que se traducen en la transferencia de costos de quienes los provocan hacia otros sectores de la sociedad, o bien a las generaciones futuras (Pearce, *D. et al.*, 1991). Así la degradación de la cuenca del LP deriva *externalidades* o problemas ambientales que se traducen en pérdida de beneficios para los pescadores. Las externalidades también conocidas como fallas del mercado tienen una incidencia directa en la administración de un recurso natural agotable. A causa de dichas externalidades los precios de los recursos, bienes y servicios que derivan del uso de éstos son distorsionados dado que no *'internalizan'* las externalidades en la mayoría de los casos.

Así un agricultor no toma en cuenta que el uso de fertilizantes tiene una externalidad sobre el cuerpo de agua y por ende las consecuencias que ello trae a la pesca. De la misma manera el artesano, - que utiliza madera y solventes- el silvicultor o el prestador de servicios turísticos. Las fallas más importantes identificadas por Panayotou (1994) que afectan el uso y la administración de un recurso aplicables a nuestro caso de estudio son:

- derechos de propiedad indefinidos
- recursos sin precio y mercados inexistentes

¹¹ Consideramos necesario la definición de institución: i) una organización o establecimiento dedicado a la promoción de un objetivo; ii) modelo bien establecido y estructurado de comportamiento de las relaciones que son bien aceptadas como parte fundamental de la vida cultural; iii) cualquier ley o costumbre establecida; iv) acto de instituir o establecer algo. Ayala, 1999.

- efectos persistentes de dispersión o nexos que se mantienen fuera del dominio de los mercados
- altos costos de transacción
- imperfecciones en el mercado (monopolios, oligopolios, etc.)

Las fallas de los mercados en la asignación y uso de los recursos naturales y el medio ambiente propician una oportunidad para la intervención del gobierno y le proporciona una justificación. Sin embargo no es suficiente la existencia de una falla en el mercado para la intervención del gobierno; ello debe satisfacer dos condiciones: a) el rendimiento deberá ser mejor que en el mercado libre y b) los beneficios de la intervención deben ser mayores a los costos de planificación, ejecución y cumplimiento. En otras palabras la intervención del gobierno por medio de políticas, planes y/o programas, aspira a corregir o mitigar las fallas del mercado y/o externalidades negativas, por medio de impuestos, reglamentos, incentivos privados, proyectos públicos, administración de la macroeconomía y reforma de las instituciones (Panayotou, 1994).

El concepto de políticas públicas tiene un amplio desarrollo teórico, sin embargo nos enfocaremos a la acepción de Tamayo (1997), entendiendo la política pública como un proceso que permite a los actores gubernamentales la solución de problemas públicos demandados por los ciudadanos. Mediante un conjunto de mecanismos; objetivos, decisiones y acciones; que lleva a cabo un gobierno para solucionar dichos problemas considerados como prioritarios por los ciudadanos y el propio gobierno. Existiendo una relación interactiva entre gobierno y sociedad intercedida por medio de la(s) política(s) pública(s). En este sentido la intervención del gobierno enmarca una serie de intereses sociales, que a la vez validan o legitiman sus acciones. Bajo este contexto se dice que un problema se enmarca en el ámbito público en el momento en el que es inscrito en la agenda de la política gubernamental. De esta manera para que un *tema público* sea percibido como un *problema público* debe ser definido como tal (Aguilar V. 1992; Subirats 1994).

Así pues la política pública es un ciclo que inicia con el planteamiento de un problema y finaliza con la evaluación del mismo (OECD 1997); de manera que la evaluación vuelve a ser la etapa inicial, redefiniendo el problema (ver tabla 2.1). La evaluación es producir información útil para orientar y valorar las decisiones vinculadas al diseño, la gestión y el futuro de las políticas públicas. (Tamayo, 1997). En otras palabras, si los impactos finales de la aplicación de una política fueron los esperados y la ciudadanía percibe como exitoso el programa o bien un efecto positivo sobre el bienestar ello denota la *legitimidad por rendimientos*¹² del gobierno, es decir, la creación de *valor público* (Moore, 1998).

El tema de la evaluación de políticas sin duda es uno de los más polémicos y dinámicos en su desarrollo a raíz de sus diferentes connotaciones (Cabrero, 2000). Es entonces un conjunto ordenado y sistemático de procedimientos que permiten establecer un juicio de valor sobre el mérito de un programa diseñado para tomar decisiones canalizadas a su mejoramiento, (Ballesteros 1996). En ese sentido la evaluación busca la aplicación de métodos y técnicas con el propósito de elaborar juicios de valor, utilidad, eficacia de las acciones implementadas y la responsabilidad de las agencias o dependencias gubernamentales. Tres conceptos bien conocidos y utilizados para la evaluación de las políticas públicas tienen que ver con la eficiencia, la eficacia y la efectividad. En la siguiente tabla se muestran las fases del proceso y los tipos de evaluación:

¹² Nótese que el autor introduce principios y conceptos de carácter cuantitativo; así pues el concepto *rendimientos*, apunta a una visión enfocada a la creación de parámetros que den cuenta del desempeño de las políticas públicas.

Tabla 2.1

Las Fases del Proceso de la Política Pública

Fases	Tipos de evaluación
1. Identificación y definición del problema	- Evaluación anticipativa. - Evaluación de la factibilidad. - Evaluación de necesidades.
2. Formulación y adopción de una alternativa.	- Evaluación teórica y diseño. - Evaluación de viabilidad política/contexto.
3. Implantación de la alternativa adoptada.	- Evaluación de implantación. - Estudios de seguimiento de programas.
4. Evaluación de los resultados	- Evaluación de impacto. - Evaluación de calidad.

Fuente: Tamayo (1997):

Es importante resaltar que los conceptos mencionados surgen de un enfoque gerencial -técnico-, que busca respuestas que acierten en las necesidades y la problemática social en concreto. En el contexto donde ocurren y con certeza; *eficacia*. En el mismo sentido es necesario medir el alcance de los objetivos planteados y ponderar el total de recursos consumidos o utilizados y el *costo de oportunidad*; *Eficiencia*. Lo que es lo mismo, se trata de medir los niveles de representación de los sectores de la sociedad los cuales se encausó tal política.

De esta manera es ponderado el proceso de elaboración y decisión de las políticas públicas. Finalmente, desde la perspectiva jurídico-legal, se busca evaluar los programas de actuación de los poderes públicos en criterios de igualdad formal de los ciudadanos en su acceso al programa, el respeto al principio de legalidad, la pureza del procedimiento administrativo seguido o el respeto a los derechos de aquellos individuos o colectivos afectados o relacionados con el programa (Subirats, 1994).

En resumen las políticas públicas son el resultado práctico de la interacción entre diferentes intereses sociales, bajo un cierto estilo de desarrollo. Un cambio planificado surge a raíz de la confluencia entre la intervención voluntaria, condiciones estructurales del propio estilo de desarrollo y sus formas de dominación. Siendo el papel del estado es cubrir las necesidades sociales, fomentado la justicia para mantener consenso con las fracciones gobernadas. (Godau Shucking, 1985).

Las políticas públicas en México han tomado diferentes matices en función del modelo de desarrollo adoptado; la política pesquera en México no ha sido la excepción. De tal suerte que desde los programas y planes de desarrollo de la pesca, hasta la legislación pesquera han experimentado modificaciones de acuerdo a la percepción del sector y la actividad. Desde la pesca concebida como un generador de empleos y abastecedor de alimento nutritivo y barato a escala local y regional, hasta la pesca como un polo de desarrollo, atracción de inversión y generador de divisas dada la elevada demanda de algunas especies en mercado internacional y la inserción de México en la globalización. De ahí que la política pesquera se encuentre en función del contexto económico y político no sólo nacional, sino también internacional.

Desde épocas posrevolucionarias las decisiones presidenciales marcaban la marcha y el rumbo del país, configurando el aparato de gobierno y un complejo entramado de relaciones personales y de grupos de interacción política. La pesca al igual que otros sectores, estuvo atada al quehacer de las estrategias de política económica sexenales. Como sugiere Alcalá, (2003), la manera más precisa de presentar la secuencia de la transformación de la actividad pesquera y las políticas públicas que incidieron en la misma haciendo referencia a los hitos sexenales.

En la tabla 2.2 aparecen las principales acciones de los presidentes de México sobre la pesca. Nótese que los programas, políticas y acciones obedecen a una lógica que enmarca en sí las características del modelo de desarrollo de cada presidente. Así por ejemplo el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero se desenvuelve en un contexto de elevada demanda de productos de algunas especies del mar a escala internacional, coincidiendo con la apertura de algunos sectores para colocar producto en el extranjero.

Donde si bien la sucesión de los sexenios imprime un ritmo particular a la transformación de la actividad pesquera en tanto proceso de múltiples dimensiones y en el cual juegan un papel determinante muy distintos actores sociales, se aprecia por lo menos en tres planos de referencia: el nacional; que

dispone los grandes lineamientos de la política pesquera; el regional; en el que las instancias burocráticas federales y estatales intentan volver operativos los lineamientos de la escala anterior; y el local en el cual la población directamente afectada toma decisiones para apoyar, rechazar o modificar las medidas tomadas, Alcalá (2003).

Tabla 2.2.
Principales Acciones de los Presidentes de México entre 1946-2000 sobre la pesca

Sexenios	Presidentes	Acciones Sobre la Pesca
1946-1952	Miguel Alemán Valdez	<ul style="list-style-type: none"> - Apoya pesquerías del Camarón - Efectúa obras de dragado y modernización de puertos - Aumento de la captura de 54,759 en 1946, a toneladas a 77,000 en 1950
1952-1958	Adolfo Ruiz Cortinez	<ul style="list-style-type: none"> - Proclama la marcha al Mar. - Aumenta la flota nacional. - Disminuye la flota extranjera. - Crea el programa, "Progreso Marítimo" - Apoya migración a la costa. - Apoya industrias en las costas.
1958-1964	Adolfo López Mateos	<ul style="list-style-type: none"> - Crea la Secretaría de Industria y Comercio. - Crea el Instituto Nacional de Pesca. - Crea la Comisión Consultiva. - Reafirma la intervención del estado en la actividad pesquera.
1964-1970	Gustavo Díaz Ordaz	<ul style="list-style-type: none"> - Apoya la pesquería del Camarón - Construye la flota camaronera - Habilita puertos pesqueros: Yucalpetén, Yucatán y San Carlos Sonora
1970-1976	Luis Echeverría Álvarez	<ul style="list-style-type: none"> - Duplica la flota de altura - Triplica la flota artesanal - Crea la subsecretaría de pesca - Triplica el número de cooperativas - México declara extensión de 200 millas en su zona económica exclusiva
1976-1982	José López Portillo	<ul style="list-style-type: none"> - Crea el primer "Plan Nacional de Desarrollo Pesquero" 1977-1982. - Crea la Secretaría de Pesca. - Abre crédito a las cooperativas para comprar flota a armadores. - Crea el banco nacional pesquero. - Duplica el número de cooperativas pesqueras.
1982-1988	Miguel de la Madrid Hurtado	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Nacional de Desarrollo Pesquero 1982-1988. - Programa de desarrollo pesquero con apoyo del BID, BM y FMI - Crea Pescado S. A - Favorece la Pesca Industrial en el Pacífico Centro y Sur.
1988-1994	Carlos Salinas de Gortari	<ul style="list-style-type: none"> - Cierra el Banco Nacional Pesquero. - Cancela especies reservadas a la explotación por cooperativas - Apoya pesca nacional de atún y aboga en foros internacionales por la cancelación de su embargo. - Promulga Nueva Ley de Pesca. - Quiebran las pesquerías de Camarón.
1994-2000	Ernesto Zedillo Ponce de León	<ul style="list-style-type: none"> - Cierra la Secretaría de Pesca - Crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca - Crea la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Fuente: Alcalá, (2003).

La política pesquera en el estado de Michoacán al igual que en el resto del país siguió sus grandes líneas, aunque la mayoría de las veces fue acompañada de políticas que abarcaban otros aspectos. En el caso específico del LP el esfuerzo de conservación de 1930 a 1949, período que sobresale por las vedas de pez blanco y forestal. Desde entonces las propuestas de ordenamiento pesquero del LP han estado como una alternativa de política pesquera sin llegar a concretarse.

Por otra parte nótese el período de promoción y florecimiento de las cooperativas también incidió directamente en el LP, sin embargo se debe hacer notar que las condiciones regionales no empataban con los intereses de desarrollo que proponía el ejecutivo federal. Además de los matices que toma la política pesquera en el estado son el reflejo mismo de la aplicación de la misma a escala nacional.

II.8. Factores que inciden en el estado y aprovechamiento de los recursos naturales renovables: el caso de las pesquerías en el modelo de Oakerson

En una primera instancia debemos entender que un bien común se distingue de un bien privado y un bien público ya que combina elementos de ambos. Así pues un bien privado es excluyente, susceptible de ser aprovechado y divisible, mientras que en el otro extremo encontramos el bien público no divisible, no excluyente y no susceptible de aprovechamiento. Si pudiésemos trazar una imaginaria línea entre ambos tipos de bienes ubicaríamos al bien común, dado que este puede ser aprovechado, pero no divisible ni excluyente (véase tabla 2.3). Es claro el ejemplo de recursos o bienes comunes la pesca.

Por la naturaleza de los recursos comunes las reglas de apropiación y administración que garanticen su perdurabilidad deben ser distintas que las reglas que administran los bienes públicos o privados. En este sentido son numerosos los ejemplos de recursos que son administrados desde enfoques regidos bajo principios instituidos respetando ciertos *arreglos institucionales*.

Tabla 2.3.

Distinción entre Bienes Públicos, Privados y Comunes

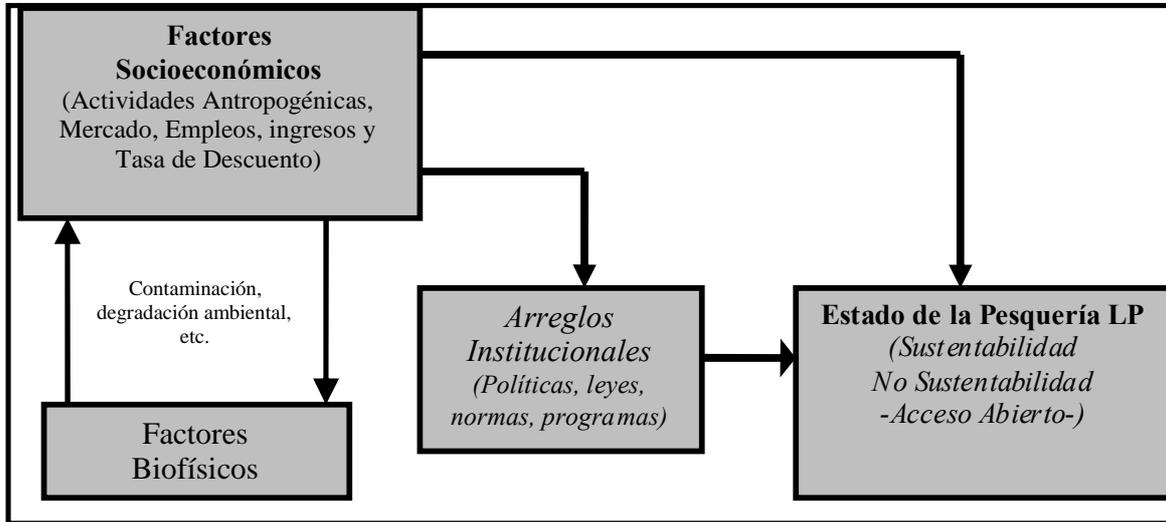
	Excluyente	Aprovechable	Divisible
Bien Público	No	No	No
Bien Privado	Si	Si	Si
Recurso Común	No	Si	N

Fuente: Oakerson, 2003.

Como podemos apreciar el esquema de Oakerson (1992), en el estado de una pesquería hay una incidencia directa de factores biofísicos y socioeconómicos. En otras palabras la actividad antropogénica influye directa e indirectamente sobre los elementos biofísicos, por medio de la contaminación, alteración de hábitat y de los ecosistemas que a su vez repercuten sobre el estado del recurso; sin dejar de lado los factores de esencia netamente natural; como la erupción de un volcán por ejemplo.

Sin embargo, la creación de instituciones que definen ciertas *'reglas del juego'*, políticas, leyes, normas, programas y cooperación, desempeñan un papel que puede ser crucial en el estado del recurso. En este sentido, si bien las instituciones encargadas de la política pesquera desempeñan un papel importante, es necesario conocer también el manejo del recurso en todas sus esferas; es decir conocer a todos los actores involucrados en las pesquerías y sus acciones con respecto de estas. De ahí que el análisis institucional integre a los usuarios directos del recurso; los pescadores y en un panorama más amplio a otras esferas se contemplan los efectos del quehacer socioeconómico sobre la pesca (Diagrama 1).

Diagrama 2.1
Factores que Determinan el Estado de una Pesquería



Adaptado del esquema propuesto por Oakerson, 1992.

II.9. Los principios de diseño de administración de recursos comunes y el caso del LP

La pesca en el LP es un Recurso Común (RC) que ha sido mantenido a lo largo de varios siglos, apenas recientemente se cuestiona la perdurabilidad del mismo. ¿Cuáles han sido los principios de administración que habrían procurado la sustentabilidad en el uso de este? y ¿Cuáles amenazan en la actualidad su permanencia? Una aproximación a la respuesta la podemos encontrar los arreglos institucionales y principios de diseño para la administración de recursos comunes.

Un "principio de diseño" se define como un concepto utilizado conscientemente o inconscientemente por aquellos que constituyen y reconstituyen una asociación continua de individuos en torno a un principio general de organización. Existe un conjunto de ocho principios de diseño que parecen caracterizar a la mayoría de los sistemas sólidos organizados por los propios usuarios de los recursos comunes (Ostrom, 1990). En el presente hemos asociado seis de los ocho principios a nuestro caso de estudio y solo mencionamos los otros dos.

- 1) **Límites claramente definidos.** En la medida en que los límites de un recurso y/o los individuos que pueden usar el recurso sean inciertos, nadie sabrá qué se está administrando y quiénes recibirán los beneficios del esfuerzo colectivo. En el peor de los casos, las acciones de otros pueden destruir el recurso común. (Ibíd.) En el LP existen límites claramente definidos por los usuarios, en la mayoría de los casos se trata de la extensión hacia adentro del lago de las propiedades y sus linderos. En otras ocasiones se respeta el lugar tradicional de cada pescador y según la limpieza de ciertos lugares son también respetados como límites de apropiación del recurso (Argueta, et. al. 1986). Sin embargo uno de los problemas en este principio es la intromisión de pescadores que utilizan el arte de pesca conocido como chinchorro o red de arrastre e invaden sin respetar zonas de pesca. Dada la disminución en la captura del recurso pesquero; así como una demanda que no aumenta severamente o bien permanece constante; ocasiona que las zonas de pesca sean cada vez menos respetadas por aquéllos pescadores en los que priva el destino comercial del producto.
- 2) **Congruencia entre las reglas de apropiación y de provisión y las condiciones locales.** Este principio procura la distribución equitativa y justa de un RC entre los usuarios. Por lo que las reglas de uso que restringen el tiempo, lugar, tecnología y/o cantidad de unidades del recurso, están relacionadas con las condiciones locales y con las reglas que norman la provisión de trabajo, materiales y/o dinero requeridos para mantener el recurso y la organización (Ostrom, *op. cit.*). En el caso del LP este principio no se aplica debido al uso de dos técnicas diferentes para la extracción del recurso. Los usuarios del tipo de redes de enmalle (agalleras) no alcanzan acuerdos o consensos con los usuarios de redes de arrastre (chinchorros). Las causas tienen que ver con la captura de cría y las diferencias en la captura obtenida por unidad de esfuerzo. Debido a lo anterior hay pocos acuerdos entre ambos usuarios, lo que se refleja en el tipo de organización.
- 3) **Acuerdos de elección colectiva.** La mayoría de los individuos que se ven afectados por las reglas operacionales pueden participar en la modificación de éstas. Los usuarios que han diseñado

instituciones de RC que se caracterizan por los tres primeros principios deberían ser capaces de diseñar un buen conjunto de reglas, siempre y cuando además puedan mantener relativamente bajos los costos de cambiar las reglas. La garantía en cuanto al respeto de las reglas dependerá de autoridades *externas* omnipresentes y todopoderosas. (Ibíd.). Para el LP la incipiente organización y funcionamiento de las uniones pesqueras ocasiona que la toma de decisiones no sea compartida por todos los usuarios, lo anterior sumado con la baja credibilidad en las autoridades da como resultado fricciones para llegar a acuerdos o ejecuta acciones entre usuarios y gobierno.

- 4) **Supervisión.** Los supervisores, quienes auditan activamente las condiciones de los RC y el comportamiento de los usuarios son responsables ante los usuarios y/o son los mismos usuarios (Ibíd.). En el LP la supervisión fue efectuada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), hasta noviembre del año 2000; mediante un acuerdo se conviene que la SAGARPA supervise el apego a legislación, sin embargo en la actualidad no hay ningún tipo de supervisión al respecto.
- 5) **Sanciones graduales.** Es probable que los usuarios que violan reglas operacionales reciban estas de parte de los otros usuarios, de funcionarios responsables ante los usuarios, o de ambos. Los costos y beneficios de supervisar un conjunto de reglas no son independientes del conjunto específico de reglas que hayan sido adoptadas por los usuarios. Los compromisos y la supervisión mutua se refuerzan entre ellos, especialmente en los RC en que las reglas tienden a reducir los costos de supervisión. (Ibíd.) En el LP las autoridades externas proponen las medidas de acción colectiva que se deben efectuar por parte de los pescadores, como parte de la política pesquera. En el mismo sentido la supervisión y sanciones son impuestas desde otro ámbito de gobierno.
- 6) **Mecanismos de solución de conflictos.** Los usuarios y sus funcionarios tienen un acceso rápido a mecanismos locales de bajo costo con el fin de dar solución a conflictos entre los usuarios o entre los usuarios y los funcionarios. En la práctica, aplicar las reglas siempre implica discreción y,

frecuentemente, lleva a conflictos. La presencia de mecanismos de solución de conflictos no garantiza que los usuarios sean capaces de mantener instituciones duraderas, resulta difícil imaginar cómo se podría mantener un sistema de reglas complejo a través del tiempo sin la existencia de tales mecanismos. A veces estos mecanismos son bastante informales y los individuos que han sido elegidos como líderes son los que básicamente solucionan los conflictos (Ibíd.) De la misma manera la resolución de conflictos es bajo la junta de bienes comunales en algunas localidades, cuando esto llegaba a ocurrir. En la actualidad la junta de bienes comunales no resuelve conflictos relacionados con la pesca.

- 7) **Reconocimiento mínimo de los derechos de la organización.** Los derechos de los usuarios a diseñar sus propias instituciones no son disputados por autoridades gubernamentales externas. Los usuarios con frecuencia diseñan sus propias reglas sin haber creado jurisdicciones gubernamentales formales para este propósito. (Ibíd.).
- 8) **Actividades complementarias.** La apropiación, provisión, supervisión, ejecución de las reglas, solución de conflictos y actividades de dirección están organizadas en múltiples estratos de emprendimientos complementarios.

Nos interesa destacar que algunos de estos principios son y han sido relativamente operativos en el LP. En la actualidad predomina una institucionalidad incipiente respecto a los principios de diseño de administración de recursos comunes. Más aún existe una fuerte dependencia de las instituciones de afuera o bien de las autoridades gubernamentales, así como otros tipos de organizaciones e instituciones que se constituyen como una amenaza para los acuerdos entre usuarios. Revisaremos ahora con detalle aquéllas amenazas a la administración de los recursos comunes. Para el caso del LP, hemos identificado los que se muestran en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 (Parte 1/2)
Amenazas a las Instituciones de Administración de las Pesquerías en el LP

Amenaza	Ostrom, 1999	Aplica para el LP (SI o NO)	Ejemplo de Evidencia
1. Pensar según esquemas predefinidos	El pensamiento basado en esquemas rígidos, tipo "plan maestro" se manifiesta cuando los formuladores de políticas, donantes, ciudadanos o expertos proponen soluciones uniformes para una amplia variedad de problemas que se agrupan bajo un mismo nombre en base a uno o más ejemplares exitosos.	SI	- Política pesquera dirigida uniformemente desde la federación - Planes de desarrollo de la pesca que no toman en cuenta las condiciones sociodemográficas locales.
2. Confianza excesiva en reglas simples de votación como mecanismo primario de decisión para las opciones colectivas	Supone que la votación, es la única regla que debe emplearse a la hora de tomar decisiones colectivas. desde la teoría de la elección social, se ha demostrado en repetidas ocasiones que si los miembros de una comunidad están claramente divididos con respecto a un asunto, resulta sumamente inusual que encuentren una regla que les permita lograr una decisión final estable y que pueda considerarse un reflejo de las preferencias de los afectados.	SI	- Reuniones autoridades y usuarios para la instrumentación de vedas temporales, 1998 y 1999.
3. Cambios Externos bruscos	Los cambios rápidos en las tecnologías, Los individuos que han adaptado una forma efectiva de enfrentar un entorno tecnológico, económico o social determinado podrían ser capaces de ajustarse a los cambios lentos en una o varias variables, si se proporciona una retroalimentación considerable acerca de las consecuencias de estos cambios para la sostenibilidad a largo plazo de los recursos y/o del conjunto de instituciones utilizadas para dirigir dicho recurso.	SI	- La acuicultura rural como modo de producción que no se distribuye homogéneamente el uso y acceso a esta técnica de producción y que además no es compatible en la mayoría de los casos con el perfil sociodemográfico del pescador del LP.
4. Deficiencias en la transmisión de una generación a otra de los principios operacionales sobre los cuales se basa el sistema comunitario de administración y gestión	El cambio rápido de la población o la cultura podría conducir a una situación en que los principios generales relacionados con el diseño de instituciones efectivas dirigidas por la comunidad no se transmiten de una generación a otra. Cuando los individuos reemplazan la confianza en las reglas formales por una comprensión de las razones por las cuales se utilizan ciertas reglas formales, son capaces de plantear argumentos para interpretar estas reglas que limitan la viabilidad de la organización comunitaria.	SI	- Transculturización - Pérdida de valores tradicionales - Disminución de la credibilidad en las autoridades comunitarias tradicionales - Pérdida de seguridad en el LP como fuente de alimento e ingreso - Pérdida de identidad comunitaria y tendencia al individualismo
5. Dependencia exagerada de la ayuda externa y Cooperación internacional que no toma en cuenta las instituciones y los conocimientos locales o autóctonos	La disponibilidad de fondos que parecen ser "dinero fácil", provenientes de autoridades externas o donantes, podría constituir una amenaza para la sostenibilidad a largo plazo. Este factor puede disminuir la capacidad que posee una institución local de mantenerse a sí misma a través del tiempo.	SI	- Surgimiento de programas y proyectos financiados por instituciones y organismos externos que resuelvan problemáticas locales y en los cuales aparecen oportunistas ajenos a la comunidad. Debido a que el diseño de los proyectos se orienta a obtener la aprobación de quienes otorgan el financiamiento.

Tabla 2.4 (Parte 2/2)
Amenazas a las Instituciones de Administración de las Pesquerías en el LP

Amenaza	Ostrom, 1999	Aplica para el LP (SI o NO)	Ejemplo de Evidencia
5. Dependencia exagerada de la ayuda externa y Cooperación internacional que no toma en cuenta las instituciones y los conocimientos locales o autóctonos	La disponibilidad de fondos que parecen ser "dinero fácil", provenientes de autoridades externas o donantes, podría constituir una amenaza para la sostenibilidad a largo plazo. Este factor puede disminuir la capacidad que posee una institución local de mantenerse a sí misma a través del tiempo.	SI	- Surgimiento de programas y proyectos financiados por instituciones y organismos externos que resuelvan problemáticas locales y en los cuales aparecen oportunistas ajenos a la comunidad. Debido a que el diseño de los proyectos se orienta a obtener la aprobación de quienes otorgan el financiamiento.
6. Corrupción y otras formas de comportamiento oportunista	La corrupción entre los funcionarios y los contratistas privados constituye una forma conocida y bastante extendida de oportunismo; los sobornos por parte de los agricultores a los funcionarios encargados del riego son menos conocidos, pero probablemente sean igualmente comunes.	SI	--
7. Falta de arreglos institucionales de gran escala relacionados con la recopilación, agregación y difusión de información confiable; con mecanismos de solución de conflictos imparciales y de bajo costo; con sistemas educacionales y de extensión; o con mecanismos para proporcionar ayuda en caso de desastres naturales u otros problemas mayores al nivel local.	Dado que las pequeñas instituciones dirigidas por la comunidad se desenvolverían con bastante más eficiencia en muchos aspectos del desarrollo sostenible, en comparación con los gobiernos centrales, la ausencia de instituciones de apoyo constituye una amenaza para la sostenibilidad de estos sistemas locales.	NO	En el LP el esfuerzo institucional por mantener los recursos de uso común y en general todos los recursos naturales es notable y en la actualidad se refleja en el Plan Estratégico de Acciones para la Recuperación del LP. En el que participan la mayoría de las instituciones relacionadas con el diseño de las políticas y la administración de la cuenca. Difusión de información digital: SIGA Pátzcuaro, Atlas Cibernético de la Cuenca del LP. Difusión de educación para adultos -CREFAL- Difusión permanente de información ambiental Sin embargo no toda la población tiene acceso a dichos sistemas de información.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES

El presente capítulo expone la metodología, utilizada para alcanzar los objetivos propuestos y la demostración de la hipótesis. Los métodos utilizados se dividen en dos partes: la primera trata de comprobar el estado de la pesquería, para lo cual se aplicará el modelo bioeconómico. La segunda parte revisa el funcionamiento de los arreglos institucionales y la política pesquera, para conocer el quehacer de los actores involucrados con la situación de dicha actividad.

