

CUARTA SECCION

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

ACUERDO por el que se da a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Lisa (*Mugil cephalus*) y Lebrancha (*Mugil curema*), en las costas de Tamaulipas y Veracruz.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en los artículos 12, 14, 26 y 35 fracciones XXI y XXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 8, fracción II, 20 fracción XI, 29 fracción XV, 36 y 39, de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 1, 3, 5 fracción XXII y 48 del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Primero, Segundo y Tercero del Decreto por el que se establece la organización y funcionamiento del Organismo Descentralizado denominado Instituto Nacional de Pesca; y 1, 4 y 5 del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Pesca, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables confiere a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, por conducto del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), la facultad para la elaboración y actualización de los Planes de Manejo Pesquero.

Que los Planes de Manejo tienen por objeto dar a conocer el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella, que en su conjunto son el anexo del presente instrumento.

Que para la elaboración de los Planes de Manejo, el INAPESCA atiende a lo requerido por el Consejo Nacional de Pesca y los Consejos Estatales de Pesca y Acuacultura a que corresponda, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE DA A CONOCER EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LISA (*MUGIL CEPHALUS*) Y LEBRANCHA (*MUGIL CUREMA*), EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS Y VERACRUZ

ARTÍCULO ÚNICO.- El presente Acuerdo tiene por objeto dar a conocer el Plan de Manejo Pesquero de Lisa (*mugil cephalus*) y Lebrancha (*mugil curema*), en las costas de Tamaulipas y Veracruz.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

México, D.F., a 5 de marzo 2014.- El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Enrique Martínez y Martínez.**- Rúbrica.

PLAN DE MANEJO PESQUERO DE LISA (*Mugil cephalus*) Y LEBRANCHA (*Mugil curema*), EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS Y VERACRUZ

ÍNDICE:

1. Resumen ejecutivo
2. Marco jurídico
3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo
 - 3.1. Ámbito biológico
 - 3.2. Ámbito geográfico
 - 3.3. Ámbito ecológico
 - 3.4. Ámbito socioeconómico

4. Diagnóstico de la pesquería
 - 4.1. Importancia
 - 4.2. Especies objetivo
 - 4.3. Captura incidental y descartes
 - 4.4. Tendencias históricas
 - 4.5. Disponibilidad del recurso
 - 4.6. Unidad de pesca
 - 4.7. Infraestructura de desembarco
 - 4.8. Proceso e industrialización
 - 4.9. Comercialización
 - 4.10. Indicadores socioeconómicos
 - 4.11. Demanda pesquera
 - 4.12. Grupos de interés
 - 4.13. Estado actual de la pesquería
 - 4.14. Medidas de manejo existentes
5. Propuesta de manejo de la pesquería
 - 5.1. Imagen objetivo en el año 2022
 - 5.2. Fines
 - 5.3. Propósito
 - 5.4. Componentes
 - 5.5. Líneas de acción
 - 5.6. Acciones
6. Implementación del Plan de Manejo
7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo
8. Programa de investigación
9. Programa de inspección y vigilancia
10. Programa de capacitación
11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo
12. Glosario
13. Referencias
14. Anexo

1. Resumen ejecutivo

En el Golfo de México las pesquerías de lisa y lebrancha son muy apreciadas por los pescadores locales de la Laguna Madre, Tamaulipas, así como de las lagunas de Pueblo Viejo y Tamiahua, en el estado de Veracruz. La pesquería de lisa se ha constituido como la segunda más importante en la Laguna Madre, ya que junto con el camarón, ha soportado la producción en dicha laguna y en general del estado de Tamaulipas. Durante el periodo de 2000-2010, el estado de Tamaulipas presentó un descenso en el nivel de capturas de ambos recursos, cabe mencionar que la aportación de estas capturas provenientes de la Laguna Madre juegan un papel destacado particularmente de lisa, lo cual le ha permitido aumentar su peso relativo en las capturas a nivel estatal. En la laguna de Tamiahua donde es importante la participación en la producción pesquera de ambos recursos, se aprecia una notable disminución de los volúmenes de captura con claras tendencias a la baja. Específicamente la población del recurso lisa, no muestra signos de recuperación, sobre todo si se compara el volumen de captura actual con lo capturado en los años sesenta y setenta. Por lo expuesto, la lisa y lebrancha se ha establecido como la pesquería de “escama” más importante por su aportación al volumen capturado, derivada de una significativa y creciente demanda, por la comercialización de sus gónada principalmente, siendo su derrama económica de relevancia sectorial-regional, sólo superada

por la pesquería del camarón. Las pesquerías han dado muestras de encontrarse en su óptima captura sostenible, en un marco de incumplimiento de las medidas regulatorias, por lo que se requiere establecer políticas de desarrollo sustentable, es decir, medidas de aprovechamiento, distribución equitativa de los beneficios generados, y cumplimiento de las medidas regulatorias y de protección del recurso.

El Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebrancha en Tamaulipas y Veracruz, se construyó con las aportaciones del conocimiento de los interesados en el recurso, canalizados a través de talleres de planeación participativa, en los que primero se establecieron los principales ejes o temas de la problemática, luego se jerarquizaron considerando las causas-efectos y se identificó el problema central; posteriormente se estableció la estructura de planificación por medio del método de marco lógico. El Plan de Manejo de la Pesquería de Lisa y Lebrancha está integrado por Imágen objetivo, Fines, Propósito, Componentes, y Acciones. La Imagen objetivo es la visión a largo plazo, los Fines representan las contribuciones a la solución de problemas nacionales establecidos en el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero; el Propósito es el objetivo central del Plan de Manejo, y es alcanzar la sustentabilidad de las pesquerías; los componentes se refieren a objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad como son: poblaciones saludables de los recursos, rentabilidad económica de las pesquerías, entorno social equilibrado y medio ambiente mejorado; las Acciones están basadas en la atención a los problemas identificados en las diversas reuniones y talleres de planificación participativa, en total se establecieron 88 acciones en 14 líneas, así como indicadores y los involucrados en su instrumentación.

2. Marco jurídico

Este Plan de Manejo Pesquero se apega al Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, por lo que corresponde a ésta el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos, de igual manera son considerados propiedad de la misma las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional; las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; así como las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, el Sector Pesquero es estratégico y prioritario para el desarrollo del país porque, además de ofrecer los alimentos que consumen las familias mexicanas y proveer materias primas para las industrias manufacturera y de transformación, se ha convertido en un importante generador de divisas al mantener un gran dinamismo exportador. Esta riqueza biológica de los mares mexicanos puede traducirse en riqueza pesquera y generadora de empleos, siendo oportuno que su potencial sea explotado atendiendo los principios de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. Además de la pesca, la acuicultura y la maricultura son actividades que también demandan de un impulso ante su desarrollo aún incipiente, por lo que los Planes de Manejo Pesquero se encuentran apegados a lo establecido en nuestra Carta Magna, a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables en los artículos 4 fracción XXXVI, 36 fracción II y 39, al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y a la Carta Nacional Pesquera 2012. La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS), reconoce a la pesca y la acuicultura como actividades que fortalecen la soberanía alimenticia y territorial de México, considerándolas de importancia para la seguridad nacional y prioritaria para el desarrollo del país. Estableciendo los principios de ordenamiento, fomento y regulación del manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

Definiendo las bases para la ordenación, conservación, protección, repoblación y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos. Indicando los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral. Promueve el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola. Procura el derecho al acceso, uso y disfrute preferente de los recursos pesqueros y acuícolas de las comunidades y propone mecanismos para garantizar que la pesca y la acuicultura se orienten a la producción de alimentos. Además es un plan de manejo con enfoque precautorio, acorde con el Código de Conducta para la Pesca Responsable, del cual México es promotor y signatario, y es congruente con los ejes estratégicos definidos por el Presidente de la República para la presente administración, que serán el soporte para el nuevo Plan Nacional de Desarrollo.

Adicionalmente a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, otras leyes concurrentes son: a) Ley Federal sobre Metrología y Normalización, concerniente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías; b) Ley General de Sociedades Cooperativas que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera, y c) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPA), relativa a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Dentro de los instrumentos creados para apoyar la Política Nacional Pesquera se encuentran los Planes de Manejo Pesquero (PMP) definidos como el conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella. En este caso la LGPAS señala que el Instituto Nacional de Pesca es el encargado de elaborar dichos planes.

Actualmente la pesquería de lisa y lebrancha está administrada con base en la NOM-016-PESC-1994 (DOF, 1995), que regula la pesca en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe”. En el Golfo de México en aguas litorales de Tamaulipas y Norte de Veracruz desde el Río Tuxpan y la laguna de Tampamachoco hasta el Río Pánuco.

3. Ámbitos de aplicación del Plan de Manejo

3.1. Ámbito biológico

Posición taxonómica: Berg, 1940.

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclase: Gnathostomata

Serie: Pisces

Clase: Teleostomi

Subclase: Actinopterygii

Infraclase: Teleostei

Superorden: Acanthopterygii

Orden: Mugiliformes

Familia: Mugilidae

Género: *Mugil*

Especie: *M. cephalus*, Linnaeus, 1758

Nombre común: Lisa

Especie: *M. curema*, Valenciennes, 1836

Nombre común: Lebrancha

Son dos especies de Mugílidos las que se encuentran en los estados de Tamaulipas y Veracruz, México, la lisa *Mugil cephalus* y la lebrancha *Mugil curema*. Ambas especies se diferencian porque la lisa no presenta escamas diminutas en las aletas anales y segunda dorsal y presentan las bandas longitudinales oscuras en el cuerpo y de uno o dos radios blandos menos en la aleta anal. Además la lisa tiene el cuerpo más alargado (altura cinco veces en la longitud patrón) y más cilíndrico (Álvarez-Lajonchere, 1976). La lisa presenta en la aleta anal tres espinas (la primera muy corta) y nueve radios suaves en adultos, o dos espinas y 10 radios en especímenes menores a los 50 mm de LS. (Harrison, 2002.)

Mugil cephalus es también conocida como *striped mullet*, *common mullet*, *molly*, *callifavor*, *menille*, *liza*, *lisa* (Ibáñez-Aguirre *et al.*, 1995; Leard *et al.*, 1995). Tiene boca pequeña, triangular vista desde arriba, con cerradas líneas de pequeños dientes a lo largo de las mandíbulas. Presenta amplia cubierta adiposa en los ojos y ligera ranura sobre la pupila. Su cuerpo es elongado y la cabeza es ligeramente más amplia que alta. Las aletas pectorales son cortas, no alcanzan la primera aleta dorsal. El origen de la segunda aleta dorsal es posterior al origen de la aleta anal. La línea lateral no es visible. La coloración del cuerpo va de olivo grisáceo a café grisáceo con tintes verde oliva en la parte dorsal y blanco plateado en la parte ventral. Presenta a cada lado del cuerpo sobre la mitad superior líneas oscuras longitudinales. Los juveniles menores de 6" (15 cm.) no presentan estas líneas. Hay una mancha oscura en la base de la aleta pectoral (Fig.1).

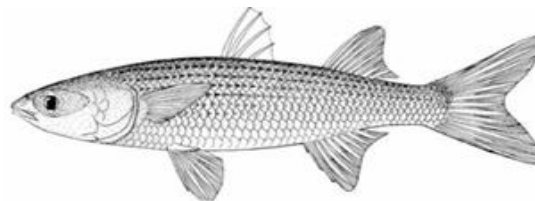


Figura 1. Lisa, *Mugil cephalus*, Linnaeus, 1758

Mugil curema es conocida en ambas costas de América como lebrancha, liseta, *white mullet* (EU.). Tiene boca chica situada delante de la cabeza en posición terminal, bordeada por labios cartilaginosos. Mandíbula protráctil, sin lengua. Labios inferior delgado, superior medio. En el perímetro del labio superior se encuentra un hocico no tubular, frente a éste se localizan dos nostrilos (orificios nasales circulares y dos posteriores hendidos en forma transversal), uno en cada lado del hocico que desemboca en un saco ciego. Ojos con parpados gruesos y adiposos abriéndose verticalmente que cubren la mayor parte de los ojos. Con una línea

lateral muy delgada. Aleta caudal homocerca. Escama cicloidea ya que se observa el borde circular y el centro de la escama en donde se localiza el foco. Arco branquial con cuatro pares. Aproximadamente 60 branquiespinas alargadas. Las aletas pélvicas en posición abdominal, insertas por detrás de la porción media de las aletas pectorales. Con dos aletas dorsales con cuatro espinas fuertes y rígidas. Segunda dorsal no adiposa. Aleta pectoral entera, sin radio, filamento sobresaliente. Aleta anal con dos o tres espinas y ocho a nueve radios. Segunda aleta dorsal y anal cubierta de escamas. Anal III, nueve radios. Cuerpo fusiforme de color azul verdoso en la parte dorsal, que se va difuminando gris claro plateado en el vientre, sin estrías oscuras a lo largo de las escamas. Una pequeña mancha negra en las aletas pectorales el color blanco en la parte ventral. (Álvarez-Lajonchere, 1976) (Fig. 2).

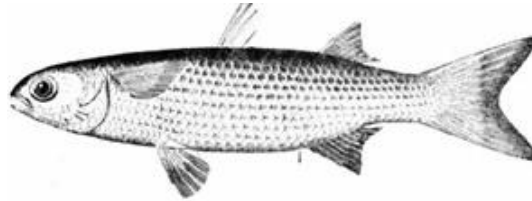


Figura 2. Lebrancha, *Mugil curema*, Valenciennes, 1836

Aunque los especímenes de lebrancha, *M. curema*, del Pacífico Mexicano y Golfo de México no presentan diferencias morfológicas y biológicas aparentes, Ibáñez-Aguirre *et al.* (2006) estimaron las alometrías entre organismos de estas dos áreas usando nueve variables morfométricas, concluyendo que la mayor variabilidad morfológica se presenta en el Golfo de México, esto atribuido a la existencia de más de una población de *M. curema* en el Atlántico.

Ambas especies son cosmopolitas y habitan en mares subtropicales y tropicales. En el Pacífico Oriental se distribuyen desde California, Estados Unidos hasta Chile, mientras que en el Atlántico Occidental, se les puede ubicar desde Cabo Cod, Estados Unidos hasta Brasil (Castro-Aguirre, 1981), incluido el Golfo de México (Robins *et al.*, 1991). Pasan la mayor parte de su ciclo biológico en aguas protegidas (estuarios, bahías, lagunas y ríos con mareas) (López, 1982). Su presencia en esos cuerpos de agua está asociada con los fondos lodosos y vegetación densa. Castro-Aguirre (1981) y Harrison (1995) mencionan que prefieren fondos fango-arenosos y rocosos, y se encuentran desde la orilla hasta los 120 m de profundidad, y dada su capacidad eurihalina llega a penetrar a las aguas continentales. Puede sobrevivir en agua dulce pero no se reproduce (Eccles, 1992). Pueden vivir en aguas marinas todo el año (Thomson, 1955).

Son especies eurihalinas y euritermas, encontrándose ejemplares de lisa *M. cephalus* en intervalos de 4.5 a 37°C de temperatura y de 0 a 81 o/oo de salinidad; mientras que la lebrancha *M. curema* se ha encontrado en intervalos de 10 a 36°C y de 0 a 55 o/oo (Roessler, 1970, Hildebrand, 1958, citados por López, 1982). Los adultos se han encontrado en aguas de 0 a 75 ppm de salinidad y los juveniles menores de 7 cm toleran un rango menor de salinidad (Harrison, 1995). Debido a lo anterior es que a ambas especies se les puede encontrar remontando algunos ríos.

Su alimentación está basada en detritus orgánico, algas filamentosas y ocasionalmente ostrácodos, nemátodos, foraminíferos, microgasterópodos, anélidos, isópodos, fragmentos vegetales y diatomeas bentónicas (Patnaik, 1966; Randall, 1967; Yáñez-Arancibia, 1976; citados por López, 1982). Sin embargo, cuando se cultivan lisas en estanques son capaces de ingerir considerables cantidades de plantas en putrefacción (Thompson, 1963). Es importante mencionar, asimismo, que durante las migraciones de desove las lisas ingieren poco o nada de alimento (Santiago, 1987). Tienen estructuras a manera de mollejas a lo largo de su estómago con un intestino largo que los hace capaces de alimentarse de detritus; son un punto ecológico importante en el flujo energético dentro de las comunidades estuarinas; se alimentan succionando la capa superficial de sedimentos, removiendo detritus y microalgas; las larvas de lisa se alimentan de zooplancton; la cantidad de arena y detritus en el contenido estomacal se incrementa con la talla, indicando que cada vez más ingiere alimento del fondo como los peces maduros (Harrison, 1995).

La longitud máxima de lisa es de 47.2 pulgadas (120 cm.), con un peso máximo de 17.6 libras (8 kg.); la duración de vida está reportada entre 4 y 16 años. En Texas la edad record registrada es de 13 años; el máximo crecimiento ocurre durante los meses de primavera y verano; los adultos crecen en una tasa de 3.8-6.4 cm., por año; las hembras crecen más rápido que los machos de la misma edad (Harrison, 1995).

En el proceso de reproducción de lisa interviene una sola hembra, que tiende a ser más robusta y grande, y varios machos (Thompson, 1963). La fecundación es externa, los productos sexuales son expulsados libremente y es una sola vez en la temporada. El tamaño y la edad a la que alcanzan la madurez sexual varían según las diferentes áreas de estudio (Santiago, 1987). Broadhead, 1958, citado por Santiago (1987), con sus estudios de la lisa en Florida, concluyó que en dicha zona alcanza su madurez sexual a los 3 años de edad. Harrison (1995) reporta que la madurez la alcanza a la misma edad, a tallas de 20-30 cm, y las hembras

maduran a tallas ligeramente mayores que los machos. En Texas se tienen reportes que alcanzan su madurez sexual también a los 3 años y de dos a tres años en Louisiana (Thompson, 1963). En Florida se reporta la madurez de 29-38 cm de longitud furcal a los 3 años de edad (Mahmoudi, 2000).

Durante el periodo de reproducción (comúnmente conocida como corrida reproductora), los adultos de ambas especies se congregan en cardúmenes cerca de la superficie para migrar a la zona costera para realizar el desove (principalmente en otoño e invierno) (Harrison, 1995). Las larvas y los individuos juveniles empiezan la migración del mar hacia áreas protegidas en donde se llevará a cabo el desarrollo hasta la fase adulta (García, 1982). Los huevos y las larvas permanecen en aguas marinas sujetos a los movimientos de las corrientes hasta que alcanzan un tamaño en la columna de agua entre 20 y 30 mm de longitud total, para posteriormente moverse hacia la costa a las aguas estuarinas y lagunas costeras por medio de corrientes o por migración, formando cardúmenes densos. (Anderson, 1985, citado por López, 1982, y Thompson, 1955). El arribo de los prejuveniles de lisas a las lagunas se registra después de 45 a 60 días de ocurrido el desove, y se inicia a principios de la primavera coincidiendo con el aumento de la temperatura en el agua. Los juveniles viven en los estuarios y en zonas bajas de agua dulce pudiendo ascender a los ríos, a considerables distancias de las desembocaduras. Los adultos pueden encontrarse tanto en agua dulce como salada, ocupando en esta última las aguas someras, aunque generalmente emigran a aguas más profundas en el mar para el desove (Santiago, 1987) (Fig. 3).

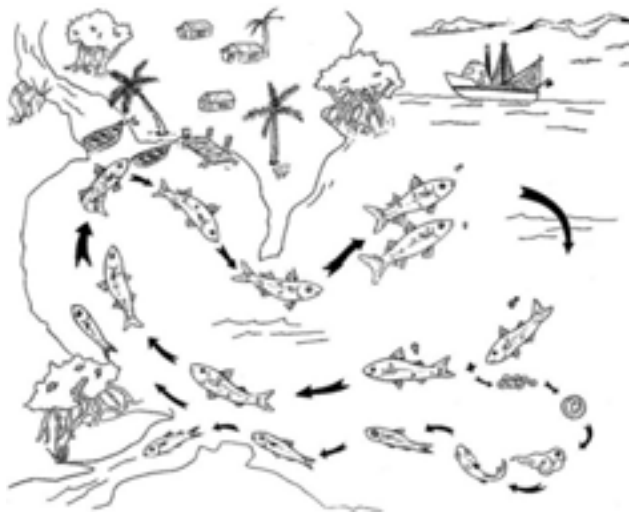


Figura 3. Ciclo biológico de Mugílidos.

Los meses de desove en el Norte de Carolina y en la Baja Florida de lisa es de octubre a febrero con un pico en diciembre (Scotton *et al.*, 1973). Para el norte del Golfo de México los desoves ocurren de mediados de octubre a enero, con picos en noviembre-diciembre (Thompson *et al.*, 1989; Ditty y Shaw, 1996). Son considerados peces de desove isocronal, es decir que tienen desarrollo de gametos sincrónico y desovan el total de su material reproductivo en un periodo corto de uno o pocos días (Greeley *et al.*, 1987; Render *et al.*, 1995). En estudios de marcado efectuados en estaciones de desove, indican que la mayoría de los adultos regresan al mismo sistema costero en que fueron marcados (Mahmoudi, 2000).

Ditty y Shaw (1996), determinaron la distribución y abundancia de *Mugil* sp., capturada en el Sureste del Golfo de México, encontrando que estas especies emigran más allá de la plataforma continental para llevar a cabo el desove, la abundancia de larvas para lisa *M. cephalus* lo reportan durante noviembre y diciembre, mientras que para lebrancha *M. curema* en abril y mayo; y como límite del desove el mes de julio.

En el Golfo de México, Ditty y Shaw, 1996 reportaron que los desoves han sido observados a lo largo de la línea de playa así como en mar abierto sobre la plataforma continental. La fecundidad reportada es de 0.5 a más de 4 millones de huevecillos por hembra, dependiendo de la talla (Greeley *et al.*, 1987). Los huevos son transparentes de color amarillo pálido, esféricos, con diámetro promedio de 0.72 mm. Cada huevo contiene un glóbulo de aceite haciéndolos de flotación positiva. La eclosión ocurre 48 horas después de la fertilización, liberándose larvas de aproximadamente 2.4 mm de longitud que migran hacia aguas interiores y estuarios (Render *et al.*, 1995). Las larvas de *M. cephalus* son más abundantes en el Norte del Golfo de México de noviembre a diciembre, mientras que las de *M. curema* son más abundantes de abril a mayo (Ditty y Shaw, 1996.)

En el Pacífico mexicano la lisa y la lebrancha han sido estudiadas ampliamente; al Norte en el estero del Conchalito, BCS, Quiñonez-Velázquez y Mendoza Guevara (2009), determinaron que la mayor abundancia de organismos juveniles de lebrancha *M. curema*, se presentan en invierno y primavera, con una estructura de tallas de 19-99 mm de longitud patrón (LP), además identificaron dos pulsos de reclutamiento por año al estero, uno en invierno y otro en verano.

En la zona del Golfo de México, en la Laguna Madre del estado de Tamaulipas y en la laguna de Tamiahua en el Norte del estado de Veracruz durante el periodo 1994-1995, en base a los resultados de la composición porcentual de los estadios de madurez gonádica, se determinó que la lisa se reproduce durante los meses de noviembre, diciembre y enero, con porcentajes máximos de la fase de desove entre mediados de noviembre y mediados de diciembre; la talla de primera madurez gonádica se presentó en machos de 26 cm y en hembras de 30 cm, con edades de entre 2.5 y 3 años; el rango de fecundidad fluctuó entre 510,788 y 1'268,136 huevecillos entre individuos comprendidas entre las tallas 32 y 43 cm. Fueron seis los grupos de edad determinados por la lectura de escamas: I -105mm, II -241mm, III -300mm, IV - 338mm, V - 373mm, VI - 409mm, Linf de 475-511mm, y k de 0.41-0.46. La talla máxima observada en Laguna Madre fue de 47 cm, mientras que en laguna de Tamiahua fue de 50 cm. Los parámetros de crecimiento obtenidos para esta especie en la Laguna Madre fueron: longitud infinita L_{∞} = 475 a 511 mm, y la tasa de crecimiento k = 0.41 a 0.46. (Gómez *et al.*, 1997).

Ibáñez-Aguirre *et al.* (1999), determinaron en la Laguna de Tamiahua durante el periodo de abril de 1991 a marzo de 1992, en lisa grupos de edad por lectura de escamas y otolitos, respectivamente: grupo ii, talla 251-246 mm, iii -284-282 mm, iv -317mm, v -342-349 mm, vi - 362-375 mm, vii -380 mm, viii -396 mm, calcularon L_{∞} = 642, tasa de crecimiento k = 0.099 y longevidad de 28 años.

Ibáñez-Aguirre *et al.* (1995; 1999), Ibáñez-Aguirre y Gallardo (1996, 2004), han estudiado parámetros de crecimiento así como aspectos biológicos de la lisa *M. cephalus* y la lebrancha *M. curema* en la laguna de Tamiahua, Veracruz y observaron que el reclutamiento a la pesquería ocurre en los meses de junio y julio, con tallas de 200 y 160 mm LT respectivamente, así mismo describen la anatomía de escamas y otolitos en ambas especies resultando que las bandas de crecimiento rápido de los bordes fueron mayores en los meses de marzo, agosto y de julio a noviembre, respectivamente para cada especie; el desarrollo de estas bandas se relacionó con la migración de los desoves, estos periodos ocurrieron entre los meses de noviembre y febrero para *M. cephalus* época en la cual se presentan los vientos de Norte del Golfo de México; para *M. curema*, el desove se produjo entre febrero y mayo. También se observó que los machos y hembras en *M. cephalus* llegan a la madurez sexual con una talla 373 ± 7.3 y 377 ± 9.3 mm de longitud total (LT), respectivamente (6 años de edad en ambos sexos), mientras que para *M. curema*, la longitud media en el primer desove fue 274 ± 9.3 y 278 ± 8.3 mm de LT en ambos sexos (equivalente a 3 años de edad). La fecundidad observada en ambas especies sugiere que un cambio en la temporada de cosecha aumentaría la conservación de las poblaciones y la reproducción.

En estudios más actuales realizados de 2004 a 2006 en la Laguna Madre, Tamaulipas, el inicio de la fase de reproducción de lisa *Mugil cephalus* se presentó a finales del mes de octubre, incrementándose hasta principios de noviembre un 69% y después del 15 de noviembre a mediados de diciembre hasta 100%, donde los ejemplares se encuentran completamente maduros; L50% en machos de 320 mm LT y en hembras de 350 mm. La talla máxima observada que se registró fue de 57 cm. La clase de edad tres se ha venido observando desde 1994 como la más explotada, observando en el año 2001 y de 2003 a 2005 que empieza a aparecer la edad cuatro casi en la misma proporción que la edad tres (Gómez-Ortiz *et al.*, 2007).

Al Sur del Pacífico mexicano en los sistemas lagunares de Huave, Oaxaca y Mar Muerto, Chiapas, Ramos-Santiago *et al.* (2010), observaron que los periodos de reproducción y madurez gonádica de lisa *M. cephalus* se lleva a cabo en los meses de noviembre, diciembre y enero, su talla de primera madurez de acuerdo al índice gonadosomático fue de 32.8 cm LT para ambos sexos, por lo que en relación al periodo de veda vigentes en esos estados de la República, recomendaron ampliar el periodo de octubre a enero para proteger los picos máximos de mayor incidencia reproductiva.

En lo que respecta a la lebrancha en Tamaulipas y Norte de Veracruz se reproduce en febrero y marzo, con máximos en febrero. Las tallas de primera madurez fueron de 23 cm en hembras y 25 cm en machos, con una edad promedio de 3 años. La talla máxima observada fue de 37-38 cm (Gómez *et al.*, 1997). García, 1981 reporta en esta zona una talla mínima de madurez en hembras de lebrancha de 24 cm., y un periodo reproductivo de febrero a abril.

Gallardo-Cabello *et al.* (2005), estimaron los parámetros de crecimiento para una población de *Mugil curema*, localizada en laguna de Cuyutlán, Colima; utilizando el método de Prager que se ajusta mejor a la curva de crecimiento y se obtuvo una L_{∞} de 675 cm LT y una longevidad de 15 años.