III.1 El uso de los modelos bioeconómicos

El modelo usado fue el de Schaefer (1954) para este estudio se aplica por dos razones: para lograr el objetivo de comparar niveles de captura sostenibles con los niveles actuales; identificando la situación de las pesquerías en el LP. Por otra parte constituyen una importante herramienta para la simulación y diseño de escenarios acerca las diferentes políticas de manejo del LP. El modelo Schaefer fue explicado en el capítulo anterior en la sección correspondiente a las características del modelo bioeconómico (apartado II.2.1.).

III.1.1. Precisiones sobre las variables y los datos en los modelos

La información utilizada para el modelo de Shaefer fue recopilada de fuentes secundarias. Las variables utilizadas en el tipo de modelos propuesto son: captura pesquera en toneladas, cantidad pescadores y redes (ver la tabla 3.1). Con el propósito de conseguir un índice de esfuerzo pesquero en unidades de esfuerzo, se obtuvo la cantidad de redes por pescador como unidad de esfuerzo, para calcular el esfuerzo óptimo según la CMS. Posteriormente la curva de producción se multiplicó por el precio, obteniendo la curva de ingreso.

Tabla 3.1
Información Disponible y Estimada de Captura y Esfuerzo Pesqueros, 1981-1999

Años	Pescadores	Embarcaciones	Agalleras	Captura en Toneladas
1981	1106	685	7380	735
1982	1261	742	7420	1188
1983	1049	857	7440	1038
1984	1049	915	7466	943
1985	1567	1384	12315	1811
1986	1597	1650	15194	1552
1987	1149	1066	9816*	1708
1988	1294	1181	10875*	2522
1989	1334	1246	12598	2319
1990	930*	830*	8295*	1250
1991	747	837*	5580*	972
1992	747	837*	5580*	907
1993	747	837*	5580*	769
1994	760	492	3957	461
1995	805	444	3419	472
1996	802	447	3311	636
1997	811	444	3282	590
1998	817	422	2073	453
1999	826	476	4374**	170

Notas: * = datos estimados

**La carta Nacional Pesquera reporta 9,332 redes para este año.

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA, 2003 y COMPECA, 2004a.

III.1.2. Fuentes de información

Las fuentes de información oficiales fueron el principal proveedor de los datos sobre captura y esfuerzo, específicamente la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán (COMPESCA) y La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En tanto que se recurrió también a fuentes tradicionales como el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y diversas dependencias tanto públicas e instituciones académicas. Para el uso de la información cartográfica se consultó el Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales (INIRENA) de la Universidad. En tanto que la información sobre fuentes primarias fue obtenida directamente de las encuestas y las entrevistas realizadas en campo.

III.1.3. Precisiones sobre las variables utilizadas

El Índice de esfuerzo pesquero: Se obtiene la cantidad de redes por pescador como la unidad de esfuerzo, el cual en adelante denominaremos índice de esfuerzo pesquero (IEP) y tiene las siguientes características y los supuestos del mismo:

- a) El índice expresa redes por pescador, sin embargo al no contar con información del tamaño de las redes se suponen todas homogéneas, dejando de lado éstas miden 10 ó 40 metros.
- b) El índice no considera los chinchorros, debido a que solamente se tuvo acceso a la información sobre las redes agalleras o de enmalle.
- c) No se separaron las redes por especies, debido a la falta de información considerando las redes de manera global.

III.1.4. El análisis económico y financiero de la pesca

Luego de operar los parámetros de captura y esfuerzo pesqueros para la estimación de la biomasa, se realizó una estimación acerca de la situación económica de la pesca en dos sentidos: una general y una particular. La primera en base a la información oficial disponible de captura por especies y precios de venta para el año de 1998. La estimación para el cálculo del ingreso diario por pescador se realizó de la siguiente manera:

$$IB = PaQa + PbQb + PcQc + \dots PxQx \quad (3.4)$$

En donde el ingreso bruto por pescador depende del precio de venta (P); a, b, c, x, representa a las especies, mientras que 'Q' es la cantidad capturada. En primer lugar se hizo el cálculo para el año de 1998. Al resultado de esta ecuación le sustraemos los costos de operación -mano de obra y depreciación- y se obtiene el ingreso neto. El cálculo de los costos se hizo con base a las encuestas obteniendo el tiempo de pesca promedio y su correspondiente costo con base en el salario mínimo de ese año.

Una vez obtenido el ingreso neto se divide entre la cantidad de pescadores y luego sobre 365, entonces se obtiene el ingreso neto promedio diario por pescador. Los valores son dados en precios corrientes, por lo que al deflactarlos se obtienen a valores de un año base mediante el método de deflactación.

En el mismo sentido se estimó la situación económica de la pesca a partir de información obtenida en campo. Gracias a las encuestas se pudo obtener de manera puntual el costo promedio y el ingreso específico por pescador. Por lo que se realizó un análisis costo-beneficio per cápita según especie capturada.

Debido a que el cálculo fue más específico se procedió a obtener el ingreso neto repartido solamente entre los pescadores según cada especie capturada y sustrayendo la captura destinada al autoconsumo. Matemáticamente se explica de la siguiente manera:

$$Inp = \frac{((Qx - Cx)\bar{P}x) - Ctos}{Fx} \quad (3.5)$$

Es decir; el ingreso neto por pescador (Inp) depende de la captura de la especie 'x' menos la parte destinada para autoconsumo (C), multiplicada por el precio de venta promedio y sustrayendo los costos de operación. La *F* representa la cantidad de pescadores que capturan la especie 'x'.

*Los costos*¹³. La estimación de los costos de operación se obtuvo de la muestra realizada en la encuesta y se componen de dos partes:

Depreciación diaria:

$$De = \frac{Va - Vr}{(365) * Ad} \quad (3.6)$$

¹³ Todos los cálculos fueron efectuados a valores constantes de un año base.

Va = valor Actual

Vr = valor Residual¹⁴

Ad = años de Duración

Valor actual del equipo de pesca¹⁵ menos el valor residual al final del período de vida del mismo

Mano de Obra:

$$M = (hr / j) * Sm$$

hr = cantidad de horas trabajadas

j = cantidad de horas de una jornada laboral (ocho horas)

Sm = salario mínimo para el año vigente

III.1.5. Limitaciones y alcances del modelo económico aplicado al LP

En primer lugar una limitante de tipo estructural es la información disponible para introducir al modelo; captura y esfuerzo pesqueros. Porque no se cuenta con una base de datos sólida y consistente para una serie de tiempo larga. Los datos disponibles carecían de algún aspecto de esfuerzo para ciertos años, por ejemplo; para 1990 no se tuvo acceso a la información de ninguna variable. Para los años d 1991 a 1993 no se obtuvo información referente a embarcaciones, ni redes; (este último dato tampoco se tuvo para 1987 y 1988). Tales cifras tuvieron que ser calculadas con base en criterios estadísticos como estimación y promedios móviles.

En segundo lugar la información presentó ciertas variantes según la fuente de consulta: la comisión estatal de pesca no coincidió con la información proporcionada con la SAGARPA, por ejemplo es la cantidad de pescadores para el año de 1999 mientras: 821 para la segunda, 826 para la primera; mientras por su parte la carta nacional pesquera reportó 817. En el mismo sentido las cifras

¹⁴ Para nuestro caso se partió de suponer un valor residual de cero.

¹⁵ Se tomó como valor actual lo que costó del equipo de pesca.

proporcionadas no tuvieron consistencia en algunos años, la cantidad de redes por pescador experimentó variaciones significativas, desde ocho hasta dos redes por pescador, de principios de los noventa a finales de los noventa, con cambios muy bruscos de un año a otro. Por otra parte la información proporcionada por Patricia Rojas (en Toledo, *et. al.* 1992) tiene muy poca consistencia con la información de los años siguientes, proporcionados por distintas fuentes.

Otra limitante es que se partió de la modelación por especies utilizando un mismo esfuerzo pesquero para todas. Además de que no se pudo hacer la diferenciación entre el esfuerzo del chinchorro y las redes de enmalle. Sin embargo esta limitante es minimizada al utilizar promedios de redes, embarcaciones y captura por pescador y unidad de esfuerzo. Dado que para nuestro propósito no fue necesario detallar y obtener información tan puntual al respecto.

III.2. Metodología de análisis de la política pesquera

El analizar la administración y política pesquera en México representa un reto importante debido a las dificultades del sector para el acceso a información consistente, continua y confiable. Una de las causas principales de la deficiencia de información obedece a que el sector ha sido '*víctima*' de innumerables cambios de visión política, planeación y objetivos. El método para abordar la política pesquera no está escrito, sin embargo hay grandes pautas y algunos ejemplos se pueden aplicar. En particular para este caso, se realizó una revisión de la literatura existente: bibliografía, hemerografía, estudios de las pesquerías en el lago, planes y programas relacionados con la actividad y exploración de fuentes oficiales de estadísticas e información.

Se realizaron entrevistas y encuestas a funcionarios encargados directamente de la instrumentación de la política pesquera en el LP. Con lo anterior se identificaron con claridad las líneas de política pesquera que siguen las dependencias, lo que constituyó un fuerte apoyo para la aplicación de una encuesta que pudiera medir el desempeño de la política pesquera.

III.3. Diseño de las técnicas de investigación cualitativa a utilizar para el estudio

En esta sección se describe el estudio de campo y los métodos utilizados para la obtención de la información, la selección de la muestra y se justifica el uso de los métodos de entrevista y encuesta.

III.3.1. Las encuestas

La encuesta fue constituida por 46 preguntas incluyendo el nombre del pescador encuestado. Los aspectos que se buscó averiguar en la encuesta se dividieron en tres secciones: la primera referida a las características sociodemográficas del usuario; la segunda referida a los aspectos de captura y situación económica de la pesca, la siguiente sección se enfocó en aspectos básicos de la regulación pesquera, la percepción de la misma, principales conflictos, y organización pesquera incluyendo los arreglos informales. Para ver la encuesta consúltese el apéndice metodológico nota 3.1.

III.3.2. Selección, tamaño de la muestra y aplicación de la encuesta

El tamaño de la muestra se estimó a partir de la población total de pescadores registrados por la COMPESCA para el año de 1999, 826 pescadores. Dicha cantidad se distribuye en 23 localidades de los cuatro municipios ribereños y se organizan en 26 uniones pesqueras y una sociedad cooperativa, En la tabla 3.2 se aprecia el esfuerzo pesquero por comunidades, las organizaciones pesqueras y los pescadores registrados.

Una vez que se estimó el número de encuestas mínima requerida para obtener una muestra representativa por localidades, se procedió seleccionar aleatoriamente a los pescadores que serían encuestados. Para que existiera representatividad se obtuvo el número de pescadores que usan redes de tipo agallera y chinchorro, de tal manera que puedan revisar ambas versiones en caso de ser necesario. La información proporcionada por la COMPESCA 2004b reportó la existencia de 49 chinchorros y 8,813 redes agalleras (Compesca, 2004b).

Tabla 3.2
Pescadores y Esfuerzo Según Localidades y Tipo de Organización Pesquera

Municipio	Localidad	Organización Pesquera	Pescadores 1999	Embarcaciones 1999	Redes 1999
Erongarícuaro	Napizaro	U. P. Napizaro	9	15	140
	Arocutin	U.P. Arocutin	9	ND	ND
	Col. Revolucion	U.P. La Ortiga	15	13	140
	Erongarícuaro	S.C.P.P. Pescadores Erongarícuaro	15	9	110
	Oponguio	U.P. Amalia Solorzano	34	12	100
	Puacuaro	U.P. Emiliano Zapata	33	21	185
	San Fco. Uricho	U.P. Sta. Cruz Uricho	18	15	125
Patzcuaro	Isla Janitzio	U.P. Itzi huapa	54	ND	ND
	Isla Janitzio	U.P. Los Vaqueros	30	20	196
	Isla Janitzio	U.P. Mariposeros	41	36	376
	Isla Janitzio	U.P. Tariacuri	29	24	225
	Isla Janitzio	U.P. Tata Lazaro	31	25	196
	Isla Tecuena	U.P. Los Purepechas	35	22	185
	Isla Uranden	U.P. Uranden de Morelos	38	16	350
	Isla Yunuén	U.P. Tzitzipandacuri	26	18	203
Quir oga	San Andres	U.P. Caltzontzin	42	15	134
	San Jeronimo	U.P. San Jeronimo	22	10	125
	Sta. Fe de la Laguna	U.P. Miguel Hidalgo	24	16	114
Tzintzuntzan	Cucuchucho	U.P. San Pedro Cucuchucho	27	20	120
	Ichupio	U.P. Lazaro Cardenas	16	ND	ND
	Ihuatzio	U.P. Cuautemoc Cardenas	62	35	270
	Isla Pacanda	U.P. Pacanda	72	70	610
	Ojo de Agua	U.P. Taracosta	24	17	120
	Rancho Santiago	U.P. Amaru	17	8	65
	Tarerio	U.P. Tata Vasco	48	25	210
	Tzintzuntzan	U.P. Tzintzuntzan	7	7	60
	Ucasanastacua	U.P. Tangaxoan	48	22	155
TOTAL			826	491	4514

Fuente: Compesca, 2004a

El tamaño de muestra se obtuvo a partir de suponer el caso más sencillo de muestreo aleatorio simple para la estimación de proporciones de población, suponiendo una distribución normal, en la cual el error de muestreo está dado por la siguiente ecuación:

$$\ell = \kappa \sqrt{\frac{pq}{n} * \frac{N-n}{N-1}} \quad (3.1)$$

Donde:

n = el tamaño mínimo de muestra requerida

ℓ = el error de estimación

p = la proporción de población que se pretende estimar¹⁶

q = 100-p

N = el tamaño total de población

k = el valor de referencia de la distribución normal, el investigador establece el nivel de confianza. (La selección de la muestra para el presente estudio se estimó con un margen de error del 5%)

Despejando para obtener el tamaño de muestra representativo de la población tenemos:

$$n = \frac{k^2 * pqN}{\ell^2(N-1) + k^2pq} \quad (3.2)$$

Nótese que el error de muestreo admisible y el nivel de confianza (e y k respectivamente) son determinantes para el tamaño de la muestra. Estos son definidos *a priori*, dependiendo del criterio y el nivel de certidumbre que el investigador otorgue al trabajo.

De esta manera la determinación del tamaño de la muestra adecuado estableciendo *a priori* un error de muestreo admisible¹⁷, definido de 13% para nuestro caso. Hemos obtenido que la muestra mínima representativa debe ser de 53 encuestas. Una vez conocido el tamaño mínimo requerido para una muestra significativa se procedió a calcular participación de pescadores por localidad en la población total. Con lo que se asignó la misma proporción para la selección de la muestra, véase tabla 3.3

¹⁶ p + q = 100; probabilidad de ocurrencia mas la probabilidad de no ocurrencia, multiplicado por 100.

¹⁷ El error de muestreo es la imprecisión misma de la selección al azar, en otras palabras el escoger al azar puede no tener representatividad por las condiciones del estudio de campo. Se considera error de muestreo a la probabilidad de que la cifra obtenida en la muestra no sea igual al verdadero valor de la población. (Raja Des, 1972)

Las encuestas realizadas fueron 70, ocho de las cuales fueron *encuestas piloto* que sirvieron para afinar detalles de la encuesta y se aplicaron en dos localidades seleccionadas al azar: Janitzio (4) e Ihuatzio (4).

$$53 = \frac{3.84 * 0.25 * 826}{0.13^2 (826 - 1) + 3.84 * 0.25} \quad (3.3)$$

Si bien las muestras se seleccionaron al azar se buscó obtener información de los pescadores según el arte de pesca utilizado, chinchorro y agallera. De tal suerte que se consiguió la información de chinchorros y redes agalleras por localidad. De esta manera en las localidades que se tenía conocimiento de un amplio uso del chinchorro se indagaba donde vivía algún pescador que utilizara esta arte de pesca. Lo anterior con la finalidad de tener un panorama completo de la situación de ambos tipos de pescadores.

En la tabla 3.3 se aprecia que en Janitzio se aplicaron 12 encuestas de las cuales se desecharon tres por considerar que la información que arrojaron tenía un elevado grado de incongruencia. No se levantaron nuevamente las tres faltantes debido a que la información obtenida en las nueve encuestas restantes fue muy consistente e incluso reiterativa, por lo que se considero representativa esta muestra.

Por otra parte de las 23 localidades pesqueras de la ribera del LP se encuestaron a 20 quedando tres sin encuestar. En el caso de Ojo de Agua municipio Tzintzuntzan no se encontró a ningún pescador durante el período de realización de las encuestas. Para la isla Tecuena no se realizó debido a que se consideró representativa la información compilada en las islas de Pacanda y Yunuén. En Arocutín solo se realizó una encuesta, misma que fue desechada debido a que la información que se proporcionó tenía muchas irregularidades e inconsistencias. Por último se realizaron 10% más encuestas de las sugeridas en el tamaño mínimo de la muestra seleccionada, incrementado la muestra a 58, reduciendo el error admisible con el mismo intervalo de confianza al 95%.

Tabla 3.3
Población Total, Tamaño de Muestra Requerida y Realizada para el Estudio

Localidad	Tamaño de la Población		Encuestas		Tipo de Arte de Pesca	
	Total de Pescadores	Participación en el Total	Muestra Requerida	Realizadas	Red Agallera	Chinchorro
Isla Janitzio	185	22.4%	12	9	8	1
Isla Pacanda	72	8.7%	5	5	4	1
Ihuatzio	62	7.5%	4	4	4	0
Tarerio	48	5.8%	3	4	1	3
Ucasanastacua	48	5.8%	3	4	3	1
San Andres	42	5.1%	3	3	3	0
Isla Uranden	38	4.6%	2	5	4	1
Isla Tecuela	35	4.2%	2	0	0	0
Opongio	34	4.1%	2	3	3	0
Puacuaro	33	4.0%	2	3	1	2
Cucuchucho	27	3.3%	2	2	2	0
Isla Yunuén	26	3.1%	2	1	1	0
Sta. Fe de la Laguna	24	2.9%	2	2	2	0
Ojo de Agua	24	2.9%	2	0	0	0
San Jeronimo	22	2.7%	1	2	1	1
San Fco. Úrico	18	2.2%	1	2	2	0
Rancho Santiago	17	2.1%	1	1	1	0
Ichupio	16	1.9%	1	3	0	3
Col. Revolucion	15	1.8%	1	1	1	0
Erongarícuaro	15	1.8%	1	1	1	0
Napizaro	9	1.1%	1	1	1	0
Arocutin	9	1.1%	1	0	1	0
Tzintzuntzan	7	0.8%	0	2	2	0
Total	826	100%	53	58	46	13

III.3.3. Las entrevistas

Las entrevistas realizadas fueron aplicadas a funcionarios clave de la administración pública, un funcionario estatal (COMPESCA) y uno federal (SAGARPA). La selección fue basada en una averiguación de tipo *rapport* para identificar a los actores que han tenido una trayectoria importante o bien son funcionarios públicos de carrera que han estado por un tiempo considerable en la administración pública; en particular el sector pesquero desde diferentes aristas y desde diferentes dependencias. La selección de los informantes se efectúa mediante la aplicación de un muestreo de tipo intencionado (Vela Peón, 2002). Las personas seleccionadas están y han estado involucradas en la problemática pesquera desde hace más de 15 años, por lo tanto pueden arrojar información valiosa.

Los funcionarios encuestados fueron el Lic. Ruperto Salazar director de ordenamiento pesquero de SAGARPA, y el Lic. Sergio Escárcega Subdirector de Fomento Pesquero de la COMPESCA. La entrevista se efectuó en las oficinas correspondientes de cada uno de los funcionarios con previa cita, los funcionarios fueron advertidos de la entrevista y dieron su autorización para reproducirla en formato de audio digital. El tiempo de duración de la primera entrevista con el Lic. Ruperto S. fue de 77 minutos sin interrupciones. La entrevista con el Lic. Sergio E. tuvo una duración de 44 minutos con una ligera interrupción de menos de un minuto. Con el fin de alcanzar una aproximación a nuestra hipótesis las entrevistas nos ayudarán a complementar el alcance de los objetivos; describir los arreglos institucionales -formales e informales-, entre los usuarios y las entidades gubernamentales en el aprovechamiento pesquero del LP y analizar el cumplimiento de la normatividad pesquera.

Las entrevistas sirvieron para el diseño de una encuesta que cuantificó el desempeño de la política pesquera y su aplicación; se incluyó también un apartado de coordinación intergubernamental que no se concluyó por la falta de participación de una de las dependencias (SAGARPA).

III.3.5. El método de las entrevistas

Los Elementos que Componen la Entrevista. A diferencia de la encuesta, la entrevista es una herramienta de investigación cualitativa que pretende encontrar conocimiento complejo y profundo sobre cierta problemática particular. Además de que ayuda a conocer cierta problemática y la percepción de la misma por los funcionarios públicos que influyen y aplican la política pesquera. La importancia de la percepción de la problemática radica en que cada problema determina su propio método en las ciencias sociales, en función de los alcances y naturaleza del problema mismo (Vela Peón, 2002).

Las Entrevistas Fueron Semiestructuradas, éstas suelen utilizarse y son de gran ayuda bajo circunstancias poco favorables para la entrevista o bien cuando los entrevistados no disponen de tiempo para contestar a una investigación formal (Ibíd.). Tal es el caso de los funcionarios que se eligieron a entrevistar. De esta manera la entrevista fue parte estructurada y parte no estructurada con el fin de que arrojara una mayor cantidad de información y sobre la marcha se decidieron las preguntas, sin perder de vista los objetivos de la investigación.

Se utilizaron los tres aspectos fundamentales de una entrevista de este tipo, se trata de los tres procesos que determinan la aplicación de la entrevista: 1) social de interacción, 2) técnico de recolección y 3) registro y análisis (Ibíd.). El resultado de las entrevistas fue el diseño de un cuestionario que nos ayudara a medir la eficiencia en la aplicación de la política pesquera.

CAPÍTULO IV

EL ESTADO DE LAS PESQUERÍAS EN EL LP

*“El Análisis Nunca es Mejor que la Muestra”
Axioma Griego*

IV.1. La pesca: una vocación natural de la región

El estado de Michoacán representa el 1.3% del valor total de la producción pesquera nacional y el 1.5% del volumen capturado. La mayor parte de la captura proviene de aguas interiores (más del 60%) destaca la captura de tilapia (*Oreochromis aureus*) en la presa de Infiernillo. En tanto que la captura en el LP participa con el 2% y 4.8% del volumen total capturado y el valor de la producción estatal respectivamente. La pesca en la región de estudio actualmente es efectuada por 26 uniones pesqueras y una sociedad cooperativa¹⁸. Se estima que cerca de un 71% de los pescadores practican la actividad de manera permanente y el resto de manera temporal durante el período de diciembre a junio (INP, 2004).

Debido a la dotación del recurso pesquero, así como la biodiversidad que posee el LP, la pesca se constituye como una vocación natural de la región, así como una actividad económica de base para el estado de Michoacán¹⁹. En algún tiempo el producto de la pesca en el LP fue un componente importante del comercio regional. Debido a que [...] una región intercambiará aquellos productos o recursos en los cuales tiene una favorable dotación de factores. La principal determinante del comercio entre las regiones es la ventaja que tienen en cuanto a su especialización o vocación productiva; [...] cada región está mejor equipada para producir aquellos bienes que requieren grandes cantidades de factores

¹⁸ Cabe destacar que las uniones de pescadores han dejado de operar como tales, a la vez que ninguna de estas, ni los pescadores han renovado su registro. Al igual que la sociedad cooperativa SSCP *Pescadores de Erongarícuaro*, en la actualidad no opera como tal, Mayo del 2004: Fuente: Consulta SAGARPA y resultados de la encuesta: *Encuesta para Conocer la Situación de la Pesca y Percepción de las Condiciones de la misma por parte de los Usuarios -pescadores- del LP*)

¹⁹ El concepto actividad económica de base es más comúnmente conocido como especialización económica; denota una mayor proporción de ingresos y población ocupada en el sector comparativamente con otras regiones del estado.

relativamente abundantes en la región, a su vez está menos adecuada para producir aquellos bienes que requieran grandes proporciones de los factores que no existan o se dan en pequeñas cantidades dentro de sus fronteras, evidentemente esto constituye una causa del comercio interregional". (Acevedo, V. 2000; p. 171).

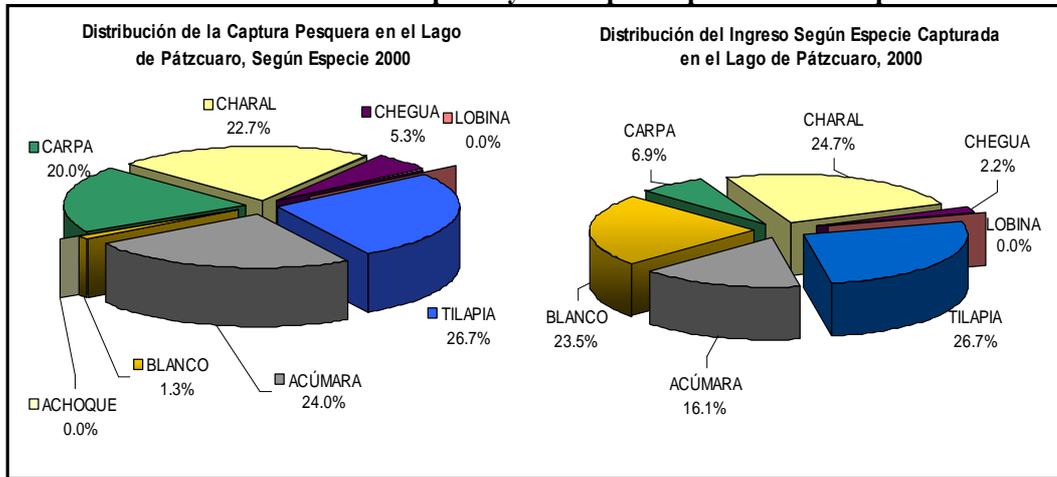
En la actualidad una mínima parte del producto pesquero que se coloca fuera de la región; consecuencia de la caída en la captura y el rendimiento pesqueros de 300 kg por ha en 1988 a menos de 50 kg por ha para 1998 (SEMARNAT, 2000). Lo que indica un notable deterioro y sobre-explotación de las pesquerías. Además la importante demanda interna del producto tanto por la población nativa como por los visitantes, continúa generando ingresos tanto para los pescadores como para el resto de la cadena productiva derivada de la actividad; particularmente en algunas localidades con importante afluencia turística.

Por otra parte la en la figura 4.1 se puede apreciar que para el año 2000, solo en cuatro especies (de las ocho reportadas) se concentró un 93% de la captura pesquera, -la tilapia, la acúmara, el charal y la carpa-. Sin embargo en términos de valor de la captura la distribución por especies muestra una modificación significativa. De tal suerte que el pez blanco por su elevado valor en el mercado, se coloca en tercer lugar como especie que de mayor importancia en la generación de ingreso detrás de la tilapia y la acúmara respectivamente. En tanto que la carpa se desplaza del cuarto lugar en la captura al quinto en cuanto a su valor.

Cabe destacar que la actividad pesquera más que una fuente de generación de riqueza, su importancia radica por una parte en su valor nutricional. Mientras que por otra parte la actividad representa un complemento de ingreso para los habitantes de la ribera (tanto monetario como en especie).. En tanto que la pesca se constituye como una actividad complementaria no es así para cerca del 9% de los pescadores de la ribera que solamente se dedican esta actividad.

Figura 4.1

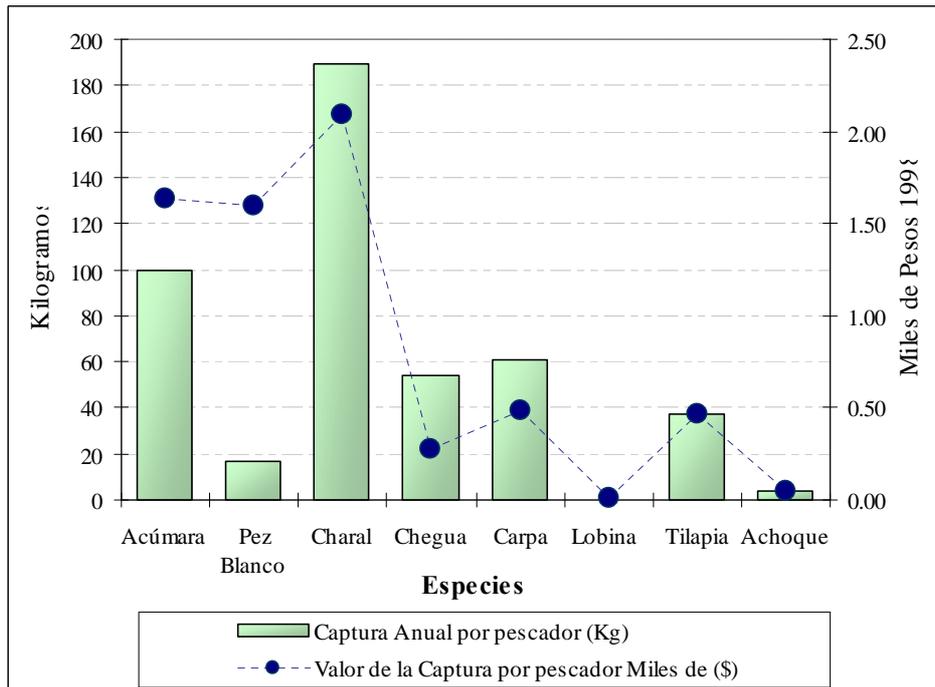
Distribución de la Captura y Valor por Especies en el LP para 2000



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán, 2004.

Figura 4.2

Valor de la Captura por Pescador Según Especie, 1998



Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Comisión de Pesca del Estado de Michoacán, 2003.

IV.2. Aspectos biológicos de las especies del LP

La pesquería se caracteriza como multiespecífica; lo que significa que no hay especialización por la extracción de cierta especie, sino que los usuarios del recurso capturan las distintas especies que habitan en el cuerpo de agua mencionado. Las especies de importancia comercial y nutricional son: el pez blanco, el charal, la acúmara, la carpa y la tilapia; el primero solo de importancia comercial para las comunidades pesqueras; véase tabla 4.1. En tanto que en el caso de el tiro, el choromu y la chehua, son especies que tienen predominantemente un uso forrajero²⁰, situación que se puede apreciar en su poco interés por la captura, así como en el bajo valor de venta.

El achoque (*Ambystoma dumerili*) es una especie que se captura poco, por lo general no se reporta; la importancia radica en sus propiedades medicinales. Por tal razón existe una reserva, regida por un programa de conservación y manejo (véase Huacuz Elías, 2002) cuyo objetivo es la reproducción de esta especie para la elaboración productos curativos con fines comerciales.

4.1.1. Charales. Estos peces están incluidos en la familia Atherinidae, con las especies *Chirostoma attenuatum* “charal prieto”, *Ch. patzcuaro* “charal pinto” y *Ch. grandocule* “charal blanco”, las tres endémicas del lago de Pátzcuaro. Estas especies alcanzan diferentes tallas, en general menores a 17 cm. La reproducción se realiza durante todo el año, pero se acentúa de enero a mayo; la madurez sexual se alcanza desde los 5.5 a los 9.0 cm. Las hembras depositan de 400 a 1,200 huevos, según la especie y el peso de la hembra. Son carnívoras que se alimentan de zooplancton en las primeras etapas de su vida y posteriormente de insectos, crustáceos y pequeños peces. Se considera a los aterínidos como las especies nativas dulceacuícolas con mayor valor comercial en México (Citado por el INP, 2003)

²⁰ Uso forrajero se refiere a que la especie se utiliza para alimentar animales: ganado bovino y porcino.

Tabla 4.1
Especies de Aprovechamiento Pesquero en el Lago de Pátzcuaro

ICTIOFAUNA	Familia	Especie	Nombre común	Precio de Venta Comercial	Valor de Importancia Nutricional	
	Especies Nativas					
	Atherinidae	<i>Chirostoma estor</i>	Pez blanco	\$90	SI	
		<i>Ch. grandocule</i>	Charal blanco	\$16	SI	
		<i>Ch. attenuatum</i>	Charal prieto	\$16	SI	
		<i>Ch. patzcuaro</i>	Charal pinto	\$16	SI	
	Cyprinidae	<i>Algansea lacustris</i>	Acúmara	\$25.5	SI	
	Goodeide	<i>Allophorus robustus</i>	Cehua	\$7.5	NO	
		<i>Neophorus diazi</i>	Choromu	0	NO	
		<i>Allotoca vivipara</i>	Tiro	\$2	NO	
		<i>Goodea atripinnis</i>	Tiro	\$2	NO	
		<i>Skiffia lermiae</i>	Tiro	\$2	NO	
	Especies introducidas:					
	Centrarchidae	<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra	--	SI	
	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	\$5.5	SI	
Cichlidae	<i>Oreochromis aureus</i>	Tilapia	\$16.3	SI		
<i>Notas:</i>	La tilapia fue introducida en la década de los setenta. La lobina se estima lo fue en 1929 y la carpa común (<i>C. carpio</i>) fue introducida en 1962 *El precio de venta se refiere al que los pescadores venden su producto.					

Fuentes: Elaboración propia con información de:

Rojas, 1992; Garibay 1992; Compesca, 2004a; SEPESCA, 1990.

Precio = Estimación de la media poblacional con 95% de certidumbre a partir de la encuesta para Conocer la Situación de la Pesca y Percepción de las Condiciones de la misma por parte de los Usuarios (Pescadores) del LP, presente estudio, mayo-junio, 2004.

4.1.2. Pez Blanco. En el grupo se incluye a *Chirostoma estor* se trata de una especie que se distribuye en los lagos del Valle de México, en el río Lerma y en otros ríos de los estados de Michoacán, Jalisco y Nayarit. Los organismos de *Ch. estor* pueden alcanzar tallas de hasta 37 cm, aunque éstos son ahora escasos debido a la sobrepesca. Al igual que los charales se reproduce todo el año pero esta actividad se acentúa de enero a agosto y alcanzan su madurez sexual a los 15.5 cm. Las hembras en cautiverio liberan de 800 a 1,500 huevos (INP, 2003).

4.1.3. Tiros y Cehuas. En el lago se presenta un grupo de pequeños peces incluidos en la familia Goodeidae, exclusivamente mexicana. Debido a que las dos últimas no se han capturado recientemente se las consideran extintas en el lago; *S. lerma* está incluida en la NOM-059-ECOL-1994 como una especie amenazada. Las especies de esta familia presentan un marcado dimorfismo sexual, cortejo

nupcial y viviparidad, con una serie de adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas propias del grupo. El "tiro" (*Goodea atripinnis*) es un pez omnívoro, con preferencia por los vegetales en las primeras fases de desarrollo, la cual cambia en tallas mayores cuando consume crustáceos, también consume en menor proporción algas, insectos y rotíferos, entre otros (Ibíd.).

La "chegua" (*Allophorus robustus*) es una especie carnívora, cuya alimentación está compuesta de crustáceos, larvas de insectos y pequeños peces. Estas especies realizan su reproducción de febrero a julio y las tallas en las cuales se realiza esta actividad van de 7.0 a 13.0 cm. El número de embriones por hembra varía según la especie, en promedio 39.9 para *Neophorus diazi*, 23.7 para *Allophorus robustus* y 19.1 para *Goodea atripinnis*. Las tallas de captura de estas dos especies en el lago, van de 6.0 a 16.0 cm (Ibíd.).

4.1.4. Acúmara. *Algansea lacustris* es un ciprínido, originalmente endémico del lago, ha representado hasta un 25% de la producción pesquera total del lago. El desove ocurre cuando aumenta la temperatura, entre los meses de noviembre a junio, con un máximo entre febrero y abril, lo que coincide con los meses de mayor captura en el año. La talla de primera madurez se ha reportado entre 15.5 a 19.1 cm y las tallas de captura se encuentran entre 8.0 y 28.0 cm; sin embargo, la mayor frecuencia de tallas va de 12.0 a 18.0 cm (Citado por el INP, 2003)

4.1.5. Carpa. A mediados de la década de los años setenta, en el lago se introdujeron carpas exóticas, incluidas en la familia *Cyprinidae*, las especies fueron *Cyprinus carpio* "carpa común" y *Ctenopharyngodon idella* "carpa herbívora", sin embargo la introducción de la segunda especie no tuvo éxito, ya que las evidencias señalan que no se ha reproducido naturalmente en el lago, por lo cual no hay registros de su captura. Ésta especie sólo se reproduce en los centros acuícolas mediante inducción hormonal y en los ríos que desembocan en la Presa Infiernillo, Michoacán. La "carpa común", *Cyprinus carpio*, es una especie poco apreciada debido a su bajo valor en el mercado, sin embargo forma parte importante en la pesquería del lago. Es un pez omnívoro y detritófago, cuyo periodo de reproducción es

de marzo a julio, el desove lo realiza sobre vegetación acuática. Una hembra de aproximadamente un kilogramo llega a ovopositar hasta 100,000 huevos. Las tallas a las que se pesca oscilan en un rango de 15 a 50 cm. (Ibíd.).

4.1.6. Lobina Negra. *Micropterus salmoides* se encuentra incluida en la familia Centrarchidae y es llamada por los pescadores "trucha". Solórzano (1955) indica que esta especie fue introducida en el lago hacia 1929-1930, prosperó en tal forma que su predominio en la fauna fue muy marcado, especialmente entre 1941-1945, cuando se registraron volúmenes de captura muy elevados. Es una especie carnívora, sus hábitos alimenticios son diferenciales de acuerdo a la talla, los organismos pequeños se alimentan de insectos y crustáceos, los mayores de 20 cm además consumen peces. Su reproducción se registra de diciembre a abril y la talla de primera madurez es a partir de los 24 cm. Una lobina de 30 cm de longitud patrón puede tener de 16,000 a 25,000 óvulos inmaduros. La captura de la especie se realiza con mayor incidencia sobre tallas de 14 a 20 cm. reporta lobinas con longitud máxima de 55 cm y un peso máximo de 4.5 kg. (Ibíd.).

4.1.7. Tilapia. La tilapia (*Oreochromis aureus*) se introdujo al lago en 1974, y se distribuye en lugares someros con vegetación acuática (Rosas, 1982). Su éxito adaptativo se debe a que es omnívora y a que se reproduce varias veces durante el año, sobre todo entre marzo y junio en zonas someras y fangosas. La madurez es alcanzada a los 12 cm y las tallas de captura se sitúan entre los 12 y 16 cm. Es una especie que forma parte importante de la pesquería del lago.

4.1.8. Achoque. *Ambystoma dumerilli* es un anfibio nativo del lago, que a nivel regional se consume ampliamente; tiene importancia en la medicina tradicional ya que se considera posee propiedades curativas. Se han realizado descripciones histológicas del aparato reproductor masculino y del femenino, indicando que la reproducción de esta especie inicia en otoño, pudiendo prolongarse hasta los primeros meses del año siguiente. Se le incluye en la NOM-059-ECOL-1994 como una especie rara, que indica que es una población biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural. La Carta

Nacional Pesquera señala que está sujeta a protección especial, por lo que se prohíbe su captura (D.O.F. 28/08/00), INP, 2003. En la actualidad se tiene un programa de conservación y manejo que intenta rescatar a esta especie, a la vez que aprovecha sus propiedades curativas para la elaboración de medicamentos.

IV.3. Una caracterización global del sector pesquero en el LP.

La pesca como actividad primaria tiene tres componentes fundamentales: el medio ambiente, la tecnología y la comunidad. Dependiendo de las características de cada uno de estos componentes y de su combinación en un tiempo, en una forma, en un espacio y en una proporción determinada, definen para una sociedad diferentes modalidades de pesca, diferentes tradiciones, formas de vida, formas de relaciones sociales, distintas formas de relacionarse con la naturaleza y diferentes racionalidades. (Castañeda 2002). Como es de suponerse en la pesca en el LP tiene sus características y peculiaridades que lo hacen distintivo de otros cuerpos de agua. Debido a que tiene sus propios componentes y cualidades en tanto a la actividad socioeconómica de la pesca, enmarcada por conocimiento, tradiciones y cosmovisión que ha heredado, adquirido y evolucionado de forma única; en este sentido describiremos la práctica pesquera en el LP.

La pesca en el LP presenta dos temporadas; la alta que abarca de enero a junio período que coincide con la reproducción de la mayoría de las especies y la de mayor productividad del lago. Desciende la actividad en los meses de julio a septiembre y experimentando una recuperación en el mes de octubre. Sin embargo la temporada de julio a diciembre es considerada como baja. (SEMARNAP, 1997 y Orbe Mendoza, *et. al.*, 1996)

La pesca se práctica en una unidad de producción familiar con una clara división del trabajo: el hombre pesca; es dueño de sus artes y equipo, en algunos casos él mismo teje las redes y/o construye la canoa -cuando es de tablas de madera-. En tanto que la mujer seca, sala el pescado y se encarga de

comercializarlo la mayoría de las veces al menudeo -tanto en la localidad como fuera de la misma-. La pesca es una actividad económica complementaria que se combina con otra(s): como la agricultura -de temporal-, elaboración de artesanías, construcción, servicios, etc.

Las artes de pesca predominantes son: el chinchorro y la cherémecua (red agallera). En el primer caso la pesca es efectuada por cuatro o cinco personas; captura se distribuye el 50% para el propietario del chinchorro y el resto se reparte entre los peones, la longitud oscila entre los 70 y los 300 m, se construyen a base de hilo de algodón. Las redes agalleras van desde 25 y hasta 50 m de longitud, con caída desde 60cm hasta 1.5 m, con luces de malla de una hasta siete pulgadas, el material es nylon (COMPESCA 2004a). Las artes de pesca utilizadas con menos frecuencia son: el anzuelo, la fisga y la red de mariposa; misma que en la actualidad solo utiliza para exhibiciones, por lo que la captura es insignificante.

Las canoas que se utilizan para la pesca son de madera y fibra de vidrio, el tamaño oscila entre los 4.5 y 6 de largo por 0.80 metros de ancho aproximadamente, para los pescadores que utilizan redes agalleras. Las canoas que se utilizan para la pesca con chinchorro, tienen una dimensión entre 9 y 12m de largo por un metro de ancho. La capacidad de extracción es baja por lo que la producción es destinada al autoconsumo y el excedente al mercado para su venta o trueque.

IV.3.1. El perfil sociodemográfico del pescador del LP

Hemos incluido en este apartado el perfil sociodemográfico del pescador del LP por dos razones: la primera concluir la descripción de la actividad pesquera con un *retrato* del usuario, que nos brinde elementos para entender la actividad; y en segundo lugar porque es de vital importancia para la instrumentación de medidas de manejo de una pesquería; para el diseño de política pesquera, cooperación y acuerdos entre pescadores y autoridades. De esta manera se han recopilado y agrupado las principales características sociodemográficas de los usuarios, de acuerdo con la información obtenida en la investigación de campo, -detalles de la encuesta consulte apéndice estadístico y metodológico nota 3.1-.

Nos interesa destacar el perfil sociodemográfico del pescador como una herramienta etnográfica importante para la administración pesquera, dado que al final del camino son los usuarios de dicho recurso quienes determinan si se aplican o no las diferentes medidas de manejo de una pesquería. Vale la pena destacar que la ausencia del perfil sociodemográfico en la administración pesquera ocasiona ineficiencia en el cumplimiento de leyes y por lo general fallos en la aplicación de políticas.

La información expuesta y resumida en la tabla 4.2 muestra que la pesca es una actividad arraigada. Si aplicamos un índice de arraigo sumando los cocientes de años de residencia sobre la edad, antigüedad en la pesca sobre la edad y la proporción de pescadores que descienden de padres o abuelos pescadores. El valor máximo a obtener es tres, si el índice de arraigo se acerca a este valor es alto y viceversa si el valor es bajo. Los resultados de la operación para todos los pescadores encuestados muestran un arraigo alto²¹, véase tabla 4.2.

²¹ El valor fue categorizado de acuerdo con los resultados obtenidos sustrayendo del valor más alto el más bajo y dividiéndolo entre dos; alto y bajo. Los rangos obtenidos fueron: Alto mayor a 2.32, inferior a este es considerado bajo.

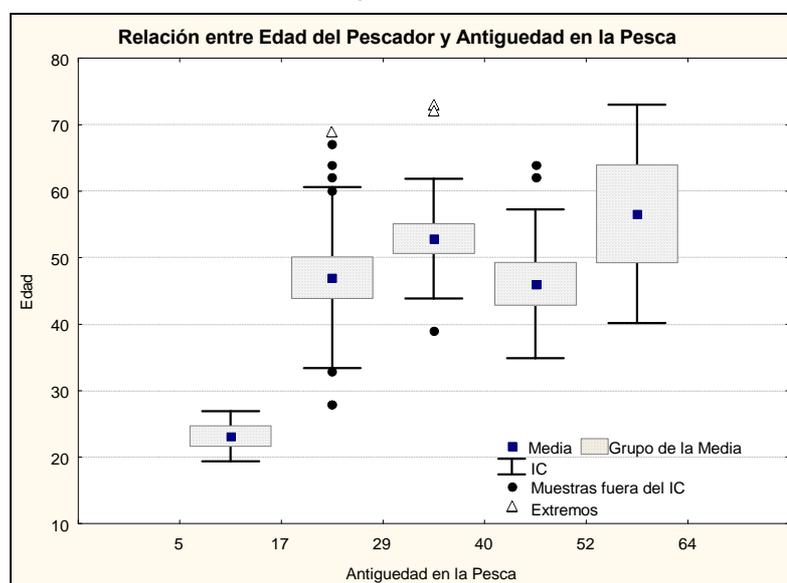
Tabla 4.2.
Índice de Arraigo

	r/e	p/e	Padre o Abuelo Pescador	Suma
Media	1.00	0.67	0.81	2.48
Desviación Estándar				0.19
Diferencia				0.52

Nota: r/e = años de residencia sobre años de vida
p/e = antigüedad en la pesca sobre años de vida

Debido a que la edad promedio del pescador es de 47 años mientras que la edad a la que se comienza a pescar es a los trece años; en la figura 4.3 se puede apreciar claramente por estratos que los pescadores mayores de 20 años de edad tienen en promedio 10 años en la actividad; en el segundo estrato se aprecia que quienes oscilan entre los 45 y 50 años tienen más de 20 pescando; en el tercer grupo de 52 años de edad promedio los pescadores se iniciaron en la actividad a los 14 años. Sobresale el hecho de que 47% de los encuestados han emigrado alguna vez y han regresado, la mayor parte de éstos lo han hecho a los Estados Unidos.

Figura 4.3



Nota: IC = Intervalo de Confianza al 95%; Fuente: Encuesta Anexo nota 3.1

Tabla 4.3
El Perfil Sociodemográfico del Pescador del LP (Parte 1/2)

	Edad
Edades en las que Oscilan los Pescadores	18 - 73
Edad Promedio	47
Edad promedio a la que empieza a pescar	13
Hombres	96.50%
Mujeres	3.50%
Analfabetismo	20.7%
Arraigo (Toda su vida en el lugar de residencia)	98.3%
Promedio de años en la pesca	32
Afiliados a Uniones Pesqueras	80%
Máxima escolaridad Promedio	4.2
Primaria	55%
Algún grado de Secundaria	15%
Más de Secundaria	7%
Solteros	10.3%
Casados	89.7%
Dependientes Económicos	4.2

Nótese que en la mayoría de los casos los padres y/o abuelos del pescador también fueron pescadores, ocho de cada 10 encuestados; sin embargo solo a cuatro de cada diez pescadores les gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca; si a ello agregamos que el pescador del LP 'viejo' y que tres de cada diez encuestados tienen hijos que se dedican a la actividad, se tienen señales de una disminución del arraigo en el largo plazo. Por otra parte el 93% de los pescadores hablan purépecha, nueve de cada diez complementan su actividad, la mitad con la agricultura, 21% en la artesanía y 17% en la construcción.

Tabla 4.3
El Perfil Sociodemográfico del Pescador del LP (Parte 2/2)

Alguno de sus hijos se dedican a la pesca	36.2%
Cuántos hijos se dedican a la pesca	1.8
Hablan Purépecha	93.0%
Se Identifican como Purépechas	96.6%
Si les gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca	43%
Razones por las cuales sí les Gustaría	
Para que no se fueran de la comunidad	14.3%
No hay otra ocupación	14.3%
Sale Algo y da de comer	14.3%
Tradición	28.6%
Le gusta es bonita	28.6%
No les Gustaría que sus hijos se dedicaran a la Pesca	57%
Quiénes no les gustaría	
Mejor que estudien	19.0%
Difícil y Peligroso	23.8%
Esta mal y No deja	57.1%
Sus padres o Abuelos se Dedicaron a la Pesca	81.0%
Ninguno de los dos se dedicaron a la pesca	19.0%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron a la Agricultura	48.2%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron a la Ganadería	7.0%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron a la Construcción	3.5%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron a la Artesanía	17.2%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron al Comercio	0.0%
Sus padre y Abuelo se Dedicaron a los Servicios	3.4%
Solo se dedican a la Pesca	8.6%
Complementan la Actividad	91.4%
Agricultura	48%
Ganadería	7%
Construcción	17%
Elaboración de Artesanías	21%
Comercio	3.4%
Servicios	7%
Migran o han migrado	47%
EU	71.0%
Guadalajara	15.0%
México	7.5%
Otros	6.5%

Fuente: Presente estudio con datos de la Encuesta para Conocer la Situación de la Pesca y Percepción de las Condiciones de la misma por parte de los Usuarios (Pescadores) del LP

Por último la organización de los pescadores en uniones pesqueras es poco efectiva en cuanto a la incipiente distribución de los beneficios que se puedan obtener de la misma. (Esteva, 1992). Los arreglos entre uniones pesqueras y autoridades se limitan a la obtención de permisos de pesca y en el mejor de los casos apoyos con equipamiento para la actividad, en el cual sólo unos cuantos son favorecidos. En el mismo sentido, los acuerdos o arreglos entre organizaciones son pocos y por lo general surgen después de que se ha suscitado algún problema o conflicto de mayor alcance, como cuando se decomisan artes de pesca, hay problemas de linderos o bien no se está de acuerdo con alguna decisión ya sea propuesta o impuesta por la autoridad.

De manera muy general los principales problemas que enfrenta el sector pesquero se relacionan con la caída de la captura pesquera. Resultado tanto de las externalidades derivadas de la actividad socioeconómica del resto de la cuenca, como la sobre explotación del recurso y el uso de artes de pesca prohibidas. De hecho describir la problemática de la pesca y la cuenca en el LP es algo mucho más complejo. De momento intentaremos una aproximación de la problemática del sector pesquero, las instituciones y la gestión ambiental en la cuenca del LP.

IV.4. Aplicación de un Modelo Bioeconómico a la Pesca en el Lago de Pátzcuaro

IV.4.1. Antecedentes a la aplicación de modelos bioeconómicos en el LP

Para el LP se tiene el antecedente de la instrumentación de dos modelos bioeconómicos que aportan valiosa información acerca del estado de la pesquería (Gaspar Dilanes, *et. al*, 1997 e INP, 2003). Los documentos sugieren una serie de medidas de manejo para la pesca y la cuenca, sin embargo solamente se mencionaran aquéllos referentes a la primera. El modelo aplicado por Gaspar Dilanes *et. al*. 1997 y el INP, 2003 se fundamentó en la utilización de un análisis de series de tiempo de tipo autoregresivo integrado de promedio móvil (ARIMA). Las especies fueron agrupadas según sus características biológicas. Los principales resultados arrojados por los modelos fueron:

- se tiene una pesquería en deterioro
- la probabilidad del último año de información disponible supere la captura del siguiente año no rebasa el 0.6 en todas las especies susceptibles de ser capturadas
- la disminución de la captura obedece al deterioro del embalse y a la sobre explotación.

IV.4.2. Modelo Shaefer por especies para el LP

El propósito de este apartado es calcular el estado de la pesquería que se tiene en el LP, inestable, estable, sostenible o no sostenible; desde la óptica de la economía ambiental a partir de la información disponible. Para lo cual utilizaremos un modelo dinámico de biomasa con información de captura y esfuerzo (Hilborn y Walters, 1992). Este modelo es el que tiene la mejor afinidad para nuestro caso de estudio por lo siguiente:

- Es preferible dado que solo se dispone de información de captura y esfuerzo No se cuenta con información de la estructura poblacional -edades- por especies. (Morales Bojórquez, et. al., 2001)
- Se trata de técnicas de evaluación del stock comúnmente utilizadas en las pesquerías tropicales del atún pero también son ampliamente aplicados en poblaciones de peces con afinidad templada; como es el caso del LP. (Ídem, 2001)
- Este tipo se utilizó para el presente estudio debido a que las series estadísticas histórica de captura no están disponible y no muestra consistencia y congruencia. (Ídem, 2001)
- El modelo fue aplicado por especies partiendo del supuesto de una función de producción simétrica entre el tamaño del *stock* poblacional y la producción. Por lo tanto la producción dependerá del tamaño de la población no explotada (biomasa virgen o capacidad de carga K) y la tasa intrínseca de reproducción (Schaefer, 1959).
- Otro supuesto al momento de la aplicación del modelo es el considerar el esfuerzo pesquero homogéneo; no hay diferenciación entre los pescadores que utilizan redes de enmalle o agalleras y aquéllos que utilizan red de arrastre o chinchorro.
- Para simplificar el análisis se hizo la suposición de que los costos y el esfuerzo son los mismos para cada una de los especies, además se consideró cada especie por separado. En la realidad

los pescadores capturan dos o tres especies a la vez, con los mismos costos aprovechando las *economías de escala*. Sin embargo, se tomó el costo total como referencia, en parte debido a que no hay manera de tomar el costo de captura para cada especie.

- La Captura Máxima Sostenible (CMS), es solamente un punto de referencia para nuestro estudio, no se trata de una cifra definitiva que arroje un resultado determinante. De hecho se sabe que la CMS es casi imposible de identificar (Ludwig, *et. al.* 1993) debido a comportamientos de reproducción de las especies que puedan experimentar variaciones o bien a los factores ambientales, la disponibilidad de información y algunos otros elementos que los modelos bioeconómicos suponen como constantes. Los supuestos básicos y las características de los modelos fueron ya expuestos (véase capítulo II, sección, II.4).
- El modelo utilizado se representa por la ecuación 4.1 mismo que como sabemos alcanza la Captura Máxima Sostenible (CMS) en donde se la primera derivada se iguala a cero ($K/2$) se sustituye en la ecuación original quedando como $B_{\text{máx}} = \text{CMS} = rK/4$.

$$B_{t+1} = B_t + rB_t \left(1 - \frac{B_t}{K} \right) - C_t \quad (4.1)$$

B = Biomasa o *Stock* vulnerable de capturar al inicio del período t

r = Es la tasa de crecimiento poblacional

K = Equilibrio del tamaño de la población en ausencia de captura; capacidad de carga

C = La captura

t = El período de tiempo en el año t

Fuente: Hilborn y Walters, 1997

Nota: Recuérdese que $B_t = It/q$; lo que representa la captura por unidad de esfuerzo sobre un coeficiente de capturabilidad; supuesto c (véase capítulo II, marco teórico).

IV.4.3. Interacción de las variables: la discusión teórica de los resultados

Las variables introducidas al modelo bioeconómico son la captura pesquera en toneladas por especie y el índice de esfuerzo pesquero, compuesto en una serie de tiempo por las variables de embarcaciones, redes y pescadores. Las variables obtenidas fueron: la captura por unidad de esfuerzo ($CPUE = I_t$), El coeficiente de capturabilidad ' q ', la tasa intrínseca de reproducción ' r ' y la capacidad de carga del ecosistema ' K ', para las cinco especies de importancia comercial del LP; pez blanco, acúmara, charal, carpa y tilapia.

La aplicación del modelo de Shaefer utiliza la información que se muestra en la nota 4.2 del apéndice metodológico y estadístico, referente al esfuerzo pesquero reflejado en el IEP (redes por pescador) y la captura por especies, luego se procedió a la utilización del Software CEDA versión 2.01. La aplicación del modelo se utiliza como una referencia para hacer una aproximación al estado de las pesquerías del LP; para conocer si se encuentran sub-explotadas, sobre-explotadas o bien en condiciones de CMS; es decir conocer la actividad pesquera es sustentable.

El siguiente paso es identificar en qué punto se encuentran el esfuerzo y la captura por especie; dado que la función de producción es una parábola; por el lado izquierdo de la misma a partir del origen los valores indican sub-explotación; mientras que hacia el lado derecho se dice que existe sobre-explotación; (no sustentabilidad).

El punto máximo es conocido como la CMS; Para el LP hemos estimado una captura del 2004 y hemos tomado la información disponible para los años de 1998 y 1999 con lo que realizamos la comparación entre estos años y la CMS.