Espino-Barr *et al.* (2005), determinaron la edad de *Mugil curema* por medio de la lectura de escama identificando seis grupos de edad; el periodo de mayor tasa crecimiento se llevó a cabo durante los primeros meses de vida, durante el primer año creció 46.6 y para el quinto año 17.8 mm, estas tasas de crecimiento son más bajas que las de la laguna de Tamiahua.

Cabral-Solís *et al.* (2007), determinaron que 55% de la población de *M. curema* muere cada año en esta laguna y los resultados de este trabajo permitieron recomendar una reducción del esfuerzo pesquero utilizando una red de enmalle con tamaño de malla de 6.98 y 7.62 cm en donde se observó que se capturan individuos de 32.11 a 35.05 cm LT; dando un rendimiento de 128 g, dirigiendo el impacto a individuos de 4 a 5 años de edad que se han reproducido al menos una vez al año.

Los principales depredadores de Mugílidos son peces, tortugas, aves, y mamíferos marinos. La trucha pinta, *Cynoscion nebulosus*, se alimenta de lisas de hasta 35 cm de longitud. Fuera de la costa los tiburones se alimentan de lisas grandes. Los pelícanos y otras aves acuáticas así como los delfines también tienen como presa a las lisas. Las lisas comúnmente se encuentran parasitadas. En un estudio efectuado con 300 ejemplares adultos colectados en las costas del Golfo en Florida, todos presentaban parásitos. Son hospederos de flagelados, ciliados, myxosporidias, trematodos monogenea y digenea, nematodos, acantocéfalos, sanguijuelas, argulidos, copépodos e isópodos (Harrison, 1995). Los individuos jóvenes abajo de 20 cm, son infestados a menudo por trematodos, mientras que los más grandes tienen myxosporidias, copépodos y nematodos principalmente (Harrison, 1995).

3.2. Ámbito geográfico

En el litoral del Golfo de México las áreas de pesca de ambos recursos abarcan las costas de Tamaulipas y Veracruz principalmente. El estado de Tamaulipas es el mayor productor de lisa donde sobresale la Laguna Madre que contribuye con 93%; le siguen en orden de importancia con las pesquerías de ambos recursos la laguna Morales y San Andrés, además de ríos adyacentes como el Soto La Marina, Carrizales, Tigre y Barberena.

El estado de Veracruz es el mayor productor de lebrancha, donde la laguna de Tamiahua contribuye con alrededor de 60%; le siguen en orden de importancia con las pesquerías de ambos recursos a los cuales les corresponde 40% de la captura, el río Coatzacoalcos, el río Nautla, laguna Tampamachoco y el río Tuxpan, el río Tecolutla, río Jamapa, río Papaloapan y la laguna de Alvarado.

La zona litoral del Estado de Tamaulipas comprende una franja de 50 km a partir de su línea de costa en los municipios de Matamoros, San Fernando, Soto La marina, Aldama, Altamira, Cd. Madero y Tampico. La costa Tamaulipeca se caracteriza por sus lagunas costeras, en las que destaca la Laguna madre, la mayor en extensión del país, lagunas y ríos adyacentes como el río Soto La Marina y laguna de Morales, la Barra del Tordo, los ríos Carrizales, Barberena y Tigre, además de laguna San Andrés, vecina de Altamira ocupada casi en su totalidad por el puerto.



Figura 4. Localización geográfica de la Laguna Madre, Tamaulipas.

La Laguna Madre se ubica en las Zonas Norte y Centro de Tamaulipas entre las coordenadas 23° y 25° de latitud Norte y 97° y 98° de longitud Oeste (Fig. 4). La Zona Norte se encuentra delimitada hacia el Noroeste por las coordenadas 27°40'42" Norte y 99°56'24" Oeste, en las inmediaciones de Nuevo Laredo, siguiendo el curso del Río Bravo hasta su desembocadura en el Golfo de México en 25°58'30" Norte y 97°06'55" Oeste, y al Sur por el curso del Río San Fernando partiendo de las coordenadas 25°04'50" Norte y 98°55'30" Oeste, donde intercepta la línea divisoria entre Nuevo León y Tamaulipas, siguiendo su curso hasta la desembocadura en la Laguna Madre, ubicada en 24°55'45" Norte y 97°38'15" Oeste. Por su margen oriental queda delimitado por la Laguna Madre y el Golfo de México, y por el lado occidental por el estado de Nuevo

León. La Zona Centro a su vez, es delimitada al norte por el cauce del Río San Fernando, hacia el poniente por las coordenadas 24°33'16" Norte y 99°44'42" Oeste, al sur por las coordenadas 23°34'21" Norte y 98°33'31" Oeste en el límite del municipio de Casas, y al oriente por la Laguna Madre y el Golfo de México, desde la desembocadura del Río San Fernando hasta la desembocadura del Río Soto la Marina al Sur, en 23°50'35" Norte y 97°46'21" Oeste (INEGI, 2010).

La cuenca del río San Fernando constituye la corriente permanente de mayor importancia en la Zona Norte de Tamaulipas después del Río Bravo. Nace en Galeana, N.L., con escurrimientos provenientes del Cerro del Potosí, alimentándose de escurrimientos de la Sierra Madre en las estribaciones de Linares, N.L., donde recibe el nombre de río Conchos, originalmente llamado de las Conchas, que pasa a ser el Río San Fernando en Tamaulipas, y llega a desembocar en la porción central de la Laguna Madre (INEGI, 1982b).

Dentro del Municipio se localiza la cuenca del río Soto La Marina, el cual desemboca en el Golfo de México formando su estuario con numerosas lagunas. Sus afluentes son los arroyos Legardo, El Pegregón y Palmas, y los más importantes se encuentran en la región costera, siendo ellos la Laguna Madre, la Laguna de Morales y la del Almagre, que se comunican al mar por conducto del río. Existen otros escurrimientos dentro del municipio, como el arroyo de La Misión, el río San Rafael y el río Carricitos (tamaulipas.gob, 2014).

Principales sistemas lagunares que conforman la parte Sur de la laguna Madre, son el sistema Soto La Marina-Laguna Almagre-Laguna de Morales. Geomorfológicamente la zona muestra una relación llanura costera-laguna-isla de barrera, que es cortado transversalmente por llanuras fluviales formadas por el Río Soto La Marina. En el límite Sur se presenta una gradación de paisajes de dominio continental a paisajes marinos (tierras altas, piedemonte a tierras bajas y llanura costera, marisma e isla de barrera), esta modelación del litoral es debido a una costa de origen acumulativo. Los terrenos con riesgo de inundación periódica o con influencia marina donde existen suelos salinos, presentan altas limitaciones para su aprovechamiento agropecuario y están cubiertos por vegetación natural de matorral. La laguna de Almagre se encuentra al margen Norte del Río Soto La Marina, la cual está interconectada con la Laguna Madre y es un sitio apropiado para la captura de camarón. Al Sur del río Soto La Marina se encuentra la laguna de Morales y representa una fuente de productos pesqueros como el camarón, lebrancha y ostión, así como la actividad cinegética.

El río Soto La Marina es una corriente principal que desemboca en el Golfo de México, existiendo además numerosos arroyos que descienden desde las serranías y desembocan ya sea en las lagunas litorales o en el Golfo de México y de los cuales existen tanto permanentes como intermitentes. La totalidad del municipio pertenece a la Región hidrológica San Fernando-Soto La Marina, y se divide en tres diferentes cuencas, la zona más al Norte forma la Cuenca del río San Fernando, la zona central la Cuenca del río Soto la Marina y la zona más al Sur la Cuenca Laguna de San Andrés-Laguna de Morales. (INEGI, 2005)



Figura 5. Localización geográfica de la Laguna de Morales, Tamaulipas.

La Laguna de Morales se encuentra en el estado de Tamaulipas y se localiza entre los 23° 37' y 23° 46' de latitud Norte y entre los 97° 44' y los 97° 47' de longitud Oeste (fig. 5). Tiene una extensión de 6,522 ha. Se comunica a la Ciénaga de Almagre (estero almagre) y el río de Soto la Marina, que termina su recorrido en el Golfo de México. La zona tiene gran importancia entre las comunidades de pescadores deportivos y artesanales. La laguna registra temperatura de 19,5 a 32,5 °C en enero y julio respectivamente y los niveles de salinidad varían de cinco a 64 ppm (Gulfbase.org, 2012).

La laguna de Morales alberga una gran variedad de ictioplancton, representada por aproximadamente 19 familias como Elopidae, Clupeidae, Engraulidae, Gobiidae y Gobiesocidae entre otros. La familia Gobiidae es la más diversa con género de cuatro y seis especies. Otras especies son el machete *Elops saurus*, sardinas *Harengula jaguana*, *Opisthonema oglinum* y anchoas *Anchoa hepsetus* entre otros (Gulfbase.org, 2012)

El Sur de Tamaulipas que comprende a tres municipios, Aldama, Altamira y González, inmersos en las comunidades rurales del Distrito 162 González, es una región llena de riquezas y oportunidades que adolece de manera sustancial de un desarrollo económico favorable en sus comunidades rurales. Su extensión territorial es de 8,184.7 km² la cual en referencia a la extensión territorial del estado (79,892 km²) ocupa un porcentaje del 10.25%. Esta zona Sur de Tamaulipas colinda con siete municipios del estado los cuales son: al Norte con Soto La Marina y Villa de Casas, al Sur con Tampico y Madero, al Este con el Golfo de México y al Oeste con Mante, Llera y Xicotencatl. Cuenta con una diversidad de suelos debido principalmente a su origen y a su ubicación ya que cuenta con sistemas lagunares, cercanía al mar, orígenes volcánicos y tierras de barrote de río. Existen sistemas sobresalientes como la existencia de presas en los Municipios de González y Aldama y los sistemas lagunares de Aldama y Altamira como son la laguna San Andrés, laguna Champayán y los ríos Carrizal, Barberena, Tigre y Tamesí, sin dejar de mencionar por su aportación a la actividad pesquera a la zona costera (Gob. Edo. Tamaulipas, Diagnóstico y Plan Distrital de Desarrollo Rural Sustentable).

El río Barberena y el río Tigre son los afluentes más importantes de la laguna San Andrés. Este cuerpo de agua se ubica entre las coordenadas LN: 22°19' 49" a 23° 59' 23" y LW: 97°45'40" a 98°06'10" (Fig.6); cuenta con una superficie de 732 km² (8,300 ha). Debido a su diversidad biológica esta región representa una fuente importante de producción y alimentación de las diferentes especies silvestres de tortugas marinas, aves playeras, canoras y de ornato así como especies piscícolas. Alberga manglares, y pastos marinos. La desembocadura del río Tigre y la intrusión de agua salina en la laguna de San Andrés crean un entorno muy interesante en el cual existe una alta diversidad de especies vegetales y animales.



Figura 6. Localización geográfica de la Laguna de San Andrés, Tamaulipas.

El Estado de Veracruz se localiza al Este de la República Mexicana, colinda al Norte con el estado de Tamaulipas, al Sur con Tabasco, al Oeste con los estados de Oaxaca y Chiapas y al Este con el Golfo de México. El litoral del estado de Veracruz tiene una plataforma continental de aproximadamente 23,700 km², donde se desarrolla en mayor o menor grado la pesca ribereña. Este litoral cuenta con una gran riqueza y diversidad de recursos naturales, especialmente en la zona costera por su amplia extensión de lagunas, ríos y estuarios, las más sobresalientes de Norte a Sur son; Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamacho, el Llano, la Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y el Ostión. Esta riqueza y diversidad de recursos, ha determinado que más de 90% de la captura proceda de la pesca ribereña y que sea notablemente multiespecífica. Lo cual incita a una gran diversidad en las artes y métodos de pesca empleados en la pesca ribereña (SAGARPA, 2002)

De acuerdo al Anuario Estadístico de Pesca (CONAPESCA, 2010), la producción total pesquera nacional en peso vivo fue de 1'745,424 t, siendo el estado de Veracruz el 5to lugar en participación nacional y el 1er lugar en participación en el litoral del Golfo y Caribe. El estado de Veracruz cuenta con 15,898 embarcaciones menores en la pesca ribereña estas últimas se caracterizan por ser embarcaciones con eslora menor o igual a 10 metros y cuya actividad principal es la pesca comercial; siendo así, el segundo estado con el mayor número de unidades pesqueras a nivel litoral.

La laguna de Pueblo Viejo se localiza al Norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 22°05' y 22°13' de latitud Norte y los meridianos 97°50' y 97°57' de longitud Oeste; al Este limita con Ciudad Cuauhtémoc y Tampico Alto, presenta en su porción Noreste un canal que la comunica con el Río Pánuco, aproximadamente a 10 km de su desembocadura en el Golfo de México, y en su porción Sur recibe al estero Tamacuil. En su interior existen varias islas pequeñas y sobresale la Isleta Grande. Estas características generan una condición mesohalina en el sistema. En el área desembocan los ríos La Tapada, Pedernales, Tigre, Guásimas, La Puerca y Tamacuil.

Este sistema estuarino-lagunar tiene una extensión de 9,300 ha está integrado por ensenadas y lagunetas que protegen, tanto a la laguna como a la desembocadura del río Pánuco, de azolves durante la temporada de "nortes" (Contreras, 1985). Este sistema se forma junto con los ríos Tamesí y Panuco. Los ríos de la Tapada, Pedernales, la Cuásima, la Puerca y al Sur el río Tamacuil desembocan en esta laguna, siendo el último el más importante por su longitud, mientras que los demás ríos tienen influencia sólo en la época de lluvias (Contreras, 1993). Debido a ello se produce un ligero gradiente de salinidad que aumenta del extremo Sur al Norte por lo que se puede considerar dos subsistemas estuarinos (Castillo Rivera y Zárate, 2001), uno hacia el Sur que representa un hábitat de mayor influencia dulceacuícola y que cuenta con la presencia de densos lechos de plantas acuáticas *Ruppia marítima* (L.), y otro al Norte que se tipifica como un hábitat de influencia marina y de sustrato blando, con presencia poco conspicua de vegetación sumergida.

El río Pánuco tiene una extensión de 600 km; con un recorrido de Suroeste a Noroeste, atraviesa los estados de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Querétaro, Guanajuato y Veracruz. Forma parte del sistema hidrológico conocido como Tula-Moctezuma-Panuco; Panuco es el nombre que recibe en su curso entre los estados de San Luis Potosí, Veracruz y Tamaulipas, donde finalmente desemboca a la altura de las ciudades de Tampico y Madero. Es uno de los ríos más caudalosos del país y recibe las aguas de numerosos afluentes, entre ellos, los ríos Tamuín y Tamesí. La mayor parte de los afluentes se encuentran en una región de clima templado con lluvias en verano, y en su trayectoria cruza varias lagunas de agua dulce. La cuenca de este río presenta una destacada riqueza petrolera y en su ribera se practican la agricultura y la ganadería. Tiene una longitud de 120 km. (aunque el sistema completo, incluyendo los ríos Moctezuma y Tula alcanza los 500 km). Es innavigable en la mayor parte de su longitud y también se trata de una de las cuencas más contaminadas de México, por la actividad industrial y petrolera que se desarrolla en sus orillas. Su desembocadura se da en aguas del Golfo de México.

El río Tamesí es uno de los afluentes más importantes del Río Pánuco que desemboca en el Golfo de México, atraviesa la parte Sur del estado de Tamaulipas sirviendo de límite con el estado de Veracruz. Tiene una extensión de 15,735.2 km, desde el municipio de Palmillas y Jaumave, donde nace hasta la desembocadura en el Golfo de México. Se ubica entre las coordenadas Latitud 23°57'36" - 22°12'36" N Longitud 99°51'36" - 98°10'12" W. Los principales aspectos económicos que prevalecen en torno al río, son actividades industriales, agropecuarias, pesqueras y de transporte; hay pesca deportiva, uso de agua para riego, acuicultura y abastecimiento urbano e industrial así como pesca de varias especies entre ellas la de róbalo.

La laguna de Tamiahua con una superficie de 88,000 hectáreas, se encuentra localizada en la provincia "Llanura Costera del Golfo del Norte México", teniendo al Suroeste la sierra de Tantima, a 80 km en la misma dirección se encuentra la Sierra Madre Oriental (INEGI, 2010). Se localiza en la zona Norte del estado, específicamente entre las coordenadas 22°06' y 21°18' de Latitud Norte y 97°23' y 97°46' de Longitud Oeste; la limitan al Norte el río Pánuco a través del canal del Chijol y la laguna de Pueblo Viejo; al Sur el río Tuxpan, al Este con la barrera arenosa e insular conocida como Cabo Rojo y al Oeste con una amplia zona de pastizales ganaderos y tierras agrícolas. Presenta dos bocas una en su parte Sur denominada Boca de Corazones y una en la porción Norte denominada boca de Tampachiche (Cruz, 1968). Posee una forma alargada con una longitud de 77 Km, con su eje mayor orientado al Noreste-Sureste y ancho máximo de 22 km (Contreras, 1985).

Sus márgenes cubren una superficie aproximada de 750 km². El margen occidental corresponde a la costa continental de la laguna. Su línea de costa es irregular y en donde se pueden encontrar los arroyos que desembocan en la laguna (Cruz, 1968). La laguna colinda con siete municipios: Tamiahua, Tantima, Naranjos, Tamalín, Ozuluama, Tampico Alto y Villa Cuauhtémoc.

Varias islas están orientadas de Noroeste a Sureste y de Norte a Sur: Juan A. Ramírez, Frontón, Isleta, Isla de Burros, Isla del Toro, Isla de Pájaros, Los Frijoles e Isla del Ídolo. Notablemente son de una superficie mayor las islas El Ídolo, Juan A. Ramírez y del Toro. (Contreras y Castañeda 1995). La laguna se encuentra en la región hidrológica RH-IX Golfo Norte. Pertenece a la cuenca hidrológica del Río Pánuco. Los afluentes que desembocan en la laguna son de régimen estacional, provenientes de la parte occidental como La Laja, Cucharas, Carbajal, Tancochín, Tampache y Milpas. Presenta canales que la conectan con los ríos Pánuco y Tuxpan (Cruz, 1968).

La laguna de Tampamachoco se encuentra localizada al norte del estado de Veracruz en el municipio de Tuxpan entre los 20°18' y 21°02' de latitud Norte y los 97°19' y 97°22' de longitud Oeste. Tiene una extensión de 1,500 ha, su longitud y anchura máxima son de aproximadamente 11 y 1.3 km respectivamente. Es un cuerpo de agua somero con canal artificial de navegación que atraviesa en dirección Norte-Sur, con una profundidad máxima de cuatro metros. Está separada del mar por la Barra de Galindo. Al Norte se comunica con la laguna de Tamiahua por un canal, con el mar a través de la Boca de Galindo de origen artificial y al Sur se comunica con el Río Tuxpan por medio de un estero (Castañeda y Contreras, 2001).

En esta laguna las pesquerías de lisa y lebrancha significan menos de 1%; la proporción entre ambos recursos es de 7% y 93% respectivamente; se registran capturas promedio anual alrededor de una tonelada de lisa, mientras que de lebrancha 14 toneladas.

3.3. Ámbito ecológico

La laguna Madre forma parte de un extenso sistema lagunar integrado por la propia laguna Madre de Tamaulipas y la laguna Madre de Texas, ambas separadas por la delta del Río Bravo. Estos dos sistemas lagunares constituyen uno de los cinco ecosistemas hipersalinos en el mundo, y unidas, son el sistema lagunar hipersalino más grande del mundo, lo que indica que el contenido de sales es más alto al de 3.3% normal del agua marina. La salinidad fluctúa constantemente, y puede disminuir hasta ser similar al agua dulce, como resultado de la entrada de agua por escurrimientos superficiales, la ocurrencia de inundaciones y de eventos extraordinarios como huracanes y tormentas, o puede aumentar el nivel por sequías intermitentes, y por la evaporación que se registra normalmente (Marroquín y García, 2000).

Se mantiene una comunicación directa de la laguna con el mar a través de "bocas" que permiten el paso del agua marina, factor que es crítico para conservar las condiciones internas y la estabilidad de la Laguna. El oleaje marino normal puede cerrar estas bocas con depósitos de arena impidiendo la entrada del agua, bocas que pueden abrirse nuevamente por efecto de los huracanes y tormentas tropicales, siendo necesario en ocasiones, reabrir las bocas mediante el dragado de los sedimentos. Coexiste gran diversidad de ecosistemas que juegan un papel de gran importancia para el mantenimiento de los ciclos biológicos de las especies. Se encuentran manglares, pastos marinos, complejos insulares, sistemas de agua dulce, dunas costeras, vegetación de dunas costeras, otra vegetación halófila y ciénegas intermareales. Dichos ecosistemas tienen características que los hacen únicos y que de manera directa o indirecta representan fuentes de alimentos, refugio y/o zonas de crianza para las diferentes especies de flora y fauna acuáticas, o semiacuáticas y terrestres (Marroquín y García, 2000).

Los principales aportes de agua dulce que recibe la Laguna Madre son de los deltas de los ríos Bravo, San Fernando y la desembocadura del río Soto La Marina. El gasto de agua dulce entrante al sistema lagunar, junto con las tasas de precipitación, evaporación y escurrimiento y el gasto de agua salada proveniente del mar, definen las características físico-químicas del agua, por consiguiente determinan la productividad y, en consecuencia, el grado de permanencia de las pesquerías. En particular, el suministro de agua dulce más constante para la laguna Madre proviene del río Conchos-San Fernando. En su delta se encuentran los cuerpos de agua dulce más importantes de toda la región: laguna La Nacha, laguna La Paloma y laguna Anda la Piedra, que almacenaba agua dulce, pero después del huracán Beulah están secas la mayor parte del año, excepto cuando las mareas arrojan agua salada. Los cuerpos de agua dulce son hábitats esenciales para las aves acuáticas que hibernan en la laguna Madre, en especial para las que requieren agua dulce en su dieta. (Marroquín y García, 2000).

Las especies de camarón, lisa, trucha, corvina, tambor y croca son secuenciales, es decir, realizan migraciones locales entre el mar y la laguna por ser, esta última, fuente importante de alimento y área vital de protección para las fases iniciales de desarrollo de las especies. Dichas especies pasan las primeras etapas de su vida en la laguna y luego emigran al mar a reproducirse; posteriormente, sus larvas y crías emigran a la laguna, y así sucesivamente se cumple el ciclo. Por esta razón, el cierre y la apertura de bocas de comunicación mar-laguna influye directamente en el volumen de su producción. Se desarrollan diversas pesquerías, la gran mayoría de comportamiento secuencial, las más importantes por su demanda y precios

alcanzados son las de camarón (*Farfantepenaeus aztecus*), lisa (*Mugil cephalus*), ostión (*Crassostrea virginica*) y jaiba (*Callinectes sapidus*); y en forma secundaria, las de trucha pinta (*Cynoscion nebulosus*), curvina (*Sciaenops ocellatus*), tambor (*Pogonias cromis*) y croca (*Micropogonias undulatus*). Además, se capturan bajos volúmenes de otras pesquerías que por pasar un mayor tiempo de residencia en la plataforma continental, la mayor proporción de sus capturas se obtienen en el litoral del estado o en alta mar; éstas son el cazón (*Carcharhinus porosus*), tiburón (*Carcharhinus limbatus*), sierra (*Scomberomorus maculatus*) y huachinango (*Lutjanus campechanus*).

Mediante Decreto del Ejecutivo Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de abril de 2005, se declara como área natural protegida a la región conocida como Laguna Madre y Delta del Río Bravo ubicada en los municipios de Matamoros, San Fernando y Soto La Marina, en el Estado de Tamaulipas, con una superficie de 572,808-60-94.22 hectáreas, integrada por un polígono general. Esta área posee una gran riqueza y diversidad biológica debido a su ubicación, ya que se encuentra en dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, que recibe drenaje de dos regiones hidrológicas, la cuenca del Río Bravo y la cuenca de los ríos San Fernando-Soto La Marina, que tiene la influencia de dos provincias marinas, la Carolineana y la Caribeña, lo cual da origen a diversos tipos de suelos, climas y regímenes de precipitación y humedad, esta región constituye el límite Norte de distribución a lo largo del Golfo de México de la vegetación tropical, como selvas medianas y selvas bajas. Aunado a que en el área confluye la migración de especies de aves acuáticas, semiacuáticas y terrestres, donde invernan 15% del total de las aves migratorias que llegan a México provenientes de Canadá y los Estados Unidos de América.

El 2 de febrero del 2004 la laguna Madre de Tamaulipas fue incluida en la Convención RAMSAR como Humedal de Importancia Internacional registrado como el Sitio número 1362, con el nombre de Laguna Madre, ocupando una superficie total de 307,894 hectáreas. Los criterios por los cuales se cataloga como un Humedal de importancia internacional son, entre algunos: por ser considerado el cuerpo de agua más grande del país, con una superficie de 272,844.6 ha; provee de hábitat de hibernación a 15 % de las aves acuáticas invernantes que llegan a México durante su migración al Sur, considerándosele como hábitat crítico para la distribución del chorlo chiflador (*Charadrius melodus*). Destaca la zona porque en ella inverna 98% de los patos de cabeza roja y 61% de los patos golondrinos, registrados a lo largo de la costa del Golfo de México. Asimismo, es importante para los gansos como zona de descanso, principalmente para el ganso nevado (*Chen caerulescens*), ganso frente blanca (*Anser albifrons*) y ganso canadiense (*Branta canadensis*).

Es reconocida por Birdlife International como un Área de Aves Endémicas del Mundo (Endemic Bird Areas of the World). Además, la Laguna Madre de Tamaulipas forma parte del Plan Norteamericano de Conservación de Humedales (NAWCP) y se le reconoce como el humedal número 1 dentro de los 28 humedales prioritarios para las aves acuáticas migratorias en México (DUMAC, 2004, mencionado en CONANP, 2012).

El 27 de octubre de 2006 el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo, fue incluida en el Programa El Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO, por cumplir con las siguientes funciones:

- Conservación: El área contribuye a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.
- Desarrollo: Fomenta el desarrollo económico y humano sostenible, desde el punto de vista sociocultural y ecológico.
- Apoyo logístico: Ocupa una superficie total de 572,808-60-94.22 hectáreas.

El objetivo general del área natural protegida de la Laguna Madre es preservar el hábitat de cuyo equilibrio depende la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna, presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo.

La laguna de San Andrés debido a su diversidad biológica representa una fuente importante de producción y alimentación de las diferentes especies silvestres de tortugas marinas, aves playeras, canoras y de ornato así como especies piscícolas. Alberga manglares, y pastos marinos. La desembocadura del río Tigre y la intrusión de agua salina en la laguna de San Andrés crean un entorno muy interesante en el cual existe una alta diversidad de especies vegetales y animales. La parte continental de esta región es importante por la presencia de endemismos como tuzas, aves y especies de plantas propias del Noreste. Se reportan especies en peligro como el ocelote, el loro tamaulipeco, y la tortuga lora. La vegetación presente es la de selva baja caducifolia con vegetación secundaria, vegetación halófila como el pastizal salino de sacahuite (*Spartina* sp.) y manglares (CONABIO, 2012).

El clima es templado subhúmedo; precipitación promedio anual 635-791 mm; vaporación 1,475-1,876 mm anual. Huracanes en verano y nortes en invierno. Temperatura media anual 17-24 °C. Costa de mares marginales; rocas sedimentarias. Depresión inundable. Plataforma estrecha. Presencia de minerales de montmorillonita y kalenita. Marea diurna; oleaje bajo. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurre marea roja. Biodiversidad: moluscos, crustáceos, peces, tortugas, aves, pastos marinos (*Ruppia maritima*), manglares (mangle blanco *Laguncularia racemosa* y rojo *Rhizophora mangle*). Alta integridad ecológica en praderas marinas, dunas y playas. Zona de crecimiento y alimentación de crustáceos (*Callinectes rathbunae*, *C. sapidus*, *Litopenaeus setiferus*, *Macrobrachium acanthurus*) y de peces. Zona de crecimiento de moluscos (*Crassostrea* spp) (CONABIO, 2012)

Como problemática ambiental se identifican como principales problemas el crecimiento del puerto de Altamira y de las ciudades de Tampico y Madero, la contaminación causada por la zona industrial y el cambio de uso del suelo a pastizales (CONABIO, 2012)

Este sistema estuarino-lagunar Pueblo Viejo, está integrado por ensenadas y lagunetas que protegen, tanto a la laguna como a la desembocadura del río Pánuco, de azolves durante la temporada de "nortes" (Contreras, 1985). Este sistema se forma junto con los ríos Tamesí y Pánuco. Los ríos de la Tapada, Pedernales, la Cuásima, la Puerca y al Sur el río Tamacuil desembocan en esta laguna, siendo el último el más importante por su longitud, mientras que los demás ríos tienen influencia sólo en la época de lluvias (Contreras, 1993). Debido a ello se produce un ligero gradiente de salinidad que aumenta del extremo Sur al Norte por lo que se puede considerar dos subsistemas estuarinos (Castillo Rivera y Zárate, 2001), uno hacia el Sur que representa un hábitat de mayor influencia dulceacuícola y que cuenta con la presencia de densos lechos de plantas acuáticas *Ruppia marítima* (L.), y otro al Norte que se tipifica como un hábitat de influencia marina y de sustrato blando, con presencia poco conspicua de vegetación sumergida.