Los resultados para la acúmara (*Algansea lacustris*), bajo el modelo de Schaefer utilizando el ajuste de regresión con mínimos cuadrados se obtuvo una correlación alta. En la tabla 4.4 se puede apreciar que la CMS se ubicó en las 131 toneladas con un IEP de 8.5, si consideramos que para el año 2004 se estima una captura de 115.2 toneladas con un IEP de 5.3 esto indica un nivel inferior a la CMS; por lo que los resultados sugieren un estado de sub-explotación o bien que se tiene un excedente que puede ser aprovechado para esta especie.

Por otra el pez blanco (*Chirostoma estor estor*), se obtuvo que el IEP se coloca en 4.8 con una captura de 16.7 toneladas para alcanzar la CMS, sin embargo se tiene que el esfuerzo pesquero que se aplica tiene un valor IEP de 5.3 con una captura estimada de 14.9. Es decir; el pez blanco se encuentra en un estado no sustentable o de sobre-explotación.

La CMS para la tilapia se ubica en 50.1 toneladas anuales, con un IEP de 3.5; para 1998 la captura reportada osciló alrededor de 47 toneladas con un IEP de 2.5, aún no se alcanzaba la CMS; sin embargo para el 2004 se estima una captura de 27 toneladas, con un IEP de 5.3. Este resultado indica que existe sobre explotación de la especie o bien se encuentra en un estado no sostenible (véase la tabla 4.4).

En la tabla 4.4 se puede apreciar que el charal, la acúmara y el pez blanco, en ese orden de importancia, son las especies que generan mayores ingresos, a la vez que la tilapia y la carpa ocupan los últimos lugares al respecto.

Tabla 4.4
Resultados del Modelo de Schaefer para Cinco Especies del LP, 1990-1998

	Acúmara	Blanco	Carpa	Charal	Tilapia
Capacidad de Carga (K) =	1754.7	98.6	685.1	719.6	2039.0
q =	0.018	0.080	0.060	0.132	0.011
r =	0.299	0.678	0.812	1.1	0.079
R ² =	0.750	0.926	0.899	0.417	0.820
R =	0.866	0.962	0.948	0.646	0.906
IEP -CMS- Esfuerzo Óptimo	8.5	4.0	7.0	4.5	3.5
IEP Global Esfuerzo Actual	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
CMS = (rK)/4	131.17	16.71	139.08	197.9	50.1
CMS (rK)/4 Miles de pesos	\$ 3,334.52	\$ 1,506.18	\$ 698.82	\$ 3147.2	\$ 657.75
Máximo Rendimiento =	101.9	16.6	102.2	221.8	18.2
Biomasa Final =	1291	47	3727	538	1986
Estimación de la Captura al 2004	115.2	14.9	191	180	27
Valor en Miles de pesos*	\$ 2,928.6	\$ 1,339.4	\$ 959.7	\$ 2,862.7	\$ 326.6
Reporte de Captura a 1998	85	13	68	191	47
Valor en Miles de pesos*	\$ 2,160.9	\$ 1,171.5	\$ 341.7	\$ 3,037.7	\$ 767.6

Nota: Las cifras se expresan en toneladas

*Todas las cifras se expresan en miles en pesos constantes del 2004.

La curva de producción al multiplicarla por el precio se convierte en la curva de ingreso. Ésta muestra las posibles combinaciones entre esfuerzo y captura que se expresan en ingreso. De la misma manera la curva de ingreso marginal se iguala a cero indica el punto de CMS. (Los detalles acerca de las curvas de producción se muestran en la nota 4.3 del apéndice en el cual se aprecian los cálculos derivados de la aplicación del modelo Schaefer, así como el ingreso total e ingreso marginal por especies, así como los costos de captura).

La diferencia entre la curva de ingresos y la de costos indica el beneficio por especie de tal suerte que para la carpa y la tilapia se obtiene la menor utilidad, acercándose a una rentabilidad nula. En particular la primera debido a su bajo valor en el mercado; sin embargo hay una compensación en los beneficios debido a que la mayor parte de los pescadores que capturan carpa también capturan acúmara y/o charal.

La carpa se ubica en niveles muy cercanos a la CMS, según los resultados arrojados por el modelo la CMS se ubica en 108.2 toneladas con un IEP de 5.5. El último reporte de captura que tenemos como referencia fue el año de 1998 con 68 toneladas. Por lo que la especie se estaría colocando en estado de sub-explotación con un IEP por especie superior al IEP global.

La captura estimada de esta especie es de 191 toneladas, cifra escapa de los límites de la curva de producción calculada. Lo anterior puede obedecer a dos factores: el primero que se cometa un error en la estimación. Empero el segundo lo atribuimos a factores no considerados en el modelo como: *a)* la carpa es una especie que se registra poco debido en buena parte a que una elevada proporción de pescadores lo usa como alimento para animales, *b)* a partir del 2001 se dotó de redes para carpa a los pescadores, se debe pues tomar en cuenta que la estimación se basó en las capturas obtenidas el presente año y *c)* que las condiciones del lago han favorecido la reproducción de la especie.

Tabla 4.5
Comparación entre los Índices de Esfuerzo Pesquero

Especie	IEPe por especie	IEP Global	IEP Rentabilidad Cero	IEP por especie menos el IEP Global	Susceptibilidad* del IEP para alcanzar la Rentabilidad Cero	Evaluación**
Acúmara	8.5	5.3	12.5	3.2	7.2	Con Potencial de Aprovechamiento
Blanco	4.0	5.3	8.0	-1.3	2.7	No Sustentable
Carpa	7.0	5.3	10.5	1.7	5.2	Con Potencial de Aprovechamiento
Charal	4.5	5.3	12	-0.8	6.7	No Sustentable
Tilapia	3.5	5.3	6.4	-1.8	1.1	No Sustentable

Nota: Se entiende como susceptibilidad a la propensión expresada en unidades del IEP que indica la distancia respecto del punto de rentabilidad cero.

** IEPe < IEP Global No sostenible²²; IEPe > IEP Global Con potencial de aprovechamiento en las unidades que se tienen de diferencia. (redes por pescador)

²² Nótese que el término sostenible y sustentable se utilizan de manera indistinta.

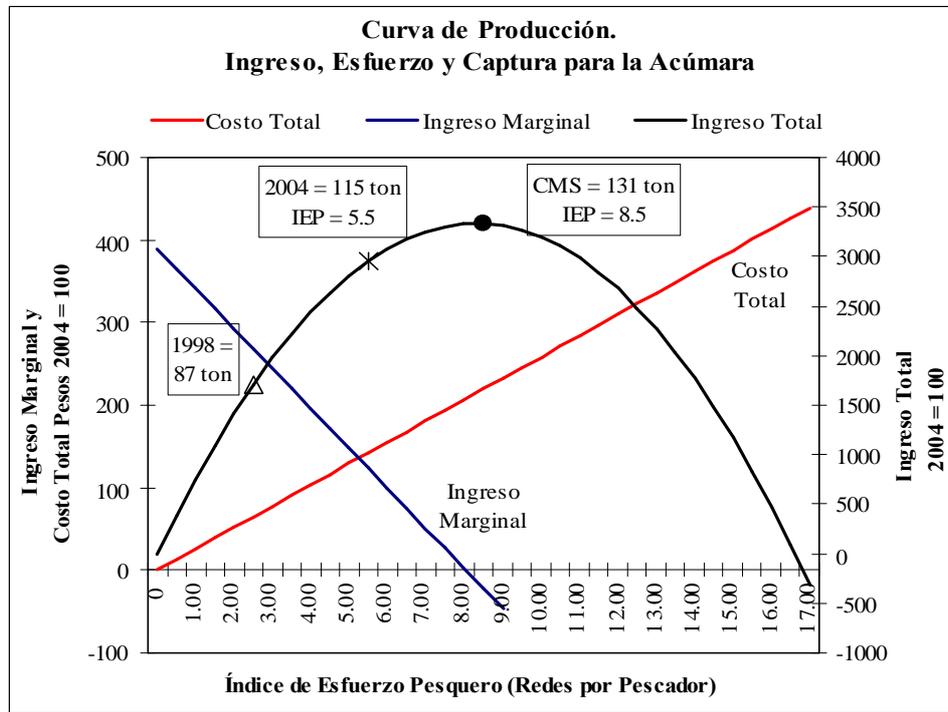
En síntesis la tabla 4.5 muestra la evaluación de la sustentabilidad (de acuerdo si el IEP por especie supera o no el IEP global); de esta manera se presenta el punto en el que el incremento del IEP alcanzaría la rentabilidad cero. Es decir el punto en que se igualan los ingresos y los costos o bien; que la especie deja de dar beneficios económicos aún siendo sobre explotada (debido a un exceso de esfuerzo pesquero).

Para conocer cual es el nivel de sobre-explotación de cada especie solo se obtiene la diferencia entre el IEP óptimo por especie y el IEP global, ello indica la cantidad de redes por pescador que se agregan o restan para alcanzar la CMS. Por ejemplo a la acúmara se pueden agregar tres redes más por pescador para alcanzar la CMS, en otras palabras esto implica el potencial de aprovechamiento que tiene cada especie.

Así pues la acúmara alcanzará el punto de rentabilidad cero si se aumenta siete el número de redes por pescador, sin embargo aún se puede incrementar el esfuerzo en tres redes por pescador para alcanzar la CMS, ver la figura 4.4.

En la curva de producción de la acúmara (figura 4.4) se muestra que es una especie en equilibrio y con margen de rentabilidad generando 2.9 millones de pesos anuales. Vale la pena destacar que aún se puede incrementar el esfuerzo pesquero para capturar 15 toneladas más y alcanzar la CMS. Nótese que para 1998 la captura fue de 85 ton con un IEP de 2.5, en tanto que para el 2004 se alcanzarán las 115 ton con un IEP de 5.3 (tabla 4.4 y figura 4.4).

Figura 4.4

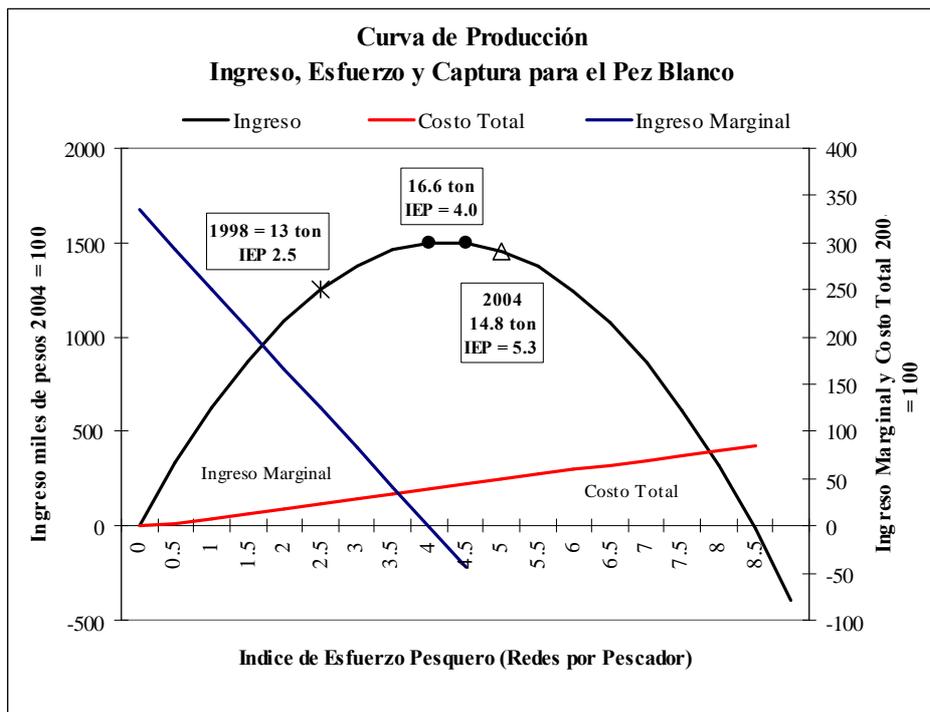


El caso del pez blanco ha pasado de estado de sub-explotación en 1998 ha uno de sobre-explotación o no sustentable para el presente año. Si bien no parece ser alarmante en cuanto a que se ubica en un rango no muy lejano a los niveles de sostenibilidad -punto de referencia CMS-, debe considerarse también que anualmente se introducen crías y alevines de esta especie que oscilan alrededor de dos y dos medio millones de pez blanco y acúmara respectivamente y representan un gasto para el gobierno del estado de más de 800 mil pesos anuales. (IMTA, 2003).

El aprovechamiento del blanco es rentable y se aleja de la igualdad entre costos y beneficios (ver figura 4.5), sin embargo el impacto de las redes de arrastre sobre las crías y alevines es negativo, situación que se pudo corroborar debido a que en los restaurantes se venden ejemplares de pez blanco que apenas rebasan los diez centímetros.

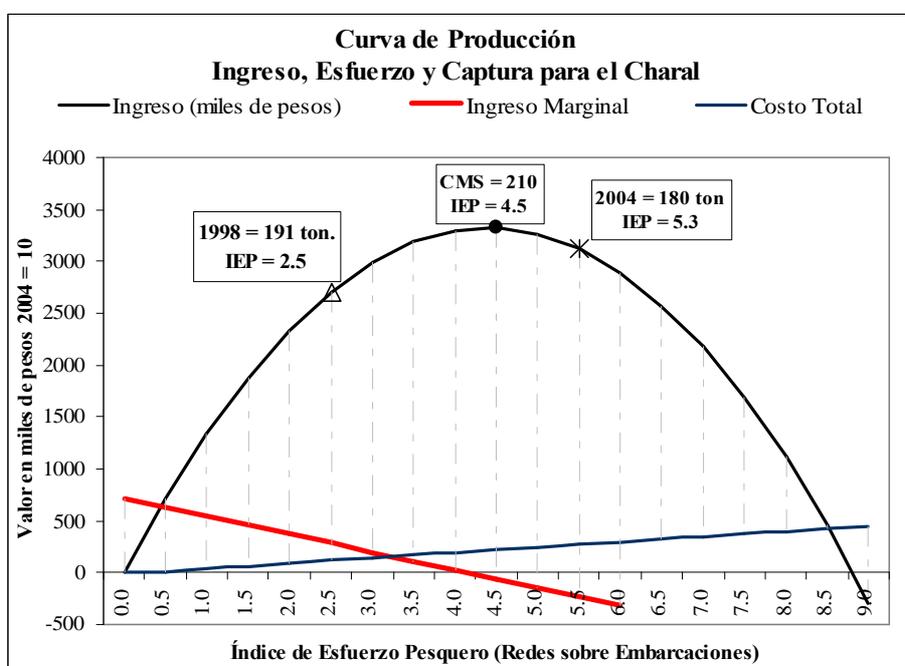
En términos económicos la captura de pez blanco genera ingresos por 1.34 millones de pesos anuales colocándose en tercer lugar por su importancia después de la acúmara y el charal. Nótese que a pesar de que se captura relativamente poco (13 ton para 1998) ésta especie tiene un elevado precio en el mercado, lo que lo sitúa como uno de los peces más caros del mundo, dado que a precio de menudeo en el mercado regional llega a cotizarse en \$250 pesos el kilo, (presente estudio)

Figura 4.5



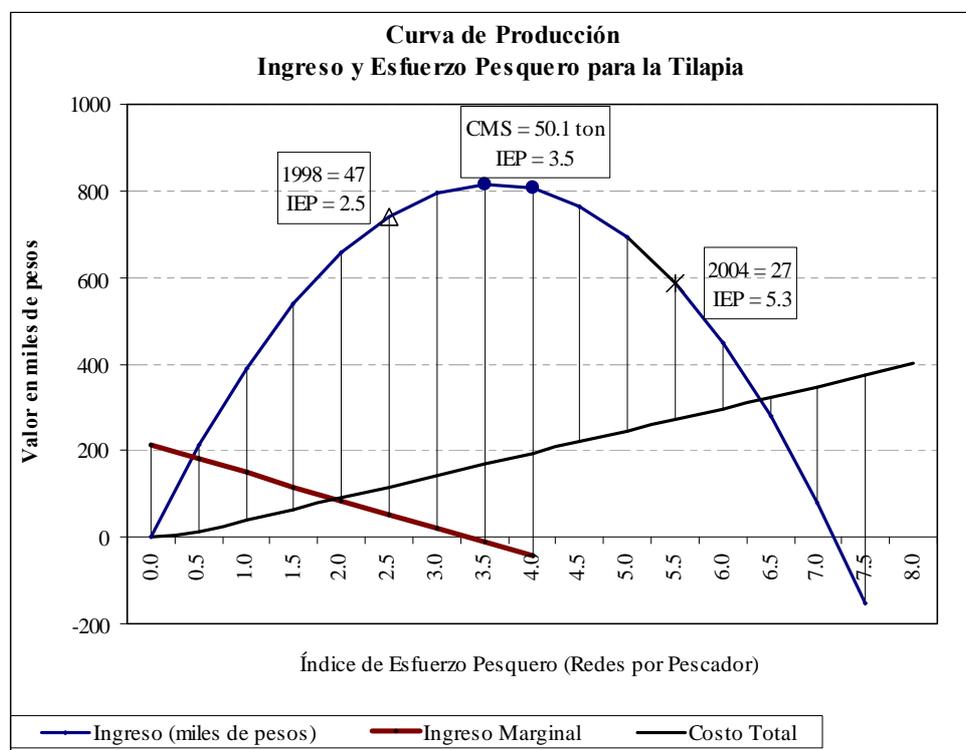
En la figura 4.6 se observa que el IEP de 1998 (2.5 redes por pescador) para el charal esta en un estado de sub-explotación, mientras que para el 2004 ha pasado a la sobre explotación. Situación similar a la del pez blanco, dado que pasa de un estado de sub-aprovechamiento a uno de sobre-explotación. Dentro de la curva de producción, si incrementa el esfuerzo en 3.2 redes por pescador (unidades del IEP), entonces los ingresos igualaran a los costos en un punto de rentabilidad cero. Así mientras que para el año de 1998 se capturaron 191 toneladas, para el 2004 se estima una captura de 180 toneladas, con un esfuerzo superior al primer año en 2.8 redes por pescador.

Figura 4.6



El charal es la especie con mayor rentabilidad económica, el ingreso que genera se aproxima a los tres millones de pesos anuales; ello obedece a la demanda y aceptación en el mercado sobre todo en los principales destinos turísticos de la ribera del LP. Vale la pena destacar que el IEP de 1997 en 4.0 se colocó muy cercano a la CMS, véase figura, 4.6.

Figura 4.7



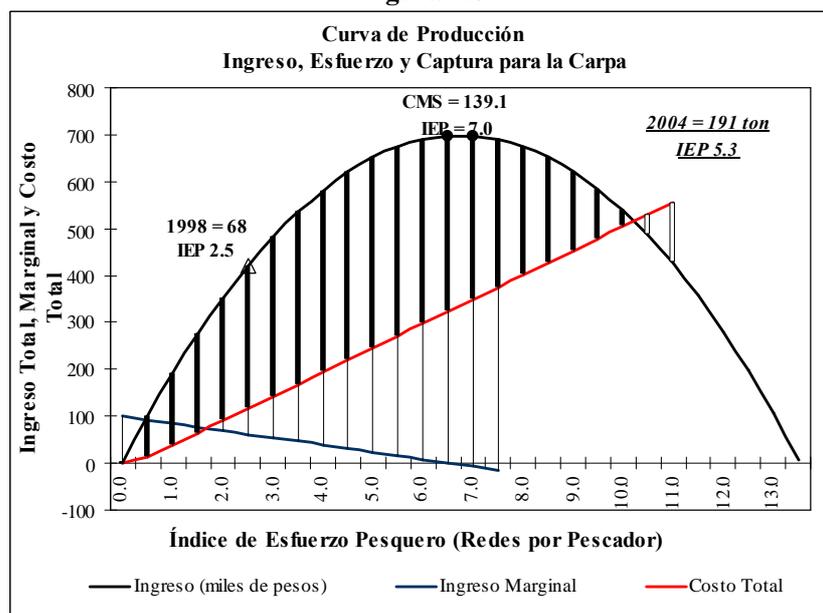
La tilapia se situaba en un estado no sustentable para el año 2004 además de que presenta una baja rentabilidad dicha situación obedece al bajo precio de ésta en el mercado (\$16 el kg), por ello la curva de costos se aproxima a la de ingresos. (Figura 4.7). En conclusión, la tilapia está sobre explotada, se captura aproximadamente la mitad de la CMS y un incremento de 1.7 redes por pescador

Los casos más críticos son el pez blanco y la tilapia, los cuales, ello se explica por la baja cantidad que puede extraerse en el LP; 14.8 y 27 toneladas respectivamente. Mientras que a principios de la década de los ochenta la captura de blanco superaba las 100 toneladas, igual que la tilapia a principios de los noventa. Por lo que se observa una tendencia hacia el abatimiento de estas especies. disminuiría la rentabilidad promedio por pescador a cero.

En la Figura 4.8 se tiene la curva de producción de la carpa, misma que escapa a la tendencia de las especies anteriores, en primer lugar la carpa en 1998 manifestó un estado de sub-explotación de 40 ton, con el IEP de 2.5. Sin embargo para la estimación del 2004 (191 ton), la captura rebasa por mucho a la curva de producción calculada de Schaefer. Lo anterior obedece a aspectos no considerados por el modelo.

Más importante aún la manifestación de cambios en los parámetros biofísicos que han favorecido notablemente las condiciones para la reproducción y sobrevivencia de esta especie. Dentro de la lógica del modelo de producción calculado, se aprecia que la carpa tiene un excedente aprovechable aproximadamente en 1.7 redes por pescador; en otras palabras se puede incrementar el esfuerzo para promover la captura de esta especie, más aún considerando que la producción estimada parece superar la CMS en 52 toneladas.

Figura 4.8



En resumen; de las cinco especies de importancia comercial y nutricional del LP, tres se encuentran sobre explotadas: el charal está 30 toneladas por debajo de la CMS, la tilapia 23 y el pez

blanco menos de dos. Se debe tomar en cuenta que se invierte anualmente en repoblación para la segunda especie. También la tilapia se encuentra en estado no sustentable, en tanto que la carpa y la acómara están sub aprovechadas por lo que se puede incrementar el esfuerzo para obtener mayor beneficio.

IV.5. La situación económica y financiera de la pesca en el LP

Hasta el momento sabemos que la pesca representa aproximadamente el 2.4% del valor total de la producción de la cuenca, además de que emplea directamente a cerca del 1.4% de la PEA ocupada en los municipios de la ribera del lago. Por otra parte se invierten más de 7 millones de pesos anuales en dragado y restauración de canales de navegación, así como cerca de 800 mil pesos en fomento acuícola y reintroducción de especies nativas.

Es necesario conocer la situación económica y financiera de la actividad en particular, específicamente a evaluar la rentabilidad económica y la importancia que reviste la actividad en términos sociales. Es decir las cuestiones a resolver en esta sección son: ¿Es la pesca una actividad rentable? ¿Cuál es la situación económica y financiera de la actividad?

De acuerdo con la encuesta realizada se estima un promedio de 4.6 horas de trabajo diario en la pesca, si se considera un salario mínimo de \$26 para 1998, entonces se tiene que el costo de la mano de obra²³ se ubicó alrededor de \$15 pesos diarios. Si a lo anterior le agregamos la depreciación diaria del equipo (redes y canoas) se tiene un costo de \$3²⁴, por lo que el ingreso diario por pescador se ubicó en el orden de \$8 promedio diario, cifra equivalente a \$12 del 2003 (una vez descontado el efecto de la inflación). Vale la pena destacar que no se pesca todos los días del año, consideramos los 365 como una

²³ Se refiere al equivalente de un salario medido en términos de salario mínimo.

²⁴ Para ver detalles acerca de los cálculos consúltase la metodología en la sección III.1.4.

referencia, lo importante que deriva de esta comparación es que la pesca es una actividad *'rentable'* para el pescador promedio.

Evaluando la rentabilidad económica actual de acuerdo con la información obtenida en campo, limitándonos únicamente a los pescadores encuestados; se calculó el ingreso por especies, costos y utilidad. El propósito es conocer en particular la situación de los pescadores para cada especie. Por lo que los cálculos se promediaron según captura por especies.

Tabla 4.6
Situación Financiera de la Pesca por Especies en el LP

Especie	Acúmara	Blanco	Carpa	Charal	Chagua	Tilapia	Total
Captura Total (kg)	244.0	34.0	364.3	134.0	18.8	29.0	824.1
Ingreso Total (precio * vol. de captura) \$	6663.1	3094.0	3015.2	2229.0	169.2	509.3	\$15,679.7
Ingreso por pescador (Ingreso/58) \$	144.8	134.5	70.1	55.7	18.8	14.1	\$ 438.16
% de pescadores de la encuesta*	79.3%	39.7%	74.1%	69.0%	15.5%	25.9%	--
Consumo Total\$	1037.7	136.5	461.4	511.5	54.0	263.4	\$2,464.55
Costo de la Mano de Obra**\$	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	\$ 144.90
Costo por Depreciación diaria \$	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	\$ 18.42
Utilidad Total (Y menos costo de mano de obra menos depreciación) \$	117.6	107.3	42.9	28.5	-8.4	-13.1	\$ 6,207.17
Utilidad Total menos Consumo \$	99.7	104.9	34.9	19.7	-9.4	-17.6	\$3,742.62

Notas:

- * Se refiere a la proporción de pescadores de la muestra que capturan esa especie
- ** El cálculo del costo de mano de obra fue: (horas de trabajo/jornada –ocho horas-)*salario mínimo
- \$ La cifras están en pesos constantes a Enero del 2004

En la tabla 4.6, la utilidad diaria promedio de los pescadores encuestados muestra una considerable dispersión según especie; mientras que para el pez blanco y la acúmara rebasa los \$100, para la carpa y el charal se ubicó en los \$43 y \$28.5 respectivamente. En tanto que la chagua y la tilapia no muestran rentabilidad en términos estrictos. Nótese que al descontar el consumo de la utilidad total

se obtiene una disminución de la misma en 40%; sin embargo lo anterior se compensa debido a que la mayoría de los pescadores capturan más de una sola especie, para la encuesta fue el 90%.

Las variables biofísicas y parámetros de calidad del agua quedan fuera del alcance del modelo bioeconómico, Sin lugar a dudas es necesario tener en cuenta los parámetros biofísicos y de calidad del agua que inciden sobre el estado de la pesquería para el diseño de instrumentos de política pesquera. El siguiente apartado realiza una revisión de la relación entre parámetros biofísicos y pesca en el LP, según la evidencia de algunos estudios.

IV.7. Discusión

Debe considerarse en primer lugar que la CMS ha sido obtenida a partir del modelo de Schaefer para una serie de nueve años. Dejando de lado la década de los ochenta, en la que se reportan las mayores capturas de la historia de la pesca en el LP. Por lo tanto la CMS solamente supone que la pesquería en el LP fue explotada a partir de 1990 y antes no hubo explotación. La razón para seleccionar dicho período es para tener bases sólidas para interpretar los escenarios.

No debe descartarse la posibilidad de que la pesquería en el LP se encontraba sobre explotada desde 1998, porque la cantidad de redes reportada para ese año fue baja (2.5 redes por pescador) en comparación con los años anteriores. Si se toma en cuenta el IEP de 1997 entonces la interpretación presenta cambios para la tilapia, el charal y el pez blanco; debido a que estas especies ya estaban sobre-explotadas.

En este sentido el IEP de 5.3 –último registro con que se cuenta-, fue para el año de 1999 y reporta el doble de redes del año anterior. Así que si suponemos que hubo un subregistro de redes se reiteraría que las especies que mostraron subexplotación para 1998 ya se encontraban sobre-explotadas, con excepción de la acúmara.

En el estudio de campo se obtuvo un promedio de 10 redes por pescador, el tamaño promedio de las redes se aproximó a la cifra mencionada en el apartado IV.3. Si se utilizara esta cifra entonces la conclusión sería que todas las especies se encuentran sobre explotadas. Sin embargo debido a que las bases de datos son de distintas fuentes no se utilizó esta cantidad de redes para interpretar el estado de la pesquería.

Por otra parte es importante mencionar un aspecto metodológico importante: la temporalidad de aplicación de la encuesta, finales de mayo y principios de junio; temporada de pesca alta. Si bien es cierto en la encuesta se calculó un promedio entre los días de pesca alta y baja, es probable que exista cierto sesgo debido a que la cifra más reciente que tienen los encuestados en mente es precisamente la de mejores capturas, este punto es uno de los limitantes del estudio.

De acuerdo a los resultados obtenidos fueron divididos los pescadores que utilizan redes agalleras y chinchorro. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE)²⁵ para los primeros en promedio fue de 13.3 kg por pescador, en tanto que para los segundos fue de 24.1 kg, es decir; el esfuerzo por chinchorro equivale a 1.8 veces la CPUE de redes agalleras; no obstante hay que destacar que el chinchorro es utilizado por cuatro o cinco personas y el producto es repartido de la siguiente manera: 50% para el dueño y el resto se divide proporcionalmente entre los peones.