Se presentan cuatro especies de manglar características que constituyen los manglares de México. Por orden de abundancia: mangle negro *Avicennia germinans*, mangle blanco *Laguncularia racemosa*, mangle rojo *Rhizophora mangle* y botoncillo *Conocarpus erectus*. Esta última especie se encuentra restringida a una pequeña área de la zona este del sistema. En la zona Norte la anchura del manglar oscila entre los 40 y los 600 m, con una abundancia proporcional al 1% de *R. mangle*, 5% de *L. racemosa* y 94% de *A. germinans* aproximadamente. En la zona Oeste la anchura del manglar oscila entre los 40 y 120 m, con una abundancia proporcional de 16% *R. mangle*, 29% de *L. racemosa* y 55% de *A. germinans* aproximadamente. La mayor parte del manglar se encuentra reducido por la actividad ganadera (potreros) y agrícola (campos de cultivo), y en muchos puntos de la laguna no hay mangle, encontrándose en la orilla zacates y leñosas terrestres (Castillo-Rivera, 1995).

En cuanto a la abundancia individual de las especies, hay que señalar que a diferencia de muchos manglares del Golfo de México, en la laguna de Pueblo Viejo, *R. mangle* es una especie poco abundante, lo cual probablemente se debe a que la latitud en que se encuentra el sistema está próxima a los límites septentrionales de distribución de la especie, de 23 °N de acuerdo con Rzedowsky (1978). La sucesión espacial típica del manglar (de la orilla hacia tierra adentro), muestra que los primeros 10 m son dominados por orden de abundancia *L. racemosa* y *R. mangle*, encontrándose eventualmente algunos individuos de *A. germinans*. De los 10 m hasta donde termina el manglar, domina *A. germinans*, llegándose a encontrar ocasionalmente en el límite terminal del manglar, individuos de *L. racemosa* y muy rara vez de *C. erectus*.

La meso y macrofauna asociada al fondo (bentónica), está constituida principalmente por crustáceos, anélidos y moluscos. Respecto a los moluscos, en las zonas con *R. marítima*, dominan los gasterópodos *Neritina reclivata* y *N. virginea*, las cuales se alimentan de las algas epífitas que crecen sobre los pastos; los moluscos que dominan la zona sin vegetación sumergida son *Crassostrea virginica* e *Ischadium recurvum*, las cuales pueden competir por espacio y alimento (García Cubas, 1981).

La laguna de Tamiahua recibe las descargas de numerosos riachuelos, entre los más significativos tenemos el Tancochin, con un importante delta externo que se proyecta hacia el interior de la laguna, además de los ríos de Norte a Sur: La Laja, Cucharas, Carvajal, Tampache y Milpas. Es un sistema lagunar-estuarino somero, con una profundidad de 2 a 3 m, siendo un poco más profundo en la zona adyacente interior a la barrera arenosa de Cabo Rojo. Esta barrera es de forma triangular, en la porción Norte con dunas activas y en el Sur dunas estabilizadas, y se compone principalmente de arena cuarcítica (Ayala-Castañares *et al.*, 1969, citado por Contreras 1985). Actualmente cuenta con dos bocas de comunicación marina, una natural con una hidrodinámica propia al Sur de nombre Corazones y otra dragada artificialmente al Norte denominada Tampachiche.

La vegetación circundante en la laguna de Tamiahua se compone principalmente de manglar: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. La Laguna cuenta con un bosque de manglar de 17,530 hectáreas, superficie que corresponde a 37.03% de la superficie de manglar del Estado, tomando como base de este cálculo las 29 cartas cartográficas del INEGI de 1997. La región de Tamiahua, por sus características geomorfológicas es una costa de tipo acumulativo con campos, dunas y playas bajas arenosas resguardadas por una gran isla de barrera que da origen a un extenso sistema lagunar estuarino. La morfología de la barra arenosa que da origen a la laguna costera indica la importancia que tiene la circulación de sedimentos de deriva litoral con dirección Norte-Sur. El sistema se ubica en la región 27 que comprende a Tuxpan-Nautla, no cuenta con ningún sistema fluvial importante por lo que la influencia predominante es marina. Esto determina que las comunidades de manglar sean de tipo fisiográfico de borde, las cuales se caracterizan por un bajo aporte pluvial y por un lavado diario a causa de la fluctuación diarias de marea, lo que implica, generalmente, alta salinidad intersticial. En este tipo de bosques de manglar los árboles son de poco porte y talla mediana entre 7 y 10 m (Moreno Casasola *et al.*, 2002, citado en SAGARPA, 2002).

La laguna de Tamiahua ha presentado con cierta periodicidad, serios problemas en el deterioro ambiental, ya que se encuentra dentro del cordón petrolero más rico, al cual se le denomina como "la Faja de Oro", por lo que en su ribera se ubican una serie de pozos petroleros tanto activos como en reposo y que cruzan por el fondo de la laguna una serie de ductos que trasladan el petróleo de la zona de explotación a Naranjos donde se concentra para ser enviada a las refinerías de Poza Rica, Veracruz o Cd. Madero, Tamaulipas, ductos que constantemente presentan lamentables accidentes con derrames que dañan el ambiente y a los recursos pesqueros, provocando mortandad de las diferentes especies, y además alteran el sabor y por consecuencia su comercialización (Camacho *et al.*, 1978). Botello *et al.*, 1996, señalan que en la laguna de Tamiahua el contenido de hidrocarburos en sedimento fue de 53.0 ppm. También existe contaminación por descargas urbanas ya que al no existir drenaje municipal en las comunidades ribereñas, gran número de letrinas se construyen sobre el lecho de la laguna, afectando con la presencia de fenoles (por detergentes) y bacterias fecales (González *et al.*, 1990).

Pablo *et al.*, 1990 citado en SAGARPA, 2002, encuentran en muestras de agua concentraciones de cromo y zinc por arriba del límite máximo permisible de la legislación mexicana para aguas estuarinas (0.05 y 0.1 mg/l, respectivamente), en tanto que el plomo por debajo de su límite (0.1 mg/l). Las concentraciones de cromo y zinc son lo suficientemente altas para inducir efectos tóxicos en la vida acuática, mientras que las de plomo aún no lo son. Al realizarse una comparación con los datos provenientes de otras lagunas del Golfo de México se observa una gradación Sur-Norte en donde las concentraciones de plomo y cromo van disminuyendo. Esto puede ser atribuido a la mayor actividad industrial concentrada en la parte Sur del Golfo de México. Ducoing *et al.*, 1990, durante dos años de monitoreo detectaron niveles elevados de metales pesados los cuales no han podido ser relacionados con fuentes de emisión antropogénicas, debido a que no se han detectado en los alrededores industrias que los emitan, esto plantea la necesidad de buscar la respuesta más lejos. Palacios *et al.*, 2002 en SAGARPA, 2002, menciona que los niveles de cadmio, plomo, zinc, uranio y tierras raras en la laguna de Tamiahua, se encuentran elevados, aunque para ello, sugiere, que es importante realizar más estudios, para determinar el origen de la presencia de los metales pesados en la laguna.

Un impacto que se ha presentado en las poblaciones de ostión en esta laguna, es la presencia de un platelminto de origen marino denominado *Stylochus ellipticus* (García, 1969). De julio de 1989 a mayo del 1991, se observó nuevamente una fuerte invasión de este platelminto que afectó 80% de los bancos ostrícolas, provocando 90% de mortandad, principalmente en la zona centro de la laguna, entre la isla Juan A. Ramírez y la del Ídolo, organismo que ha impactado el óptimo desarrollo de las poblaciones ostrícolas (Palacios y Reyes, 1990). Otro impacto al recurso ostrícola es mencionado en SAGARPA, 2002, por la presencia del hongo *Dermocystis marinum* (ahora: *Perkinsus marinus*), a la ostra americana *Crassostrea virginica*. Este hongo ha provocado en la costa Este de Estados Unidos de Norteamérica, que actualmente se estén realizando ensayos técnicos para introducir y suplantar el ostión nativo *Crassostrea virginica* (Palacios y Reyes, 1990).

La composición florística de la estructura del manglar de la laguna de Tampamachoco, reporta a *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Utilizando el método de Punto Cuadrante Centrado para el estudio de la estructura del manglar, Bonilla *et al.* (1989) calculan los parámetros de la comunidad y el valor de importancia para cada una de las especies en tres zonas diferentes de la laguna. El manglar en las tres zonas estudiadas, es de borde según la clasificación de Lugo y Snedaker (1974). La zona 3 (Draga Quemada) es la que presenta los árboles más altos (9 metros), mayor área basal (99.4 m²/ha) y un valor de importancia de 91.2. En contraste con la zona 1 en donde las alturas de los árboles presentan un promedio de 6 metros, área basal de 93.7 m²/ha y valor de importancia 78.7.

3.4. Ámbito socioeconómico

La pesquería de lisa y lebrancha es de gran importancia para los habitantes ribereños de las costas de Tamaulipas y Veracruz; 72.2% de la captura de lisa proviene de Tamaulipas y 91.2% de lebrancha se obtiene en Veracruz.

En Tamaulipas la principal zona de producción es la Laguna Madre, donde operan 29 grupos sociales (Sociedades Cooperativas Pesqueras, Sociedades de Solidaridad Social, Unidades de Producción Pesquera) y 10 permisionarios. La zona de influencia directa de la Laguna Madre se distribuye jurisdiccionalmente en tres municipios: Matamoros, San Fernando y Soto La Marina. Las diez principales localidades pesqueras se ubican en Matamoros: La Capilla, Higuierillas y Mezquital; en San Fernando: Punta de Piedra, Carbonera, Punta de Alambre, El Barranco del Tío Blas y Carvajal; y en Soto La Marina, la localidad Enramadas.

En el Norte de Veracruz, destaca la laguna de Tamiahua por su importancia en la captura, en la cual participan 2,706 pescadores que se registran en 10 sociedades cooperativas de producción pesqueras, y 49 permisionarios, operando con 1,353 embarcaciones menores.

De enero a octubre la lisa tiene poco valor comercial y representa 60%, sin embargo en noviembre y diciembre el valor de la captura se incrementa significativamente por la comercialización de la gónada de las hembras (hueva). El precio de la hueva de lisa se cotiza según el tamaño de \$85.00 a \$110.00/kg, la molleja de 40 a \$90.00/kg, filete de \$20.00 a \$25.00, el pescado eviscerado sin gónada de \$3.00/kg a \$4.00/kg, la lisa macho de \$4.00/kg a \$7.00/kg.

En 2012 en los estados de Tamaulipas y Veracruz se obtuvo una producción de lisa de 3,799.70 ton de peso desembarcado, con valor de \$26,929.02 miles de pesos. Asimismo en ambos estados se registró una producción de lebrancha de 2,774.18 t, con valor de \$21,592.57 miles de pesos.

4. Diagnóstico de la pesquería

4.1. Importancia.

Las especies *Mugil cephalus* y *Mugil curema* son muy apreciadas por los pescadores locales de la laguna Madre, Tamaulipas, así como de la laguna de Pueblo Viejo y Tamiahua, en el estado de Veracruz. Estas especies son de importancia mercantil debido a la comercialización de su carne y su hueva la cual alcanza un valor mayor en el mercado.

De estas pesquerías, la lisa se encuentra posicionada en el lugar 22 de la producción pesquera en México, mientras que haciendo referencia a su valor recurso se coloca en el lugar 31 (CONAPESCA, 2011). Son de gran interés para los habitantes ribereños de las lagunas, ríos y esteros de las costas de Tamaulipas y Veracruz, debido a la gran demanda de sus gónadas, denominadas comercialmente como “hueva de lisa” y “hueva de lebrancha”. De la región del Golfo de México, 72.2% de la captura de lisa proviene de Tamaulipas, 10.3% de Veracruz, 12.3% de Tabasco, 3.7% para Campeche y 1.1% de Yucatán (Fig. 7). Por su parte, Veracruz es el mayor productor de lebrancha contribuyendo con 91.2% de la captura; le siguen Campeche con 5.4% y Tamaulipas con 3.4% (periodo 2005-2010) (Fig. 8).

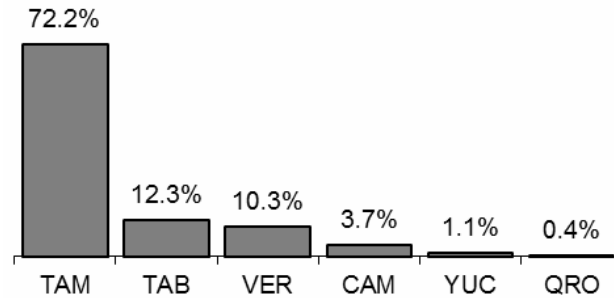


Figura 7. Participación Estatal de lisa *Mugil cephalus* en el Golfo de México (CONAPESCA, 2011).

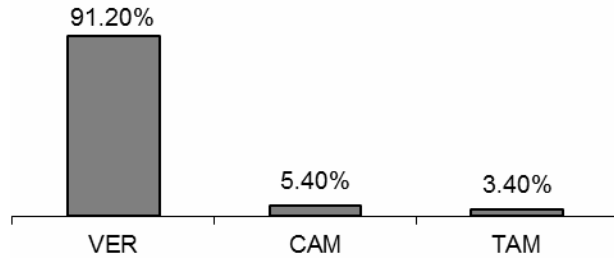


Figura 8. Participación Estatal de lebrancha, *Mugil curema* en el Golfo de México, 2005-2010.

La producción pesquera de lisa ha posicionado a Tamaulipas, como el estado con mayor producción de lisa. Uno de los aspectos más atractivos comercialmente de la especie es precisamente su gónada, conocida comúnmente como “huevo de lisa”, la cual es el órgano que le agrega valor en forma natural a la producción, porque duplica o triplica el valor de la producción. Esto ha traído consigo cierta problemática para su captura y su regulación.

La lisa y la lebrancha presentan una migración reproductiva masiva durante los meses de noviembre-diciembre y febrero-marzo respectivamente; en esas migraciones se desplazan en cardúmenes de la laguna hacia el mar donde se efectúa el desove. Esta temporada de reproducción es la más crítica para las especies, ya que la gónada (“huevo”) es muy cotizada, y los organismos se hacen más vulnerables al arte de pesca. Por ello, la época reproductiva es la etapa en donde se debe poner mayor énfasis en la protección del recurso, garantizar el éxito reproductivo y la permanencia de la especie como recurso pesquero.

Después de varios intentos para regular la pesca de lisa y lebrancha en México, fue propuesta la norma oficial mexicana NOM-016-PESC-1994 (DOF, 1995), basada en estudios de biología pesquera, realizados desde 1977 en Tamaulipas y Norte de Veracruz (García, 1977, 1982 y 1991). Dichos estudios implementaban vedas experimentales donde se fueron modificando la fecha de cierre de temporada año con año, hasta encontrar el punto donde se maximizaba el éxito reproductivo. De hecho el concepto central de este instrumento regulatorio es una veda reproductiva conjunta (ambas especies) en las aguas litorales de Tamaulipas y Norte de Veracruz, que abarca del 1° al 31 de diciembre (reproducción de la lisa) y del 1° al 28 de febrero (reproducción de la lebrancha), de cada año. Esta veda conjunta se da debido a que presentan características morfológicas, hábitos alimenticios, hábitats semejantes y ambas inciden en el mismo arte de pesca, así mismo también presentan una gran similitud en sus migraciones reproductivas, aunque con diferencias de fechas; la lebrancha presenta estos movimientos reproductivos durante febrero y marzo.

Esta regulación, que marca un periodo de veda específico permite, por un lado, el desove de una parte de la población adulta y por otro lado una fracción poblacional para la comercialización de la gónada, tratando de mantener un equilibrio biológico y socioeconómico.

En la Laguna Madre operan alrededor de 29 grupos sociales dedicados a la pesca de escama, entre Cooperativas Pesqueras y grupos de Solidaridad Social, y alrededor de 14 permisos para la pesca de escama como permisionarios distribuidos entre la zona Norte, Centro y Sur de la laguna, de las cuales 15 son cooperativas pesqueras y dos permisionarios están distribuidas en diferentes localidades del municipio de San

Fernando ubicadas a 460 km de Tampico; en el municipio de Matamoros ubicado a 580 km. de Tampico con 13 cooperativas y ocho permisionarios y solo una cooperativa en Soto La Marina, en la localidad Enramadas ubicada a 380 km, de Tampico que opera al Sur de la laguna. Cada Sociedad Cooperativa y permisionarios ampara a un indefinido número de pescadores, los cuales se dedican a la captura de escama marina, escama lagunar costera, camarón, jaiba y ostión.

En la laguna de Morales y en el río Soto La Marina la actividad pesquera se lleva a cabo con la participación cuatro Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, que entre ellas amparan a 186 socios de los cuales alrededor de 114 pescadores se dedican a la pesca de escama, contando con 57 embarcaciones de fibra de vidrio que varían de 6.09 hasta 7.64 m de eslora, además 154 redes agalleras de longitudes entre 90 y 1500 m con tamaño de malla de 3, 3½, 4 y 5 pulgadas (76.2, 89, 101.6, y 127 mm). Asimismo operan tres permisionarios que entre ellos están constituidos por 20 socios que amparan alrededor de 12 pescadores y que realizan la actividad con seis embarcaciones de fibra de vidrio que varían de 4.97 a 6.30 m de eslora, así como de cuatro redes agalleras de 100 m y tamaño de malla de 3, 4 y 6 pulgadas (76.2, 102 y 152 mm) (Subdelegación de Pesca de la CONAPESCA, 2011).

La actividad pesquera en la laguna San Andrés está representada actualmente por dos Sociedades Cooperativas Pesqueras, una Procesadora y Comercializadora de productos Acuícolas Las Flores y alrededor de cuatro permisionarios. Actualmente de acuerdo a los registros de la Subdelegación de Pesca de la SAGARPA, (CONAPESCA, 2011), Unidad de Ordenamiento Pesquero y Acuícola en Tamaulipas, operan en la laguna alrededor de 106 pescadores y 53 embarcaciones, y 89 redes agalleras. En esta laguna las dos principales pesquerías de escama de importancia económica por sus volúmenes de captura son la lisa y la lebrancha.

En la laguna de Tamiahua el recurso escama se encuentra conformado por más de 30 especies, entre las que destacan comercialmente: lebrancha, truchas blanca y pinta, sargo, mojarra rayada y blanca, lisa, gurrubata, robalo y chucumite, tontón o tambor, corvina, chabela y bagre o chihuil, con una variedad en cuanto a las artes de pesca y formas de capturas, en la que participan tanto pescadores cooperativistas como permisionarios, haciendo de estos recursos la fuente de su economía. De acuerdo a los registros proporcionados por las Oficinas de Pesca de la SAGARPA en el Norte de Veracruz en 2010, el esfuerzo aplicado a los recursos de escama es de 2,706 pescadores que se registran en 10 sociedades cooperativas de producción pesqueras, y 49 permisionarios, operando con 1,353 embarcaciones menores.

En general los pescadores diversifican sus actividades a lo largo del año; se dedican a la captura de trucha principalmente de enero a marzo y diciembre, ya que los otros meses la combinan con la de lisa o sale incidentalmente en la captura de ésta y en la del camarón blanco (zona Norte); abril y mayo a la de camarón café; abril y mayo y de julio a octubre al camarón blanco (solo en zona Norte); septiembre, octubre y parte de noviembre a la captura de sierra, y a finales de octubre se intensifica la captura de la lisa cuando la hueva empieza a crecer y a tener valor comercial.

En la zona Norte (Mezquital) de enero a septiembre los pescadores por lo regular no se dedican a la captura de la lisa, y la inician hasta finales de octubre, capturando casi 40% de la captura total anual en noviembre; mientras que en la zona Centro (Carbonera) los pescadores que se dedican a la captura de lisa, si la capturan todo el año, y al mismo tiempo se dedican a la captura de los otros recursos, y a diferencia de la zona Norte capturan 20% de la captura total anual en noviembre.

Las principales lagunas costeras de Tamaulipas donde son importantes las pesquerías de lisa y lebrancha, en orden de mayor a menor son la laguna Madre, Morales y San Andrés (Fig. 9).

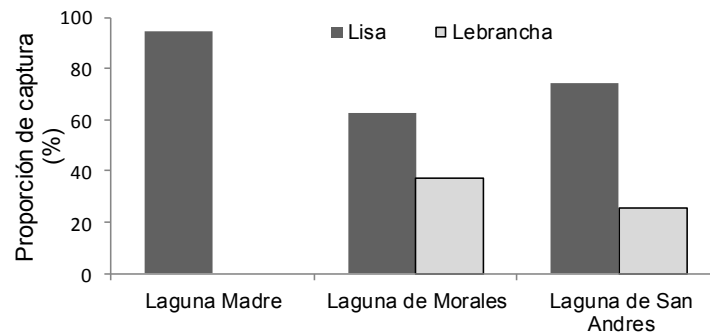


Figura 9. Lagunas costeras de Tamaulipas importantes en la pesca de lisa y lebrancha.

4.2. Especies objetivo

Las especies objetivo de este Plan de Manejo son lisa *Mugil cephalus*, Linnaeus, 1758 y lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836), las cuales ocupan un lugar importante en las capturas de las lagunas costeras del Golfo de México. De acuerdo al volumen de la producción pesquera en peso vivo, la lebrancha se coloca en el lugar número 12 de la producción pesquera del Golfo de México y Mar Caribe, mientras que la lisa en el número 13 (CONAPESCA, 2011).

En la Laguna Madre, Tams., por la década de los años sesenta, la explotación de los recursos pesqueros de escama se concretaba principalmente sobre las especies más importantes comercialmente, como son la trucha, curvina, lenguado o flander, croca y tambor o tontón, siendo el único mercado con el que contaban el de Estados Unidos (Texas), y sólo comercializaban las tallas que dicho mercado normaba, y el resto de la captura que eran grandes volúmenes, era tirado en la orilla de la laguna o bien en la propia laguna sin ser aprovechadas, siendo considerado como pescado de desecho o basura por su tamaño pequeño y por no tener importancia económica (en este grupo quedaba incluida la lisa).

A los campos pesqueros tanto de Matamoros como de San Fernando y Enramadas, acudían gran cantidad de pescadores de otras regiones para trabajar en la captura de camarón y escama. En esta última practicaban el método de arrastre, la cual era una actividad tradicional en la laguna y a los cuales se les llamaban “veleros”, dando importancia de la captura solo a aquellas especies de valor comercial. La temporalidad de la captura se veía limitada en ese entonces por la falta de infraestructura adecuada (camino y fábricas de hielo), así como de costa (boca-barras). Al iniciar la temporada de lluvias la actividad pesquera disminuía, pues lo inaccesible de los caminos no permitía la comercialización.

Por la década de los años sesenta y setenta, la pesquería de lisa decae en la laguna de Tamiahua, zona Norte del estado de Veracruz, y en el área regional a Tampico, lo cual hizo dirigir el esfuerzo pesquero de esas zonas hacia la laguna Madre, en donde a partir de los años setenta la pesquería toma importancia económica principalmente por su gónada-huevo, con una fuerte demanda en el mercado nacional. Estos pescadores veracruzanos fueron los que impulsaron y desarrollaron la pesquería de lisa en la laguna, y en la medida que las capturas disminuían en el estado de Veracruz, en Tamaulipas aumentaba el interés de los pescadores por capturar cada vez más, ya que se trataba de una especie subexplotada en la zona y el mercado lo demandaba, en virtud de que ya contaban con los mercados de Tampico, Veracruz y el D.F., entre otros. La importancia de este recurso se inicia también cuando un grupo de compradores empieza a comercializar el producto considerado como desecho o basura.

A medida que se ha dado a conocer la calidad de la pulpa, sobre todo en su presentación de filete, y las necesidades de carnada para otras pesquerías, ha propiciado que el producto sea integralmente aprovechado en el siguiente orden de importancia: gónada (huevo), pescado entero enhielado, filete, cocido y desmenuzado, pescado seco salado, carnada para jaiba y pesca marina (tiburón y huachinango). Incluso, la comercialización de las mollejas (parte del estómago) ha tenido gran aceptación en el mercado nacional e internacional, así como también la gónada de los ejemplares machos.

Los llamados “veleros” fueron prohibidos, aun cuando se consideraban un arte de pesca muy efectivo por los volúmenes de captura que se obtenían, al ser considerados como artes de pesca lesivos a los recursos pesqueros por sus mallas poco selectivas, y además por afectar el nicho ecológico de los camarones al alterar los fondos con el arrastre. El uso de este método en ese tiempo se justificaba al existir la incertidumbre de que la laguna se secara por la falta de boca-barras, y no fueran aprovechados los recursos, ya que tiempo atrás ésta había permanecido totalmente seca.

Tiempo después se sustituye este método de pesca por el sistema denominado corraleo. Este método fue utilizado también en la laguna de Tamiahua con buenos resultados, ya que dependiendo del material de construcción presenta las siguientes ventajas: las redes pueden ser más largas, ocupan menos espacio, son más ligeras para su manejo, son más eficaces por ser invisibles en el agua. Su ligereza en el manejo aunado con la ligereza de la embarcación (fibra de vidrio) y la potencia del motor hace que el lance se realice en un lapso de tiempo más corto, permitiendo acorralar el cardumen de lisa con muy buenos resultados.

Las limitantes de un solo mercado (U.S.A.), la incertidumbre de que la laguna se secase por la falta de boca-barras, y el deplorable estado de las vías de acceso a la laguna en temporadas de lluvias, en la actualidad ya no existe, sin embargo el incremento de la población pesquera, la utilización de técnicas de captura más dinámicas y eficaces en las diferentes especies, fueron factores que al impulsar el desarrollo de estas técnicas, aumentaron los volúmenes de captura, sin tomar en cuenta la protección de los recursos. Actualmente en la laguna Madre la captura sigue estando representada solamente por el recurso lisa.

4.3. Captura incidental y descartes

En la Laguna Madre, según registros de la captura comercial de 2000-2010, las dos principales pesquerías de escama dirigidas la constituyen la lisa *M. cephalus* (62%) y la trucha pinta *Cynoscion nebulosus* (23%), en diferente temporalidad de captura. Con la captura de estos recursos se atrapan incidentalmente la curvina *Sciaenops ocellatus*, la croca-gurrubata *Micropogon undulatus*, el tambor *Pogonias cromis* y el sargo *Archosargus probatocephalus*. Estas especies, aunque son incidentales, se comercializan con precios que van de \$4.00 M.N. la croca y de \$14.00 a \$16.00 M.N. la curvina, el sargo y el tambor (Fig. 10).

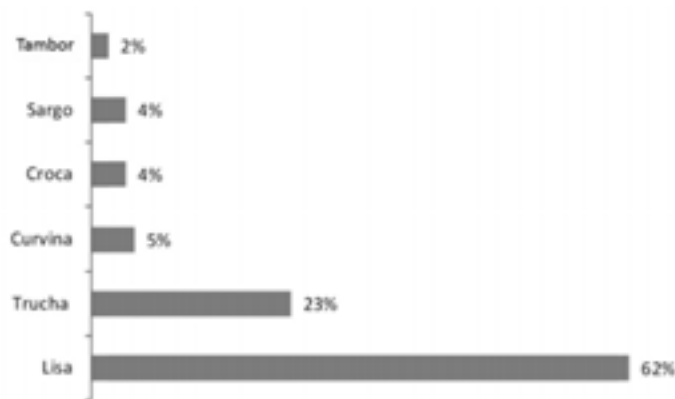


Figura 10. Captura incidental en la pesquería de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas.