Nos interesa visualizar las diferencias existentes entre los dos tipos de pescadores del LP; por una parte los pescadores con chinchorro que constituyen un 22% del esfuerzo pesquero, no obstante capturan un 47% del total. En tanto que los pescadores con redes agalleras constituyen el 78% del esfuerzo pesquero capturando el restante 53% del volumen. No obstante la diferencia existente entre los dos tipos de artes de pesca, para nuestro estudio hemos partido de suponer un esfuerzo homogéneo con la finalidad de instrumentación de un modelo bioeconómico. (Véase tabla 4.7)

²⁵ Al hacer referencia a unidad de esfuerzo se refiere a las redes por pescador y supone se cuenta con una canoa en promedio; para el chinchorro son cuatro o cinco pescadores, red (de arrastre) y canoa.

La diferencia existente entre los dos tipos de pescadores es que los que usan chinchorro constituyen un 22% del esfuerzo pesquero y capturan un 47% del total. Mientras que los pescadores con redes agalleras son el 78% del esfuerzo y capturan el restante 53% del volumen. Para el modelo bioeconómico se asumió el supuesto de un esfuerzo homogéneo para simplificar el análisis. Debido a la falta de información para tipificar el esfuerzo pesquero este punto constituye una limitante.

Tabla 4.7
Comparación de la Captura según tipo de Red

Agalleras		Chinchorros	
Captura Promedio (Ton)	13.3	Captura Promedio (Ton)	24.1
Proporción del Esfuerzo Total	78%	Proporción del Esfuerzo Total	22%
Proporción de la Captura Total	53%	Proporción de la Captura Total	47%
Captura Total de Agalleras (Ton)	353.8	Captura Total de Chinchorro (Ton)	313.6

Una limitante del estudio descansa en la información disponible, como hemos visto, la política y administración pesquera han tenido una incidencia directa en el comportamiento de las estadísticas de la captura pesquera, Sin embargo también hemos visto el nivel de fiabilidad de la información y la variabilidad de la misma obedecen a condiciones político-económicas y sociales.

Otro limitante del modelo es la falta de consideración de variables biofísicas y parámetros de calidad del agua, que se suponen invariantes por el modelo de Schaefer. Así pues en cada comparación se supone la existencia de las mismas condiciones del ecosistema. Que como se sabe existe interacción y retroalimentación de factores ambientales y socioeconómicos, que pueden mejorar o empeorar las condiciones de reproducción e interacciones entre las especies.

Es importante resaltar un aspecto metodológico relacionado con la temporalidad de aplicación de la encuesta, a finales de mayo y principios de junio; temporada de pesca alta. Aunque en la encuesta se cálculo un promedio entre los días de pesca alta y baja, es probable que exista cierto sesgo debido a que la cifra más reciente que tienen los encuestados en mente es precisamente la de mejores capturas, este punto es uno de los limitantes del estudio.

CAPÍTULO V

ARREGLOS INSTITUCIONALES, POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN PESQUERAS EN EL LP

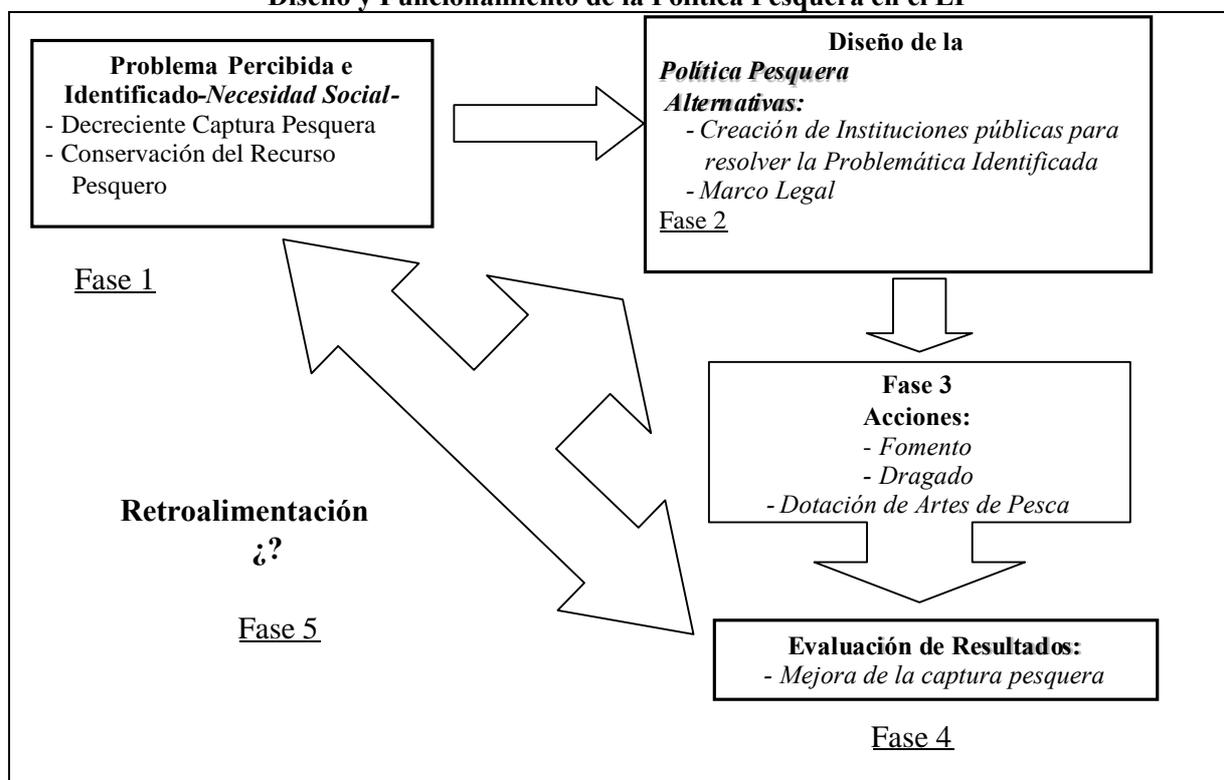
V.1. El diseño de la política pesquera en el LP

Para el diseño de una política pública en primer lugar se identifica un problema y se evalúan las necesidades sociales de la actuación del gobierno al respecto de no existir las condiciones la política pública opera sobre un vacío institucional y de legitimidad, un ejemplo de lo anterior son los orígenes de la política ambiental en México (Godau Schuking, 1985).

Las políticas pesqueras en el LP surgen como parte de un plan subordinado, es decir sus orígenes se ubican a raíz de necesidades de conservación de los recursos naturales, -endemismos, bosques, etc.- desde la década de los treinta, que ya preocupaba la degradación de la cuenca y, en lo que a la pesca refiere, la captura de especies nativas en la medida en que se observaba una disminución de la producción. Desde entonces y hasta la fecha las medidas de política pesquera han experimentado poca variación en la práctica, aunque haya evolucionado el marco legal e institucional.

Debido a las limitantes de información, espacio y tiempo este trabajo se concentra en la evidencia del funcionamiento de los instrumentos de política pesquera en los últimos años por parte de las dependencias públicas encargadas. Al respecto se revisarán detenidamente las fases de la política pesquera en el LP. En particular nos interesa saber cómo han incidido las políticas pesqueras en el estado del recurso. En el diagrama 5.1 se aprecian las fases de diseño de la política pesquera que ha operado en el LP.

Diagrama 5.1
Diseño y Funcionamiento de la Política Pesquera en el LP



Fuente: Elaboración propia con base en Tamayo, 1997.

V.2. Los aspectos institucionales: administración, política pesquera en el LP y su incidencia en el estado de la pesquería

Las disposiciones de política pesquera desde los proyectos, planes y programas dirigidos a la pesca en el LP tienen una larga trayectoria; desde la década de los treinta hasta el 2003. Tales medidas han sido encaminadas hasta la década de los setenta en tres ejes:

- e) Fomento pesquero que abarca desde la introducción y reintroducción de especies, dotación de artes de pesca y apoyos.
- f) Establecimiento de vedas para la reproducción y maduración de organismos.
- g) Limpieza y restauración; por medio del dragado. Para la década de los ochenta en particular por parte del estado. Los efectos de la eutrofización del lago derivados de las actividades

antropogénicas, son “saneados” por el dragado, para limpieza de vegetación emergente, apertura de canales de navegación y remoción de azolve.

El diseño de una política pública o gubernamental radica en la construcción y percepción de la problemática para que fue diseñada a resolver, bajo esta lógica una dependencia de gobierno puede obedecer al diseño de una política pública o bien ésta puede ser diseñada por la propia dependencia. Una manera simple de conocer las prioridades y abordar cierta problemática se tiene en dos elementos: uno externo; el lugar de importancia relativa que ocupa la dependencia gubernamental respecto a las demás.

En el caso de las instituciones que han atendido al sector pesquero en Michoacán a escala federal y estatal han tenido diferentes enfoques sobre la actividad, figurando entre las de menor importancia. La Dirección General de Pesca, desde la secretaría de marina hasta la secretaría de industria y comercio, durante los setentas y parte de los ochentas; asciende de rango a Secretaría de Pesca; de 1984 hasta 1995; nuevamente desciende de rango de 1996 a la fecha formando parte de una subsecretaría. Ello se puede deducir según el presupuesto destinado para la institución y el tamaño de la misma.

A escala federal el presupuesto asignado exclusivamente subsector pesquero ascendió a 998 millones de pesos para el 2003²⁶ (0.3% del gasto federal), lo que representa el 2.39% del presupuesto asignado a la SAGARPA. En tanto que el presupuesto total federal para el mismo año asignado a dicha secretaría fue el 12.8%. El lugar que ocupa dicha secretaría en el escalafón de la presente administración asciende al segundo, solo detrás de la secretaría de educación pública (ver tabla 5.1).

La atención al sector pesquero a escala nacional no ha tenido una definición clara de la atención al sin más bien ha tenido diferentes matices; la pesca vista desde el fomento a una actividad económica, para proveer de alimento nutritivo y barato; la pesca organizada y planificada, a principios de los

²⁶ Incluye el presupuesto para programas de pesca (321.4 mp), el instituto nacional de pesca (144.7mp) y la comisión nacional de acuicultura y pesca (531.9).

noventa; pasando por la pesca con miras hacia la sustentabilidad de tales recursos tanto en aguas interiores como en alta mar; hasta llegar a la actualidad a la pesca como una actividad productiva y rentable. Así pues el quehacer institucional a dependido más de una necesidad regional, de un manejo generalizado y bajo los mismos objetivos que todas las pesquerías del país, tanto marinas como continentales.

Tabla 5.1.
Participación del Presupuesto Federal por Dependencias, 2003

Dependencia	Participación	Dependencia	Participación
Educación Pública	31.7%	Seguridad Pública	1.8%
SAGARPA	12.8%	Economía	1.3%
SEMARNAT	6.8%	Gobernación	1.0%
Defensa Nacional	6.4%	Trabajo y Previsión Social	0.9%
Hacienda y Crédito Público ^{2-/}	6.1%	Relaciones Exteriores	0.9%
Salud	5.8%	Presidencia de la República	0.5%
Desarrollo Social	5.8%	Reforma Agraria	0.5%
Comunicaciones y Transportes	5.4%	Función Pública	0.3%
Energía	4.4%	Turismo	0.3%
Marina	2.4%	Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa	0.2%
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	2.3%	Tribunales Agrarios	0.2%
Procuraduría General de la República	2.1%	Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal	0.02%

Fuente: Elaboración propia con información del INAFED. <http://www.inafed.gob.mx>

Por otra parte en el estado de Michoacán la atención al sector pesquero figura en una de las comisiones con la más baja participación en el presupuesto estatal, 0.15%, hasta el año 2002. En tanto que la secretaría de educación concentra la mayor parte del presupuesto (65.2%) seguida de la de salud, gobierno, comunicaciones y obras públicas. Otro elemento interno que nos ayuda a conocer las prioridades del gobierno es revisando la estructura orgánica de la institución, véase diagrama 5.2.

Tabla 5.2
Participación del Presupuesto Estatal por Dependencias de Gobierno, 2003

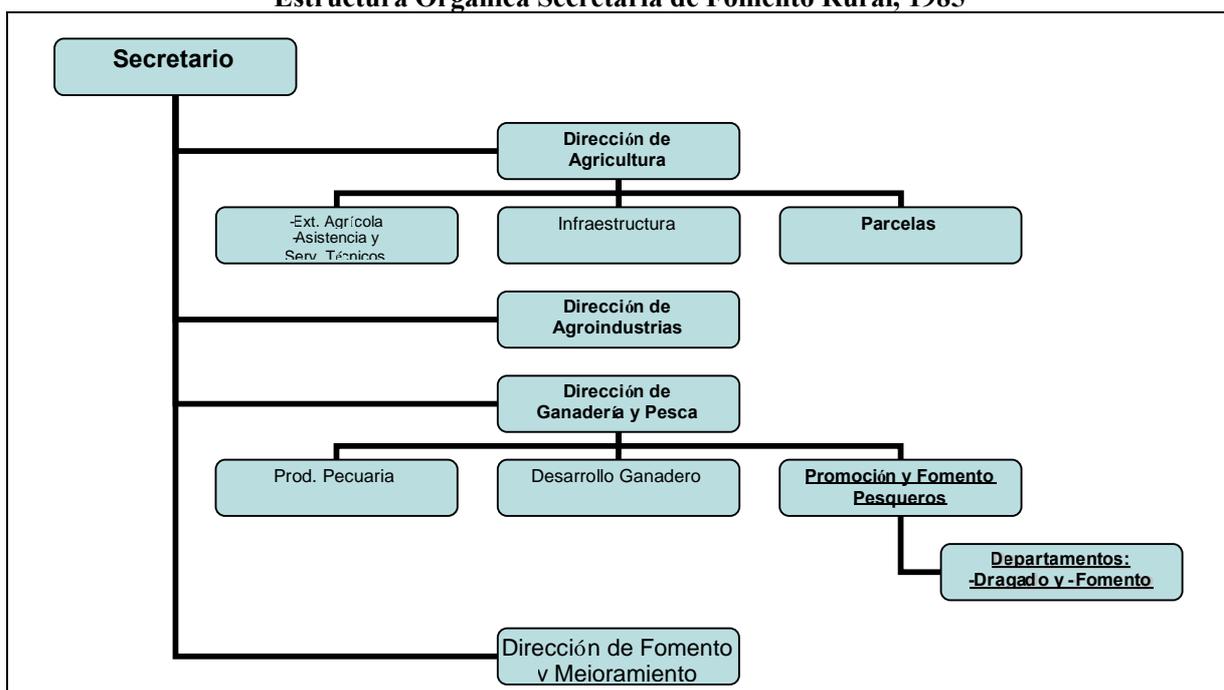
DEPENDENCIAS	Participación	DEPENDENCIAS	Participación
Secretaría de Educación	65.24%	Sistema Michoacano de Radio y Televisión	0.10%
Secretaría de Salud	7.11%	Centro de Convenciones de Morelia	0.02%
Secretaría de Gobierno	4.34%	Parque Zoológico "Benito Juárez"	0.05%
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	2.59%	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia	0.94%
Oficialía Mayor	1.93%	Consejo Tutelar de Morelia	0.02%
Procuraduría General de Justicia	1.83%	Promotora de Parques Agropecuarios de Michoacán	0.02%
Secretaría de Desarrollo Agropecuario	1.48%	Instituto de Vivienda del Estado de Michoacán	0.16%
Tesorería General	1.39%	Comisión Forestal del Estado	0.26%
Secretaría de Turismo	0.40%	Comisión de Pesca del Estado	0.15%
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	0.37%	Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán	0.79%
Secretaría Particular	0.25%	Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de Michoacán	0.59%
Secretaría de Fomento Económico	0.24%	Universidad Tecnológica de Morelia	0.06%
Coordinación de Control y Desarrollo Administrativo	0.10%	Junta Local de Conciliación y Arbitraje	0.07%
Coordinación de Comunicación Social	0.07%	Junta de Caminos	1.15%
Coordinación de Gestión Social	0.06%	Comisión Federal de Electricidad	0.19%
Casa de las Artesanías	0.09%	Junta de Asistencia Privada del Gobierno del Estado	0.01%
Instituto Michoacano de la Juventud	0.02%	Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Michoacán	0.11%
Instituto Michoacano del Deporte	0.10%	Comité de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento	0.74%
Instituto Michoacano de Cultura	0.24%	Comité de Adquisiciones del Poder Ejecutivo	0.03%
		Fideicomiso de Parques Industriales de Michoacán	0.01%

Fuente: Elaboración propia con información de http://www.michoacan.gob.mx/gobierno/legislacion_estatal/ley2002

A escala estatal las políticas públicas dirigidas al sector pesquero, al menos desde la década de los ochenta, cumplen con dos funciones principales: dragado y fomento. Más aún el primero es solo para algunos cuerpos de agua, entre ellos el LP. Por lo tanto en comparación con la política pesquera federal, sus funciones y ámbitos de competencia han sido bien definidos. La estructura orgánica de la secretaría de fomento rural se constituía de cuatro direcciones; una de ellas la de ganadería y pesca. A la vez que de esta última, se desprendía promoción y fomento pesquero, con los departamentos de dragado

y fomento; tal estructura fue conservada. Para el año de 1996 aunque la dependencia cambió de nombre adhiriendo a sus filas otra dirección; Dirección Forestal. En tanto que la dirección de pesca continúa con dos grandes sub-direcciones; dragado y fomento; que le dan identidad, véase los diagramas 5.2 y 5.3.

Diagrama 5.2
Estructura Orgánica Secretaría de Fomento Rural, 1985

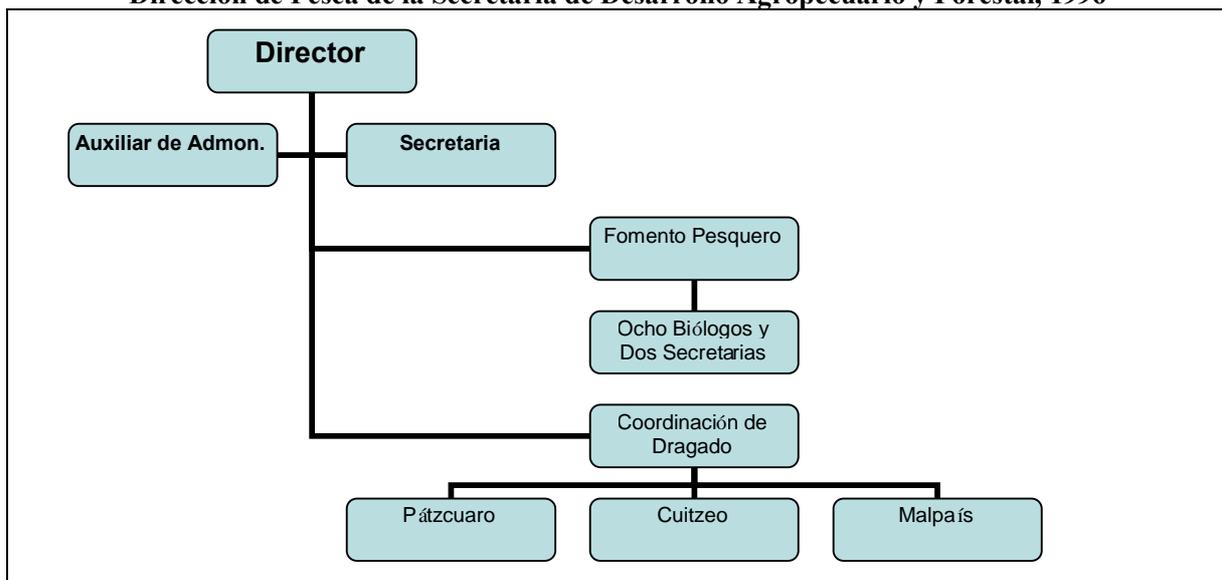


Fuente: Elaboración propia con base en el Quinto Informe de Gobierno, 1985. Cuahutémoc Cárdenas Solórzano. Gobierno del Estado de Michoacán.

A partir del año de 1998 y siguiendo con la promoción de la descentralización, la política gubernamental de atención del sector pesquero estatal se descentraliza y la dirección de pesca adquiere autonomía y mayor presupuesto. Se crea entonces la Comisión de Pesca del Gobierno del Estado de Michoacán, cuyas funciones básicamente son las mismas, pero se tiene ahora una institución de mayor dimensión, alcance y autonomía; además la posibilidad de atender otros campos como la comercialización, disminuyendo la especulación y el intermediarismo. Sin embargo vale la pena resaltar que la mayor parte del presupuesto de la comisión es para dragado. En particular para el caso que nos

interesa; el LP este rubro representa cerca del 80% del presupuesto destinado a dicho cuerpo de agua (COMPESCA, 2004b), en otras palabras la mayor parte del presupuesto se dedica a la atención de uno de los efectos de las externalidades negativas de las actividades desarrolladas en la cuenca. (Véase diagrama 5.4)

Diagrama 5.3
Dirección de Pesca de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal, 1996



Fuente: Elaboración propia con información del Informe Presupuestal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Forestal del Gobierno del Estado de Michoacán, 1996.

El impacto de la actividad de dragado en el LP es evidente y resalta debido a que se trata de una actividad que se aprecia en cuanto a la modificación y restauración del paisaje, canales de navegación y limpieza de *'maleza'* acuática. Sin embargo el fomento pesquero es algo más difícil de reconocer en cuanto a la efectividad y eficiencia del fomento pesquero, el rubro de mayor importancia es la reintroducción de especies nativas.

En la tabla 5.3 se puede apreciar la cantidad de crías introducidas desde 1990, su sobrevivencia y la captura pesquera. No hay una relación clara entre la captura y la reintroducción de especies nativas; dado que los incrementos en la introducción de especies no se corresponden con los niveles de captura

reportados. Tal situación puede obedecer a diferentes factores: a) el subregistro de pesca, b) la captura de ejemplares antes de alcanzar la madurez sexual, c) condiciones desfavorables para que se alcance siquiera la sobre vivencia estimada, d) las cifras de reintroducción de crías *sobre estimadas*, o bien e) una combinación de todos. Nótese que en los años 1997 y 1998 el fomento pesquero recibió un fuerte impulso, recuérdese que para el último año se crea la comisión de pesca del estado de Michoacán e inmediatamente se ve reflejado en un mayor reporte de introducción de especies.

Tabla 5.3
Reintroducción de Especies, Supervivencia y Captura en el LP, 1990-1998

Años	Acúmara				Blanco			
	Ejemplares Introducidos (Cifras en miles)		Toneladas		Ejemplares Introducidos (Cifras en miles)		Toneladas	
	Supervivencia 40%			Captura	Supervivencia 20%			Captura
1990				235	200	40		42
1991				242	500	100	8	22
1992				187	1000	200	20	24
1993				122	2000	400	40	20
1994	200	80		74	1500	300	80	9
1995	200	80	16	117	800	160	60	8
1996	500	200	16	100	1100	220	32	13
1997	1100	440	40	97	1750	350	44	10
1998	1100	440	88	85	1750	350	70	13
1999	2500	1000	88	41	2000	400	70	4
2000	2500	1000	200	18	2000	400	80	1

Fuente: Elaboración propia con información de la COMPECA, 2003a.

Nota: La información de supervivencia fue proporcionada por la COMPECA, 2003.

Los cálculos de supervivencia en toneladas se hicieron considerando que cinco ejemplares que han alcanzado su madurez sexual (entre 11 y 13 meses) logran un kilogramo. (Chavaría Guillén, 2000; Barriga Tovar, 2000)

La acúmara llega su período de madurez sexual en un año y se tomó como referencia que cinco ejemplares alcanzan el kilogramo.

Si bien es cierto la captura parece reducir drásticamente sobre todo para el año 2000, recuérdese que hay un grave problema de subregistro desde un año anterior. Sin embargo, según nuestras

estimaciones con base en el estudio de campo realizado la captura de pez blanco oscila cerca de las 15 toneladas y la de acúmara rebasa las 115. Aún con estas cifras es difícil evaluar la eficiencia de esta política de fomento pesquero debido a la falta de monitoreo y las complicaciones que ello implicaría. Sin embargo el impacto de esta política avisa ser positivo, debido a que se invierte menos de un millón de pesos en repoblamiento y el ingreso generado por concepto de captura solamente en acúmara duplica esta cifra, en tanto que el pez blanco genera más de 1.3 millones de pesos. (Considerando solamente el precio de arribo, no así el precio de venta al menudeo)

V.3. Coordinación entre dependencias y usuarios en la aplicación de instrumentos de política pesquera en el LP

Para conocer la coordinación intergubernamental entre las dependencias encargadas de la política pesquera en el LP y los pescadores se aplicaron preguntas en las entrevistas, de donde se obtuvieron lineamientos para la aplicación de un cuestionario. Con el fin de conocer el acercamiento entre los usuarios con las dependencias y entre éstas últimas. El cuestionario a dependencias está disponible en el apéndice metodológico y estadístico nota 3.3. Para cada pregunta se asignó puntuación cuando las respuestas fueron favorables al quehacer de la política pesquera y la coordinación intergubernamental, luego se realizó una división entre la puntuación obtenida y la puntuación máxima para conocer el acercamiento con el ideal planteado en el cuestionario propuesto.

Los resultados obtenidos se aprecian en la tabla 5.4, de la máxima puntuación posible se obtuvo 50% lo mismo que la coordinación entre dependencias y un 43% para dependencias y usuarios. En tanto que las respuestas que no aplican tenían relación con la contestación de ambas dependencias, COMPECA y SAGARPA, sin embargo la segunda no contestó el cuestionario, por lo tanto solamente aparece la evaluación de la primera dependencia.

Tabla 5.4
Evaluación de Coordinación entre Usuarios y
Dependencias Gubernamentales en la Política Pesquera

Pregunta	Puntuación Máxima	COMPESCA	Coordinación	
			Dependencias	Dependencias y Usuarios
1	2 No aplica	2 No aplica		
2	2 No aplica	2 No aplica		
3	1	1		
4	2	2	X	
5	2	1	X	
6	2	1	X	
7	0	0		
8	1	1	X	
9	2/ No aplica	2 / No aplica		
10	0	0		
11	1	0		
12	1	0	X	
13	2	0		
14	2	0		
15	2	0		
16	2	0	X	
17	0	0		
18	1	1	X	
19	1	1		
20	2	1		
21	2	2	X	X
22	2	1		X
23	1	0		X
24	1	1	X	
25	2	2		
26	2	2		
27	2	1		X
28	2	0	X	X
29	2	0	X	X
30	1	1		
31	0	0		
32	2	1		X
33	1	0		
34	0	0		
a	2	1		X
b	2	2		X
c	2	1		X
d	2	1		X
e	2	1		X
Totales	52	26		
Evaluación		0.50		
Cordinación entre Dependencias	18	9		
Evaluación		0.50		
Cordinación entre Dependencias y usuarios	23	10		
Evaluación		0.43		

En la actualidad los programas interinstitucionales solo para las pesquerías participa La COMPESCA, la SAGARPA, El CRIP²⁷, el INIRENA²⁸, las presidencias municipales y las 10 de 26 uniones de pescadores del LP son:

- a) El desarrollo de cultivo piloto comercial de pez blanco en la localidad de Ichupio, - municipio de Tzintzuntzan.
- b) Cultivo de especies nativas, -charal, acúmara y pez blanco- en las localidades de Ucasastanacua, Santiago Tzipijo y rancho Tziranda en el municipio de Tzintzuntzan y la localidad de La Ortiga (Colonia Revolución), Municipio de Erongarícuaro.

La encuesta aplicada para las dependencias encargadas directamente de la política pesquera en Michoacán se integra de 34 preguntas, se dividió en tres partes. La primera dedicada a la percepción del quehacer de las dependencias y la problemática identificada; la segunda relacionada con la coordinación intergubernamental e interinstitucional; la tercera referente a la implementación de planes y programas de política pesquera, como el ordenamiento y el plan de manejo. Contestadas por la COMPESCA, pero no por la SAGARPA.

Una conclusión importante que se puede extraer de la aplicación del cuestionario es que no hay aplicación de instrumentos de política pesquera como plan de manejo y el ordenamiento pesquero es implementado solamente en algunos aspectos.

²⁷ CRIP = Centro regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de Pesca

²⁸ Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

V.4. Aplicabilidad de la regulación pesquera en el LP

En esta sección nos interesa destacar cual es el cumplimiento y apego a la regulación pesquera por parte de los usuarios. Destacaremos dos puntos importantes: el conocimiento y comprensión de la ley por parte de los pescadores y, la negligencia para el cumplimiento de la misma.

En el LP no se han otorgado permisos para pesca en los últimos cuatro años, si consideramos que un permiso de pesca dura cuatro años entonces se deduce que la posibilidad de encontrar en la actualidad un permiso vigente es casi nula. En la encuesta realizada se pudo apreciar que el 93% de los encuestados, han tenido permiso de pesca y solo el restante 7% no. Por lo que en la actualidad no se cumple este precepto de regulación pesquera sin embargo, debe destacarse el hecho de que la gran mayoría de los pescadores han estado registrados en alguna ocasión.

De acuerdo con la modificación a la ley orgánica federal publicada en el diario oficial de la federación el 30 e noviembre del 2000, las atribuciones en materia de inspección y vigilancia pesquera que hasta entonces tenía a su cargo la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA), fueron modificadas pasando tales atribuciones a ser responsabilidad de Sagarpa, a través de la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA). En el caso de Sagarpa no cuenta aún con información acerca de las principales violaciones a la ley. Empero los expedientes de la PROFEPA hasta el 2000 arrojaron que las principales violaciones a la regulación pesquera en el Lago de Pátzcuaro son:

- a) Facturación apócrifa
- b) Alteración de avisos de arribo
- c) Blanqueo o lavado de producto de procedencia ilegal
- d) Pesca sin permiso
- e) Uso de artes de pesca prohibidas y/o no autorizadas y,
- f) Captura de especies durante época de veda (PROFEPA, 2004)

Después de las principales violaciones a la ley expuestas por PROFEPA el reporte de las últimas inspecciones realizadas por la PROFEPA para 1999, se decomizaron redes (3 atarrayas, 3 chinchorros y 497 agalleras) y para el 2000 fueron decomisadas tres redes agalleras y un chinchorro. A la vez que se levantó una denuncia en contra de algunos pescadores que agredieron y retuvieron a los inspectores. Después de ese año no se han reportado violaciones a la ley, al parecer porque no se han realizado inspecciones por parte de la secretaría competente (SAGARPA).

Según los resultados obtenidos en el estudio de campo el 93% de los pescadores han tenido permiso de pesca, más del 80% conocen las violaciones a la ley y las sanciones que son impuestas. Entre las que mas se mencionaron destaca el decomiso de redes, detención y confiscación de la captura. A la vez hemos encontrado que el 35% de los pescadores perciben que la regulación pesquera les perjudica. Revisando con más detalle la información esa tercera parte de los pescadores tienen otras características que vale la pena destacar. Primero, el 70% de los pescadores que perciben que la ley los perjudica no tienen ningún grado de escolaridad, existe a la vez una alta asociación entre estas variables y quienes mencionaron conocer algún pescador sancionado o que ellos mismos han sido sancionados (65% de quienes han sido sancionados y perciben la que la regulación les perjudica). En el mismo sentido una tercera parte de quienes dijeron conocer alguien que ha sido sancionado perciben que la regulación los beneficia.

Si además de los reportes proporcionados por la Procuraduría Federal de Protección Ambiental, construimos un índice de cumplimiento de la regulación pesquera con cuatro elementos concretos que se estipulan en la ley de pesca: artes de pesca, permiso de pesca, reporte de captura y sanciones. Además agregamos un elemento de percepción que tiene que ver con el como percibe la regulación pesquera, si perjudica o favorece, la legislación pesquera, obtenemos un cumplimiento muy bajo de la legislación en la actualidad.

En la tabla 5.5 se aprecia el cumplimiento de la ley de pesca en proporciones, entre más se acerca el valor a la unidad es un mayor cumplimiento. De esta manera la suma de todos los cocientes en perfectas condiciones de cumplimiento y aceptación de la ley sería de cuatro, sin cumplimiento sería cero. La suma de los cocientes de pescadores arrojó un resultado de 1.95, más de tres unidades por debajo del máximo, por lo que podemos decir que hay un bajo cumplimiento de la ley en el LP, solo en algunos aspectos fundamentales.

Tabla 5.5
Índice de Cumplimiento de la Ley de Pesca en el LP

Artes de Pesca*	0.78
En la Actualidad Reporta la captura	0.10
Tienen Permiso Actual**	0.00
No conocen a sancionados***	0.69
Total	1.57
<i>Máximo</i>	<i>4.00</i>
<i>Diferencia</i>	<i>2.43</i>

*Los que no utilizan red de arrastre o chinchorro

**Hay que destacar que el 93% de los pescadores encuestados han tenido permiso de pesca en alguna ocasión.

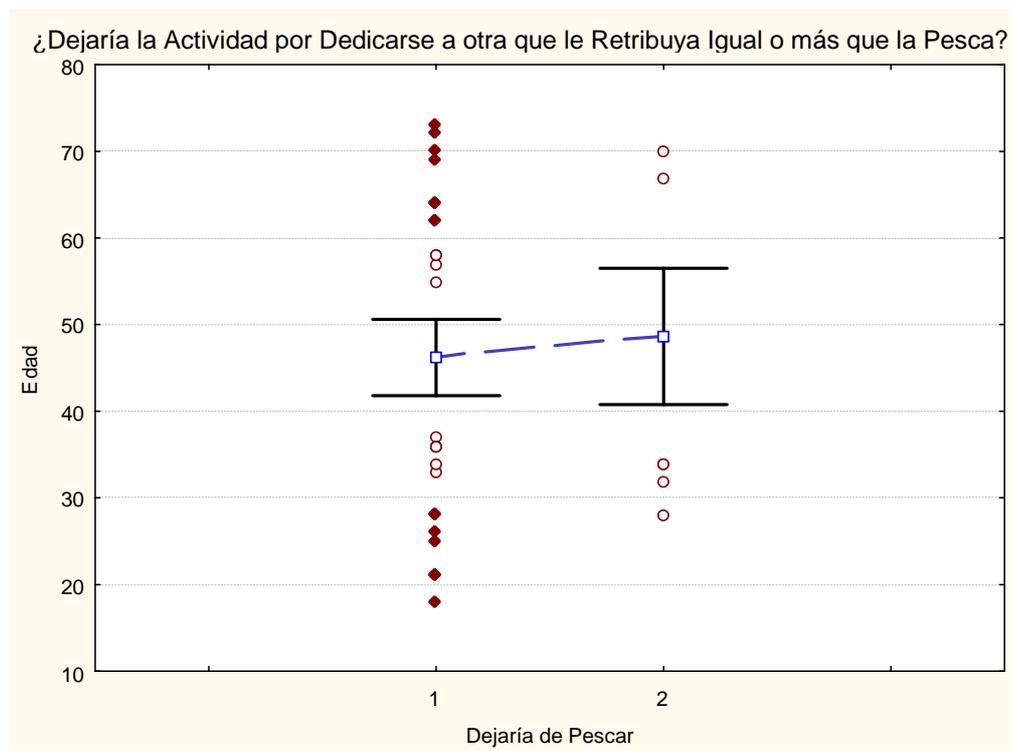
***Los que no se han enterado de sanciones a sus compañeros o que a ellos mismos los hayan sancionado.

Si consideramos solamente la percepción de los usuarios acerca de la regulación que a final de cuentas tiene que ver con su actitud frente al respeto de la ley. Así pues, dado que la actividad debe ser normada y regulada bajo un estado de derecho, la percepción del usuario es crucial para que se apegue a su cumplimiento. Nótese que en términos de percepción un 60% de los encuestados contestó que le beneficiaba la regulación y solamente un 2% dijo que le era indiferente. (Véase tabla 5.7).

Otra respuesta que nos aproxima a conocer el grado de apego a la ley es la pregunta, En caso de que se prohibiera estrictamente la pesca ¿Usted dejaría de pescar? (Pregunta 45 de la encuesta). El 77% no dejaría de pescar entre los cuales destacan los pescadores isleños, cuya actividad casi en todos los casos en la principal. Sin embargo a pesar del arraigo de la actividad un 33% de los usuarios contestó que sí dejaría la pesca. En este sentido encontramos una relación entre los usuarios que no dejarían de

pescar por otra actividad ni tampoco porque se prohibiera esta actividad, 19%. En tanto que un 25% si dejarían de pescar si se prohibiera y sí cambiarían de ocupación en caso de encontrar otra actividad.

Figura 5.1



Media ±0.95 Confianza Muestras fuera de la Concentración Extremos
 Notas: 1 = Si; 2 = No

Tabla 5.7
Percepción de los Usuarios Sobre la Regulación Pesquera

Percepción del Usuario	Usuarios (%)
Afecta la Legislación Pesquera	38
Beneficia	60
Le da igual	2
Dejaría de pesca en caso de Prohibición	33
No dejaría de pescar en caso de Prohibición	77

V.5. Factibilidad de la aplicación de una norma oficial mexicana para la pesca en el LP

La implementación de una norma oficial mexicana para la pesca en el LP implica en primer lugar alcanzar ciertos arreglos o acuerdos entre usuarios, autoridades y dependencias para establecer y justificar las acciones a ejecutar.

Las condiciones actuales indican poca viabilidad para la aplicación, la eficiencia y la eficacia de la NOM de pesca. En el caso de los usuarios, solamente uno de las 58 encuestas realizadas en campo precisó tener nociones de lo que es una NOM, el resto (57) no supieron que es una NOM o cual es su función.

Si bien es cierto existe un proyecto de NOM para el LP; emitido por el presidente consultivo nacional de normalización de la pesca responsable de la SAGARPA; este no ha sido difundido para informar a las uniones y comunidades pesqueras al respecto.

Dado que se ha visto que el grado de cumplimiento de la ley es bajo, por parte de los pescadores. Por parte de las dependencias, tanto la SAGARPA como la COMPESEA argumentan que en la actualidad no hay condiciones para el establecimiento de una NOM. En primer lugar, ya se mencionó, ninguna unión pesquera y ningún pescador tiene su registro actualizado. En el apéndice metodológico y estadístico nota 5.1, se muestra un resumen del proyecto de norma oficial mexicana para el LP.

V.6. Los arreglos informales entre los usuarios del recurso pesquero en el LP

El conocimiento de los arreglos informales para el aprovechamiento de un recurso constituye un aspecto relevante para la definición de políticas pesqueras, sobre todo planes de manejo u ordenamiento de la actividad.

V.6.1. Las vedas tradicionales

Un instrumento de administración pesquera por tradición que se ha perdido por el paso de los años es la veda tradicional; o bien, la veda establecida por acuerdo entre los propios usuarios. Este tipo de vedas en la actualidad no es efectuado, anteriormente se realizaba en aquellas comunidades con fuerte influencia comunal. Por lo general la veda tradicional coincidía con la temporada de lluvias misma que complica la faena y los lances.

V.6.2. Las zonas de pesca

La definición de las zonas de pesca entre los usuarios tiene algunas variantes de acuerdo se trate de islas o localidades ribereñas, además de que el establecimiento de zonas tiene variantes también entre las segundas; sin embargo es mucho mayor la diferencia de percepción y definición de zonas entre isleños y ribereños. El conocer esta percepción y arreglos por parte de los usuarios del recurso es un elemento de suma importancia para la gestión e instrumentación de políticas pesqueras. En primer lugar hemos encontrado en la observación de la muestra que un 60% de los usuarios mencionaron que las zonas de pesca son claramente definidas, para el restante 40% no hay clara definición de tales zonas de pesca dentro de los cuales encontramos que perciben la pesca como una actividad completamente libre, dicha afirmación predomina entre los isleños.

En este sentido en el trabajo de campo hemos corroborado que los pescadores de las islas perciben la actividad como totalmente libre; no hay límites claramente establecidos en el lago para las actividades de pesca, se trata de una actividad con plena libertad y cada pescador puede pescar en cualquier punto del lago sin restricciones, más que solamente deben respetarse las zonas de reproducción y reserva de especies. Las actividades productivas para los isleños son restringidas, por una parte la dotación de tierra es muy limitada y el espacio para laborar; a excepción de algunos árboles frutales que complementan la dieta y posibilitan el trueque de algunos frutos. La isla con mayor dotación de terrenos para siembra es Pacanda, en la que se siembran cultivos de temporal; maíz y frijol.

En las islas de Janitzio y Yunuén una parte de los pescadores combinan la actividad ofreciendo servicios relacionados con la actividad turística; durante ciertas temporadas del año.

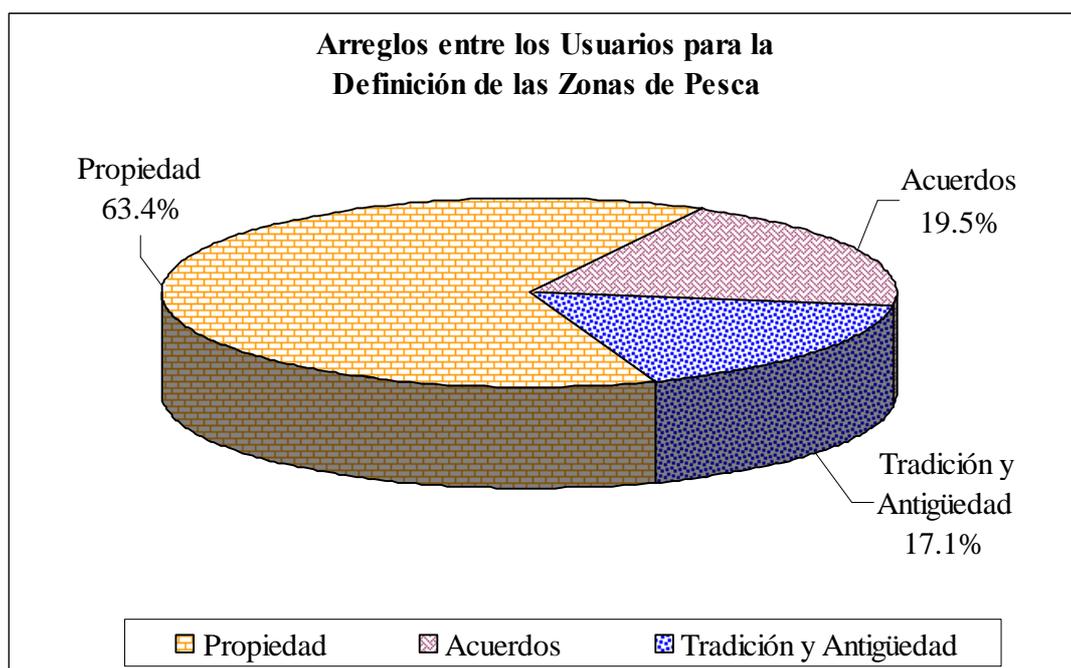
El 60% de los pescadores que definen las zonas de pesca y estas se circunscriben por propiedad según los linderos de los terrenos frente al lago. Es decir; el dueño de un predio tiene preferencia para el aprovechamiento de los límites de *'su propiedad'* o bien la continuación de su propiedad hacía el lago algunos metros aguas adentro que van desde 20 hasta 50. De tal suerte que si el dueño de algún predio frente al lago no pesca o bien aprovecha su espacio, otorga permiso para a un pescador bajo el entendido de compartir una proporción que va desde 20 hasta 40% de la captura con el dueño del predio; según el arreglo. Los pescadores que mencionaron este tipo de definición de zonas de pesca pertenecen a las comunidades de: Ichupio, Ucasastanacua, Puacuaro, Tarerio, Opongio, San Pedro Cucuchucho, con una menor frecuencia aparecieron también los pescadores de Ihuatzio, Santa Fé de la Laguna, San Jerónimo y Santiago.

Otro tipo de arreglos para la definición de las zonas de pesca es por tradición y antigüedad, en este aspecto predominan en las localidades de Uranden (Isla), Santa Fé de la Laguna, San Andrés y San Jerónimo. Este arreglo consiste en que la antigüedad que tiene un pescador utilizando la misma zona de pesca se vuelve tradicional que el pescador y sus descendientes ocupen ese lugar, mismo que es reconocido y respetado. Los pescadores que aceptaron efectuar la definición de pesca por tradición representaron el 17% de aquéllos que definen claramente este aspecto.

Por otra parte la predominancia en las respuestas de lo pescadores de la parte suroeste del lago mencionaron que no hay definición explícita en las zonas de pesca, pero que si se hay un tipo de acuerdo y cada pescador tiene su zona de pesca, al respecto un 19.5% de los que definen sus zonas de pesca hicieron referencia a este aspecto (véase figura 5.2).

Cabe mencionar que la organización pesquera y definición de zonas entre los usuarios se efectúa bajo acuerdos y/o tradición, por lo general tienen un antecedente (no en todos los casos) en el cual los pescadores limpian algunas zonas de plantas acuáticas como la chúspata o el tule; método conocido también como la 'roza' de manera que se dejan libre un área para poder situar sus pasillos de pesca (Argueta, et. al. 1986).

Figura 5.2



El aspecto de la definición de las zonas de pesca por parte de los usuarios tiene importancia crucial en dos sentidos:

- a) Primeramente se trata de un elemento de conflicto entre los usuarios por obtener las mejores zonas para la pesca. Los problemas principales entre usuarios es uso de chinchorro por parte de pescadores ajenos a la zona de pesca; también se han presentado problemas entre los isleños y los ribereños, debido a que los primeros tienden sus redes en zonas de otra comunidad; por otra

parte cuando se tienden redes agalleras en zonas que no son “*bien vistas*”, los pescadores de la misma zona las rompen, en estos casos es también muy frecuente el robo de redes.

- b) En segundo lugar es un elemento que no se puede prescindir para la instrumentación de medidas de política pesquera. Es decir, para cualquier instrumento de administración pesquera como el ordenamiento pesquero, es necesario saber los arreglos entre los usuarios, así como tener bajo conocimiento quienes aprovechan que zonas, para cuando se pretenden establecer zonas de reproducción, repoblación o resguardo.

CAPÍTULO VI

DISEÑO DE ESCENARIOS PARA LA ADMINISTRACIÓN PESQUERA

Al hablar de escenarios en este estudio se hace referencia al futuro, lo que significa tomar acciones en el presente para resolver anticipadamente problemas que pudieran surgir en el futuro (Miklos, 1991).

En este sentido el futuro es incierto en el cual existen varias posibilidades y opciones, así el diseñar escenarios parte de la posibilidad de ocurrencia de un suceso. La utilidad de éstos sirve para prevenir y anticipar del futuro de la pesca en el LP. Un escenario supone una serie de condiciones e implica la identificación de variables controladas, las variables no controladas y las variables afectadas.

Al respecto la política pesquera tiene control sobre ciertas variables, como el esfuerzo pesquero, el fomento y el dragado; las externalidades por su parte son una variable incontrolable, mientras que el consumo de pescado por parte de lo usuarios es una constante.

Los escenarios son útiles para aportar elementos de administración y política pesqueras que en el último de los casos apoyan suministrando información para la toma de decisiones. La factibilidad de un escenario depende en buena parte del suministro de información disponible. Dentro del conjunto Futuro del universo de posibilidades es factible identificar algunos subconjuntos cuyas características los hacen más deseables, más probables o más logrables. (*Op. cit.* 1991).

Los escenarios que se construyen en el presente trabajo son prospectivos, ya que la prospectiva se preocupa por preguntar ¿qué sucederá irremediamente? A la vez que las imágenes futuras diseñadas no se valoran por la precisión o cumplimiento de los hechos o

eventos señalados, sino por la participación, creatividad y visión integradora que encierran, pero sobre todo porque a través del diseño de escenarios futuros se alcanza una mejor comprensión del presente y del papel activo que se puede tomar en éste. (*Op. cit.* 1991).

Hay distintas técnicas que tratan de aproximarse al futuro, véase la tabla 6.1, se ha escogido diseñar escenarios de tipo prospectivo, lo que significa que la pregunta que se intenta responder es ¿cómo podría ser el futuro? O bien ¿cómo se pudiera lograr que determinado futuro ocurriera? Mientras que las otras técnicas tratan responder a la pregunta ¿cómo será el futuro? (Tabla 6.1)

Tabla 6.1
Ubicación de las Vías de Aproximación para el Futuro

Vía de Aproximación	FUTUROS		
	Deseable	Posible	Probable
Prospectiva	X	X	
Preferencia			X
Pronóstico Exploratorio Normativo	X		X
Predicción			X
Previsión			X
Proyección			X

Fuente: Miklos, 1991.

La prospectiva es un acto imaginativo y de creación; luego una toma de conciencia y una reflexión sobre el contexto actual; por último un proceso de convergencia de las expectativas, deseos, intereses y capacidad de la sociedad para alcanzar ese porvenir que se perfila como deseable. Por último la prospectiva plantea una actitud activa hacia el mañana (Miklos, 1991). En este sentido los escenarios que se proponen proporcionan elementos para la política pesquera, partiendo del modelo de Schaefer adaptado por Clark y Stephen, *et. al.* para conocer los efectos ante las variaciones del esfuerzo pesquero sobre la curva de producción y su generación de ingresos.

VI.1. Variables y supuestos para el diseño escenarios prospectivos de política pesquera

Se dividirán las variables en dependientes e independientes.

La Variable Independiente es:

- Esfuerzo Pesquero (IEP = Redes por Pescador)

Las variables dependientes son:

- Captura; Ingreso; Consumo, Pobreza y Biomasa

Supuestos:

- Se mantienen constantes los parámetros biofísicos y de calidad del agua
- Los patrones de pesca y consumo de los pescadores no cambian en el corto plazo
- No hay adopción de nuevas tecnologías para la pesca
- Esfuerzo pesquero homogéneo sin diferenciación
- La pesca es multiespecífica

VI.2. Escenarios de política pesquera

La variable controlada directamente por la política pesquera o bien la variable independiente que incide sobre las demás es el esfuerzo pesquero, por lo tanto los escenarios se diseñarán con base a variaciones del mismo y sus repercusiones sobre las variables dependientes. Fueron seleccionados cinco escenarios de variaciones en el IEP, la dirección de los movimientos para cada variable se aprecian en el cuadro 6.2. En los tres primeros escenarios las modificaciones en el esfuerzo pesquero fueron homogéneas para la captura de todas las especies, bajo el último supuesto.

VI.2.1. Escenario 1. Escenario tendencial

El primer escenario consiste en que las condiciones de aprovechamiento continúen tal como se tienen en la actualidad, suponiendo un esfuerzo pesquero de 5.3 redes por pescador. Bajo este escenario se espera una disminución en la captura y el ingreso pesquero de las comunidades, mientras que en los ciclos de pesca posteriores, la disminución se vislumbra paulatina y poco significativa. Por otra parte los niveles de consumo se deben mantener invariantes ante la captura y los niveles de pobreza no experimentan cambios, aunque pueden aumentar a largo plazo debido a la disminución del ingreso y la biomasa, véase la tabla 6.3.

Tabla 6.2.
Impactos ante Variaciones en el Esfuerzo Pesquero

Variable Independiente	Variables Dependientes	Escenarios - Variaciones en el IEP-			
		(1) IEP →	(2) IEP ↑	(3) IEP ↓	(4) IEP ↔
Esfuerzo Pesquero	Captura	↓	↓	↓→↑	↑
	Ingreso	↓	↓	↓→↑	↑
	Consumo	→	→	→	→
	Pobreza	→	↑	→	↓
	Biomasa	↓	↓	↑	→↑
	Riesgo de Disminución del mínimo de seguridad	Bajo	Alto	Muy bajo	Bajo

Nota: La gradación va de muy bajo, bajo, alto y muy alto, el criterio se aplicó dividiendo la curva de producción del modelo de Shaefer en cuatro partes por especie. Si se ubicaron al lado derecho de la curva y alejado de la CMS, entonces el riesgo es muy alto y viceversa. Luego se seleccionó el valor que más se repitió para cada especie.

El mínimo de seguridad se refiere al tamaño crítico mínimo a partir del cual la población ya no puede recuperarse, Martínez Alier, *op. cit.*, 2000.

El riesgo de disminución de la biomasa para las especies sobre-explotadas aumenta aunque a ritmo lento. Los niveles de pobreza por concepto de percepción de ingreso y complemento de la dieta se mantienen bajo la misma condición. El ingreso general se ubica en 8.4 millones de pesos, 9.5 miles de pesos anuales por pescador, obsérvese la tabla 6.3.

Tabla 6.3.

Escenario 1. Situación Actual y Tendencia

<i>Escenario</i>	<i>Acúmara</i>	<i>Blanco</i>	<i>Carpa</i>	<i>Charal</i>	<i>Tilapia</i>	<i>Ingreso por Pescador</i>
(1) Escenario IEP = 5.3						
Captura en Toneladas	115.2	14.9	191	180	27	
Ingreso por especie	\$ 2,928.6	\$ 1,339.4	\$ 959.7	\$ 2,862.7	\$ 326.6	
<i>Ingreso Total (Miles de pesos)</i>	<u>\$ 8,417.1</u>					9.5

VI.2.2. Escenario 2. Incremento del esfuerzo pesquero

En éste escenario aumenta las posibilidades de ocurrencia en caso de que incremente la cantidad de pescadores, derivado de un incremento en el desempleo en la región (cómo ocurrió a finales de los noventa) o bien, si se incentiva la actividad por parte de las autoridades.

Bajo éste escenario tomando en cuenta que el esfuerzo aumenta al doble bajo el criterio de una política que promueva la extracción de la actividad. Por otra parte en el estudio de campo verificó una cantidad de 10 redes por pescador. Ubicándonos en el escenario para los modelos se tiene que el aumento en 10 redes por pescador ocasionaría una pérdida importante en el ingreso, debido a que en todos los casos se colocan en un estado inestable bajo la curva de producción, o bien sobreexplotación pesquera.

El resultado conllevaría a la sobre-explotación de las especies de charal, tilapia y pez blanco según la tendencia en menos de cinco años. El cero nos estaría indicando la sobre-explotación (extinción en términos de Pearce, 1990) en tanto que el ingreso generado sería 3.7 millones, es decir 4.5 miles de pesos anuales por pescador. Por lo tanto en el largo plazo este incremento del esfuerzo pesquero se traduce en una disminución de la captura y el ingreso, aumento de la pobreza y disminución de la biomasa lo que pone en alto riesgo la extinción de especies, como se observa en la tabla 6.2

Tabla 6.4

Escenario 2. Incremento del Esfuerzo Pesquero a 10 redes por pescador

<i>Escenario</i>	<i>Acúmara</i>	<i>Blanco</i>	<i>Carpa</i>	<i>Charal</i>	<i>Tilapia</i>	<i>Ingreso por Pescador</i>
(2) Escenario IEP = 10						
Captura en Toneladas	125.7	0.00	107.3	0.00	0.00	
Ingreso	\$3,195.7	\$-	\$ 539.3	\$-	\$-	
<i>Ingreso Total (Miles de pesos)</i>	\$ 3,734.0					4.5

VI.2.3. Escenario 3. Disminución del esfuerzo pesquero

En el tercer escenario se supone una reducción de redes por pescador de 5.3 a tres, bajo el supuesto de una política estricta del manejo pesquero y considerando un escenario posible, disminuyendo 2.3 redes en promedio, las redes por pescador.

El beneficio de los pescadores es de 9.2 miles de pesos anuales por pescador, superior al primer escenario; además se trata de un escenario de resguardo o inversión a largo plazo, debido a que disminuye ligeramente la captura a cambio de incrementar en otro período, véase la tabla 6.5.

Los niveles de pobreza se mantienen, disminuirán a futuro pero no significativamente. Nótese que las especies más favorecidas ante variaciones en el esfuerzo pesquero son el charal, la tilapia y el pez blanco; precisamente aquéllas que mostraron sobre explotación (véase tabla 6.2)

Tabla 6.5

Escenario 4. Disminución del Esfuerzo Pesquero a tres redes por pescador

<i>Escenario</i>	<i>Acúmara</i>	<i>Blanco</i>	<i>Carpa</i>	<i>Charal</i>	<i>Tilapia</i>	<i>Ingreso por Pescador</i>
(3) Escenario IEP = 3.0						
Captura en Toneladas	77.6	15.3	96.0	187.9	48.8	
Ingreso	\$ 1973.8	\$ 1,377.7	\$ 482.3	\$2,988.1	\$ 795.2	
<i>Ingreso Total (Miles de pesos)</i>	\$ 7617.2					\$ 9.2

VI.2.3. Escenario 4. Esfuerzo pesquero óptimo

Por último se muestra el escenario deseado, se trata de promover un esfuerzo óptimo hasta alcanzar la CMS, por lo que aumenta la captura pesquera de algunas especies en el corto plazo y para todas en el largo plazo, la derrama económica sería superior a la actual incrementando los ingresos a 11 mil pesos anuales por pescador. La biomasa se mantiene estable y la pobreza disminuiría (aunque no significativamente).

Tabla 6.6**Escenario 5. Captura Máxima Sostenible para cada Especie**

<i>Escenario</i>	<i>Acúmara</i>	<i>Blanco</i>	<i>Carpa</i>	<i>Charal</i>	<i>Tilapia</i>	<i>Ingreso por Pescador</i>
(4) Escenario Deseado IEP =	8.5	4.0	7.0	4.5	3.5	
Captura en Toneladas	\$3,332.8	\$1,504.9	\$703.5	\$3,133.1	\$376.2	
Ingreso	\$3,332.8	\$1,504.9	\$703.5	\$3,133.1	\$376.2	
<i>Ingreso Total (Miles de pesos)</i>	\$ 9,050.4					11.0

Nota: Las cifras de ingreso están dadas en miles de pesos del 2004.

VI.2.4. Escenario 5. Disminución del esfuerzo pesquero y promoción de otras actividades económicas.

Una vez que se conoce el ingreso promedio que obtiene un pescador del LP, por lo menos en la temporada de pesca alta, ¿cuál es la susceptibilidad de que éste personaje se dedique a otra actividad diferente de la pesca? Suponiendo que el ingreso fuese determinante para que el pescador tome la decisión a abandonar la actividad. Que por el perfil que se describió en una de las secciones anteriores se trata de una actividad de un gran arraigo. Lo anterior se debe tener en cuenta por dos razones: a) la promoción de programas alternativos a la pesca en otras actividades económicas; b) el establecimiento de programas de empleo temporal y vedas.