La curvina, el sargo y el tambor aun cuando son recursos de alto valor comercial, tienen mayor incidencia en el mar y su captura en la laguna es mínima, sin embargo al ser capturados con redes agalleras con luz de malla que va desde las 2¼" hasta 3½", característica para la captura de la lisa, se capturan individuos de tallas muy pequeñas que en su mayoría todavía no alcanzan su primera madurez sexual, lo cual ha afectado su reclutamiento en los últimos años.

En el caso de la truchas, se ha venido observando un aumento en la captura mostrando una tendencia positiva, sin embargo la composición de la captura es sobre individuos juveniles, ya que además en esta laguna se continúa empleando artes y métodos de pesca, "prácticamente efectivos", pero que constituyen problemas para la conservación de los recursos por su baja selectividad como son las redes de arrastre, de donde proviene la mayor parte de la captura. En cuanto a la trucha pinta *Cynoscion nebulosus*, García y Gómez (1985), mencionan que las tallas en que los ejemplares ingresan a la pesquería corresponden a la talla de primera madurez gonádica en relación a la talla mínima de madurez que ellos reportan de 270 mm, y recomiendan una talla mínima de captura de 300 mm. Se tiene el antecedente de que una parte de la captura de este recurso proviene de las redes de arrastre que aun operan en la laguna.

En la laguna de Morales la proporción de la captura de los recursos de escama, de acuerdo a los volúmenes capturados en los últimos cinco años (2006-2010) se presenta de la siguiente manera: lisa con 46%, lebrancha con 27%, las truchas y el robalo con 7%, e incidentalmente se captura el sargo, chucumite, curvina, mojarras y la croca-gurrubata (Fig. 11).

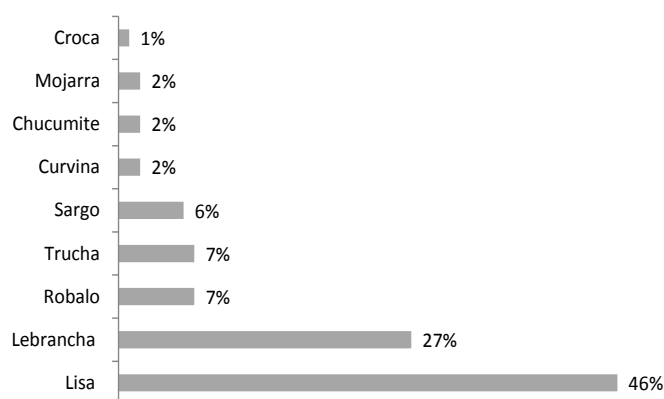


Figura 11. Proporción de la captura de escama en la laguna de Morales, Tamaulipas.

En la laguna San Andrés la proporción de la captura de los recursos de escama, de acuerdo a los volúmenes capturados en los últimos cinco años (2006-2010) es: lisa con 61%, la lebrancha con el 21%, le siguen las truchas, el robalo y el chucumite e incidentalmente el sargo, gurrubata, curvina y mojarra (Fig. 12).

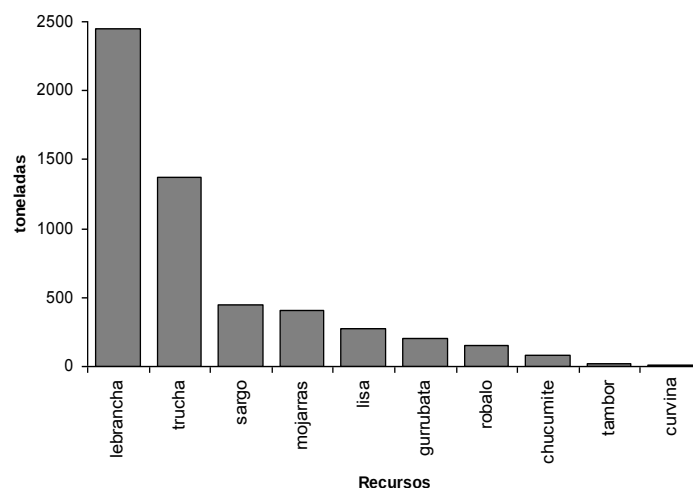


Figura 12. Proporción de la captura de escama en la laguna San Andrés, Tamaulipas.

En la laguna de Tamiahua la captura de escama está representada en orden de importancia por los volúmenes capturados de las especies: lebrancha *Mugil curema* 45%; trucha pinta *Cynoscion nebulosus* y trucha blanca *C. arenarius* 25%; sargo *Archosargus probatocephalus* 8%; mojarra blanca *Diapterus olithostomus* y mojarra rayada *Eugerres plumieri* 8%; lisa *Mugil cephalus* 5% así como también en pocas cantidades la gurrubata *Micropogon undulatus* 4%; robalo *Centropomus undecimalis* 3%; chucumite *Centropomus parallelus* 1%; tambor *Pogonias cromis* 0.36% y curvina *Sciaenops ocellatus* 0.16% (Fig. 13).

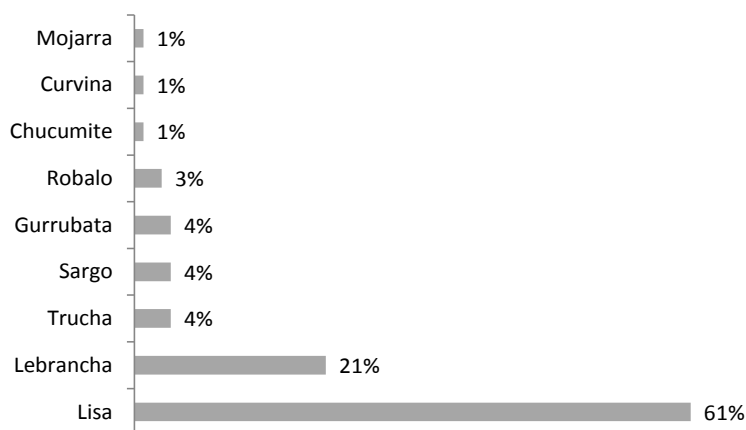


Figura 13. Proporción de la captura de escama en la laguna de Tamiahua, Veracruz.

De acuerdo a resultados de análisis de selectividad para la lebrancha realizados en la laguna de Tamiahua (SAGARPA, 2002) con el uso de la red de tamaño de malla de 2 ¼ pulgadas, 59% de los individuos estuvieron por debajo de la talla mínima permitida de 260 mm y la talla de primera captura fue de 200 mm. Esta red incide en capturas de individuos con intervalo de tallas entre 180 y 320 mm, con la mayor parte entre 210 y 270 mm, y con mayor eficiencia de individuos de 250 mm (Fig. 14). Esta red incide además en la captura de cuatro especies de importancia comercial cuyas tallas se encuentran por abajo de las recomendadas (Tabla 1), y por lo mismo restringe la renovación de la población a través de la reproducción. Además se capturan otras de menor importancia como mojarra piedrera, bagre, boquilla, gurrubata y pargo. En el caso de la lisa la incidentalidad en este tipo de red, ha impactado negativamente al recurso.

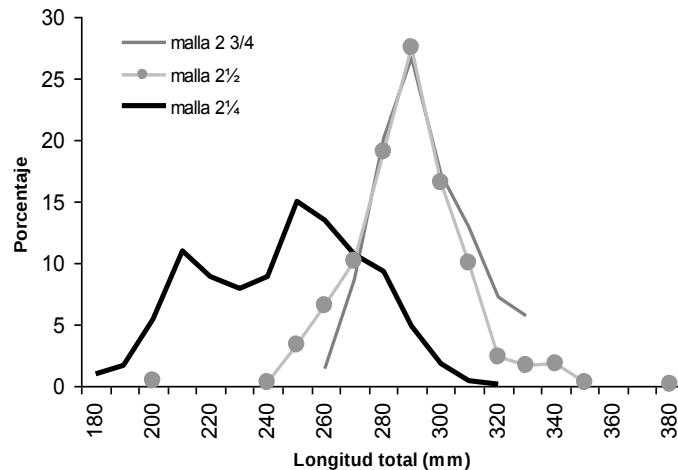


Figura 14. Estructura de tallas en las capturas de lebrancha *Mugil curema* con el uso de redes con diferente luz de malla, en la laguna de Tamiahua, Veracruz. 2002.

En la laguna de Tamiahua opera además un tipo de arte fijo denominado “estacada”, cuyas características de instalación y operación se describe en el capítulo de Unidad de Pesquería. Este sistema de pesca presenta en las redes un alto índice de fijación de algas, limo y pasilla, que obstruyen totalmente la red haciendo un cerco del área, sin permitir la libre migración al mar de las especies con hueva. Además posee una red llamada “caladora” la cual se considera un arte de pesca lesivo ya que funciona formando un bolso (tipo chinchorro). De este tipo de artes existe una en la laguna, instalada en la localidad de Tarabitas en el municipio de Tamiahua a la cual llaman “Tarabitas”.

Tabla 1. Captura incidental en las redes para la captura de lebrancha *Mugil curema* con luz de malla de 2 ¼ pulgadas en la laguna de Tamiahua, Veracruz. 2002.

Especies	Talla Promedio (mm)	Talla recomendada (mm)
Trucha pinta	280	300
Trucha blanca	240	300
Lisa	280	310
Mojarra blanca	170	200
Mojarra rayada	170	200

4.4. Tendencias históricas.

La mayor producción de *M. cephalus* en el Golfo de México proviene de Tamaulipas (72%), donde la Laguna Madre aportó 77% con 3,777 t promedio anual en el periodo 1986-1997. En el periodo 1998-2010 aportó 93% con 3,204 t. En series de tiempo de 1970 a 2010 se observa que a partir de 1978, las capturas de lisa en Laguna Madre son superiores a las 1,000 t (Fig. 15), incrementándose paulatinamente año con año, presentándose la captura de manera cíclica con alzas y bajas entre las 3,000 y 5,000 t, aproximadamente, y desde 1986 capturas promedio alrededor de 3,500 t.

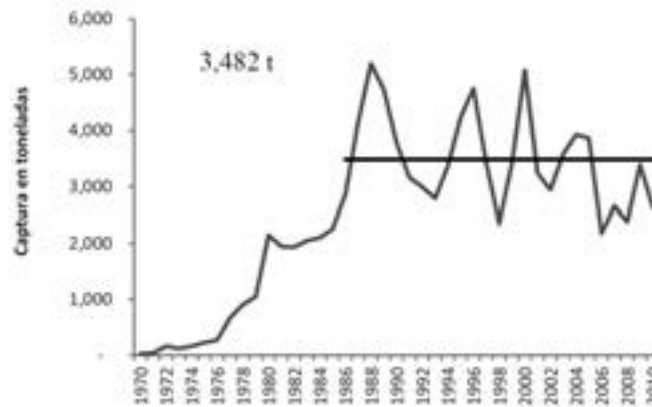


Figura 15. Captura histórica de lisa *Mugil cephalus* registradas en la laguna Madre, Tamaulipas.

En los meses de noviembre y diciembre se obtiene alrededor de 40% de la captura anual, lo que coincide con el periodo más alto de reproducción. En los meses de enero a octubre, cuando el recurso no tiene gran valor comercial, se obtiene alrededor de 60% de la captura anual (Fig. 16); en este periodo la proporción de ejemplares en tallas por debajo a la mínima recomendada es mayor que en las capturadas en el periodo reproductivo, debido al uso de redes con luz de malla por debajo de las 3 pulgadas. En septiembre y octubre se captura alrededor de 15% de la captura anual, y es en estos meses cuando la lisa empieza a desarrollar la gónada o hueva para prepararse para su periodo de desove en noviembre.

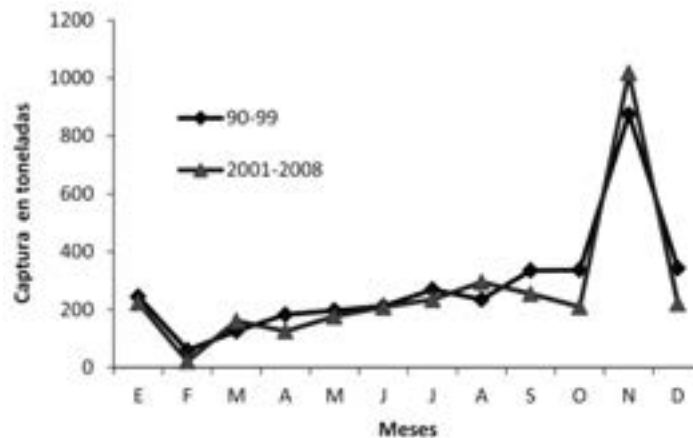


Figura 16. Comportamiento mensual de la captura de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas.

Estos sistemas lagunares costeros del Sur de Tamaulipas, la laguna Morales y río Soto La Marina ocupan el segundo lugar de importancia con la captura de lisa y lebrancha, cuya proporción entre ambas especies es de 62 y 37% respectivamente. En el periodo 2000-2010 se registran capturas de lisa con alzas y bajas fluctuando entre 50 y 170 toneladas a excepción del año 2004 cuando registró 300 toneladas. Mientras tanto la captura de lebrancha después de presentar un pico máximo en 2003 de 270 toneladas, registra una notable reducción de 73% para el periodo 2006-2010 (Fig. 17).

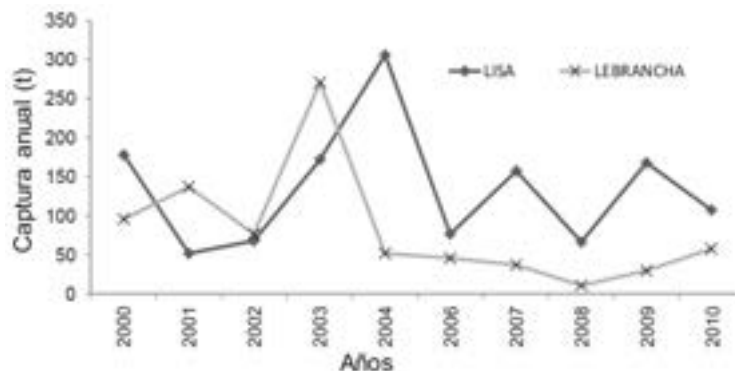


Figura 17. Captura anual de lisa *Mugil cephalus* y lebrancha *Mugil curema* en la Laguna de Morales y río Soto La Marina, Tamaulipas

En el sistema lagunar San Andrés, ríos Barberena y Tigre, la baja en la captura de escama se ve reflejada a partir de 1994 por la disminución en los volúmenes de captura de los recursos de mayor importancia comercial como son la lisa, la lebrancha y las truchas. La lisa después de registrar captura promedio anual de alrededor de 169 toneladas en el periodo 1988-1993, hasta el 2008 registra reducciones de 70%, recuperándose sin embargo para 2009-2010 con captura promedio anual de 222 toneladas. Mientras tanto la lebrancha después de registrar una captura promedio anual alrededor de las 100 toneladas, al 2010 registra descensos del 77% (Fig. 18).

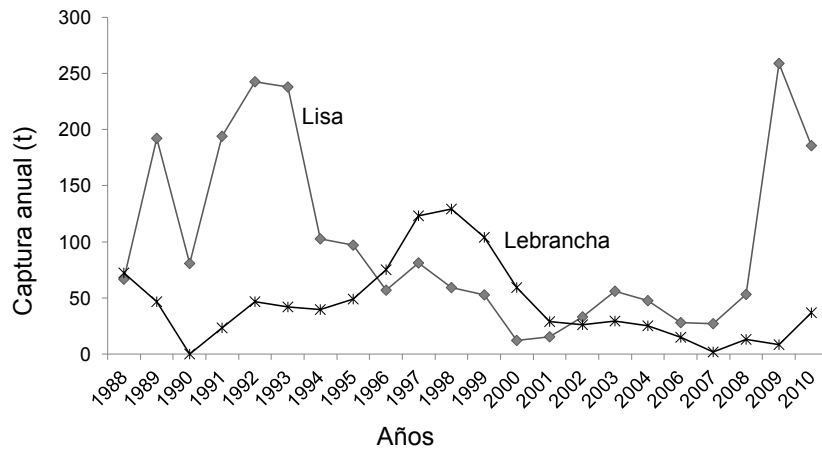


Figura 18. Captura anual de lisa *Mugil cephalus* y lebrancha *Mugil curema* en la laguna San Andrés y ríos Barberena y Tigre.

En Veracruz de acuerdo a los registros de 2000 a 2006, los cuerpos de agua que capturan la lisa y lebrancha según registros de las Oficinas de Pesca de SAGARPA correspondientes, se presentan en la figura 19, donde la laguna de Tamiahua representa en el estado 52% en la captura de ambos recursos en una proporción entre ambas especies de 37 y 54% respectivamente. El que sigue en orden de importancia es el río Coatzacoalcos con 19% con proporción entre ambas especies de 21 y 19% respectivamente. La laguna de Alvarado y los ríos Papaloapan y Tlacotalpan aportan 20% con una proporción entre ambas especies de 3 y 10% respectivamente. El 9% restante lo representan los ríos Jamapa, Nautla, Tuxpan y la laguna Tampamachoco

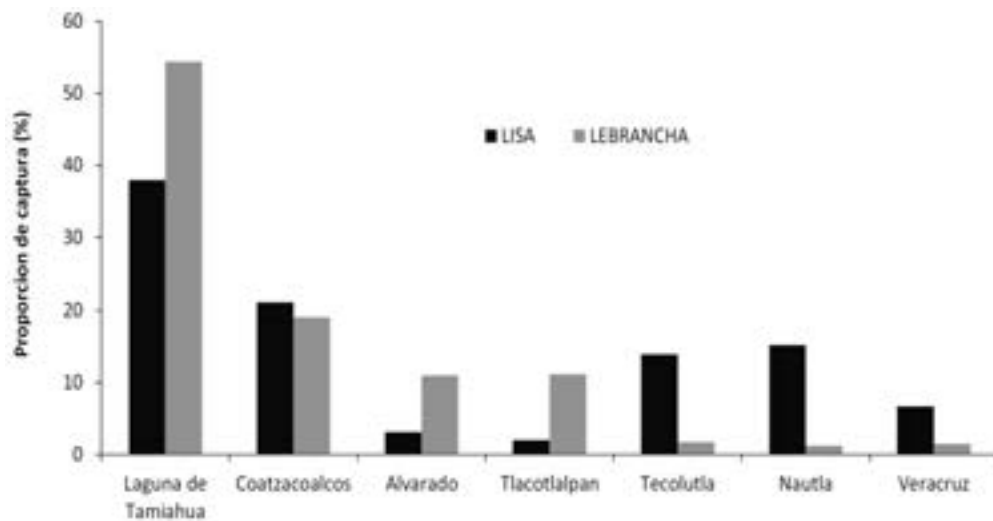


Figura 19. Zonas de Captura de lisa *Mugil cephalus* y lebrancha *Mugil curema* en Veracruz.

En las figuras 20 y 21 se presenta la evolución de la captura de ambos recursos por oficina de pesca de Veracruz durante el periodo 2000-2006, resaltando la de Tamiahua como la de mayor producción con captura proveniente de la laguna de Tamiahua.

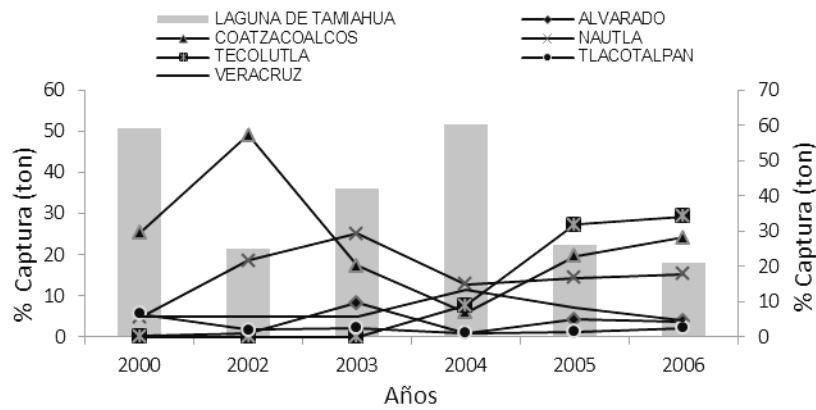


Figura 20. Evolución de la captura de lisa *Mugil cephalus* por zona de pesca registrada en las Oficinas de Pesca de SAGARPA-Veracruz en el periodo 2000-2006.

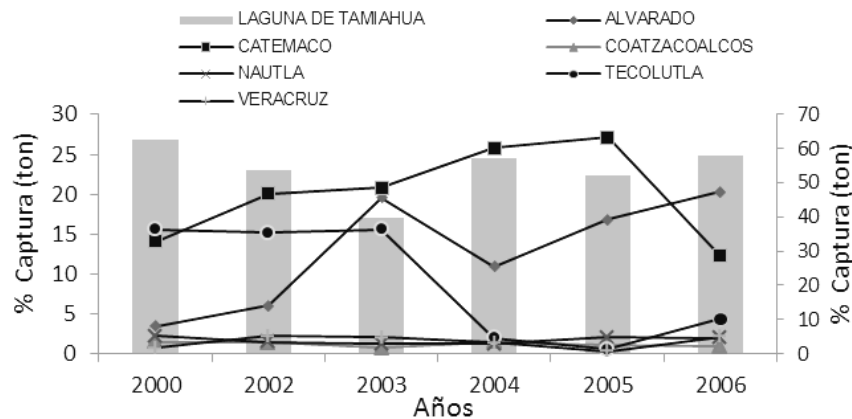


Figura 21. Evolución de la captura de lebrancha *Mugil curema* por zona de pesca registrada en las Oficinas de Pesca de SAGARPA-Veracruz en el periodo 2000-2006.

En la laguna de Tamiahua desde 1992 se aprecian ascensos en la captura de lebrancha, manteniéndose en el periodo 1992-2002 con una captura promedio anual de 2,750 t, sin embargo a partir del 2002 la tendencia es a la baja al registrar descensos de 66%, en 2010 se recupera nuevamente con 2,000 toneladas (Fig. 22). Al relacionar esta información con las tallas comerciales que se han venido registrando en los últimos años por abajo de la mínima recomendada, así como también que las máximas capturas se ubican de enero a marzo coincidiendo con sus movimientos reproductivos, que es cuando se aprovecha comercialmente la gónada o hueva. Este recurso presenta otro periodo de mayor captura ubicado de agosto a noviembre, coincidiendo con la captura de la lisa, al ser utilizado el mismo arte de pesca para ambas especies (Fig. 23).

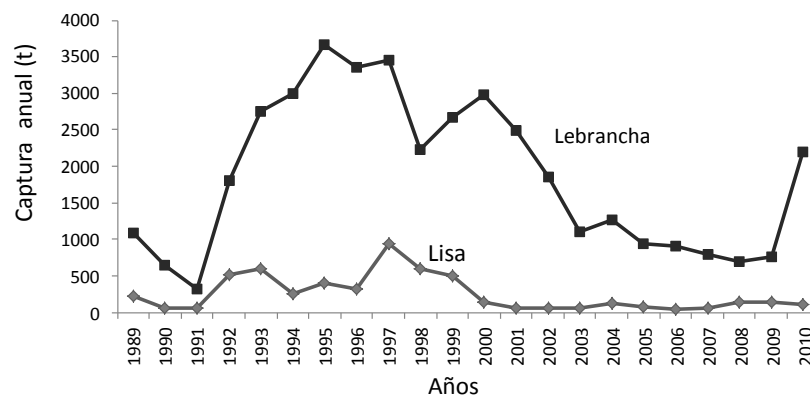


Figura 22. Captura anual de lisa *Mugil cephalus* y lebrancha *Mugil curema* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz.

La lisa, después de ocupar el primer lugar en las capturas en la década de los años sesenta, en la actualidad ocupa el 5° lugar representando tan solo el 5% entre las capturas de escama, siendo sustituida por la lebranca, quien fue adquiriendo importancia económica, al inicio de los años setenta, también por la comercialización de la gónada principalmente. Este recurso, después de verse afectado por la sobre pesca en las décadas de 1960-1970, registró en el periodo 92-99 una captura promedio anual de 519 t y a partir del 2000 muestra reducciones del 81% (Fig. 22).

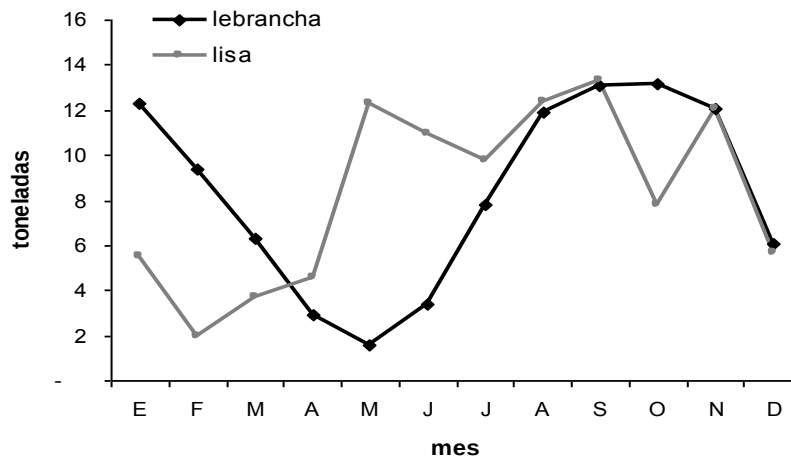


Figura 23. Temporalidad de captura de lisa *Mugil cephalus* y lebranca *Mugil curema* en la laguna de Tamiahua, Veracruz.

En la laguna San Andrés se capturan ambas especies y la proporción entre ambas ha cambiado a través del tiempo; en el periodo 1982-1995 la proporción entre lisa-lebranca se presentó de 82-18% respectivamente, en 1996-2001 de 33-67% y de 2002-2010 de 76-24% respectivamente (Fig. 24).

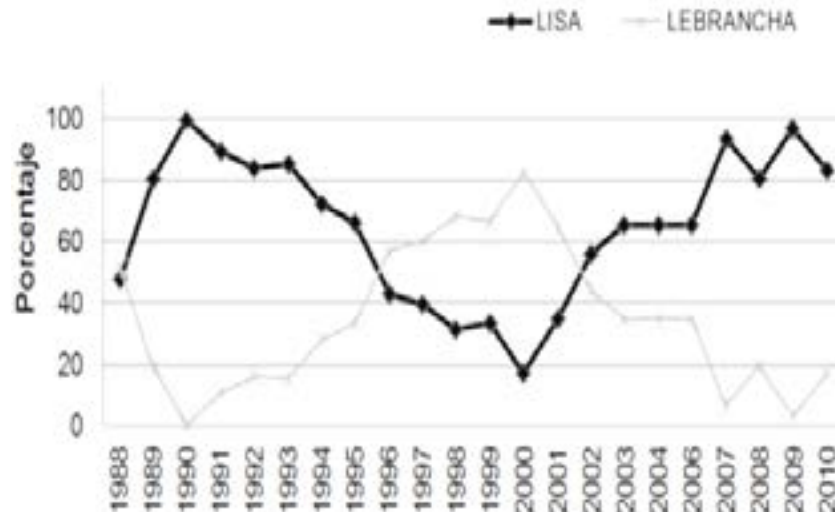


Figura 24. Proporción de la captura entre lisa *Mugil cephalus* y lebranca *Mugil curema* en la Laguna de San Andrés, Tamaulipas.

En la laguna de Morales, río Panuco y sistemas lagunares aledaños a Tampico-Madero la captura de lisa y lebranca significa menos del 1% en el estado. La proporción entre la captura de ambos recursos en la laguna de Morales se presenta de 62 y 37% respectivamente, y en los sistemas lagunares de 69 y 31% respectivamente.