Tabla 6.7
Comparación de Ingresos del Pescador del LP con Otros Oficios

Oficio	Ingreso Promedio 2004 (Pesos del 2004)
Pescador promedio que se complementa con otras actividades; (artesanía, albañilería, agricultura, etc.)*	173.1
Pescador	117
Albañil	61.4
Carpintero de Obra Negra	57.1
Operador de cepilladora	58.2
Oficial de Gasolinera	54.4
Herrero	59.1
Soldador con soplete o arco eléctrico	60.5
Carnicero	57.1
Tapicero en reparación de muebles	58.2

Fuente: Elaboración propia con información de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos.

Nota: *Se tomo el ingreso por pescador por captura de acúmara, debido a que es la especie que más pescadores reportan capturar; a la vez se consideró la respuesta 26 de la encuesta para saber cual es el ingreso total de los pescadores incluyendo actividades complementarias, con lo que se estimó la media poblacional.

En la tabla 6.7 se muestra el salario mínimo por oficios, tomando en cuenta los que son predominantes en la región. Si se considera el ingreso diario del pescador por concepto de captura de acúmara (especie estable y muy aceptada) no hay incentivo para abandonar la actividad, en términos de ingreso. Por otra parte en lo que se refiere a la edad y a la antigüedad en la pesca no hay una relación contundente de aquéllos pescadores que son más jóvenes o viejos en cuanto a dejar la actividad.

Los que no dejarían de pescar constituyen el 24% de los encuestados, de lo anterior se deduce que los pescadores del LP difícilmente abandonarían su actividad por otra, tanto por el arraigo de la misma, la complementariedad que representa para su manutención y la utilidad que genera. En tanto que para los otros oficios se contempla el mínimo que puedan ganar dado que se parte del supuesto de

que un pescador que deja la pesca llega sin calificación alguna a otra actividad, además se proponen actividades que requieren de un mínimo entrenamiento para empezar a trabajar.

VII.4. Consideraciones para la Aplicación de Políticas Pesqueras

En la tabla 6.8 se sintetizan los resultados que tiene la aplicación de cada instrumento de política pesquera por las dependencias gubernamentales. Nótese que la aplicación de vedas tiene poca efectividad en cuanto a la magnitud positiva del impacto tanto por aceptación como por incumplimiento de los usuarios. Por lo tanto un escenario de aplicación de vedas no es una buena opción de política pesquera al menos bajo las condiciones prevalecientes, por lo que se requiere otras circunstancias y mecanismos para obtener mejores resultados.

La acuicultura es actualmente una de las políticas de fomento más favorecidas desde las dependencias gubernamentales. Sin embargo se requiere de inversión en capital fijo y en capacitación. Aunque se trata de una política con amplia aceptación social, la magnitud del impacto no supera un pequeño grupo de la comunidad. En la encuesta aplicada a los 86% de los pescadores de la ribera mencionaron que se dedicarían a otra actividad si obtuvieran un mejor ingreso, por lo tanto la actividad es una fuente de empleo alternativo, un escenario probable y muestra aceptación de los pescadores. Por lo tanto en el futuro ésta política puede ser exitosa, a reserva de evaluar los impactos al interior de las comunidades, debido a que la acuicultura puede traer *la manzana de la discordia* comunal dados los mecanismos de organización social prevalecientes al interior de las comunidades.

Es complicado evaluar la magnitud del impacto que tienen las repoblaciones de peces y cuantos llegan a la madurez y reproducción. Sin embargo tiene una magnitud positiva alta y es aceptada totalmente por los usuarios del recurso. Es por ello que la adaptación de nuevas

tecnologías para reproducción de peces se constituye como parte esencial del impulso de las pesquerías en el LP. Sin embargo, la falta de un ordenamiento pesquero o un plan de manejo, la reintroducción y repoblación de especies por si sola no es la resolución de la problemática de sobre-explotación pesquera.

Tabla 6.8
Efectos de la Aplicación de Políticas Pesqueras

Instrumento de Política Pesquera	Captura	Ingreso Por Pescador	Biomasa	Respuesta Social	Magnitud Positiva del Impacto
Vedas	↓	↓	↑	Negativa	Baja
Acuacultura	↑	↑	↑	Positiva	Baja
Repoblación	↑	↑	↑	Positiva	Alta
Dotación de Artes de Pesca	↑	↑	↑	Positiva	Alta
Empleo Temporal	↓	→	↑	Positiva	Baja

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES

1. La pesca es uno de los sectores económicos más sensibles y vulnerables respecto a los impactos ambientales ocasionados por las actividades socioeconómicas. Las decisiones que se tome sobre la gestión ambiental de la cuenca repercutirán directamente en el lago y la pesca.
2. La comparación entre los principios de diseño de instituciones que manejan recursos comunes sustentables con la administración de la pesquería en el LP indican que las condiciones de manejo no son las adecuadas para mantener y garantizar la permanencia del recurso.
3. Las amenazas a la institucionalidad de las comunidades pesqueras de la ribera del LP se presentan con ejemplos de evidencia, lo que pone en riesgo la sustentabilidad del recurso.
4. La aplicación del modelo Schaefer indica que las especies: el pez blanco, el charal y la tilapia, se encuentran sobre-explotadas.
5. El esfuerzo pesquero aplicado rebasa los niveles óptimos en las especies de charal, pez blanco y tilapia.
6. La acúmara y la carpa se ubicaron en un estado de sub-explotación por debajo de la CMS. Ello significa que se puede incrementar el esfuerzo pesquero, para estas dos especies. Para la acúmara en tres redes por pescador, para la carpa en dos. Vale la pena aclarar que si bien es cierto es una pesquería multiespecífica, el tamaño, luz de malla y profundidad de la red si es específico para la captura de esta especie.
7. Las especies que aportan el mayor ingreso monetario a los pescadores son: la acúmara, el charal y el pez blanco. En tanto que las especies con la mayor contribución de ingreso no monetario (autoconsumo) son la acúmara, el charal y en menor medida la carpa.
8. Los costos de operación de la pesquería son bajos, ello obedece a la manera en como se organiza la actividad y que los 'aparejos' que se utilizan son relativamente de fácil acceso. Así la pesca en el

- LP está lejos del punto de una nula rentabilidad. Sobre todo para el charal, la acúmara y el pez blanco. En tanto que la tilapia y la carpa tienen una mayor propensión de alcanzar este punto en el cual los ingresos son igual a los costos.
9. La carpa es capturada por la mayor parte de los pescadores (78%), su extracción rebasa los límites de producción sugeridos por el modelo Schaefer, Las causas pueden ser factores no considerados en el modelo, como: cambios en los parámetros físico-químicos y la calidad del agua que favorezcan las condiciones de reproducción de la especie o dotación de artes de pesca para captura de esta especie por parte de la COMPESCA en años recientes. Sin embargo esta parte queda pendiente para futuros estudios otros estudios al respecto.
 10. Los escenarios indicaron que una disminución generalizada del esfuerzo pesquero trae más beneficios que un incremento del mismo. Más aún la diferencia entre el escenario tendencial actual y de disminuir el esfuerzo en 1.3 tres redes por pescador en promedio, coloca a los ingresos obtenidos por pescador en situaciones similares 9.9 con el esfuerzo actual y 9.5 con una disminución a cuatro redes por pescador.
 11. El escenario deseable es el más favorable debido a que el esfuerzo para todas las especies es el óptimo de acuerdo con la CMS, lo que incrementaría los beneficios hasta 11 mil pesos anuales por pescador.
 12. El cumplimiento de la regulación es bajo, el índice de cumplimiento de la ley en el LP fue inferior al 50%. Lo anterior se constituye como un obstáculo importante para la instrumentación de medidas de administración pesquera encaminadas a la sustentabilidad del recurso.
 13. Entre las dependencias gubernamentales y pescadores, no se tienen arreglos generalizados para todas las comunidades ello obedece a la poca organización del sector y el pobre funcionamiento de las uniones pesqueras.

14. No es factible la instrumentación de una norma oficial mexicana bajo los mecanismos de gestión actuales.
15. Bajo un escenario de reconversión productiva el incentivo económico para que los pescadores abandonen la actividad en la época alta es nulo.
16. El establecimiento de vedas ha sido poco efectivo, aún en la actualidad existe poca predisposición a al cumplimiento por parte de los usuarios. Sin embargo en ciertas regiones del lago existen condiciones para restringir la actividad a cambio de empleo temporal que en otras.

CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES

VII.1. Propuesta de los elementos a considerar para un plan de manejo de la pesca en el LP

1. La administración de la pesquería en el LP requiere implementar un plan de manejo pesquero que defina las líneas estratégicas para la conservación del recurso. Una de las acciones urgentes es el establecimiento de zonas de reserva y reproducción de peces que sean vigilados y se respeten los principios comunitarios, como linderos y tradiciones.
2. La vigilancia debe incluir a los habitantes de las comunidades pesqueras como miembros activos del plan de manejo. Los sitios deben ser propuestos con base a estudios técnicos y validados por las comunidades, en especial por los usuarios.
3. Se debe de fomentar la organización de las uniones pesqueras, debido a que constituyen la manera más eficiente de coordinación para la toma de decisiones entre los usuarios y las dependencias gubernamentales. En la actualidad el 40% de los pescadores encuestados piensan que nunca les ha traído beneficios el pertenecer a una unión. Si no se cambia esta manera de percibir la forma organizativa el diseño y la aplicación de política pesquera no puede tener efectos sobre las condiciones de la pesca; tanto en la evaluación de los programas, plan de manejo, recopilación sobre captura y esfuerzo pesqueros y participación de la toma de decisiones que legitimize y tenga impactos positivos sobre las acciones ejecutadas a diferentes escalas de gobierno.
4. La atención al sector pesquero tiene dos componentes claves: el dragado y el fomento. No se pudo evaluar la efectividad y eficiencia del segundo, por lo que se sugiere la realización de un estudio que pueda cuantificar los efectos de esta política pesquera y sus resultados.
5. Las especies sobre explotadas deben tener atención prioritaria en el plan de manejo; la dotación de artes de pesca no debe promover la captura de charal, pez blanco o tilapia; entre las especies comerciales. Es por ello que se deben definir zonas de protección de estas especies, sobre todo de

- las dos primeras. A la vez que las comunidades deben elegir a los encargados de la vigilancia pesquera y coordinarse con las autoridades para mejorar la eficiencia.
6. Se deben reconocer los arreglos institucionales informales y formales entre los usuarios en lo referente a la definición de las zonas de pesca antes del diseño de un ordenamiento pesquero y/o plan de manejo de la pesquería.
 7. Los modelos bioeconómicos son un importante instrumento para definir políticas de manejo pesquero. En ese sentido el diseño de medidas de manejo debe contemplar las condiciones socioeconómicas del entorno, así como las características sociodemográficas y culturales de los usuarios.
 8. Como se ha podido apreciar uno de los limitantes más reincidentes en el presente trabajo es la falta de una base de datos e información continua, clara, actualizada, congruente y consistente, acerca del esfuerzo y la captura pesqueros. Es por ello que los mecanismos de obtención de información deben ser mas eficientes y oportunos para el soporte de la toma de decisiones. Por lo que se recomienda la sistematización ordenada de las bases de datos existentes para todas las pesquerías del estado de Michoacán; a la vez que se ejecute un programa permanente de actualización, recolección y procesamiento de información.
 9. Sin lugar a dudas es necesario tener en cuenta los parámetros biofísicos y de calidad del agua que inciden sobre el estado de la pesquería para el diseño de instrumentos de política pesquera. La exploración, análisis e investigación de las variables de calidad del agua y sus implicaciones en la pesca corresponden a la realización de un estudio especializado en el tema, cuya justificación es bien argumentada por las condiciones biofísicas de la cuenca y el sistema lacustre.
 10. Es urgente la instrumentación de un plan de manejo que ordene la actividad pesquera y defina líneas de atención prioritaria para reserva, reproducción y aprovechamiento. Dicho plan de manejo debe inscribirse en el contexto de un plan de manejo integral de la cuenca identificando acciones,

actores y plazos para el cumplimiento y evaluación del mismo.

11. Se recomienda el uso de instrumentos económicos para la valoración ambiental y económica de la cuenca y el lago, para el diseño de política y gestión ambiental de manera que se constituyan como un soporte para la argumentación y aplicación de las políticas ambientales.
12. mecanismos de gestión cuenten con lo suficiente argumentos para que se aplique gradualmente y con pleno conocimiento y conciencia de los actores involucrados. Aún así, se trata de una tarea que no puede efectuarse en el corto o mediano plazos.
13. El LP pertenece a una cuenca endorreica, por lo tanto las actividades socioeconómicas practicadas en la misma tienen externalidades que repercuten directamente sobre el espejo de agua y las especies que lo habitan y en la captura pesquera. Es por ello que para evitar que esta situación continúe y sea más crítica, es urgente que una vez que se tienen identificadas las causas de deterioro de la cuenca en el PEARLP (IMTA, 2003) se diseñen instrumentos de política ambiental eficientes para dar resultados en corto y largo plazo.

LITERATURA CITADA

- Amador García, Alfredo, 2000. *Simulación dinámica del impacto ambiental por actividades agrícolas en la cuenca de Pátzcuaro, Michoacán*. Tesis de Maestría en Manejo de Recursos Naturales. Facultad de Biología de la UMSNH.
- Acevedo Valerio, Víctor Antonio. 1999 “Construcción de los índices de especialización industrial y comercial para las tres principales ciudades de Michoacán: Morelia, Uruapan y Zamora”. *Economía y Sociedad, No. 7*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Alcalá, Graciela, 2003. *Políticas Pesqueras en México. 1946 – 2000. Contradicciones y Aciertos en la Planificación de la Pesca Nacional.*, COLMEX, CICESE y COLMICH, México.
- Álvarez Icaza, Pedro, Arturo Argueta, Patricia Ávila, Narciso Barrera Basols, Javier Caballero, Aida Castilleja, Arturo Chacón, Joaquín Esteva, Claudio Garibay, Cristina Mapes, Elizabeth Muzquiz, Javier Reyes, Patricia Rojas y Victor Manuel Toledo (1997). *Plan Pátzcuaro 2000. Diagnóstico, Propuestas, Recomendaciones*. Programa Nacional de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).
- Álvarez, V. J. 1972. Ictiología Michoacana V. Origen y Distribución de la Ictiofauna dulceacuícola de Michoacán. En: *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. IPN, México.
- Aguilar Villanueva, Luis F. 1996. *El estudio de las Políticas Públicas. Estudio introductorio*. Ed. Miguel Angel Porrúa, México, segunda edición.
- Argueta, A., Cuello D., y Lartigue F. 1986 *La pesca en aguas interiores*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social / SEP. Serie: Los pescadores de México. Vol. 13. Cuadernos de la Casa Chata.
- Argueta, A. V., Sánchez G., Miranda F., Prado X., Loaiza, Pérez, R. M. Macías E., Sasson Y., Ingerton G., Barrera N. Núñez M. A., Reyes A. R., Mápés C., 1984. *Bibliografía sobre el Pueblo y el Área Purépecha*. Dirección General de Culturas Populares y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

- Ayala Espino, José, 1999. *Instituciones y Economía. Una Introducción al Neointitucionalismo Económico*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Barriga Tovar, Eric. (2000) *Efectos de la Temperatura del Agua en la Supervivencia y Crecimiento de Larvas de Pez Blanco del Lago de Pátzcuaro*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología de la UMSNH.
- Bottemanne, C. J., 1972. *Economía de la Pesca*. FCE, México, D. F.
- Calderón G. A. y Ángeles (1971). *Estudio del Lirio Acuático en el Lago de Pátzcuaro Michoacán, México*. Comisión Forestal del Estado, Morelia Michoacán, México.
- Cabrero, Enrique 2000. “Usos y Costumbres en la Hechura de las Políticas Públicas en México. Límites de las Policy Science en Contexto Cultural y Políticamente Diferentes”, en *Gestión de Políticas Públicas*, México, D. F. Centro de Investigación y Docencia Económicas, CIDE, vol. IX, num. 2, segundo semestre, pp. 189-229.
- Castañeda Lomas, Nicolás (2002). “Recursos Pesqueros y Sociedad”. En Ramón Enrique Morán Angulo, María Teresa Bravo, Sofía Santos Guzmán y Joel Raymundo Ramírez Zavala. Coordinadores, *Manejo de Recursos Pesqueros. Reunión temática nacional*. Universidad Autónoma de Sinaloa. Pp. 301-309.
- Carmona Chávez, Arturo. (Mayo, 2003) “La Pesca en Aguas Interiores: El caso de Pátzcuaro”. En *Ecología y Sociedad*. Disponible en la Web: <http://www.emorelia.com/emorelia/documentales/d7html>
- Centro de Estudios Sociales y Ecológicos (CESE), 1987. *Crónica de 50 años de ecología y desarrollo en la región de Pátzcuaro 1936-1986*. Pátzcuaro: CESE.
- Chacón Torres, Arturo, *et. al.* (En proceso de publicación) *El Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro (OETP)*. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Naturales y Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente.
- , 1995. Chacón, A., y Rosas, C. A restoration plan for pez blanco in Lake Patzcuaro, México. En: *Uses and effects of cultured fishes in aquatic ecosystems*. AFS 15th symposium.

- , 1993. El Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México: bosquejo limnológico de un lago amenazado. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Chavarría Guillén, María del Pilar (2000). *Efectos de la Temperatura sobre el Desarrollo Embrionario del Pez Blanco (Chirostoma estor estor Jordán 1879) del Lago de Pátzcuaro Michoacán*. Tesis de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Clark W., Colin 1990. *Mathematical Bioeconomics. The Optimal Management of Renewable Resources*. John Wiley and Sons. Inc / New York / Brisbane / Toronto / Singapore.
- Clearing (Septiembre, 2004). En la Web: (<http://www.clearinghouse.cnr.gob.sv/docs/cuerposagua.doc>)
- Comisión de Pesca del Gobierno del Estado de Michoacán, 2004a. Estadísticas sobre Captura y Esfuerzo Pesquero en el Lago de Pátzcuaro. (Consulta Directa)
- 2004b. *Sustitución de Artes de Pesca*. Documento de Trabajo. Mimeo.
- Comisión Forestal del Gobierno del Estado de Michoacán, 2000. *Autorizaciones de programas de manejo forestal 1998*. Consulta directa de Archivos
- Corona, Alejandra 2003. *Efecto de las Operaciones de Dragado en la Calidad del Agua y en la Sobrevivencia De Alevines De Pez Blanco (Chirostoma Estor Estor) Del Lago De Pátzcuaro, Michoacán*. Tesis de licenciatura. Químico-Fármaco-Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Costanza, Robert. (1997). *An Introduction to Ecological Economics*. Boca R. Flo., St. Lucie Press.
- Eurosur, mayo del 2003 http://www.eurosur.org/medio_ambiente/bif83.htm.
- Fraquesa, Ramón. Modelos Bioeconómicos y Políticas de Regulación Pesquera: Una Lección Introductoria. Universidad de Barcelona. <http://www.gemub.com> –mayo 2003-
- Gaspar Dilanes, María Teresa, José Ignacio Fernández Méndez, Daniel Hernández Montaña, Araceli Orbe Mendoza, Patricia Margarita Rojas, Carrillo y Mónica Patricia Díaz-Rubín. 1997 *Breviario de la Pesquería del Lago de Pátzcuaro*. Centro Regional de Investigación Pesquera, Pátzcuaro.

- , 2001. *Las Pesquerías en Aguas Continentales*. La Jornada, 24 de Septiembre del 2001. www.jornada.unam.mx/2001/sep01/010924/eco-d.h
- Godau Shucking, Rainer. 1985 "La protección ambiental en México: sobre la conformación de una política pública." *Estudios Sociológicos* No.7 vol.3, El Colegio de México, México. pp. 47-84
- Gómez Tagle, Yolanda Chávez Huerta, Alberto Gómez Tagle Chávez y Biól. Hugo Zepeda Castro 2001 *Diagnóstico de los suelos de la cuenca del lago de Pátzcuaro*. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Delegación Federal en Michoacán.
- Gordon, H. (1953). An Economic Approach to the Optimum Utilization of Fishery Resources. *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, 57 – 122.
- Hilborn, Ray y Walters C. 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamyc and Uncertainty*. Chapman and Hall, New York.
- Huacuz Elías, Dolores del Carmen. 2002. *Programa de Conservación y Manejo del Ambystoma Dumerili. El Achoque del Lago de Pátzcuaro*. Morelia: UMSNH/FMCN/SEMARNAT.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 1993. Censo Agrícola Ejidal y Ganadero del Estado de Michoacán, 1991. (Consulta Formato Digital)
- , 1996. Sistema Automatizado de Información Censal.
- , 1999a. Censos Económicos (Consulta Formato Digital)
- , 1999b. Producción bruta total, insumo total y valor agregado censal bruto de las unidades económicas según sector, disponible en la Web: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/tematicos/mediano/med.asp?t=econ01&c=1641> Febrero del 2004.
- , 2001. Censo General de Población y Vivienda, 2000. (Consulta Formato Digital)

Informe de Gobierno del Estado de Michoacán, 1985. *Quinto Informe de Gobierno del Estado de Michoacán*. Cuahutémoc Cárdenas Solórzano.

Centro Universitario de Información Ambiental (CUICAM) 2004. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Instituto Nacional de la Pesca (INP), 2000. *Pesca Responsable* <http://www.inp.gob.mx>

---, 2004 *Pesquerías en Aguas Continentales. Lago de Pátzcuaro Michoacán*. Disponible en la Web: <http://www.inp.gob.mx>. (Febrero del 2004)

Instituto Mexicano de Tenología del Agua. 2003 *Plan Estratégico de Acciones para la Recuperación de la Cuenca del Lago de Pátzcuaro. Recurso Agua*. IMTA.

Jolly, Jean-François, 2004. *Lo público y lo local: gobernancia y políticas públicas*. Artículo disponible en la Web: http://www.iigov.org/documentos/?p=2_0106#1s

Jukofsky, Diane 2004. *Periodismo Ambiental una Especies en Peligro de Extinción*. En la Web: <http://www.dlh.lahora.com.ec/paginas/chasqui/paginas/chasqui16.htm>

La Jornada. *Necesario, revalorar la investigación y aplicarla para resolver problemas nacionales inmediatos*. <http://www.jornada.unam.mx/1998/ene98/980119/pesqueros.html> (Mayo del 2003)

Ludwig, Donald, Ray Hilborn y Carl Walters, 1993. "Uncertainly Resource Explotation, and Conservation: Lesson From History". En: *Science*, vol. 260.

Martínez Alier, Joan y Roca Jusmet, Jordi, 2000. *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Ed. PNUMA y FCE.

--- 1995. *Curso Básico de Economía Ecológica* Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Martínez Sifuentes Esteban. (2002). *La Veda en el Lago de Pátzcuaro. Historia sin final de una Imposición*. SEDESOL, INI.

Méndez Cárdenas Sergio, 1995. “Municipio y Gestión Ambiental el Gobierno del PRD en Pátzcuaro (1990-1992)” En: *La Tarea de Gobernar Gobiernos Locales y Demandas Ciudadanas*, México.

Marx, Carlos. *El capital, Tomo I*. Ed. Librerías Allende S. A. México D. F. 1977.

Miklos, Tomás y Ma Elena Tello 1991. *Planeación Prospectiva. Una Estrategia para el Diseño Futuro*. Editorial LIMUSA.

Moore, Mark H. 1998 “Movilización del apoyo y la legitimidad para la coproducción: las funciones de la gestión pública” en Moore, M., *Gestión estratégica y creación de valor en el sector público*. Paidós, Barcelona. Pp. 165-200 y 201-276.

Morales Bojorquez, Enrique, Juana López Martínez y Sergio Hernández Vázquez. (2001) “Modelo Dinámico de Captura y Esfuerzo para el Camarón Café *Farfantepeneaus californensis* (Holmes) del Golfo de México, California”. En: *Ciencias Marinas*, 27(1)

Medio Ambiente. Oficina regional para América Latina y el Caribe.

Micromegas, 2004. www.micromegas.com.mx/apuntes/documents/geo2-2/geo05.doc

Navarro Chávez, José César Lenin y Janett Chávez Carvajal, 2001. “El Índice de Pobreza Foster Greer Thorbecke (FGT): Una Aplicación para Michoacán y sus Municipios, 1980-2000”. En *Economía y Sociedad*, No. 10. Octubre. 2001.

North C. Douglass. 1993. “Institucional Change: A Frame Work of Analisis”. En: *Institucional Change, Theory and Empirical Findings*. Ed. Sven-Erik S. Armond New York.

Oakerson, Ronald J. 1992. *Analyzing the Commons: A Framework*. En “Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy.” Pp. 41-63. D. Bromley et al., eds. San Francisco: ICS Press.

--- 2004. *The Environment between Government Intervention and the Market*. Disponible en la Web. www.sls.wau.nl/enp/education/courses/enp-20304/L5.ppt. Febrero, 2004.

--- 1978. *Public Roads And Private Interests, An Inquiry Into the Erosion of Public Goods*. Indiana University. *Work Shop in Political, Theory and Analysis*. Bloominton, Indiana.

Odum, E. *Fundamentos de Ecología*. Ed. Interamericana, México 1986.

Orbe Mendoza, Alma Araceli, Javier Acevedo García y John Lyons. (2003) "Lake Patzcuaro fishery Management Plan". *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. Public Academic Publishers printed in Netherlands.

--- y Javier Acevedo García, 1996. *Ordenamiento Pesquero del Lago de Pátzcuaro, Michoacán*. Instituto Nacional de Pesca, CRIP-Pátzcuaro. Mimeo.

Ortiz Paniagua, Carlos Francisco, 2001. "La Distribución Funcional del Ingreso en México. Una Interpretación Kaleckiana, 1980 - 1997". En: *Economía y Sociedad*. Facultad de Economía y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

--- 2000. *Distribución del Ingreso y Bienestar Social en México, 1980-1997: Un Enfoque Kaleckiano*. Tesis de licenciatura. Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

--- y Talavera Tinoco, Miguel. "El cambio estructural y el modelo neoliberal en la economía mexicana". En: *Realidad Económica*. UMSNH, Num.5, Noviembre – Diciembre de 1998.

Ostrom, Elinor. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York: Cambridge University Press.

--- 1999. "Principios de Diseño y Amenazas a las Organizaciones Sustentables que Administran Recursos Comunes". *De Cara a la Globalización Organizaciones Económicas en América Latina y el Caribe*. Disponible en la Web: <http://ww.fidamerica.cl/actividades/conferencias/oec/ostroesp.html> Enero del 2004.

Pacherre, Marzo 2004. http://forums.terra.com/foros/acceso/actualidad_C5/tecnologa_F7/foro_P20852/

Pearce, David W. y Turner R. Kerry. (1990) *Economic of Natural Resources and the Environment*. The John Hopkins University Press. Baltimore Maryland.

Panayotou, Theodore, 1994. *Ecología Medioambiente y Desarrollo. Debate Crecimiento vs Conservación*. Ed. Gernika, México.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) 2004. *Información Proporcionada Mediante el Oficio DGRM/250.4*, en atención al Oficio recibido el 25 de Junio del 2004.

Quadri Gabriel, 2003. Pesca ¿De qué Sirve el Estado en México? Disponible en la Web: <http://www.cce.org.mx/céspedes/Areasinteres/Topicos/eco-211102.PDF>

Raj, Des. 1972. *The Design of Sample Survey*. Mc. Graw Hill, Inc., New York

Rosas, M. M. 1970. *Pescado Blanco (Chirostoma estor) su fomento y cultivo en México*. Instituto Nacional Pesquero en México.

--- *Datos Biológicos de la Ictiofauna del Lago de Pátzcuaro, con especial énfasis en la Alimentación de las Especies*. En Memorias del Simposio sobre pesquerías de aguas continentales de México. Secretarará de Industria y Comercio e Instituto Nacional de Pesca, México.

SAGARPA, 2001. *Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2001 -2006*. Parte del Plan Nacional de Desarrollo.

---, 2003. *Destino Funcional del Gasto*. Presupuesto 2003. <http://www.sagarpa.gob.mx>

-- 2004. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) *Carta Nacional Pesquera*. Disponible en la Web, <http://www.sagarpa.gob.mx> (Mayo del 2004)

SAGAR, 2000. Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación, Departamento de Información Estadística y Directorio de Productores.

---, Anuario Estadístico de la producción agropecuaria, forestal y pesquera, 1998.

Sánchez Cruz, Fabián Eduardo. 2004. *Economía Ambiental*. Disponible en la Web: <http://www.eumed.net/ce/fesc-ambiental.htm> (Mayo del 2004)

SEMARNAP, 2000. *Prontuario Estadístico del Lago de Pátzcuaro, 2000*. Subdelegación de Pesca, Michoacán. (Consulta directa en archivos).

- , 1999. SEMARNAP, “Prever el Futuro: El Desarrollo Sustentable”. En, *La Educación Superior ante los Desafíos de la Sustentabilidad*. ANUIES.
- , Programa Estatal de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el Transito al Desarrollo Sustentable, 1998- 1998.
- , Diario Oficial de la Federación, 1998. <http://www.semarnat.gob.mx/dof/abril98.shtml>
- Solórzano P. A. 1955. *La Pesca en el Lago de Pátzcuaro, Michoacán y su Importancia Económica Regional*. Sria. de Marina, Dir. General de Pesca, México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. *Diagnóstico Socioeconómico, Ambiental y Pesquero del Lago de Pátzcuaro, 1997*. Mimeo
- Secretaría de Pesca, 1990. *Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuacultura*. Secretaría de Pesca, México.
- Seijo, J.C., 2004. Bioeconomía pesquera Teoría, modelación y manejo. Artículo de la Web, disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/003/W6914S/W6914S00.HTM>, mayo del 2004.
- Shaefer, M. B. 1954. “Some Aspects of the Dinamics of Populations Important to Management of the Comercial Marine Fisheries”. En *Key Papers on Fish Populations*. IRL Press, Oxford Washington DC.
- , 1959. *Biological and economic aspects of the management of commercial marine fisheries*. Transaction of the American Fisheries Society.
- Schutter, A. 1980. *Formas de organización social, de producción y de comercialización de las comunidades rurales de la zona lacustre de Pátzcuaro*. Pátzcuaro: CREFAL (Mimeo)
- Stephen Cunningham, Michael R. Duna and David Whitmarsh, 1985. *Fisheries Economies and Introduction*. Ed. Mansell St. Martin’s New York.
- Subirats Joan. 1989. *Análisis de políticas públicas y eficacia de la administración*. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública (INAP).

Tamayo, Manuel 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.

Tinoco Rubí, Victor Manuel. *Sexto Informe de Gobierno*. Publicado en la Web: http://www.michoacan.gob.mx/gobierno/legislacion_estatal/ley2002

Toledo, Víctor Manuel, Pedro Álvarez Icaza y Patricia Ávila, 1992 *Plan Pátzcuaro 2000*. Fundación Friedrich Ebert. México.

---, Julia Carabias, Cristina Mapes y Carlos Toledo. 1985. *Ecología y Autosuficiencia Alimentaria*. Siglo XXI, México D. F.

---, y Arturo Argueta 1993. "Naturaleza, Producción y Cultura en una Región Indígena de México: Las Lecciones de Pátzcuaro". En: Leff Enrique y Julia Carabias (Coords). *Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales, segundo Tomo*, Ed. Porrúa y CIIH, México.

Universidad Autónoma de Madrid, Marzo del 2004. *Determinación de las Muestras Representativas de Poblaciones de Usuarios y Diseño del Trabajo de Campo*. Disponible en la Web: <http://www.biblioteca.uam.es/documentos/Calidad/6.-Anexo%20III%20-%20Determinacion%20de%20la%20Muestra.pdf>

Vázquez León, Carlos Israel. (1998). "Administración Pesquera y Desarrollo Sustentable en México", en *Comercio Exterior*, Vol. 48, No. 12. México, Diciembre del 1998.

Vela Peón, Fortino. 2002 "Un Acto Metodológico Básico de la Investigación Social: La Entrevista Cualitativa". En: *Observar, Escuchar y Comprender*. El Colegio de México.

Zúñiga Mendoza, César Octavio. 2004. *Distribución de Metales Pesados en el Lago de Pátzcuaro Michoacán*. Tesis de maestría en ciencias Facultad de Biología de la UMSNH.

APÉNDICE METODOLÓGICO Y ESTADÍSTICO

Nota 3.1. Encuesta Aplicada En 20 Localidades Pesqueras de la Ribera del LP

**El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)
Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE)
Encuesta para Conocer la Situación de la Pesca y Percepción de las Condiciones de la misma por
parte de los Usuarios (Pescadores) del LP**

Fecha de Realización de la encuesta _____/May/June/2004 FOLIO: _____/_____

Nombre del Encuestador _____

Lugar donde se aplica la Encuesta _____ **Hora:** _____

Observaciones

**Cuestionario Sección 1.
Caracterización Sociodemográficas del Pescador**

1. Lugar de nacimiento _____
2. Edad _____ Sexo _____ Sabe Leer y Escribir _____
M / F SI_____ NO_____
3. Localidad donde vive _____
4. Cuanto tiempo tiene viviendo en esta localidad _____
5. Cuantos años tiene como pescador _____
6. Ultimo año de escuela cursado _____
7. Pertenece a alguna unión de pescadores a la que pertenece SI_____ NO_____
7.1. ¿Cuál? _____
8. ¿Cuántos hijos tiene Usted? _____
8.1. Dependientes _____
9. ¿Cuántos hijos suyos se dedican a la Pesca? _____
10. ¿Habla usted alguna Purépecha? SI_____ NO_____
11. ¿Se identifica Usted como Indígena Purépecha? SI_____ NO_____
12. ¿Le gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca? SI_____ NO_____
12.1. ¿Porqué? _____
13. ¿Usted emigra hacia otra ciudad o al extranjero durante alguna época del año?
SI_____ ¿A dónde _____? NO_____

14. Además de la Pesca ¿Tiene Usted alguna otra ocupación?

SI _____ NO _____

¿Cuál (es)?

		Temporada del Año											
		E	F	M	A	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
13.1. Agricultura	()												
13.2. Ganadería	()												
13.3. Construcción	()												
13.4. Elab. de Artesanías	()												
13.5. Actividad Forestal	()												
13.6. Comercio	()												
13.7. Servicios	()												
13.8. Otro(s). -Especifique-	()												

15. ¿Cuál (és) ó fue la ocupación(es) de su padre y abuelo? _____

		Padre	Abuelo
14.1	Pesca	()	()
14.2.	Agricultura	()	()
14.3	Ganadería	()	()
14.4.	Construcción	()	()
14.5.	Elaboración de artesanías	()	()
14.6.	Actividad Forestal	()	()
14.7.	Comercio	()	()
14.8.	Servicios	()	()
14.9.	Otra	()	()

Especifique: _____

Aspectos referidos a la captura y Economía de la Pesca

16. ¿Qué especies captura?

Especie		Meses del Año											
		E	F	M	A	My	Jn	Jl	Ag	S	O	N	D
15.1. Acúmara	()												
15.2. Blanco	()												
15.3. Carpa	()												
15.4. Charal	()												
15.5. Chegua	()												
15.6. Lobina	()												
15.7. Tilapia (Mojarra)	()												
15.8. Tiro	()												
15.9. Otros (Achoque)	()												
Especifique	()												

17. Normalmente ¿Cuántos días a la semana sale a pescar?

1 2 3 4 5 6 7

18. Cuando va a pescar, ¿Cuántas horas al día sale a pescar?

17.1) Tiende las Redes: _____

17.2) Recoge las Redes: _____

Total Tiempo: _____

19. ¿Cuál es el peso promedio de su captura?

	Día de Pesca Buena	Día de Pesca Escasa	Promedio
Especie			
18.1. Acúmara			
18.2. Blanco			
18.3. Carpa			
18.4. Charal			
18.5. Chegua			
18.6. Lobina			
18.7. Tilapia (Mojarra)			
18.8. Tiro			
18.9. Otros (Achoque)			
Especifique			

20. ¿Cuántos días de la semana vende el pescado? _____

21. De la captura que destinada a la venta ¿Dónde la vende?

	(20.1) (%) Localidad	(20.2) (%) Región*	(20.3) (%) Fuera de la Región**
20.1. Acúmara			
20.2. Blanco			
20.3. Carpa			
20.4. Charal			
20.5. Chegua			
20.6. Lobina			
20.7. Tilapia (Mojarra)			
20.8. Tiro			
20.9. Otros (Achoque) Especifique			
Otros (especifique)			

**Especificar donde _____

22. ¿Cuántos días a la semana consume Usted y su familia parte de la pesca obtenida? _____

23. ¿Cuánto se consume en un día?

22.1) Acúmara kg _____ 22.2) Blanco kg _____ 22.3) Carpa kg _____

22.4) Charal kg _____ 22.5) Chehua kg _____ 22.6) Lobina kg _____

22.7) Tilapia _____ 22.8) Tiro kg _____ 22.9) Otros kg _____

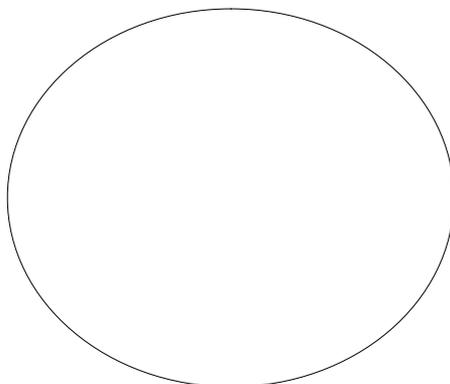
24. ¿Usted intercambia productos de la pesca por otras mercancías? SI _____
¿Cuáles? _____ NO _____

25. ¿Cuál es el precio al que usted vende su producto pesquero por kilogramo?

24.1) Acúmara \$ _____ 24.2) Blanco \$ _____ 24.3) Carpa \$ _____

24.4) Charal \$ _____ 24.5) Lobina \$ _____ 24.6) Tilapia \$ _____
 24.7) Tiro \$ _____ 24.8) Otro \$ _____

26. Del total de sus ingresos económicos, ¿Cuánto le aporta la pesca aproximadamente? Señale en el siguiente círculo:



27. ¿Es usted propietario del equipo y artes de pesca? SI _____ NO _____

Equipo	Tamaño		Material	Costo unitario (\$)	Tiempo que tiene con el equipo(Años)
	Cantidad	Metros			
26.1 Embarcación					
26.2 Redes					

28. ¿Dónde compra usted sus redes?
 27.1) En la localidad
 27.2) En la región (Pátzcuaro o Quiroga)
 27.3) Fuera de la región (Morelia, México, Guadalajara, Otra _____)
 27.4) Usted las teje (Si es así dónde compra el material _____ y ¿Cuántas redes salen de una madeja? _____ . ¿Cuánto cuesta la madeja? _____)

29. ¿Usted Reporta la Captura Obtenida? SI _____ ¿Dónde? _____
 NO _____ ¿Alguna vez ha reportado su captura? SI _____ NO _____
 ¿Dónde o a quién? _____

30. ¿Cada cuando reporta la captura obtenida?

31. Según su experiencia en la actividad, ¿en qué condiciones piensa usted que se encuentra la pesca?
30.1) Buena 30.2) Mala 30.3) Regular

Regulación Pesquera

32. ¿Tiene Usted Permiso de pesca? _____

33. ¿Qué le solicitaron para otorgarle su permiso de pesca?

34. ¿Asiste a las juntas de la Unión de Pescadores?

33.1) Siempre

33.2) A veces

33.3) Nunca

35. ¿Considera usted que el pertenecer a la unión de pescadores le ha dado algún beneficio? SI _____
NO _____

36. ¿Se definen claramente las áreas de pesca? SI _____
¿Cómo? _____

37. NO _____

38. ¿Existen o han existido conflictos entre pescadores? SI _____ ¿Porqué motivo(s)? _____

39. NO _____

40. ¿Conoce las sanciones por capturar especies en veda o tallas menores? SI _____ NO _____

41. ¿Sabe usted de alguno de sus compañeros que haya sido sancionado alguna vez? SI _____
NO _____

42. ¿Cuál fue la sanción que le impusieron y porqué motivo?

43. ¿Sabe qué es una Norma Oficial Mexicana? SI _____ NO _____

44. ¿Sabe Usted que existe un Proyecto de Norma Oficial Mexicana para el Lago de Pátzcuaro?
SI _____ NO _____

45. Si Usted encontrara otra ocupación que le retribuyera igual o mejor que la pesca ¿Dejaría de pescar? SI _____ NO _____

46. Considera Usted que la regulación pesquera le:

45.1) Beneficia

45.2) Perjudica

47. En caso de que se prohibiera estrictamente la pesca ¿Usted dejaría de pescar?

48. Nombre (Opcional):

Nota 3.2 Entrevista Semiestructurada para las Dependencias COMPECSA y SAGARPA

1. ¿Cuál es la importancia de la actividad pesquera en el estado y en particular en el LP?
2. ¿Cuál es el enfoque que promueve la compesca para el LP: aprovechamiento o conservación?
3. ¿Cuáles son los instrumentos de política pesquera implementada para el LP?
4. Según los reportes de la captura, actualmente se obtiene menos el 5% del producto obtenido hace 15 años. ¿Que tan fiable es este dato? y ¿Qué factores explican dicha situación?
5. ¿Qué piensa Usted del uso de tecnologías y acuacultura como alternativa para evitar un *colapso* de la pesquería de algunas especies en el LP a largo plazo?
6. ¿Cuál la aplicabilidad de la ley de pesca en el LP?
7. ¿Cómo evalúa la política pesquera -*eficacia, eficiencia y efectividad*-?
8. ¿Cómo definiría el perfil de los pescadores del LP?
9. Existe un proyecto de NOM, ¿Cuál es la viabilidad para que este funcione o pueda ser aplicado?
10. Existen arreglos entre pescadores y dependencias para establecer vedas, hacer propuestas, establecer cuotas de captura, etc.
11. Hay integralidad en los programas, mencione uno para el LP
12. ¿Cuál es su opinión de las acciones ejecutadas para la restauración y rescate de la cuenca del LP?
13. Usted cree que los programas y la interinstitucionalidad estén dando resultados.
14. ¿Cómo se distribuye el presupuesto de la compesca? ¿Cuáles son las áreas prioritarias?
15. Existe un proyecto para la implementación del chinchorro ¿Cuál es la viabilidad social y técnica para la implementación del mismo?
16. ¿Se involucra a otros actores sociales como a los vendedores de redes para evitar la comercialización de artes de pesca prohibidas?

Nota 3.3 Encuesta para las Instituciones Encargadas de la Instrumentación de la Política Pesquera en el Lago de Pátzcuaro

Fecha de Aplicación de la Encuesta: ____/____/____ Hora: _____

Responsable:

L. E. Carlos Francisco Ortiz Paniagua

Proyecto; Tesis de Maestría: *Pesca, Sociedad y Medio Ambiente: Instituciones y Política Pesquera en el Lago de Pátzcuaro Michoacán*

Nombre del Encuestado:

Cargo:

Dependencia:

Folio: ____/____/____ (Deje este espacio en blanco)

Instrucciones: Señale con una X la respuesta en el recuadro. En el caso de las preguntas abiertas escriba el texto dentro del recuadro correspondiente.

1. ¿Considera Usted que el programa sectorial de pesca de la SAGARPA se corresponde -en otras palabras tiene aplicación dicho programa -con la realidad rural del lago de Pátzcuaro?²⁹

Si (2)	
En parte (1)	
No (0)	
No lo sé (0)	

2. Piensa usted que la estructura de la subdelegación de pesca de la SAGARPA es eficiente para atender al sector pesquero del estado de Michoacán y del lago de Pátzcuaro en Particular

Si (2)	
En ocasiones (1)	
No (0)	
No lo sé (0)	

3. Piensa usted que la estructura de la Comisión de Pesca (COMPESCA) es eficiente para atender al sector pesquero del estado de Michoacán y del lago de Pátzcuaro en Particular

SI (1)	
NO (0)	

²⁹ Los objetivos de dicho programa son:

- Fortalecer el crecimiento y diversificación de la acuicultura.
- Modernización de los procesos de captura y aprovechamiento de los cuerpos de agua interiores
- Promover la organización y capacitación de los productores
- Desarrollar cadenas productivas pero que el productor retenga valor agregado.
- Promover en el sector una industria moderna y competitiva.
- Planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.
- Prospección de sitios para el desarrollo de acuicultura.
- Elaborar estrategias de manejo para zonas conflictivas

4. ¿Está usted al tanto de las acciones relacionadas con la actividad pesquera que ejecuta la COMPECA en el lago de Pátzcuaro?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

5. ¿Está usted al tanto de las acciones relacionadas con la actividad pesquera que ejecuta la SAGARPA en el lago de Pátzcuaro?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

6. ¿Tiene usted pleno conocimiento de las acciones que efectúan otras instituciones, organizaciones y/o uniones pesqueras relacionadas con la pesca?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

7. Mencione un ejemplo conciso de acciones ejecutadas por otras instituciones –no la suya- en materia pesquera en el lago de Pátzcuaro

--

8. Mencione cuantos planes, programas y/o proyectos ejecuta su dependencia en coordinación con otras dependencias e instituciones en **el lago de Pátzcuaro** y diga cuales. (*Más de una institución es un punto, menos de una cero*)

--

9. Según orden de importancia, enumere los problemas de la pesca que usted identifica en **el lago de Pátzcuaro**. Otorgue calificación del 1 al 7. (En caso de mencionar otro numero del 1 al 8 o mas) (*Coincidencia entre ambas dependencias en mas de tres, dos puntos; de uno a tres un punto; en ninguna cero*)

- a. Sobre-explotación del recurso []
- b. Falta de apego a la normatividad pesquera []
- c. Factores Ambientales []
- d. La intermediación []
- e. Falta de Financiamiento []
- f. Investigación aplicada al manejo del recurso []
- g. Falta de coordinación entre instituciones gubernamentales y no gubernamentales para la resolución de problemas []
- h. Otros (Mencione) []

--

10. Mencione cuáles son los instrumentos de política pesquera implementados en el lago de Pátzcuaro. En otras palabras, mencione las acciones por parte de la institución, dirigidas a la resolución de la problemática pesquera en el lago de Pátzcuaro.

11. ¿Existe un plan de manejo pesquero para el lago de Pátzcuaro? *En caso de que no exista el plan de manejo pase a la pregunta 19*

SI (1)	
NO (0)	

12. ¿Qué organismos e instituciones se encuentran involucradas en ese plan? *Más de un organismo y/o institución se da un punto, sino cero.*

--

13. ¿Cómo considera Usted los resultados y el desempeño del plan de manejo pesquero?

Bueno (2)	
Regular (1)	
Malo (0)	

14. ¿Se aplica plenamente el plan de manejo pesquero?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

15. ¿El plan de manejo pesquero del lago de Pátzcuaro atiende todos los aspectos de la problemática pesquera?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

16. ¿Se da seguimiento al plan de manejo pesquero por parte de esta institución y las instituciones involucradas?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

17. ¿Describa de manera general los lineamientos generales que de dicho plan?

--

18. ¿Quiénes se encuentran involucrados en el Plan de Manejo Pesquero? *Mas de una Institución, 1, solo una cero.*

Instituciones ¿Cuáles?

Las uniones pesqueras ¿Cuáles?

Otros ¿Quiénes?

19. ¿Existe un Ordenamiento pesquero para el lago de Pátzcuaro? *Sino se tiene el Ordenamiento pesquero pase a la pregunta 30*

SI (1)	
NO (0)	

20. ¿Se aplica y respeta el ordenamiento pesquero en el lago de Pátzcuaro?

Totalmente (2)

En algunas zonas del lago (1)

No se aplica (0)

21. ¿Quiénes se encuentran involucrados en el ordenamiento pesquero? *Los tres elementos dos puntos –instituciones, uniones pesqueras, presidencia municipal-; dos elementos un punto; solo uno cero.*

Instituciones ¿Cuáles?

Las uniones pesqueras ¿Sólo diga cuantas cuántas?

Otros ¿Quiénes?

22. ¿Se ha difundido el ordenamiento pesquero entre los usuarios –pescadores-?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

23. ¿Que proporción de los pescadores están de acuerdo con el ordenamiento pesquero? *Mas de 50% un punto; menos de cincuenta cero.*

24. ¿Siguen el mismo ordenamiento pesquero tanto la COMPESCA como la SAGARPA?

SI –es el mismo ordenamiento- (1)	
NO –son diferentes propuestas de ordenamiento- (0)	

25. ¿Se definen las zonas de aprovechamiento pesquero en el lago de Pátzcuaro?

SI (2)	
NO (1)	
A veces (0)	

26. ¿Se tienen zonas de reserva y reproducción de especies en el lago de Pátzcuaro?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

27. ¿Se respetan dichas zonas por parte de los pescadores?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

28. ¿Se tiene un comité de vigilancia de zonas de reproducción -o refugio- en el lago de Pátzcuaro?

Siempre (2)	
A veces (1)	
Nunca (0)	

29. El personal que constituye dicho comité pertenece a: *Si tiene mas de alguno son dos puntos; si tiene solo uno es un punto; si no tienen ninguno es cero*

Gobierno Federal	
Gobierno Estatal	
Gobierno Municipal	
Comunidades y/o uniones de Pescadores	
Una organización externa	
Otro (especifique)	

30. ¿Cuántas zonas de reproducción o refugio se tienen identificadas en el lago de Pátzcuaro por parte de su dependencia? *(Se identifican un punto; sino cero)*

--

31. ¿Mencione cual es el porcentaje estimado de sobre vivencia de los programas de repoblación de especies? *(Se utiliza para comparar con la captura y dar un argumento sobre eficiencia de la política de repoblación)*

Acúmara	% de sobre vivencia
Blanco	% de sobre vivencia
Otras (¿Cuáles?)	%

32. Se respeta la normatividad pesquera en el lago de Pátzcuaro

Siempre (2)	
A veces (1)	

Nunca (0)	
-----------	--

33. Considera viable en este momento la aplicación de una Norma Oficial Mexicana para el lago de Pátzcuaro

SI (1)	
NO (0)	

34. La dependencia ofrece capacitación para los pescadores en:

- a) Aspectos biológicos de las especies

Siempre	2	A veces	1	Nunca	0
---------	---	---------	---	-------	---

- b) Regulación pesquera

Siempre	2	A veces	1	Nunca	0
---------	---	---------	---	-------	---

- c) Artes de pesca

Siempre	2	A veces	1	Nunca	0
---------	---	---------	---	-------	---

- d) Actividades relacionadas con la acuicultura

Siempre	2	A veces	1	Nunca	0
---------	---	---------	---	-------	---

- e) Actividades alternativas a la pesca

Siempre	2	A veces	1	Nunca	0
---------	---	---------	---	-------	---

- f) Otra, Mencione:

Siempre		A veces		Nunca	
---------	--	---------	--	-------	--

35. Adicione precisiones y comentarios que considere necesarios

--

Nota 4.1. Información Oficial Disponible para la Captura y Esfuerzo Pesquero en el LP, 1981-2000

Años	Pescadores	Embarcaciones	Agalleras	Chinchorros	Captura en Toneladas
1981	1106	685	7380	68	735
1982	1261	742	7420	65	1188
1983	1049	857	7440	65	1038
1984	1049	915	7466	55	943
1985	1567	1384	12315	50	1811
1986	1597	1650	15194	48	1552
1987	1149	1066	ND	ND	1708
1988	1294	1181	ND	ND	2522
1989	1334	1246	12598	112	2319
1990	ND	ND	ND	ND	1250
1991	747	ND	ND	ND	972
1992	747	ND	ND	ND	907
1993	747	ND	ND	ND	769
1994	760	492	3957	ND	461
1995	805	444	3419	ND	472
1996	802	447	3311	ND	636
1997	811	444	3282	ND	590
1998	817	422	2073	ND	453
1999	826	476	4374	ND	170
2000	817	133	1016	ND	75

Fuente: Compesca, 2003a

Nota 4.2 El IEP y la Captura por Especies, 1981 - 2004

Año	R/P = IEP	Acúmara	Blanco	Carpa	Charal	Tilapia	Achoque	Lobina	Chegua
1981	6.67	163	136	55	161	16	0	197	7
1982	5.88	130	159	342	201	49	0	295	12
1983	7.09	174	94	323	157	39	0	244	7
1984	7.12	190	75	219	215	36	0	207	1
1985	7.86	376	97	376	522	87	14	304	35
1986	9.51	381	83	321	330	60	18	342	17
1987	8.54	333	84	407	306	162	19	243	154
1988	8.40	660	81	636	397	242	13	269	224
1989	9.44	407	69	482	442	225	2	434	258
1990	8.92	235	42	246	232	170	0	123	202
1991	7.47	242	22	149	220	166	2	2	169
1992	7.47	187	24	175	183	179	4	2	153
1993	7.47	122	20	92	284	101	2	2	146
1994	5.21	74	9	67	164	73	1	1	74
1995	4.25	117	8	78	185	84	2	2	0
1996	4.13	100	13	84	288	78	1	7	73
1997	4.05	97	10	78	265	52	1	1	88
1998	2.54	85	13	68	191	47	1	10	49
1999	5.30	41	4	35	42	34	0	0	14
2004*		115	14.8	191	180	27	--	--	--

*Estimaciones a partir de la información obtenida en campo.

**Nota 4.3. Resultados de las Curvas de Producción del Modelo Schaefer y Clark:
Captura, Ingreso Total, Ingreso Marginal y Costos de Extracción**

IEP	Acúmara			Pez Blanco			Carpa			Charal			Tilapia			Costos de Captura	
	Capt	IT	Im	Capt	IT	Im	Capt	IT	Im	Capt	IT	Im	Capt	IT	Im	CT	CU
0.5	15.3	389.4	389.4	3.7	334.5	334.5	19.8	99.5	99.5	44.8	712.3	712.3	13.0	211.8	211.8	12.9	12.9
1.0	29.7	754.6	365.2	7.0	627.0	292.5	38.1	191.3	91.8	84.2	1338.9	626.6	24.0	391.9	180.1	38.7	25.8
1.5	43.1	1095.7	341.1	9.7	877.6	250.6	54.8	275.5	84.2	118.2	1879.7	540.9	33.1	540.2	148.4	64.6	38.7
2.0	55.6	1412.6	316.9	12.1	1086.2	208.7	70.1	352.0	76.6	146.8	2334.9	455.2	40.3	656.9	116.7	90.4	51.7
2.5	67.1	1705.3	292.7	13.9	1253.0	166.7	83.8	421.0	68.9	170.1	2704.4	369.5	45.5	741.9	85.0	116.2	64.6
3.0	77.6	1973.8	268.5	15.3	1377.7	124.8	96.0	482.3	61.3	187.9	2988.1	283.7	48.8	795.2	53.3	142.1	77.5
3.5	87.3	2218.2	244.4	16.2	1460.6	82.8	106.7	536.0	53.7	200.4	3186.1	198.0	50.1	816.8	21.6	167.9	90.4
4.0	95.9	2438.4	220.2	16.7	1501.4	40.9	115.8	582.0	46.0	207.5	3298.5	112.3	49.5	806.8	-10.1	193.7	103.3
4.5	103.6	2634.5	196.0	16.7	1500.4	-1.0	123.5	620.4	38.4	209.1	3325.1	26.6	46.9	765.0	-41.8	219.5	116.2
5.0	110.4	2806.3	171.9	16.2	1457.4	-43.0	129.6	651.2	30.8	205.4	3266.0	-59.1	42.4	691.5	-73.5	245.4	129.1
5.5	116.2	2954.0	147.7	15.2	1372.5	-84.9	134.2	674.3	23.1	196.3	3121.2	-144.8	36.0	586.3	-105.2	271.2	142.1
6.0	121.1	3077.6	123.5	13.8	1245.6	-126.9	137.3	689.9	15.5	181.8	2890.7	-230.5	27.6	449.5	-136.9	297.0	155.0
6.5	125.0	3176.9	99.4	11.9	1076.8	-168.8	138.9	697.7	7.9	161.9	2574.5	-316.2	17.2	280.9	-168.6	322.9	167.9
7.0	127.9	3252.1	75.2	9.6	866.1	-210.7	138.9	698.0	0.3	136.6	2172.6	-401.9	4.9	80.7	-200.2	348.7	180.8
7.5	129.9	3303.2	51.0	6.8	613.4	-252.7	137.4	690.6	-7.4	106.0	1684.9	-487.6	-9.3	-151.3	-231.9	374.5	193.7
8.0	131.0	3330.0	26.9	3.5	318.7	-294.6	134.5	675.6	-15.0	69.9	1111.6	-573.3	-25.5	-414.9	-263.6	400.4	206.6
8.5	131.1	3332.7	2.7	-0.2	-17.8	-336.6	129.9	653.0	-22.6	28.5	452.6	-659.0	-43.6	-710.2	-295.3	426.2	219.5
9.0	130.3	3311.2	-21.5	-4.4	-396.3	-378.5	123.9	622.7	-30.3	-18.4	-292.2	-744.8	-63.6	-1037	-327.0	452.0	232.5
9.5	128.5	3265.6	-45.7	-9.1	-816.8	-420.4	116.4	584.8	-37.9	-70.6	-1122.7	-830.5	-85.6	-1396	-358.7	477.8	245.4
10.0	125.7	3195.7	-69.8	-14.2	-1279	-462.4	107.3	539.3	-45.5	-128.2	-2038.8	-916.2	-109.6	-1786	-390.4	503.7	258.3

Nota: Los cuadros sombreados muestran los niveles de CMS a mayores niveles de esfuerzo se tiene sobre-explotación o insustentabilidad de la actividad pesquera.