La laguna de Tamiahua es un sistema lagunar estuarino que por siglos ha sido el principal proveedor de pescados y mariscos de México, como lo señala Cruz *et al.*, 1997: "En Tamiahua desde la colonia se registra como una de sus principales actividades, la pesca, convirtiéndose en el puerto principal de comercio marítimo, de ahí salía gran cantidad de pescado al Centro de la Nueva España, para ello tuvieron que establecerse las arrierías". En esta laguna en la década de los años sesenta, entre los principales recursos de escama de interés comercial se encontraba la lisa *Mugil cephalus* que ocupaba el primer lugar en las capturas, ya que por sus características biológicas de sus movimientos migratorios la hicieron altamente vulnerable a la mortalidad

por pesca, y posteriormente en los años setenta, la pesca indiscriminada colocó a la pesquería en nivel de sobreexplotación, debido a que la captura se ejercía sobre individuos juveniles y adultos de gran tamaño durante todo el año, y adultos maduros principalmente hembras en la época reproductiva cuando el valor de la pesquería radica en la comercialización de la hueva. Durante ese tiempo no existía reglamentación oficial para la protección de la reproducción, ejerciéndose la pesca durante todo el año y modificándose la tecnología de captura para cubrir la gran demanda en el mercado. Actualmente la proporción registrada entre ambos recursos desde la década de los ochenta es de 88% de lebrancha y 12% de lisa (Fig. 25).

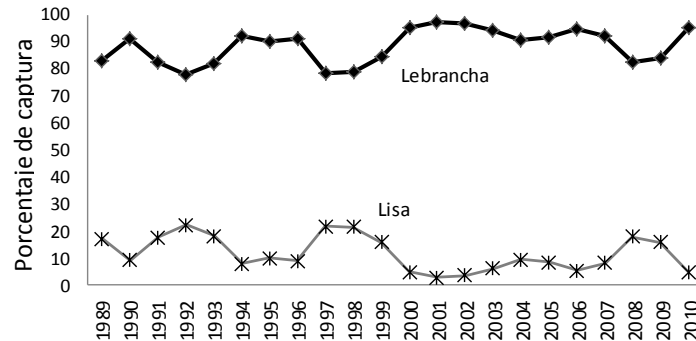


Figura 25. Proporción de la captura entre lisa *Mugil cephalus* y lebrancha *Mugil curema* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz.

La lisa y la lebrancha ocupan un lugar importante en las capturas de las lagunas costeras del Golfo de México. En la década de los ochenta la captura anual promedio fue de 7,141 t de lisa y 3,123 t de lebrancha; para la década de los años noventa la lisa se mantuvo con 7,009 t, mientras que la lebrancha incrementó a 5,505 t. Sin embargo, a partir de 2000 a la fecha, el promedio de captura es de 4,871 t de lisa y 4,606 t de lebrancha. Como se puede observar, la participación de la lebrancha en la producción pesquera ha aumentado, siendo esto principalmente en el Norte de Veracruz y específicamente en la Laguna de Tamiahua, caso contrario con la lisa que evidencia un descenso paulatino del 30%. (Figs. 26 y 27).

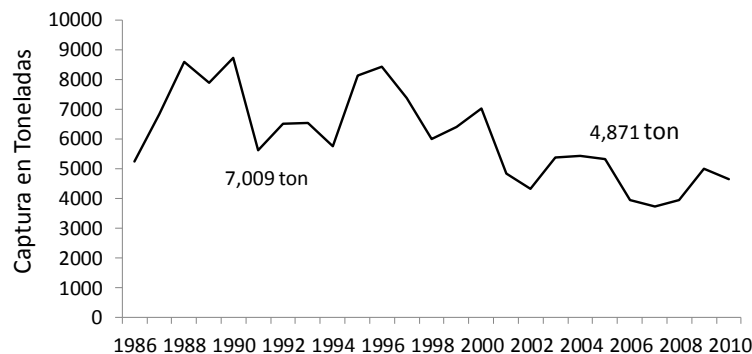


Figura 26. Producción nacional del Golfo de México de lisa *Mugil cephalus*

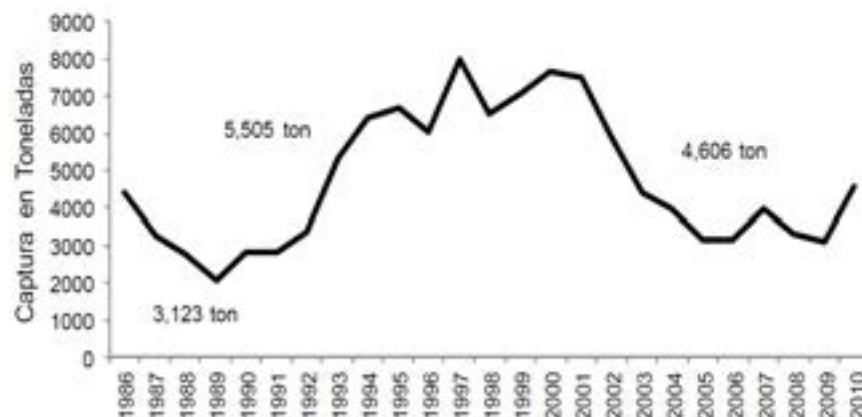


Figura 27. Producción nacional del Golfo de México de lebrancha *Mugil curema*

4.5. Disponibilidad del recurso

De enero a octubre en la laguna Madre, temporada cuando la lisa tiene la gónada o hueva en fase de reposo y en desarrollo, los ejemplares que entran en la captura comercial se encuentran entre el rango de 200-520 mm, estando la mayor parte de la población entre las tallas 290-360 mm, presentándose en este tiempo distribuciones de tallas similares en ambas zonas de la laguna (Fig. 28). En este periodo es común que utilicen redes con luz de malla más pequeña a la que utilizan en el periodo de reproducción, y la proporción de la población en tallas por debajo a la mínima recomendada es mayor que las capturadas en el periodo reproductivo, en lo que respecta al uso de mallas por debajo de las 3¼ pulgadas. El 25% de los individuos estuvieron en tallas por debajo de 290 mm, en el Norte y 28

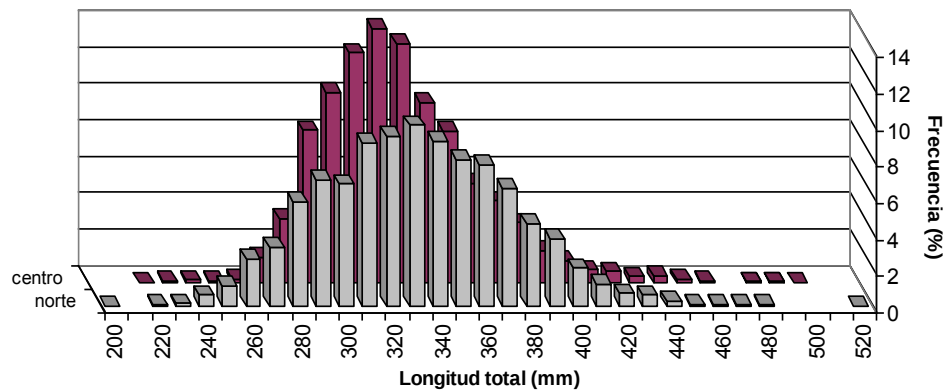


Figura 28. Distribución porcentual de tallas de la captura comercial de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas. Periodo de enero a octubre del 2005.

Durante el periodo de enero a octubre el recurso no tiene valor comercial y se captura alrededor del 60% de la captura anual. En este periodo utilizan además las mallas de 2¼" y 2½" y 2¾", que junto con la de 3" registran porcentajes en tallas por debajo a la recomendada en el estudio de 88, 78, 79 y 42% respectivamente, con tallas entre 290 y 320 mm (Gómez-Ortiz, *et al.*, 2006).

Durante la temporada de reproducción noviembre-diciembre, la distribución de tallas se registra en el rango de 250-500mm, estando la mayor parte de la población entre las tallas 330-390 mm, con 1.2% en tallas por debajo de los 310 mm (Fig. 29). En esta temporada utilizan redes con tamaño de malla de 3¼ pulgadas para el periodo de reproducción y 3½ pulgadas para el periodo de reposo de su gónada.

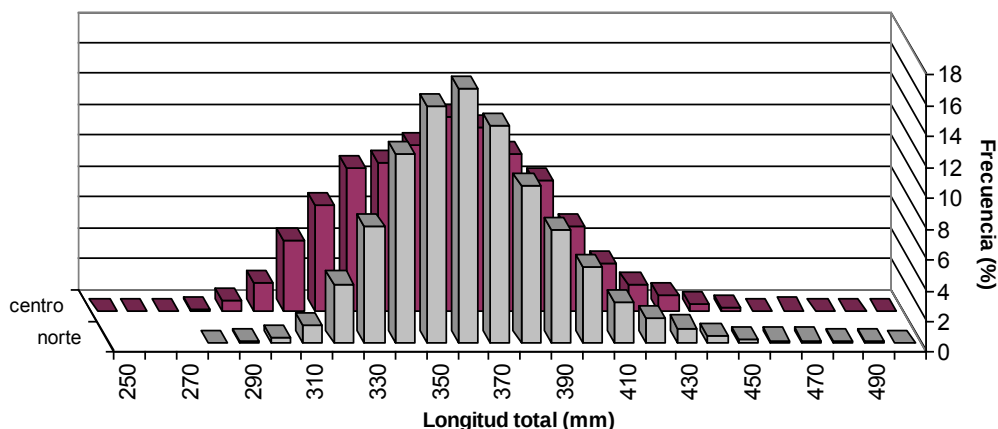


Figura 29. Distribución porcentual de tallas de la captura comercial de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas. Noviembre-Diciembre de 2005.

De acuerdo a estudios realizados en relación a la composición porcentual de los estadios de madurez gonádica de lisa en la Laguna Madre y en la Laguna de Tamiahua en el periodo 1994-1995, y estudios más actuales realizados de 2004 a 2006 en ambas zonas de la laguna Madre (Gómez-Ortiz, 2006), el inicio de la

fase de reproducción se presenta a finales del mes de octubre, incrementándose a principios de noviembre en un 69% y después del 15 de noviembre hasta mediados de diciembre el 100%, donde los ejemplares se encuentran completamente maduros, disminuyendo esta proporción paulatinamente en el transcurso del mes llegándose a prolongar hasta el mes de enero en un 25% aproximadamente (Fig. 30 y 31). La talla de primera madurez gonádica se ha presentado alrededor de los 26 cm, en machos y 30 cm en hembras, cuando alcanzan un promedio de 2.5 a 3 años.

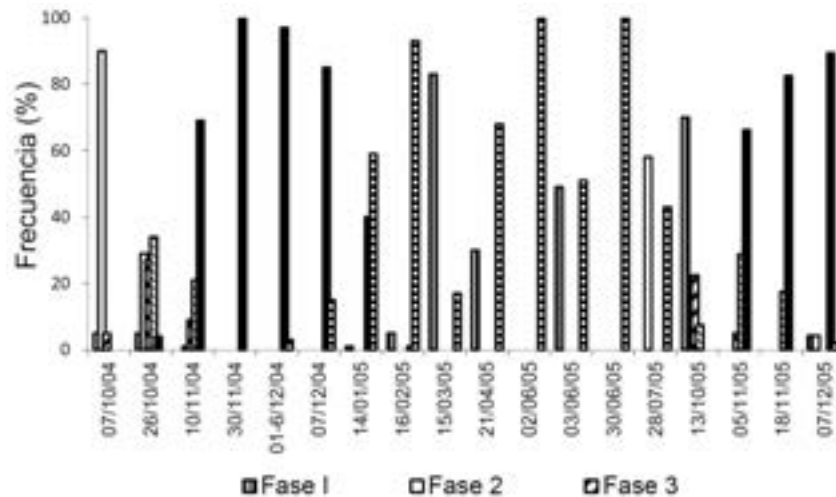


Figura 30. Proporción de las fases de madurez gonádica de lisa *Mugil cephalus* en la zona Norte de la Laguna Madre, Tamaulipas. Periodo 2004-2005 (Fase 5 Reproductiva, Fase 6 Desovada y/o Reposo).

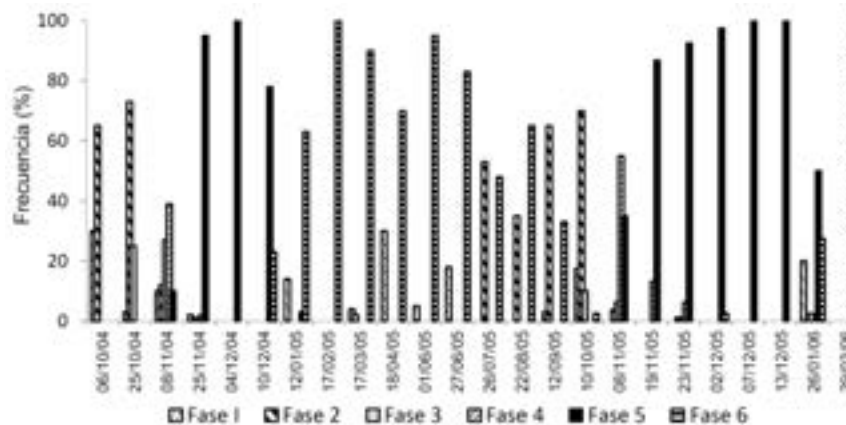


Figura 31. Proporción de las fases de madurez gonádica de lisa *Mugil cephalus* en la zona Centro de la Laguna Madre, Tamaulipas. Periodo 2004-2005 (Fase 5 Reproductiva, Fase 6 Desovada y/o Reposo)

En la captura comercial de lisa que se registró en noviembre del 2004, de acuerdo a los registros de los avisos de arribo, cuando en promedio se captura 27% del total del año por la comercialización de la gónada de la hembra, el incremento de la captura se aprecia a partir del día 12 en la zona Norte de la laguna y en el Centro el 21, capturándose a partir de esas fechas 90% y 87% respectivamente (Fig. 32).

Desde 1994 en la Laguna Madre, 27% de la población capturada ha estado compuesta por individuos con tallas por debajo de los 310 mm, (talla mínima recomendada en NOM-016-PESC-1994 (DOF, 1995), registrando una talla de primera captura en la selección al 50% de 290 mm, mientras que para el periodo 2000-2006 se registra una talla de primera captura de 310 mm, con 10% de la población compuesta por individuos con tallas por debajo a esta talla. En 2007 y 2008 la talla de primera captura se presentó de 335 mm en la zona norte y 295 mm en la zona Centro, estando en la zona Norte 6% y en el Centro 32% de individuos en tallas por abajo de los 310 mm.

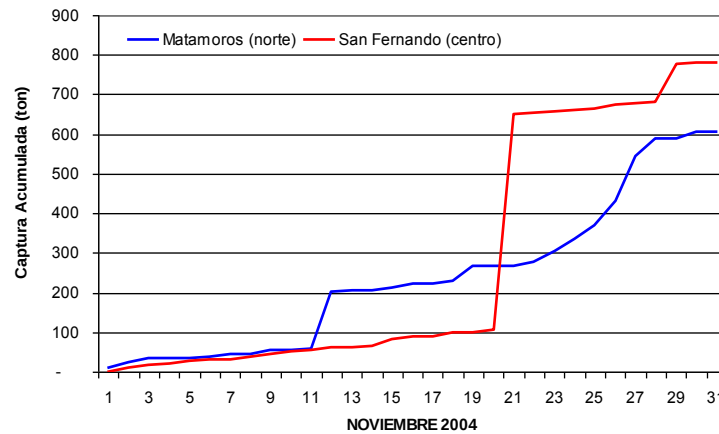


Figura 32. Captura diaria registrada de lisa *Mugil cephalus* en Noviembre del 2004 en la Laguna Madre, Tamaulipas.

En la Laguna Madre se han identificado seis grupos de edad en la lisa determinados por la lectura de escamas: I -105mm, II -241mm, III -300mm, IV - 338mm, V - 373mm, VI - 409mm. Los parámetros de crecimiento obtenidos para esta especie en esta zona son: Linf de 475-511mm, y k de 0.41-0.46 (Gómez *et al.*, 1997). De acuerdo a ello, la estructura de la captura por clases de edad se ha estimado en número de individuos (Nt) de la población capturada por la flota ribereña, de 1994 y hasta 2008, la cual se ha distribuido en intervalos de clases de 200 y 530 mm de longitud total LT (Fig. 33). De acuerdo con esta distribución, la más explotada ha sido la correspondiente a la edad de tres años. Sin embargo, en 2001 y de 2003 a 2005 empezó a aparecer la edad de cuatro años casi en la misma proporción que la edad tres (Fig. 34).

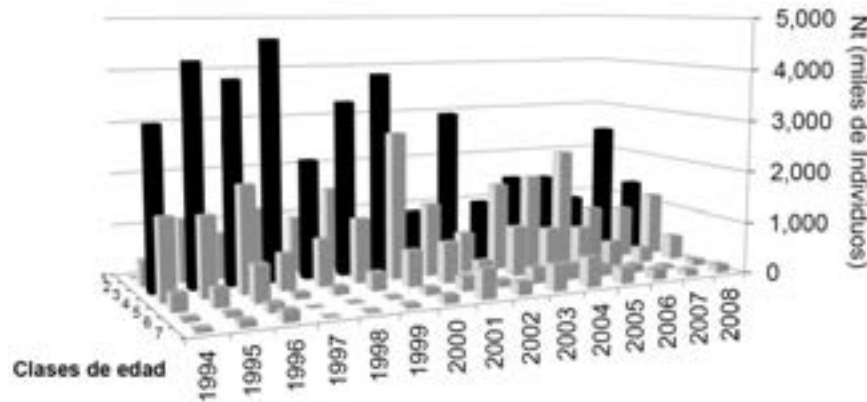


Figura 33. Estructura por edades de la captura comercial de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas.

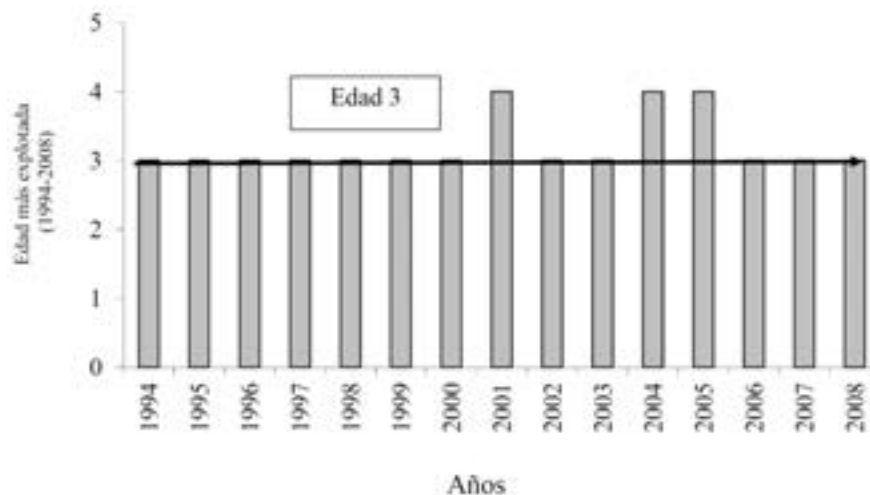


Figura 34. Edad más explotada de lisa *Mugil cephalus* de 1994-2008 en la Laguna Madre, Tamaulipas.

La información disponible de lisa proveniente de muestreos biológicos realizados en la Laguna Madre de 1994 a 1999 permitió la aplicación del Modelo de Biomasa Dinámico (Punt y Hilborn, 1996), conocido como rendimiento excedente, con el objeto de evaluar el estado actual de la pesquería. Los resultados de esta evaluación (Gómez-Ortiz y Monroy-García, 2000), donde se aplicaron series históricas de captura (1975-1999) así como índices de abundancia (CPUE), indicaron que había sobreexplotación de la especie, incluso por arriba del nivel de máximo rendimiento sostenible (RMS), estimado en 3,017 t. Entre las medidas recomendadas se sugirió la aplicación de una cuota de captura precautoria de 2,715 t anual, producto de la disminución de 10% del RMS, con la que los niveles de biomasa tenderían a la recuperación. Se utilizó el criterio biológico para mantener la biomasa de la población considerando que ésta debía permanecer por arriba de un límite que permitiera la renovación de la población. Caddy y Mahon (1995) recomiendan que intervalos entre 20 y 50% de la biomasa inicial pueda ser tomado como punto de referencia límite (PRL). En la pesquería de lisa, se consideró un valor precautorio como PRL, que la población no bajara de 50% de la biomasa inicial. En este caso, la biomasa considerada inicial que estimó el modelo en 1975 fue de 27,997 toneladas por lo que la biomasa debería estar alrededor de las 14,000 toneladas en 1999. Posteriormente se hicieron proyecciones proponiendo diferentes cuotas de captura: la primera con una cuota de captura de 3,375 t, que presentó una baja probabilidad de alcanzar el PRL de una biomasa igual o menor a las 14,000 t (riesgo de la población), tanto a corto, mediano y a largo plazo. La otra estrategia de manejo de una cuota de captura de 3,600 que mostró mayor riesgo de alcanzar el PRL, mientras que con la de 5,000 t la pesquería se colapsaría (Fig. 35).

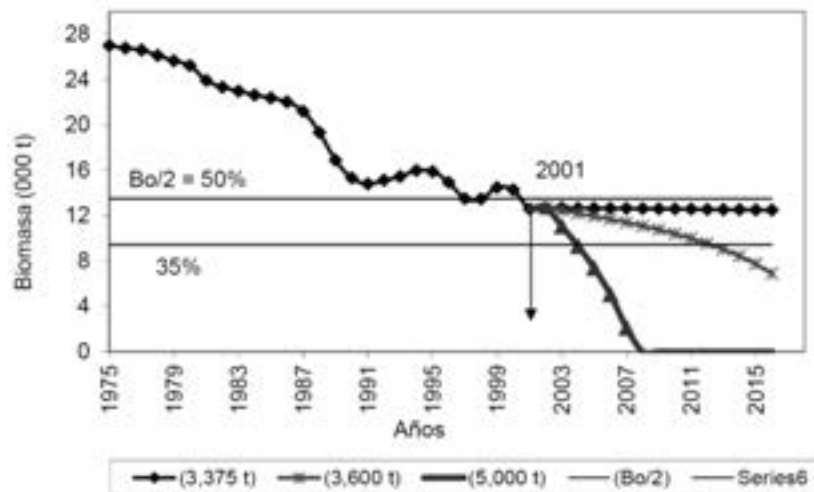


Figura 35. Comportamiento y proyecciones de la dinámica de la biomasa de la población de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas, ante diferentes cuotas de captura.

En años posteriores al incorporar información de estructura de la captura por clases de edad (Ludwig y Walters, 1985), los resultados de estos análisis permitieron recomendar que mientras las capturas fluctuaran alrededor de las 3,500 t, se podría mantener el mismo esquema de manejo en lo que se refiere a luz de malla, talla mínima de captura y periodo de veda, sin necesidad de añadir una cuota de captura, ya que en los años en que se presente un buen reclutamiento se podrán registrar capturas por arriba de las 3,500 t (Gómez-Ortiz, 2006). Estas conclusiones se dieron al comparar con 12 años de simulación en tres escenarios de manejo, en donde mientras la captura se mantuviera alrededor de las 3,500 t, la población se mantendría entre 30% y 50% de la biomasa inicial, considerado como nivel precautorio.

Se han detectado las siguientes redes que impactan en la población de lisa en la Laguna Madre, de acuerdo a la proporción de organismos capturados en tallas menores a la recomendada en la Norma:

La red con tamaño de malla de 2¼ pulgadas entre 40 y 55%; la de 3 pulgadas y la combinada de 3 y 3½ pulgadas, el 34%; la combinada de 2¼ y 3 pulgadas, 24%; y la combinada de 3 y 3¾ pulgadas, el 32%. Las redes combinadas donde el tamaño de malla mínima sea de 3 pulgadas impacta negativamente a la población.

El uso de la red con luz de malla sencilla de 3½" se considera adecuada desde el punto biológico y económico para el recurso lisa, sin embargo es importante señalar que en estas redes se captura incidentalmente la trucha, la curvina, el sargo y el tambor, que son recursos de importancia económica, y que entran en las redes en tallas no adecuadas para su explotación. Debido a ello en la NOM-016-PESC-1994 (DOF, 1995), se recomienda la luz de malla de 4 pulgadas para la captura de lisa, por un lado, para obtener un mayor beneficio económico por la comercialización de gónadas al ser más grandes y por otro lado para proteger a los recursos de importancia económica que se capturan incidentalmente.

En la laguna de Tamiahua según resultados de análisis de selectividad, la red con tamaño de malla de 2¼ pulgadas se captura 59% de ejemplares de lebrancha en tallas menores a la permitida en la Norma. Las redes que presentan menor incidencia de ejemplares pequeños es arriba de la 2½ pulgadas, asimismo las tallas promedio se encuentran sobre la mínima de reproducción (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados del análisis de selectividad al arte de pesca para la captura de lebrancha *Mugil curema* en la laguna de Tamiahua, Veracruz. 2002. LT= longitud total.

Malla (pulg)	Rango (cm)	Moda (cm)	LT prom (cm)	Lt (cm) 1a Captura	% Menor a 26 cm	% Mayor a 26 cm
2¼	18-32	25	24	20	59	21-27
2½	20-38	29	29	27	4	26-31
2¾	26-33	29	29	27	0	28-31

Lo mismo sucede con el recurso lisa al utilizar también la red de tamaño de malla de 2¼ pulgadas para su captura, 100% de los ejemplares estuvieron por abajo de la mínima permitida y la talla de primera captura en 240 mm. La recomendada es arriba de la malla 3½ pulgadas (Tabla 3). Con la malla de 4 pulgadas en adelante se capturan individuos entre 400 y 480 mm de talla promedio.

Tabla 3. Análisis de selectividad al arte de pesca para la captura de lisa *Mugil cephalus* en la laguna de Tamiahua, Veracruz. 2002.

Laguna de Tamiahua Sep-Nov, 2002	Luz de malla (pulg).				
	2 1/4	4	3 1/2 3 3/4 y 4	4 y 4 1/2	
Rango de talla (cm)	22-30	41-48	29-44	hembras	machos
				43-53	31-51
Talla prom.(cm)	27	44	40	48	44
Peso prom. (gr)	248	961	837	996	860
Debajo de 30 cm	100%	0%	21%	0%	0%
Talla 1a captura(cm)	24			45	42
Prop. Hemb/macho				2 : 1	

En la tabla 4 se presentan las características de la población de lebrancha desde 1994, observándose en el 2002, 2011 y 2012 rangos con individuos de mayor tamaño, reducción de organismos menores a la talla mínima y una ligero aumento de la talla de primera captura, sin embargo esta talla se encuentra aún en los límites de la recomendada como mínima de captura de 26 cm. En el 2002 la zona Sur de la laguna es la que registró tallas mayores y un rango más amplio de tallas (Fig. 36).

Tabla 4. Estructura de tallas de lebrancha *Mugil curema* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz. (1994-2012).

Lebrancha Lag. Tamiahua	Rango de clase (mm)	Talla promedio (mm)	Rango de mayor prop. de ind. (mm)	Prop. de ind. Menor a 260 mm	Talla (mm)	Autor
1994	210-360	269	240-290 (83%)	27%	242	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 1997
1995	220-370	290	260-300 (62%)	9%	255	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 1997
1996	190-370	269	250-280 (77%)	26%	244	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 1999
1998	230-280	259	240-270 (87%)	44%	235	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 2000
1999	220-290	256	240-270 (87%)	55%	235	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 2000
2002	160-420	285	250-310 (83%)	21%	250	SAGARPA, 2002
2011	135-400	280	240-320 (86%)	21%		Morales-García, <i>et al.</i> , 2012
2012	230-360	281	270-290 (42%)	20%	275	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 2012

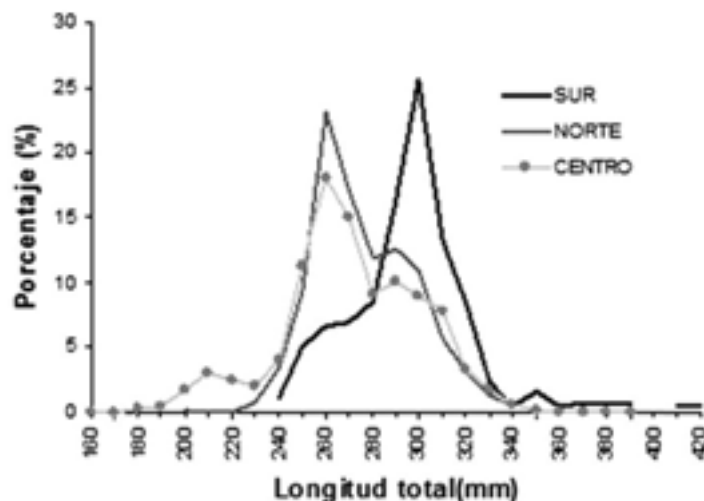


Figura 36. Distribución de tallas de lebrancha *Mugil curema* en la laguna de Tamiahua, Veracruz, 2002.

En las capturas comerciales de lisa de 1994 a 1995 (Tabla 5) varió la talla promedio de 400 a 320 mm; de igual forma, el rango predominante de tallas de 390-450 mm a 290-360 mm, así como también la talla de primera captura de 390 a 280 mm y, la proporción de tallas por abajo de la mínima recomendada (310 mm) de 15% a 53%. En el 2002, la población en general presenta un rango más amplio de tallas, sin embargo la talla de primera captura continúa en los 280 mm (Fig. 37).

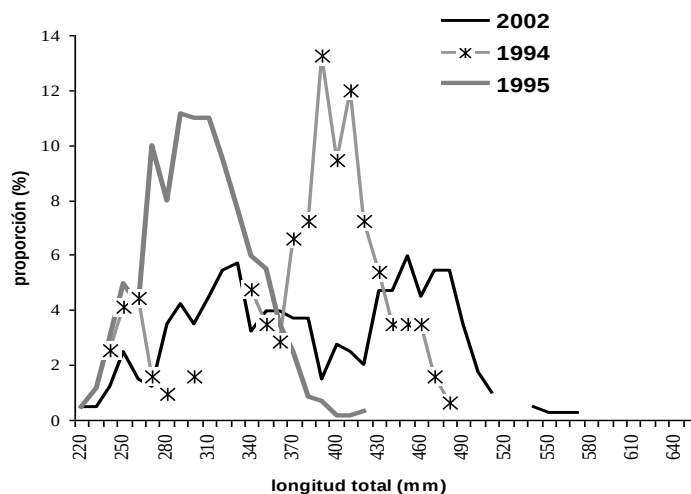


Figura 37. Distribución de tallas de lisa *Mugil cephalus* en la laguna Tamiahua, Veracruz.

Tabla 5. Estructura de tallas de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna de Tamiahua, Veracruz. (1994-2012).

Lisa Lag. de Tamiahua	Rango de clase (mm)	Talla Prom. (mm)	Rango de mayor de ind. (mm)	Prop. de ind. menor a 310 mm	Talla 1º captura (mm)	Autor
1994	260-500	400	390-450 (61%)	15%	390	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 1997
1995	240-440	320	290-360 (74%)	53%	280	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 1997
2002	220-650	383	320-480 (69%)	19%	280	SAGARPA, 2002
2011	190-490	331	280-370 (78%)	26%		Morales-García, <i>et al.</i> , 2012
2012	310-530	380	350-410(77%)	0%	375	Gómez-Ortiz <i>et al.</i> , 2012

En esta laguna en la década de los años setenta la estructura de tallas de lisa, durante la época cuando era la pesquería de mayor importancia en la zona y de mayor abundancia, se reclutaban a la pesca a los 33 cm y las mayores capturas eran sobre ejemplares entre 41 y 53 cm, capturando hasta ejemplares de 63 cm; las tallas promedio se registraban de 44 y 46 cm. En el 2011 el rango de tallas es hacia las tallas más pequeñas y prevalece 26% de ejemplares en tallas menores a los 31 cm. En el 2012 el rango de tallas se registran ejemplares de 31 a 53 cm estando la mayoría entre 35-41 cm y talla promedio de 38 cm (Tabla 5).

4.6. Unidad de pesca

La escama en la Laguna Madre se captura utilizando embarcaciones menores, tipo panga, de fibra de vidrio de 22 pies de eslora, 5 de manga y 2 de puntal, desde la cual operan redes de enmalle o agalleras de monofilamento con una longitud total que varía de 450 a 1,650 m y una luz de malla desde $2\frac{1}{2}$ hasta $3\frac{1}{2}$ ". Estas redes en algunas ocasiones están combinadas por diversas secciones de diferente luz de malla y calibre de hilo. Utilizan motores fuera de borda entre 45 y 55 Hp. La red está formada por madejas las cuales se encabalgan a dos mallas por angola, y una distancia entre corchos y plomos de 1.40 a 1.50 m. Las madejas una vez encabalgadas tienen un largo promedio de 47 m y 50 mallas de caída. Las relinga superior e inferior son de cabo de polietileno de $\frac{1}{4}$ de pulgada. Las angolas son de sedal y miden 7.5 cm. El calibre del hilo también varía del 0.25 al 0.40. El largo de la red varía dependiendo del número de madejas con la que está construida. En la zona Norte de la laguna normalmente utilizan entre 30 y 35 madejas abarcando una longitud entre 1,400 y 1,700 m, mientras que en el centro de la laguna utilizan entre 14 y 20 madejas dando una longitud entre 600 y 900 m. Algunas redes son construidas de una sola malla, de 3, $3\frac{1}{4}$ y $3\frac{1}{2}$ pulgadas, sin embargo la mayoría de ellas son construidas combinando las mallas. Entre las combinaciones de mallas que más utilizan son: la de 3 con $2\frac{3}{4}$, la de 3 con $2\frac{3}{4}$ y $3\frac{1}{4}$ ", la de 3 con $3\frac{1}{2}$, y la de $3\frac{1}{4}$ con $3\frac{1}{2}$. Estas combinaciones de mallas es más común encontrarlas en la zona Centro de la laguna.

La pesca de la lisa en la Laguna Madre se realiza con redes de luz de malla $2\frac{3}{4}$ ", 3", $3\frac{1}{4}$ " y $3\frac{1}{2}$ ", utilizando más las dos últimas principalmente en la temporada de reproducción, con el fin de capturar hembras grandes y maduras las cuales tienen mejor precio por la comercialización de la gónada. También hacen combinaciones de dos mallas formando redes combinadas de ($2\frac{3}{4}$ y 3), (3 y $3\frac{1}{4}$), (3 y $3\frac{1}{2}$), ($3\frac{1}{4}$ y $3\frac{1}{2}$) y ($3\frac{3}{4}$ y $3\frac{1}{2}$) pulgadas y de hasta de tres y cuatro combinaciones en la zona Centro de la laguna. Las mallas combinadas las empiezan a utilizar con mayor frecuencia cuando se va acercando el período de desove. En la zona Norte (Matamoras) de enero a mayo utilizan también redes con malla de $2\frac{1}{4}$ y $2\frac{1}{2}$ ". En la zona Sur de la laguna (Norte de Soto La Marina), utilizan comúnmente redes de arrastre y corraleo con mallas cercanas a las 2". En los viajes de pesca realizan desde uno hasta ocho lances en diferentes zonas de captura y lo pueden realizar dos veces al día (día y noche) dependiendo de la abundancia del recurso. En la zona Norte donde las redes son de entre 1,400 y 1,700 m, la profundidad de las zonas de captura varía desde los 0.50 a los 3.5 m y de 6 m en el canal de navegación que inclusive llegan a pescar en esa zona; el número de lances por viaje que realizan también varía dependiendo de la abundancia del recurso de uno a cinco, en mayor proporción de uno a tres. En la zona Centro las redes miden de 600 a 900 m y la profundidad de las zonas de pesca va de 0.30 a 1.9 m; en esta zona el número de lances varia de uno hasta ocho realizando en promedio la mayoría de tres a cuatro lances.

Prevalece principalmente en la zona Centro de la Laguna Madre, el uso de redes de arrastre de donde extraen infinidad de organismos de diferentes especies, la mayoría en estado juvenil. Esta red está construida con paño de seda o polietileno de luz de malla de $\frac{1}{2}$ pulgada con la cual se forma un bolso y consta de dos aleros de monofilamento con luz de malla $2\frac{1}{4}$ pulgadas de 1.40 m de caída (25 mallas) y 900 m de longitud; cada alero está unido con cabos de polipropileno de $\frac{1}{4}$ de pulgada hacia la relinga de flotación y de plomo. Estas redes operan formando un semicírculo y son arrastradas hasta la orilla; posteriormente entre cuatro y cinco pescadores de cada embarcación jalan la red hacia tierra donde empiezan a seleccionar el producto según el tamaño de todas las especies comerciales, dejando a flor de tierra gran cantidad de especies muy pequeñas tanto comercial como no comercial. Algunos pescadores de jaiba al observar que estas redes andan operando en la laguna, se acercan para colaborar en las maniobras de jalado y selección, recogiendo el producto que desechan y que dejan tirado, para posteriormente venderlo como carnada para la pesca marina o para utilizarlo para sus propias trampas para la captura de jaiba.

Otro arte de pesca nocivo que prevalece en la laguna, son los denominadas bolsos de corriente. Este arte de pesca se utiliza para la captura de camarón, cuya fauna de acompañamiento está constituida por diversas especies de escama y jaiba en estadios juveniles. Estas redes están construidas con paño de seda o polietileno de luz de malla de $\frac{1}{2}$ pulgada y son colocadas fijas sobre la superficie del agua en las bocabarras, operando en contra de la corriente, con la corriente hacia fuera (hacia el mar), sistema similar al sistema de operación de una charanga, constituidos también con los aleros, copo y bolso. Sus dimensiones son aproximadamente de 25 a 35 m de largo, con abertura de la boca entre 8 y 10 m.

En la laguna San Andrés practican el mismo método de pesca para la captura de ambas especies. La unidad de pesca está formada por embarcaciones de madera y fibra de vidrio de 22 y 30 pies respectivamente, y motor fuera de borda de 15, 25, 40 y 55 Hp. La captura la realizan mediante redes tendal agalleras de 400 m de longitud y 3 m de alzada, con mallas de 2 a 2.5 pulgadas para la captura de lebrancha y de 2.5 a 3 pulgadas para la captura de lisa.

En la laguna de Tamiahua al igual que en Tamaulipas el método de captura tradicional empleado para la captura de escama es con red agallera con el sistema “corraleo” y el sistema de tendido, así como dependiendo del recurso con la “atarraya”. En el sistema de tendido la jornada de trabajo puede ser diurno desde las 6:00 a 19:30 h o nocturno con horario variable de las 18:00 hasta las 23:00 h. Este sistema de pesca generalmente se emplea en condiciones climatológicas de “nortes” y corrientes. Como equipo de pesca emplean embarcaciones menores de fibra de vidrio que van desde 18 a 25 pies de eslora, propulsadas con motor fuera de borda desde 15 hasta 48 HP de potencia. Algunos trabajan con remos. En la tabla 6 se presentan las diferentes artes de pesca que se utilizan en esta laguna para la captura de escama e inclusive camarón.

El principal método para la captura de lisa son es el denominado “corraleo”, en algunas ocasiones “el juntado”, siendo este último una adaptación del método del corraleo, y además el método de tendido de red. Estos tres métodos se realizan con el mismo arte de pesca, y sólo es necesario de dos pescadores: el motorista (capitán) y el ayudante, aunque en algunas ocasiones se opta por llevar a dos ayudantes. Al salir del muelle de desembarque el capitán elige la zona de captura buscando siempre los caladeros (lugares de alimentación), los cuales se localizan en las partes someras de la laguna donde existen zonas de pastizales, y a los cuales se les conoce como bayucos.

Tabla 6. Características de las artes de pesca utilizadas en las diferentes pesquerías de escama de la laguna de Tamiahua, Veracruz.

Tipo de Red	Largo (m)	Caida (mallas)	Luz de malla	Calibre de hilo	Especies
Agallera tendido	100 - 420	50	2 a 2 ^{1/4}	0.25 a 0.40	Camarón, trucha blanca
		35-50	2 ^{1/2} a 2 ^{3/4}	0.25 a 0.30	Lebrancha, gurrubata, chucumite, sargo, trucha pinta, pargo, jaiba.
		35-50	3 a 3 ^{1/2}	0.35 a 0.40	Trucha pinta, lisa, sargo, pargo, robaleta, jaibón.
		25-40	4 a 4 ^{1/2}	0.40 a 0.55	Trucha pinta, lisa, pargo, robaleta, jaiba.
Atarraya Agallera Corraleo	900-1200	2 metros	2 ^{1/2}	0.3	Lebrancha, gurrubata, chucumite, sargo, trucha pinta, pargo, jaiba.
		26-40 (parte superior)	2	0.25	Camarón, trucha blanca
		16 (parte inf.)	2 ^{1/4}	0.4	Varias

El método de corraleo consiste primeramente en la localización del cardumen, al detectar el salto del pez sobre la superficie del agua, la cual es una característica de este recurso, dando la apariencia de pequeñas flechas que surgen con fuerza hasta aproximadamente un metro de la superficie y en algunas ocasiones hacen pequeños rebollos (movimiento ondulatorio del agua provocado cuando el pez en cardumen se alimenta) que no son fáciles de percibir. El pescador se queda observando y la decisión de hacer el corraleo depende de la frecuencia con que emergen las lisas y la del tamaño de éstas; si son muy pequeñas decide ir a otro caladero, o si la frecuencia con que saltan es muy esporádica le indica que el cardumen es muy pequeño. Esta búsqueda puede durar de una a tres horas y depende mucho de la pericia y cautela del pescador ya que no es fácil localizar el cardumen, y en algunas ocasiones sólo se realiza un sólo corraleo en toda la jornada; normalmente se realizan de tres a cuatro corrales por jornada.

Una vez que es identificado el cardumen, el capitán empieza a acorralarlo acelerando el motor desplazando la embarcación a gran velocidad; el ayudante con rapidez va arrojando la red por la relinga de plomo evitando en todo momento que se enrede porque esto ocasionaría que el paño salga en montones, y que al no ser tirado correctamente los peces escaparían con facilidad. Esta operación de tirar la red, se hace en tan solo dos o tres minutos dependiendo de la longitud de la red, la potencia del motor y de la habilidad del capitán; una vez atrapados los peces en el corral se prosigue con el “traqueleo” que consiste en recorrer por dentro del área del círculo formado con la embarcación a gran velocidad golpeteando sobre los extremos de la embarcación con pequeños trozos de madera obligando a que los peces que quedaron acorralados se espanten y al tratar de escapar queden enmallados en la red. Si esto no se hiciera, el cardumen estaría alrededor de la red y no se enmallaría y al recogerla estos escaparían. Este traqueleo es realizado entre cuatro y cinco minutos.

Parte final de este método es el desenmalle de los peces, que consiste en recobrar la red, el capitán por la relinga de flotación y el ayudante por la relinga de plomo con el motor encendido a baja velocidad para poder hacer cualquier tipo de maniobra, y al mismo tiempo se va despescando y se va acomodando nuevamente la red. Esta última maniobra puede durar de 20 minutos a 1 hora, dependiendo de la abundancia del recurso, y si el cardumen capturado es muy grande se recoge la red sin despescar y se busca la orilla de alguna isla para despescar ya que es más fácil y rápido realizar esta actividad en tierra firme que en la embarcación en movimiento por la marejada. Ya realizada esta operación se vuelve a buscar otro caladero y así sucesivamente hasta completar la jornada de trabajo.

El método de juntado consiste en tirar la red o parte de ella en las bocas de las ensenadas de los bayucos donde se encuentran los cardúmenes. Al ser zonas muy someras la embarcación no puede desplazarse a gran velocidad y por ende se vuelve difícil de hacer el traqueleo. Una vez tirada la red se bajan los tripulantes de la embarcación y con la palanca que utilizan para mover la embarcación o con alguna otra vara empiezan a golpetear el agua espantando al cardumen, obligándolo a enmallarse. Una vez terminado el golpeteo en el agua proceden a la "juntada" que consiste en jalar la red hacia el centro del corral o hacia la orilla haciendo cada vez más pequeño el círculo hasta quedar un solo montón de red. Posteriormente se lleva la embarcación a ese montón de red y comienzan a despescar, y al mismo tiempo se va acomodando nuevamente la red colocando el producto capturado en la embarcación.

El método de tendido se realiza con la red fija o estacionaria cuando la marejada es muy alta o cuando hay mal tiempo (temporada de nortes). Esta forma de pescar se realiza tendiendo la red a favor del viento para que la basura que se levante del fondo de la laguna no se pegue a la red y al paso del cardumen queden enmallados. Su horario de operación es de las 18:00 horas hasta las 06:00 o 07:00 de la mañana. Las zonas donde se realiza este método es pegado a la orilla, en las bocas de los bayucos o ensenadas, así como en los canales de navegación. Esporádicamente se tiende a media laguna. Si el mal tiempo continúa van por la mañana y revisan la red para despescar y si la captura fue buena la dejan tendida en el mismo lugar y si es mala la cambian de lugar. Esta red puede ser tendida en tramos en diferentes zonas o de una sola pieza uniendo todos los tramos.

La jornada de trabajo es diurna y/o nocturna, abarcando de ocho a nueve horas diarias. Esta se inicia principalmente con cargar combustible, entre 60 y 80 litros, acomodando la red en la embarcación, la cual debe de ir siempre bien tendida a lo largo de la embarcación con el corcho de flotación en la parte de la popa, y el plomo en la proa, procurando que no lleve basura o ramas que obstruyan el libre deslizamiento de la red cuando se echa en el agua. Durante los meses de octubre a diciembre, los pescadores se aventuran a salir a pescar incluso en presencia de "nortes" de hasta 25 a 30 km/h. Por lo general no tienen horario de trabajo; operan tanto de día como de tarde y noche y todos los días de la semana, dependiendo de la abundancia del recurso, y suspenden cuando el tiempo sea definitivamente peligroso para la navegación o tengan que hacer reparaciones de sus medios de transporte o captura.

En la laguna de Tamiahua existe operando un tipo de arte fijo denominado "estacada", cuyas características de instalación y operación son las siguientes: se instalan postes de madera de la región, a una distancia entre sí de 2.0 m, en ese estacado se coloca una red fija "atravesada" con luz de malla de 12 cm (4¾ pulgadas) y entre cada espacio se posiciona una embarcación utilizando la atarraya para realizar la pesca. En el caso de la estacada "Tarabitas" emplean además, cuando hay migración abundante de peces, una red llamada "caladora", la cual es una red tipo chinchorro de 300 m de largo con luz de malla de 7.5 cm (3 pulgadas) y en temporada de robalo utilizan la malla de 16 cm (6¼ pulgadas), que tiene una alzada en los extremos de 2.0m y en el centro entre 8 y 11 m, y la operan a una profundidad promedio de 2.5 m. Una vez hecho el lance se permite el acceso dentro del área a los pescadores para pescar con atarraya por un tiempo determinado y finalmente la red se cobra a tierra, formándose al centro un bolso en donde queda atrapada el resto de la captura que incluyen diferentes especies de peces y crustáceos en estados juveniles.

4.7. Infraestructura de desembarco.

En la Laguna Madre hay alrededor de 30 centros de acopio de productos pesqueros ubicados en la ribera, en las diferentes localidades pesqueras del Norte, el Centro y el Sur. Estos centros de recepción se caracterizan, en algunos casos, por ser áreas techadas de aproximadamente 6 x 4 m² que cuentan con áreas cerradas pequeñas donde conservan su producto a base de hielo, mientras es comercializado. En otros, son bodegas más amplias con hieleras grandes de fibra de vidrio.

En estas zonas no existe ninguna planta procesadora para especies de escama, solamente cuando el recurso es abundante (temporada de reproducción de la lisa). En algunos lugares es necesario conservar el producto aplicando el método de seco-salado, en tanto pasa a ser comercializado. Son pocos muelles específicos de descarga, siendo sustituidos por atracaderos improvisados, de acuerdo a las necesidades de la población. Los intermediarios son los canales de comercialización, que por lo general no son pescadores en activo (pero que en muchos casos son poseedores de permisos de pesca o de insumos para la actividad).

Las cooperativas pesqueras en las localidades de pesca del municipio de Soto La Marina cuentan con una infraestructura en deterioro drástico debido a la situación actual de la inseguridad; en general las zonas de desembarque están situadas al pie de la laguna o con muelles rústicos contruidos a base de madera, el producto es colocado en hieleras y almacenado por periodos cortos de tiempo en bodegas construidas de concreto, ya que no cuentan con cuartos fríos.

En los municipios de Aldama y Altamira, los Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera cuentan con una organización la cual les ha permitido la construcción de recibas de concreto las cuales se encuentran en buen estado, los muelles pueden ser de madera o de concreto; sin embargo estas cooperativas aun no cuentan con los recursos necesarios para poder hacerlas funcionar al 100%.

Para el Norte de Veracruz las Sociedades cooperativas de producción pesquera, cuentan con tres tipos de muelle, de madera, concreto a al pie de la laguna, con infraestructura débil, no al igual que en Tamaulipas; no cuentan con cuartos fríos así que el producto es comercializado lo más rápido posible y sólo permanece en bodega escasos dos días utilizando hielo para su conservación. En la localidad de Tamiahua existe una mejor infraestructura de desembarque, existen pescaderías las cuales se dedican a la compra del producto, éstos se encargan de la conservación del pescado utilizando frigoríficos, hieleras, así como su transporte a diferentes destinos.

4.8. Proceso e industrialización.

El producto de escama generalmente tanto en Tamaulipas como en Veracruz se vende fresco entero o eviscerado y enhielado. El proceso para la industrialización en el caso de lisa y lebrancha y sus subproductos es de manera artesanal (manual). Los centros de recepción en las lagunas no cuentan con muelles de descarga, son sólo atracaderos y la comercialización la efectúan a través de intermediarios, siendo el mercado local y nacional. En la laguna de Tamiahua existe solamente una planta para el procesado de manera artesanal de pescado para fileteado y seco salado.

4.9. Comercialización.

Por las décadas de los años sesenta y setenta, cuando la pesquería de lisa decayó en la laguna de Tamiahua, al Norte de Veracruz, ocasionó el traslado del esfuerzo pesquero de esas zonas hacia la Laguna Madre, en donde era una especie subexplotada, considerada como pesca incidental de las principales pesquerías. Sin importancia comercial, era tirada como rechazo o basura. A finales de los años setenta empezó a tener importancia económica principalmente por su gónada-hueva, alcanzando una fuerte demanda en el mercado nacional e inclusive internacional.

En la actualidad la lisa es integralmente aprovechada en el siguiente orden de importancia: gónada (hueva), pescado entero enhielado, filete, pescado cocido y desmenuzado, pescado entero seco salado, carnada para jaiba y pesca marina (tiburón y huachinango), e inclusive las mollejas.

La gónada de la hembra y la molleja adquirieron gran importancia económica debido al alto valor que alcanzaron. De 1993 a 1995 el precio de la gónada se incrementó de \$32.00/ kg a \$120.00/ kg y la molleja de \$10.00 a \$90.00/kg. Esta alza en el precio del producto y el incremento de la demanda en el mercado, finalmente causó un incremento en el esfuerzo pesquero asegurando una gran rentabilidad de la pesquería. Desde entonces el precio de la gónada de lisa se cotizó de 100 a \$145.00/kg, según el tamaño y la molleja de 40 a \$60.00/kg.

Debido a la alta cotización de estos subproductos, en 2003 se implementó un sistema de clasificación por calidad y peso para su comercialización. En este sistema la gónada grande de 170-226 g alcanzó un precio de \$145.00/kg, la mediana de 113-170 g a \$125.00/kg y la chica de 57-113 g a \$105.00/kg. En ese mismo año, los subproductos de la lisa que generalmente son para el mercado nacional, se comercializaron de la siguiente manera: gónadas chicas o rotas en \$65.00/kg, mollejas en \$30.00/kg, pescado eviscerado sin gónada de \$2.00/kg a \$3.50/kg, y la lisa macho de \$4.00/kg a \$7.00/kg (Gómez-Ortiz, 2006).

En el periodo reproductivo de 2005 a 2009 se mantuvieron los mismos precios por kilogramo de los subproductos en el mercado: hueva de \$85.00 a \$110.00, mollejas de \$40.00 a \$90.00, filete de pescado \$20.00 a \$25.00, pescado eviscerado (conocido como cascarón) de \$3.00 a \$4.00 MXN, y pescado eviscerado seco salado de \$3.00 a \$7.00. En este periodo la hueva del macho ya no tuvo valor comercial (Gómez-Ortiz *et al.*, 2009).

Es importante destacar que debido a la falta de impulso en la industrialización y sistemas de calidad certificados, el problema de la merma puede ser considerable. La extracción de los subproductos (gónadas y mollejas) no es sistemática y depende de la experiencia del pescador o de la persona encargada de realizar la actividad. La falta de un sistema eficiente puede provocar altas pérdidas en el mercado, que de acuerdo con algunos grupos de pescadores alcanza hasta 60%. Por ello, dada la gran importancia que fueron adquiriendo

estos subproductos y su alta cotización en los mercados nacionales e incluso internacionales, es imperativo que se creen sistemas eficientes de control de calidad, que permitan una disminución considerable de la merma y que alcance un mayor valor comercial. Esto finalmente también podría traer beneficios a las poblaciones del recurso lisa, ya que se esperaría que el esfuerzo pesquero disminuyera.

De 1995 a 1997 el mercado externo participó de manera destacada al exportarse 28% de gónada de lisa; actualmente el mercado únicamente es nacional. Esto se debe a que el precio del mercado interno es más alto que el que pagan los compradores norteamericanos ya que ofrecían a pie de playa \$85.00/kg, quienes además la exigen seleccionada, desvenada y sin pezón (unión de la hueva con la carne, lo que evita que se vacíe) (Gómez-Ortiz, *et al.*, 2007).

Los registros de 2003 indican que la comercialización de hueva de lisa fresca fue de 52% para el mercado estatal, 29% local, 18% nacional y sólo 1% para exportación. La lisa en su presentación seca salada es 100% para el mercado nacional (Chiapas y Oaxaca principalmente). La molleja de lisa fresca es para el mercado estatal (65%) y 30% para el local.

Cuando tenía importancia en el mercado internacional, el producto se destinaba hacia los Estados Unidos de Norteamérica y de ahí se exportaba hacia Japón, Italia, España y Canadá; actualmente sólo se comercializa a nivel nacional. La lisa fuera de temporada de reproducción se vende a Chiapas, Oaxaca y el Distrito Federal; en la temporada de reproducción este recurso y sus subproductos se comercializan además en los estados de Nuevo León, Jalisco, Veracruz, San Luís Potosí, Puebla y Guanajuato.

4.10. Indicadores socioeconómicos

La zona de influencia directa de la Laguna Madre se distribuye jurisdiccionalmente en tres municipios: Matamoros, San Fernando y Soto La Marina. En conjunto, los tres municipios registraron una población total en el año 2010, de 571,177 habitantes, los que representan 17.5% del total estatal que registró 3'268,554 habitantes. Sin embargo se hace referencia a diez de ellas, por ser las localidades donde se ubican los principales centros de recepción de productos pesqueros (recibas) y las cooperativas que mayoritariamente capturan al recurso lisa. En el municipio de Matamoros se ubican tres, La Capilla, Higuierillas y Mezquital; en San Fernando cinco, Punta de Piedra, Carbonera, Punta de Alambre, El Barranco del Tío Blas y Carvajal; y hacia el Sur, en el municipio de Soto La Marina la localidad Enramadas. En la laguna Morales la localidad pesquera se ubica en La Pesca en el municipio Soto La Marina. En la laguna de San Andrés se ubican las localidades pesqueras Las Flores, Morón, Aquiles Serdán y Lomas del Real. Como ya se indicó, la actividad pesquera en la Laguna Madre impacta económicamente a 31 localidades aproximadamente (Tabla 7).

Tabla 7. Principales comunidades pesqueras ribereñas para la captura de lisa y lebrancha en la Laguna Madre, Laguna de San Andrés y Laguna de Morales.

Municipio	Comunidades	Municipio	Comunidades
Matamoros	Las Higuierillas	San Fernando	Carbonera
	La Capilla		Puerto Rico
	El Mezquital		Punta de Alambre
	Isla La Mano del León		Carvajal
	Isla Las Malvinas		Punta de Piedra
	Isla La Fantasía		Barrancón del Tío Blas
	Isla Puntilla Norte		La Media Luna
	Isla del Amor		Gral. Francisco (Mujica La poza)
	Isla La Quemada		Isla el Carrizal
	Isla El Rubí	Aldama	Barra del Tordo
	Isla Sección Puntilla Sur		Las Flores
	Isla la Florida		Morón
	Rincón de las Flores	Altamira	Lomas real
Soto La Marina	La Pesca		Aquiles Serdán (el Barranco)
	Las Enramadas		
	El Carrizo		
	Miguel de la Madrid		

Las localidades pesqueras más importantes en la pesca de lisa y lebrancha del municipio de Matamoros, de acuerdo a los datos que presenta el INEGI, con base en los resultados arrojados en el Censo de Población y Vivienda 2010 son: La Capilla, Las Higuierillas y Mezquital. En la tabla 8 se presenta una descripción de su ubicación geográfica y número de habitantes.

Tabla 8. Descripción de localidades pesqueras del municipio de Matamoros, Tamaulipas.

Localidad	Ubicación Geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
La Capilla	Long. 97°25'47" Lat. 25°22'36'	522	283	339	118.41
Las Higuierillas	Long. 97°26'10" Lat. 25°15'44"	2139	1112	1015	110.74
Mezquital	Long. 97°26'35" Lat. 25°14'36"	325	165	160	103.13

* N° hombres por cada 100 mujeres

Las localidades pesqueras más importantes en la pesca de lisa y lebrancha del municipio de San Fernando de acuerdo a los datos que presenta el INEGI, con base en los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 son Carbonera, Punta de Alambre, Carvajal y Punta de Piedra. En la tabla 9 se presenta una descripción de su ubicación geográfica y número de habitantes del total de ellas.

Tabla 9. Descripción de localidades pesqueras del municipio de San Fernando, Tamaulipas.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
Carbonera	Long. 97° 43' Lat. 24° 31'	2693	1400	1293	108.28
Media Luna	Long. 97°70'21" Lat. 25°10'27"	104	67	37	181.08
Francisco Mujica	Long. 97°74'09" Lat. 25°15'27"	497	263	229	114.85
Puerto Rico	Long. 91°43'33' Lat. 24°35'44"	29	17	12	141.67
Punta de Alambre	Long. 97° 43' 57" Lat. 24° 33' 10"	844	411	413	99.52
Carvajal	Long. 97° 44' 35" Lat. 24° 30' 15"	891	472	416	113.46
Punta de Alambre	Long. 97° 44' 37" Lat. 24° 29' 42"	655	343	312	109.94

* No. hombres por cada 100 mujeres

La población que representa mayor importancia en el municipio de Soto La Marina, Tamaulipas para la actividad pesquera es la localidad de La Pesca. Tiene 1,632 habitantes y su ubicación geográfica es 98° 31' - 97° 44' de longitud Oeste y 24° 30' - 23° 17' de latitud Norte. La población que representa mayor importancia en el municipio de Aldama, Tamaulipas para la actividad pesquera son las localidades pesqueras: Barra del Tordo, Morón y Las Flores. En la tabla 10 se presenta información relacionada a su ubicación geográfica, número de habitantes, proporción de hombres y mujeres.

Tabla 10. Descripción de localidades pesqueras del municipio de Aldama, Tamaulipas.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
Barra del Tordo	Long. 97°46'15" Lat. 23°03'07"	887	450	437	102.97
Morón	Long. 97°51'50" Lat. 22°43'43"	476	221	255	86.67
Las Flores	Long. 97°52'21" Lat. 22°43'20"	234	113	121	93.39

* N° hombres por cada 100 mujeres

La población que representa mayor importancia en el municipio de Altamira, Tamaulipas para la actividad pesquera son las localidades: Aquiles Serdán (El Barranco) y Lomas del Real. En la tabla 11 se presenta información relacionada a su ubicación geográfica, número de habitantes, proporción de hombre y mujeres.

Tabla 11. Descripción de localidades pesqueras del municipio de Altamira, Tamaulipas.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
Aquiles Serdán (Barranco)	Long. 97.90°41'67" Lat. 22.56°27'78"	934	476	458	103.93
Lomas del Real	Long. 97°53'58" Lat. 22°31'10"	1272	657	615	106.83

* N° hombres por cada 100 mujeres

En el Norte del estado de Veracruz, los cuerpos de agua principales, en los que se lleva a cabo la pesca de lisa y lebrancha, así como de otros recursos como el camarón y el ostión son las lagunas de Pueblo Viejo y Tamiahua. Las principales comunidades ribereñas se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Principales comunidades pesqueras ribereñas para la captura de lisa y lebrancha en el Norte de Veracruz.

Municipio	Comunidades	Municipio	Comunidades
Tampico Alto	Chijol	Tamiahua	Isla Cabo Rojo
	Mata de Chávez		La Reforma
	La Ribera		Esteros de Milpas
	Las Chacas		Barra de Corazones
	La Majahua		Barra de Galindo
	Kilómetro Cien		Isla Ídolos
	Kilómetro Setenta y Cinco		Isla del Toro
	La Barra de Tampachichi		Tamiahua
	Punta de Bustos		
Ozuluama	San Luciano	Tamalín	Saladero
	San Gregorio		
	La Laja		
	Alto del Tigre	Pueblo Viejo	Anáhuac
	Cucharas		
	Isla Juan A. Ramírez		
	Isla Frontón		

FUENTE: INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo General de Población y Vivienda, 2010

Aledaño a la laguna de Pueblo Viejo, la localidad La Anáhuac se encuentra entre las coordenadas 97° 51' longitud y 22°12'06" de latitud, con una altitud de 10 msnm, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010, tiene una población de 14,116 habitantes, de los cuales el 7,036 son hombres y 7,080 son mujeres, existiendo debido a esto un proporción hombre/mujer de 99.38 (99 hombres por cada 100 mujeres), lo que indica una relación similar de uno a uno. La pirámide poblacional por grupos de edad de acuerdo con el Censo, muestra que el mayor grupo de habitantes se encuentra entre los 15 a 49 años estando aproximadamente a 9,032 habitantes dentro de este rango. Las localidades pesqueras del municipio de Tampico Alto más importantes para la actividad pesquera de lisa y lebrancha son: El Sauce, La Ribera, Las Chacas y Mata de Chávez (Tabla 13).

Tabla 13. Descripción de localidades pesqueras del municipio Tampico Alto, Veracruz.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
El Sauce	Long. 97°46'59" Lat. 21°58'04"	198	106	92	115.22
La Ribera	Long. 97°46'55" Lat. 22°06'21"	817	419	398	105.28
Las Chacas	Long. 97°43'30" Lat. 21°55'56"	466	262	204	128.43
Mata de Chávez	Long. 97°50'55" Lat. 22°06'47"	331	171	160	106.88
Km. 100	Long. 97°46'33" Lat. 22°04'31"	288	143	141	101.42
Km 75	Long. 97°44'26" Lat. 21°57'56"	277	69	134	51.49
Llano de Bustos	Long. 97°45'25" Lat. 21°59'44"	136	69	67	102.99
Chijol	Long. 97°37'20" Lat. 21°32'34"	60	29	31	93.55
Barra de Tampachichi	Long. 97°42'21" Lat. 21°58'01"	31	17	14	121.43

* No. hombres por cada 100 mujeres

La población que representa mayor importancia en el municipio de Ozuluama, Veracruz en la actividad pesquera son las localidades pesqueras La Laja, Alto del Tigre, Cucharas, San Gregorio, San Luciano e Isla Juan A. Ramírez. En la tabla 14 se presenta información relacionada a su ubicación geográfica, número de habitantes, proporción de hombre y mujeres.

Tabla 14. Descripción de localidades pesqueras del municipio de Ozuluama, Veracruz.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	Proporción H/M *
La Laja	Long. 97°41'37" Lat. 21°40'51"	434	227	207	109.66
Alto del Tigre	Long. 97°40'15" Lat. 21°38'35"	405	206	199	103.52
Cucharas	Long. 97°39'41" Lat. 21°36'58"	1611	801	810	98.89
San Gregorio	Long. 97°41'56" Lat. 21°41'09"	518	258	260	99.23
San Luciano	Long. 97°43'48" Lat. 21°43'48"	446	227	219	103.65
Isla Juan A. Ramírez	Long. 97°39'07" Lat. 21°47'47"	705	369	315	117.14

* No. hombres por cada 100 mujeres

La población que representa mayor importancia en el municipio de Tamiahua, Veracruz en la actividad pesquera son las localidades pesqueras La Reforma, Tamiahua, Barra de Corazones, Barra de Galindo, Isla del Ídolo, Estero de Milpas e Isla del Toro. En la tabla 15 se presenta información relacionada a su ubicación geográfica, número de habitantes, proporción de hombres y mujeres. Dentro del municipio de Tamalín, Veracruz, se identificó a la población de Saladero, esta población se encuentra en las coordenadas geográficas 97°32'53" de longitud, 21°25'21" de latitud, se encuentra a 2 metros de altitud sobre el nivel del mar, tiene una población de 1,145 habitantes, de los cuales 584 son hombres, 561 son mujeres.

Tabla 15. Descripción de localidades pesqueras del municipio de Tamiahua, Veracruz.

Localidad	Ubicación geográfica	No. Habitantes	Habitantes		
			H	M	proporción H/M *
La Reforma	Long. 97°32'16" Lat. 21°25'13"	835	424	411	103.16
Tamiahua	Long. 97°26'49" Lat. 21°16'46"	5086	2476	2610	94.87
Barra de Corazones	Long. 97°26'04" Lat. 21°05'58"	370	188	182	103.30
Barra de Galindo	Long. 97°22'03' Lat. 21°05'58"	23	11	12	91.67
Isla del ídolo	Long. 97°24'50' Lat. 21°27'00"	398	210	188	111.70
Esteros de Milpas	Long. 97°27'03" Lat. 21°15'15"	1529	763	766	99.61
Isla del Toro	Long. 97°31'43" Lat. 21°34'51"	13	7	6	116.67

* No. hombres por cada 100 mujeres

La pesca en general y en particular en la región de Tamaulipas y Veracruz, reviste gran importancia desde distintos enfoques: social, económico y ambiental, el poder analizar de esta manera nos permite visualizarla como una actividad integral que abarca diferentes enfoques y con ello tratar de implementar acciones que no sólo incidan en los recursos pesqueros que se planean proteger sino en la comunidad pesquera en general.

Los recursos acuáticos y/o cuerpos de agua en los que se desarrolla la actividad pesquera constituyen la materia prima que sirve de base al desarrollo de las familias y comunidades, por lo que resulta muy importante trabajar en acciones que conserven y mejoren las condiciones de los principales cuerpos de agua en donde se pescan recursos como las que interesan en este Plan de Manejo. Por ello es indispensable establecer medidas de conservación y manejo sostenible de los recursos.

Múltiples actores y sectores como el transporte, el ecoturismo, el industrial, entre otros obtienen un beneficio de una forma directa o indirecta de las lagunas y sus ecosistemas aun afectando sus propios recursos y su ecosistema y poniendo en riesgo la viabilidad de las actividades que se desarrollan en las mismas y por ende la viabilidad económica y de desarrollo de sus pobladores, por lo anterior es necesario diseñar estrategias que induzcan a un mejor nivel de bienestar a quienes dependen directamente de ella, aportando una contribución mayor y ecológicamente sostenible al desarrollo, a la seguridad alimentaria, a la mitigación de la pobreza y a la vulnerabilidad, iniciando por las familias y comunidades de los pescadores que se dedican a esta actividad.

Encuesta a pescadores.

Para atender este apartado tan importante dentro de la planeación de actividades de manejo pesquero sustentable de los recursos lisa y lebrancha, se elaboraron un total de 353 encuestas, las cuales se llevaron a cabo visitando en las comunidades pesqueras ribereñas, las zonas de reciba y las cooperativas, que se dedican a la pesca de estos recursos, encuestando a pescadores tanto a pertenecientes o socios integrantes de las figuras legales como a pescadores libres. Adicionalmente se aplicaron encuestas a permisionarios y a algunos representantes de las organizaciones pesqueras. Las encuestas se aplicaron en el Norte de Veracruz en los municipios de Pueblo Viejo en las localidades Congregación Anáhuac, Cd. Cuauhtémoc y Pueblo Viejo; en Tampico Alto en Las Chacas, El Sauce y La Escondida; en Ozuluama en Alto del Tigre, Cucharas, San

Luciano e Isla Juan A. Ramírez; en Tamalín en Saladero; en Tamiahua en Reforma y Tamiahua. En Tamaulipas en Aldama en el Ejido Aquiles Serdán, Ejido Las Flores, Barranco, Morón y Vista Hermosa; en González La Gloria y en Soto La Marina La Pesca. Los indicadores estimados a partir de las encuestas realizadas fueron los siguientes:

Grupos de edad de los pescadores que se dedican a la pesca de lisa y lebrancha.- De acuerdo con los resultados a partir de las encuestas realizadas, el rango de edad estuvo compuesto desde los 16 a los 77 años con un promedio de 45 años, observando que el 75.35% supera los 37 años de edad. El rango de edad mejor representado fue el comprendido entre los 40 y los 44 años, 45- 49 y 50-54 ya que su proporción fue de un 16.15%; 15.30% y 15.86% respectivamente (Fig. 38).

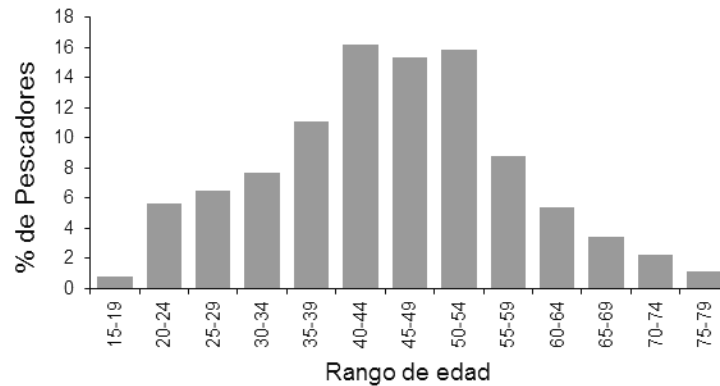


Figura 38. Rangos de edad de los pescadores dedicados a la pesca de lisa y lebrancha.

Población analfabeta de 15 años o mayor.- A nivel general, el indicador sirve como una medida gruesa del rezago educativo extremo. Los resultados que se presentan para diferentes características poblacionales señalan los retos para el cumplimiento de los objetivos de equidad que tiene el Sistema Educativo Nacional y la sociedad en su conjunto y que se debe atender.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del 2010, a nivel nacional seis de cada 100 hombres y ocho de cada 100 mujeres de 15 años y más no saben leer ni escribir. En Veracruz el porcentaje de la población analfabeta de 15 años y más (11.4%) está por arriba de la media nacional (6.9%), mientras que en Tamaulipas ese valor se encuentra muy por debajo de la media nacional (3.6%).

La población analfabeta de acuerdo a los resultados del análisis de las entrevistas aplicadas, el 93.77% de la población encuestada sabe leer y escribir y un 6.23% fue la proporción de analfabetas.

Grado de escolaridad de los pescadores.- El grado de escolaridad promedio, permite conocer el nivel de educación de una población determinada, en este caso particular el de los pescadores encuestados. A nivel nacional el promedio de escolaridad para la población de 15 años o más es de 8.6 grados, lo que significa un poco más del segundo año de secundaria. A nivel estatal Veracruz se encuentra por debajo del nacional con un promedio de 7.7 grados mientras que Tamaulipas se encuentra con un promedio de 9.1 grados. En lo que respecta al grado de escolaridad de los pescadores encuestados, 341 contestaron que tuvieron alguna clase de preparación, es decir que fueron a la escuela a un grado determinado, 12 restantes no tuvieron ninguna clase de preparación, con esos datos el promedio fue de 5.8 grados que corresponde como al 6° grado de primaria, en porcentaje este dato representó el 28.45% del total de la muestra analizada (Fig. 39).

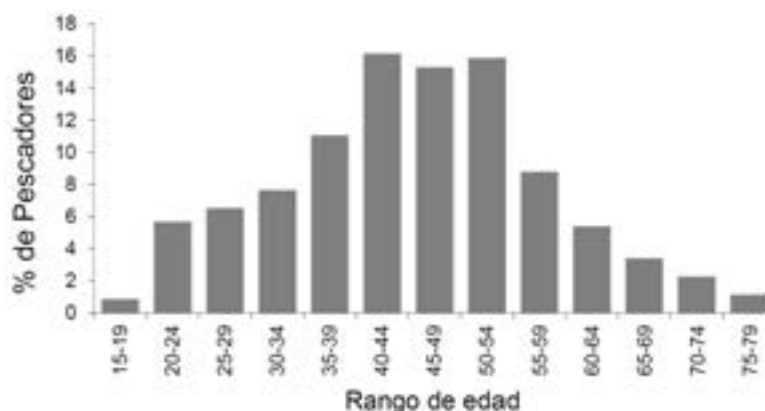


Figura 39. Proporción del grado de escolaridad de pescadores encuestados

Importancia de la pesca en la economía de los pescadores.- La pesca es una actividad extractiva que captura un recurso renovable, es decir que puede reproducirse. Sin embargo existe un alto riesgo de agotarlo si el ritmo de captura es superior al de reproducción de las especies. Por ello, debiera ser importante para los pescadores capturar recursos que ya se hayan reproducido para asegurar de forma indirecta ingresos económicos que abastezcan las necesidades de sus familias. Para darse idea de qué tan importante es la pesca en la economía familiar, en las encuestas aplicadas, se elaboraron preguntas que indujeron al conocimiento de este apartado.

Con base a la importancia que pudo haberse dado de una generación a otra, 80.74% de los pescadores respondió que su padre fue pescador, los resultados muestran que para 81.02% la pesca es la única y principal fuente de ingreso, ambos datos son similares lo que al ser porcentajes muy altos nos indica un arraigo muy importante de los pescadores a la comunidad y a esta importante actividad. Para 18.98% los ingresos se complementan con alguna otra actividad, principalmente con algunas actividades del sector primario como la agricultura la cual representó un 47.76%, siguiéndole la ganadería con un 10.45%, posteriormente las actividades de tipo extractivas como la recuperación de sal con un porcentaje de 1.49%; la carpintería y la albañilería también se presentaron como actividades alternas representando 1.49% y 7.46%, respectivamente; las actividades relacionadas por la prestación de servicios, estuvieron representadas por actividades como: ayudante de herrería, ayudante de motores, chofer, jardinero, restaurantero, servicios electromecánicos y taller de fibra de vidrio y éstas representaron 10.45%; las actividades relacionadas al comercio también fueron alternativas a la pesca y representaron 5.97%, se registraron como actividades alternas trabajos relacionados con el ejército y a trabajo en compañía, las cuales representaron 1.49% cada una. El 11.94% no especificó con que otra actividad se complementan los ingresos (Fig. 40).



Figura 40. Proporción de pescadores con actividades complementarias a la pesca.

Nivel de Ingreso de los pescadores.- Los ingresos observados en base al análisis realizado a partir de las encuestas a los pescadores indican que 72.80% de ellos, no reciben ayuda de algún familiar para ingresar recursos a sus familias y en su caso como se mencionó anteriormente pueden complementar este ingreso con alguna otra actividad alterna a la pesca. El ingreso promedio mensual es de \$3,200.00 (tres mil doscientos pesos 00/100 MN) que equivale a 1 salario mínimo del área geográfica "C" que corresponde tanto a los municipios de Tamaulipas como a los de Veracruz. Sin embargo, este salario no abastece todas las necesidades de bienestar.

Distribución del gasto.- Con relación a este concepto de la distribución que se realiza en relación al ingreso proveniente de la pesca, se clasificaron las necesidades más comunes, en la que una familia invierte y que se cubren con el dinero que se obtiene exclusivamente de la pesca. Estas necesidades se clasificaron de la siguiente forma: 1. Alimentación, 2. Ropa y calzado, 3. Médico y medicinas, 4. Educación de los hijos y 5. Diversión y esparcimiento. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

La inversión promedio para alimentación es de 47.03%; para ropa y calzado se invierte 36.83%; para gasto de médico y medicinas se invierte en promedio 31.73%; para la educación de los hijos se invierte aproximadamente 28.90% y la inversión promedio para diversión y esparcimiento es de aproximadamente 27.48%. Así mismo el número de hijos por pescador es de 2.33 hijos.

Tenencia de la tierra y vivienda.- Con relación a este apartado los resultados que se originaron muestran que 78% de los pescadores cuentan con vivienda propia, mientras que 22% indicó que vive en casa rentada o de algún familiar (madre, padre, hermana, prestada). De los pescadores que cuentan con vivienda propia el 59.27% manifestó contar con algún documento que indica la propiedad de la vivienda, sin embargo de ese total sólo 52% manifestó realizar pago por concepto de predial.

Características de las viviendas.- El ser humano siempre ha tenido la necesidad de refugiarse para paliar las condiciones adversas de vivir a la intemperie. En la prehistoria, para protegerse del clima adverso o a las fieras, solía refugiarse en cuevas naturales, con su familia. La vivienda es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndoles de las inclemencias climáticas y de otras amenazas. Una vivienda debe reunir condiciones necesarias para que sus ocupantes tengan cierto grado de bienestar y placidez. Con relación a las características de las viviendas de los pescadores encuestados se observó que 93.20% cuentan con recubrimiento sencillo de cemento. No se registraron datos de contar con algún otro material en los pisos de las viviendas; en lo que se refiere a servicio sanitario 83.29% cuenta con fosa séptica para los desechos orgánicos sólidos y líquidos, mientras que 16.71% cuenta con letrina; en lo que respecta al drenaje se observó que la mayoría (93.77%) no cuentan con ese sistema, considerándose como un requerimiento muy básico para mejorar las condiciones de salud de la población. En relación con el servicio de agua la proporción fue casi similar entre los que cuentan con este servicio y los que no cuentan, ya que se encontró 52.12% de los que cuentan con el servicio contra 47.88% de los que no cuentan con éste. El servicio de luz se encuentra generalizado ya que el servicio está cubierto en 94.62% lo que representa casi una cobertura total del suministro.

Enseres y equipamiento en las viviendas.- Para el análisis de este apartado sólo fueron considerados los siguientes indicadores: Si se cuenta con refrigerador, lavadora, computadora y con servicio de internet. Con base en las encuestas realizadas se observó que 86.40% de los pescadores respondió que contaban con refrigerador en su vivienda; 72.80% respondió que cuenta con lavadora; 4.25% cuenta con computadora y sólo cuatro personas que equivalen al 1.13% respondió que en su casa cuenta con el servicio de internet.

4.11. Demanda pesquera

En el transcurso del año se podría clasificar la captura de la lisa en dos diferentes pesquerías debido a las ganancias y a los productos que se obtienen de ella: de enero a octubre el destino de la captura tiene como usos principales, la carnada para la pesca marina y jaiba, el pescado entero eviscerado y el filete. En noviembre y diciembre el valor de la captura se incrementa significativamente ya que además de los productos anteriores se comercializa la gónada de las hembras (huevo) alcanzando precios importantes.

Esta situación provoca que tanto el esfuerzo y la captura de la lisa se incrementen significativamente en noviembre. A través del análisis de la ganancia económica por talla de la hembra se demuestra que en noviembre el precio por unidad aumenta de seis a siete veces su valor. Este aumento de la ganancia se debe al desarrollo de la gónada de la hembra por la presencia de su periodo de desove o reproducción en noviembre y diciembre alcanzando mayor valor económico, y por consecuencia el incremento del esfuerzo para su captura.

En el comportamiento de la ganancia económica a través del año en la captura de lisa, se aprecia que noviembre es el mes con mayor ganancia, debido a la explotación intensiva que se da en ese mes (Fig. 41).

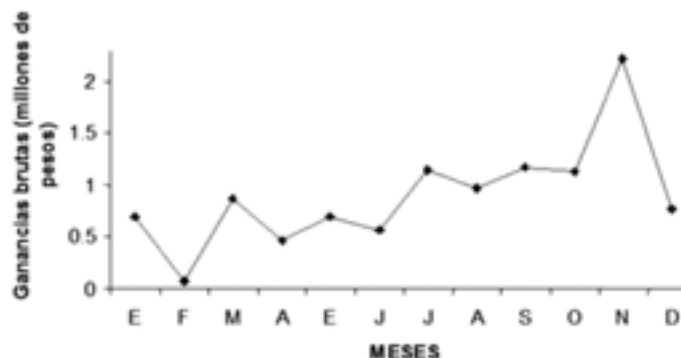


Figura 41. Comportamiento de la ganancia económica mensual de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas. Temporada de pesca 2004.

Es común en la Laguna Madre que durante noviembre, mes permitido para la captura de lisa y de su reproducción, que al arribo de la embarcación al centro de acopio, los pescadores separen los ejemplares machos de las hembras antes de bajar el producto y los coloquen en recipientes de plástico o tara con capacidad para 40 kg a 50 kg. Esta separación la realizan manualmente presionando el vientre de cada ejemplar para observar e identificar el sexo, al expulsar éstos el contenido de sus gónadas a través de su oviducto.

Este proceso tiene como objetivo la diferenciación en el precio, ya que en la bodega las hembras con huevo se las reciben al pescador a mejor precio, precisamente por la presencia de la gónada o huevo que portan. El permisionario y/o cooperativa es el encargado de la extracción de la huevo, así como del proceso de conservación y presentación para la comercialización, que es por separado para alcanzar mayor precio por

esta hueva, teniendo el mayor beneficio económico en el mercado. El pescador sólo se beneficia por el mejor precio que recibe por la venta de lisas hembras: \$8.00 a \$10.00/kilogramo, mientras que el macho \$3.00-4.00. El permisionario y/o cooperativa vende el pescado entero eviscerado de la hembra (cascarón) de \$7.00-10.00/kilogramo y la hueva o gónada de la hembra la comercializa de \$60.00 hasta \$145.00 dependiendo del tamaño.

Esta situación prevaleció hasta el 2008 en ambas zonas Norte y Centro de la laguna, sin embargo en 2009 el proceso de comercialización cambió en la zona Centro desde el poblado Carbonera hasta Punta de Piedra. Los pescadores, cooperativas y permisionarios acordaron, que el pescador entregara la lisa-hembra ya procesada, es decir, que la entregaran eviscerada (cascarón), y la hueva y molleja por separado, junto con la lisa-macho en su presentación entera fresca. Este acuerdo trajo mejores beneficios económicos a los pescadores, al obtener mayores ganancias de todos los subproductos de este recurso. El proceso de extracción de los subproductos lo efectúan los pescadores en sus casas o en las zonas de descarga (Gómez-Ortiz *et al.*, 2009).

El permisionario y/o cooperativa por lo general en esta temporada que es abundante la captura, por dedicar más su atención a la hembras en los procesos de selección, conservación y presentación del producto (huevas), los ejemplares de los machos lo comercializan entero, fresco y enhielado, a un costo de \$10.00 y \$12.00 MN. Sin embargo también tiene la opción de comercializarlo en su presentación de filete, cuando se lo demande el mercado. Asimismo en el caso del pescado eviscerado de las hembras (cascarón), tiene la opción además de comercializarlo de esta manera, de hacerlo también en su presentación de filete, seco-salado y/o carnada.

La talla de máximo rendimiento económico que se ha calculado es alrededor de los 380 mm, lo cual está muy por arriba de la talla promedio comercial. Esta talla de máximo rendimiento económico calculada sólo representa 3% utilizando redes con luz de malla menor a 3 pulgadas, mientras que con luz de malla arriba de las 3 pulgadas varía de 18 al 69% (promedio 42%), y con luz de malla de 3½ pulgadas el 66%. (Gómez-Ortiz *et al.*, 2006)

Al realizar un análisis de las ganancias que se obtienen en promedio con cada tamaño de malla se encontró que la mayor ganancia promedio se obtienen con la malla de tamaño de 3½ pulgadas y se aprecia que no existen diferencias significativas en las ganancias entre las mallas de tamaño 2¾, 3 y 3¼ pulgadas. Por lo tanto, de las redes analizadas la luz de malla de tamaño de 3½ pulgadas es la más adecuada desde del punto biológico y económico (Gómez-Ortiz *et al.*, 2006)

De acuerdo a los grupos de edad definidos para lisa en la laguna se recomienda una talla mínima de captura de 330 mm, ya que esta talla corresponde a la edad 4 y está compuesta por individuos que ya han pasado por un periodo de reproducción, que la realizan a la edad 3 cuando alcanzan tallas promedio de 300 mm. Tomando en cuenta lo anterior, las redes con luz de malla de 3½ pulgadas es la más adecuada desde el punto de vista biológico y económico, ya que esta red representa entre 1 y 3% de la población en tallas por debajo a la mínima recomendada de 330 mm registrando una L50% promedio en ambas zonas de 374 mm de longitud total.

4.12. Grupos de interés.

El sector productivo involucrado en las actividades de pesca de lisa y lebrancha es el sector pesquero ribereño integrado por Sociedades Cooperativas Pesqueras, Sociedades de Solidaridad Social, Unidades de Producción Pesquera y Permisionarios.

Dentro de las instituciones gubernamentales encargadas de la administración, regulación y vigilancia de los recursos pesqueros se encuentra la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA); la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Marina (SEMAR).

Comprendidas en la investigación científica y tecnológica se encuentra el INAPESCA, que promueve y coordina la participación y vinculación de los centros de investigación, de las universidades e instituciones de educación superior con el sector productivo para el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación aplicada y de innovación tecnológica en materia de pesca y acuacultura, además este órgano promueve y coordina la integración de la Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuacultura (RNIIPA), para vincular y fortalecer la investigación científica y el desarrollo tecnológico, así como el desarrollo, innovación y transferencia tecnológica para el manejo y administración de los recursos pesqueros y el desarrollo ordenado de la acuacultura. Así mismo la RNIIPA está integrada por los centros de investigación, universidades, escuelas o cualquier institución académica con reconocimiento en el ámbito de las ciencias marinas, pesqueras y de acuacultura, que sea aceptado para su incorporación a la Red (Frac. X, Art. 29 y Art. 31; LGPAS).

4.13. Estado actual de la pesquería.

En el caso de la lisa, la Laguna Madre aporta 93% para Tamaulipas, y considerando el comportamiento que ha venido presentando el recurso en esta laguna a través del tiempo, con alzas y bajas en la captura, pero manteniéndose alrededor de 3,000-3,500 t, estas variaciones en la captura pueden ser un comportamiento normal de la especie cuando se llega a sobrepasar las 3,017 t consideradas como de máximo rendimiento de acuerdo con el estado de salud (Gómez-Ortiz y Monroy-García, 2000). Se puede observar en la serie histórica de las capturas de esta laguna (ver capítulo de tendencias históricas) que en los años de mayor abundancia siempre se excede este máximo rendimiento sostenible presentando disminución en la captura en los años subsecuentes (Fig. 42). Asimismo, estas oscilaciones podrían deberse a fluctuaciones naturales del recurso, o bien a algunas deficiencias observadas en la captación de la información sobre captura, así como a la limitada información sobre el esfuerzo pesquero aplicado en cada temporada de pesca.

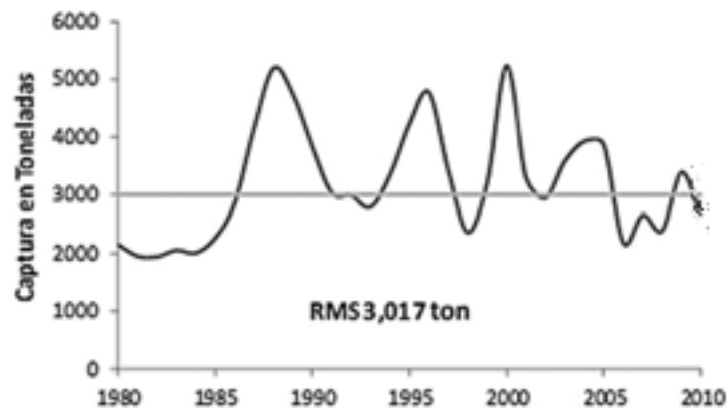


Figura. 42 Comportamiento de la captura de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, en relación con la captura máxima sostenible. Periodo 1980-2010.

Se considera que mientras las capturas en la Laguna Madre fluctúen alrededor de las 3,000 t, se podría mantener un esquema de manejo donde se dé mayor importancia a la regularización de la luz de malla, y se mantenga una talla mínima de captura de 330 mm, la cual corresponde a la edad 4 y la integran individuos que ya han pasado por lo menos por un periodo de reproducción.

Es de suma importancia la restricción de la pesca de la lisa con luz de malla por abajo de las 3½ pulgadas así como también el empleo de redes de arrastre la cual barre con crías y juveniles, removiendo negativamente los fondos apropiados para refugio, alimentación y crecimiento de las especies en sus estados larvales y juveniles. Asimismo los bolsos de corriente que prevalece en los sistemas lagunares de Tamaulipas y Veracruz. La entrada de los reclutas a la pesquería en la mayoría de las especies coincide con su primera temporada de desove, y una captura por debajo de esa edad, afecta su reclutamiento y puede disminuir el rendimiento en años subsecuentes.

Se aprecia una notable disminución de los volúmenes de captura en los recursos de escama de mayor importancia comercial en la laguna de Tamiahua, con claras tendencias a la baja. Reducciones de 81% para lisa y de 61% para lebrancha.

En el mercado se registran tallas pequeñas de lisa, lebrancha, por abajo de las mínimas recomendadas de 310 mm para lisa y 260 mm para lebrancha.

Es urgente que se haga respetar los tamaños de malla autorizadas en las redes para la captura de lebrancha, trucha, lisa y robalo, pues además de protegerse a esas especies objetivo, también se protege a otras especies de importancia comercial, apareciendo como captura incidental, como son el sargo, mojarras, robalo, chucumite, curvina y tambor, entre otras, y que son capturadas en tallas que todavía no alcanzan la madurez sexual.

De acuerdo a los análisis de selectividad no se considera factible el uso de redes con la luz de malla de 2¼ pulgadas para la captura de lebrancha ya que no garantiza una adecuada selectividad para el buen desarrollo biológico de esta especie. El 59% de individuos capturados con esta red están por abajo de la talla mínima normada de 26 cm, y la talla de primera captura se registra de 20 cm. Además en esta red aparecen en la captura cuatro especies de importancia comercial cuyas tallas se encuentran por abajo de las permitidas y por lo cual no reduce la renovación de la población a través de la reproducción (truchas, lisa y mojarras). El arte de pesca fijo para escama instalada en la laguna de Tamiahua denominadas "estacadas", dañan el libre desplazamiento migratorio de crías y juveniles de varias especies de escama, por lo cual se recomienda una evaluación técnica cada temporada de operación de estos sistemas de pesca, para determinar el grado de selectividad en las artes tanto en las atarrayas como en la red caladora (ambas, forman parte de este método de pesca).

Se debe garantizar, al inicio de la temporada de veda, un inventario real de productos pesqueros en las bodegas de los centros de recepción, evitando falsos inventarios que facilitan que se realice la pesca clandestina en temporada de veda.

Se ha avanzado en el conocimiento del comportamiento de las poblaciones de la lisa y lebrancha. La información generada ha permitido establecer regulaciones para su aprovechamiento, como son la veda, las tallas mínimas de captura y en algunos casos la cuota de captura anual. Sin embargo, a lo largo de los trabajos de investigación se han detectado algunas áreas de información que no han sido cubiertas satisfactoriamente y que pueden impactar fuertemente en los sistemas de administración de los recursos.

4.14. Medidas de manejo existentes.

Zonificación administrativa para el manejo: La NOM-016-PESC-1994 (DOF, 1995), que regula la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe". En el Golfo de México en aguas litorales de Tamaulipas y Norte de Veracruz desde el Río Tuxpan y la laguna de Tampamachoco hasta el Río Pánuco, con las siguientes medidas administrativas:

Tallas mínimas: De 31 cm para la captura de lisa y 26 cm para lebrancha.

Artes de pesca: Red agallera con luz de malla de cuatro pulgadas (101 mm) para la captura de lisa y de tres pulgadas (75 mm) para la lebrancha.

Veda espacio-temporal: Veda conjunta reproductiva de lisa y lebrancha que abarca del 1° al 31 de diciembre y del 1° al 28 de febrero de cada año.

Puntos de referencia: La Carta Nacional Pesquera 2012 (DOF, 2012), establece que en Tamaulipas ambas pesquerías están aprovechadas al máximo sustentable, mientras que en Veracruz *M. cephalus* se encuentra en deterioro acorde al drástico descenso (70%) en su captura a partir del 2000. Por otra parte *M. curema* está aprovechada al máximo sustentable.

Para el recurso lisa en Laguna Madre se ha definido como punto de referencia biológico el rendimiento máximo sostenible (RMS) de 3,017 t anuales, sin embargo no se cuenta con datos de referencia para la lebrancha en el estado de Veracruz, por lo que se ha establecido como una prioridad realizar los estudios pertinentes para la determinación, monitoreo y actualización periódica de puntos de referencia para ambas especies en la región.

Reglas Generales de Decisión: Mantener el mismo esquema de manejo basado en veda, luz de malla, y talla mínima de captura, en tanto se actualiza la normatividad, incorporando los resultados de las evaluaciones más recientes. En lo que respecta al periodo de veda se analiza desde el punto de vista técnico y económico, la posibilidad de restringir la captura también en los meses de septiembre y octubre, cuando la gónada o huevo de lisa está en pleno desarrollo, con lo cual se incrementaría la población reproductora. Asimismo plantea diseñar estrategias de recuperación, mediante análisis y evaluaciones en cada temporada de pesca anual, principalmente para el estado de Veracruz con ambos recursos.

En el 2003 el INAPESCA-CRIP Tampico realizó un dictamen técnico para la pesquería de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas, temporada de pesca 2003, cuyo objetivo fue el determinar el efecto de ampliar el periodo de pesca en el mes de diciembre, atendiendo a la solicitud del sector pesquero ribereño de analizar la posibilidad de ampliarlo por 15 días (del 1 al 15 de diciembre). La evaluación consistió en el análisis de las capturas comerciales y rendimientos por viaje. Los resultados permitieron observar que la captura estimada en caso de autorizarse 15 días extras de pesca en el mes de diciembre, se encontraría entre las 3,200 y 3,350 t, entre 6 y 11% más de la captura máxima sostenible, y que la mejor fecha para cerrar la temporada 2003, sería al 5 de diciembre. (www.inapesca.gob.mx).

5. Propuesta de manejo de la pesquería

El Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebrancha se elaboró a partir de una base científica y la información proporcionada por los diferentes actores que intervienen directa o indirectamente en la pesquería de estos recursos. El plan de manejo está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes) y Acciones, que fueron establecidos en reuniones y talleres de planificación, organizados por el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de Tampico, en septiembre y octubre del 2012, en los que participaron pescadores, permisionarios, instituciones de gobierno federal y estatal e instituciones académicas y de investigación; en el primer taller se identificaron los principales problemas que los actores enfrentan en torno a la pesquería, en el segundo taller por medio del método de marco lógico se estructuró el árbol de problemas (causa-efecto), las alternativas de solución, así como la planificación para el manejo pesquero. Los objetivos están planteados como logros alcanzados en el mediano y largo plazo.

5.1. Imagen objetivo en el año 2022

La imagen objetivo es la visión de lo que se espera lograr en el largo plazo como consecuencia de la instrumentación del Plan de Manejo Pesquero, es decir la solución de los problemas actuales que han ocasionado que la pesquería no sea sustentable, por lo que con el presente plan se espera lograr lo siguiente:

Las poblaciones de lisa y lebrancha y su hábitat en el Golfo de México son saludables, los pescadores y permisionarios que son usuarios del recurso están debidamente registrados y respetan las disposiciones legales señaladas para esta pesquería: -uso de artes de pesca autorizados, vedas temporales, asimismo se ha disminuido el impacto de las actividades antropogénicas por medio del control de las fuentes de contaminación. Esto permite conservar los hábitats críticos que son fundamentales para la renovación de las poblaciones de lisa y lebrancha, y de otros recursos acuáticos relacionados que conforman la biodiversidad del ecosistema.

La comercialización es eficiente, y se abastecen mercados diversos con producto de calidad y variadas presentaciones, incrementando su precio. Todos estos éxitos en la pesquería del recurso, generan una mejora en la calidad de vida de los actores y sus familias.

El Plan de Manejo Pesquero se coordina con instituciones académicas, de gobierno y los actores directos de la pesquería (pescadores y permisionarios) en un sistema de monitoreo de elementos clave del ecosistema y del recurso, lo que permite llevar a cabo un comanejo con carácter precautorio y adaptativo a través del uso de diferentes indicadores del sistema pesquero, ambiental y social, que permiten actualizar el Plan de Manejo Pesquero, con el consenso de los diferentes actores.

5.2. Fines

Los fines representan el vínculo con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, y enmarcan el impacto al que se espera contribuir a largo plazo con este Plan de Manejo. Los fines establecidos son cuatro:

- Fin 1. Contribuir a impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país.
- Fin 2. Contribuir a implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.
- Fin 3. Contribuir a reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.
- Fin 4. Contribuir a impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

5.3. Propósito

El propósito es: "La pesca de lisa y lebrancha en el Golfo de México es sustentable".

Entendiendo a éste como el objetivo central del Plan de Manejo Pesquero y el efecto directo de los componentes y acciones que se propone realizar como parte del mismo es alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, debiendo ser socialmente aceptable, económicamente viable, ambientalmente amigable, políticamente factible, y en un contexto de equidad; para el presente y las futuras generaciones (SAGARPA, 2009).

5.4. Componentes

Los componentes son los objetivos estratégicos para lograr la sustentabilidad de la pesquería. El Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebrancha está integrado por cuatro componentes:

- C 1. Poblaciones de lisa y lebrancha saludables
- C 2. Pesquería rentable económicamente
- C 3. Entorno social equilibrado
- C 4. Medio ambiente mejorado

5.5. Líneas de acción

Las líneas de acción permiten agrupar las acciones que se tienen que realizar para cumplir con los componentes, y representan la base para integrar el plan de ejecución. En la tabla 16 se presentan las 13 líneas de acción por componente.

Tabla 16. Líneas de acción por componente del Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebrancha

Componente 1. Poblaciones de lisa y lebrancha saludables.			
Línea de acción 1.1. Evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de lisa y lebrancha.	Línea de acción 1.2. Fortalecer la verificación del cumplimiento del marco normativo por parte de la autoridad.	Línea de acción 1.3. Promover el respeto de los pescadores a la normatividad en materia de pesca.	
Componente 2. Pesquería rentable económicamente.			
Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción.	Línea de acción 2.2. Fortalecer la comercialización	Línea de acción 2.3. Diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación.	
Componente 3. Entorno social equilibrado			
Línea de acción 3.1. Promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales basado en estímulos por pesca responsable.	Línea de acción 3.2. Promover el desarrollo de actividades económicas productivas complementarias alternativas a la pesca.	Línea de acción 3.3. Promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales.	Línea de acción 3.4. Promover la cobertura de programas institucionales que mejoren el bienestar de las poblaciones pesqueras ribereñas.
Componente 4. Medio ambiente mejorado			
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución de lisa y lebrancha.	Línea de acción 4.2. Disminuir el impacto de las actividades de pesca y acuacultura en los sistemas lagunares.	Línea de acción 4.3. Promover la rehabilitación de las zonas de crianza de lisa y lebrancha.	

5.6. Acciones

Las acciones están basadas en la atención a los problemas identificados en las diversas reuniones y talleres de planificación participativa. El Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebrancha está integrado por 71 acciones; el componente uno contempla la instrumentación de 25 acciones para que las poblaciones de lisa y lebrancha sean saludables; el componente dos incluye 14 acciones para que la pesquería sea rentable económicamente; el componente tres considera 13 acciones para un entorno social equilibrado y el componente cuatro integra 19 acciones para mejorar el medio ambiente.

En el Anexo se presentan las acciones, los indicadores de gestión y los actores involucrados en su instrumentación. Es importante señalar que algunas acciones implican la gestión y concurrencia de otras dependencias del gobierno federal, estatales y municipales.

6. Implementación del Plan de Manejo

La implementación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde hacerlo a la CONAPESCA, con base a las leyes y reglamentos vigentes.

La elaboración y publicación de este Plan de Manejo Pesquero le corresponde al INAPESCA; la sanción previa a su publicación corresponde a la CONAPESCA, con base en las atribuciones que para ambas dependencias establece la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Asimismo, a la CONAPESCA corresponde atender las recomendaciones del Plan de Manejo Pesquero, dentro de la política pesquera, así como a través de los instrumentos regulatorios correspondientes.

7. Revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo

Se establecerá el Comité de Manejo de la Pesquería conforme a lo dispuesto en el artículo 39 fracción III de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y se asegurará la participación de los individuos y comunidades vinculados con el aprovechamiento de lisa y lebrancha para la revisión, seguimiento y actualización del Plan de Manejo, para este efecto la CONAPESCA establecerá el Comité que se podría integrar con representantes de instituciones de gobierno federal, estatal y municipal, de pescadores tanto del sector social como privado, y representantes de instituciones académicas y de investigación. El Comité podrá elaborar sus propias reglas de operación. La actualización del PMP se realizará cada tres años, considerando que es el lapso contemplado para llevar a cabo las acciones propuestas en el corto plazo (1 a 3 años).

Será fundamental el monitoreo y la evaluación, para ello se utilizarán dos tipos de indicadores: 1) De gestión para medir el cumplimiento de la ejecución de las acciones, y 2) De resultados para valorar en un segundo tiempo el logro de los objetivos establecidos (componentes, propósito y fines). En el Anexo se presentan los indicadores de gestión para evaluar la ejecución de cada acción incluyendo las metas, plazos e involucrados; en cuanto al establecimiento de los indicadores de resultados (efectividad), será precisamente una de las tareas del Comité de Manejo de la Pesquería definir los mismos para los niveles de componentes, propósito y fines, en un plazo no mayor a tres años posteriores a la implementación del Plan de Manejo.

8. Programa de investigación

No obstante que en las acciones descritas previamente como parte de la propuesta de manejo están incluidas las relativas a la investigación, se considera relevante resaltar los temas prioritarios, a efecto de que sean integrados en el Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura del INAPESCA.

1. Realizar estudios de calidad del agua y sedimentos en los sistemas lagunares donde se distribuyen la lisa y la lebrancha en los estados de Tamaulipas y Veracruz.
2. Determinar el impacto de la infraestructura de PEMEX en los hábitats relacionados al recurso lisa y lebrancha (costero y de altamar).
3. Evaluar y monitorear la pesca incidental.
4. Realizar un estudio sobre nuevas tecnologías de captura que equilibren la eficiencia con la disminución de la pesca incidental.
5. Caracterizar los hábitats costeros (manglares y pastos marinos, entre otros) y de altamar asociados al recurso lisa y lebrancha.
6. Establecer un programa de monitoreo de los hábitats costeros asociados a los recursos.
7. Realizar un estudio de la hidrodinámica de los sistemas lagunares costeros de los estados de Veracruz y Tamaulipas e identificar las necesidades de obras de dragado.
8. Realizar un estudio para identificar posibles alternativas para mitigar el efecto negativo de las presas que retienen nutrientes necesarios para la lisa y lebrancha.
9. Determinar las áreas actuales de reproducción, crianza y fuentes de alimentación de lisa y lebrancha.
10. Realizar estudios de análisis de la producción de la pesca ribereña registrada anualmente en los estados de Tamaulipas y Veracruz.
11. Realizar estudios para evaluar las capturas reales de la pesca ribereña y hacer el comparativo con la captura registrada en los estados de Tamaulipas y Veracruz.
12. Evaluar la biomasa de lisa y lebrancha.
13. Determinar las áreas actuales de reproducción, crianza y fuentes de alimentación de lisa y lebrancha.
14. Fortalecer el programa de monitoreo para la población de lisa y lebrancha.
15. Fortalecer el programa de monitoreo de desembarques.
16. Realizar investigación y monitoreo de la reproducción y crecimiento de lisa y lebrancha.
17. Realizar un estudio para evaluar los resultados de las vedas considerando diferentes escenarios para realizar ajustes que mejoren su aprovechamiento.
18. Elaborar y revisar el dictamen técnico de veda.
19. Realizar estudios para estimar la pesca furtiva en los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz, considerando los siguientes aspectos: producción no registrada; esfuerzo pesquero no registrado (número de pescadores, embarcaciones y artes de pesca); destino de los productos de la pesca furtiva; comportamiento en cuanto a los diferentes recursos pesqueros.
20. Caracterizar la pesca de auto consumo.
21. Realizar un diagnóstico de estado de sanidad del producto capturado.
22. Realizar un estudio para identificar alternativas viables para el procesamiento de lisa y lebrancha.
23. Realizar un estudio de mercado para la comercialización del producto.
24. Evaluar alternativas económicas viables para pescadores ribereños de los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz.

9. Programa de inspección y vigilancia

De conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, será la CONAPESCA la responsable para verificar y comprobar el cumplimiento del presente Plan de Manejo, así como de las disposiciones reglamentarias de la Ley, las normas oficiales que de ella deriven, por conducto de personal debidamente autorizado, y con la participación de la Secretaría de Marina en los casos que corresponda.

10. Programa de capacitación

El Comité de Manejo de la Pesquería, analizará las necesidades de capacitación requerida en los niveles: pescadores, empresarios y vigilancia. Se elaborará un Programa específico para cada uno de estos grupos y la implementación dependerá de los recursos de que se disponga y será operado a través de la Red Nacional de Investigación e Información en Pesca y Acuicultura (RNIIPA) y su Centro Nacional de Capacitación en Pesca y Acuicultura Sustentables del INAPESCA. Se podrá considerar como base las acciones ya identificadas en la propuesta de manejo, en donde se destaca:

1. Capacitar a los encargados de inspección y vigilancia, estandarizando métodos y acciones.
2. Asegurar la capacitación y concientización de los pescadores ribereños del estado de Tamaulipas sobre temas relacionados con la pesca responsable y la conservación de las especies: legislación vigente en la materia, protección de la reproducción (vedas y tallas mínimas de captura), reducción de la pesca incidental y artes de pesca selectivos.
3. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.
4. Capacitar al sector pesquero sobre alternativas de procesamiento del recurso.
5. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.
6. Promover campañas de capacitación para pescadores para mejorar el nivel educativo, economía familiar y comportamiento ético.

11. Costos y financiamiento del Plan de Manejo

Los costos de manejo implican de manera simple, los relacionados con la administración y regulación pesquera por parte de la CONAPESCA, los relativos a la inspección y vigilancia establecida tanto por el sector federal como los estatales, y los costos relativos a la operación de los programas de investigación que sustentan las recomendaciones técnicas de manejo.

El Comité de Manejo del Recurso, deberá prever e identificar las posibles fuentes de financiamiento para sufragar los costos inherentes a la operación, seguimiento y evaluación del presente Plan de Manejo Pesquero.

12. Glosario

Arte de pesca. Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas.

Atarraya. Equipo de pesca artesanal y manual, de tipo activo operado individualmente en zonas de escasa profundidad. Consiste en una red cónica que adopta la forma de un círculo o semicírculo cuando es lanzada por el pescador para cubrir un área de barrido vertical.

Biomasa. Cantidad de materia viva presente en un determinado momento y en un determinado espacio, expresada en unidades de peso por unidades de área o de volumen.

Cadena alimentaria. Secuencia de organismos desde productores a consumidores, que se alimentan a distintos niveles tróficos.

Cadena productiva. Un conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, después en la transformación y en el traslado hasta el mercado de realización de un mismo producto pesquero o acuícola.

Captura sin registro oficial. Volumen de la producción que por diversas circunstancias escapa a los registros oficiales formales de la SAGARPA. Su monto se determina por métodos indirectos de estimación.

Certificación. Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

CONAPESCA. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca perteneciente a la Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Embarcación menor. Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros; con o sin sistema de conservación de la captura a base de hielo y con una autonomía de tres días como máximo.

Esfuerzo pesquero. El número de individuos, embarcaciones o artes de pesca, que son aplicados en la captura o extracción de una o varias especies en una zona y periodo determinados.

Euriahalina. Son las especies con capacidad de soportar amplias variaciones de salinidad en el agua sin que afecte su metabolismo.

Euriterma. Son las especies con capacidad de soportar amplias variaciones de temperatura en el agua sin que afecte su metabolismo.

Gónada. Órgano sexual.

Hábitat. El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Hipersalino. Aguas con salinidad mayor a 40 ppm.

Inocuidad. Es la garantía de que el consumo de los recursos pesqueros y acuícolas no cause daño en la salud de los consumidores.

Nivel trófico. Grupo de organismos vivos que tienen una base alimentaria de tipo común.

Normas. Instrumento que contiene disposiciones para la regulación del aprovechamiento de un recurso, son expedidas de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son de carácter obligatorio.

Norma oficial mexicana (NOM). La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Pesca ilegal. Actividades de pesca proscritas por leyes y convenios nacionales e internacionales.

Punto de referencia. Valor estimado derivado de un procedimiento científico convenido y/o un modelo convenido que corresponde a una situación de los recursos y/o de la pesquería y puede utilizarse como directriz para la ordenación pesquera. Algunos puntos de referencia son generales y aplicables a muchas poblaciones ícticas y otros son específicos para una unidad de población determinada. Es preciso distinguir entre puntos objetivo de referencia y puntos límite de referencia o umbrales; estos últimos representan niveles bajos de población que deben evitarse.

Reclutas. El nuevo grupo de edad de la población que entra a formar parte del componente explotado por primera vez, o juveniles que entran a formar parte del componente explotable.

Red de arrastre. Redes en forma de saco o embudo que son arrastradas sobre el fondo. Pueden utilizar puertas, portones o tablas para conferirle la abertura horizontal.

Red de enmalle. Equipo de pesca de tipo pasivo, de forma rectangular, utilizado fijo al fondo o a la deriva, ya sea unido a la embarcación o libre. Está conformada por varias secciones de paño de red de hilo multifilamento o monofilamento, unidos a dos cabos o líneas de soporte denominadas "relingas" (la de flotación en su parte superior y la de hundimiento en su parte inferior), confiriéndole a la red las cualidades de mantener el paño extendido y de desplazamiento en el agua en función del viento y de la corriente cuando se utiliza a la deriva.

Riparia. "Perteneciente al banco de un río". Vegetación que puede estar a ambos lados de los ríos, quebradas, lagos y humedales. Por el sendero pueden observarse ahuehuetes, tules, sauces, entre otras más.

Plan de Manejo Pesquero. El conjunto de acciones encaminadas al desarrollo de la actividad pesquera de forma equilibrada, integral y sustentable; basadas en el conocimiento actualizado de los aspectos biológicos, ecológicos, pesqueros, ambientales, económicos, culturales y sociales que se tengan de ella.

Pico reproductivo. Tiempo en el cual se observa el mayor porcentaje de organismos que se encuentran en reproducción.

Producción sostenible. Es aquella captura obtenida la cual no afecta el nivel de biomasa, en el momento de iniciar ésta.

Sanidad acuícola. Es el conjunto de prácticas y medidas establecidas en normas oficiales, encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las plagas, y enfermedades que afectan a dichas especies.

Soberanía y seguridad alimentaria. La libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional y el abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población.

Talla mínima. Se refiere al tamaño más pequeño (largo, peso, circunferencia) al cual está permitido capturar una especie, con objeto de evitar la extracción de aquellas que, por sus pequeñas dimensiones, deben permanecer en su hábitat natural para asegurar su desarrollo, reproducción y permanencia.

Veda. Es el acto administrativo por el que se prohíbe llevar a cabo la pesca en un periodo o zona específica establecido mediante acuerdos o normas oficiales, con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie.

13. Referencias

AYALA-CASTAÑARES, A., A. A. GARCÍA-CUBAS, R. CRUZ y R. SEGURA. 1969. Síntesis de los conocimientos de la geología marina de la laguna de Tamiahua, Ver., México. En: Ayala C. y F. B. Phleger (eds.). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO. México. 39-48.

ÁLVAREZ-LAJONCHERE, L. 1976. Contribución al estudio del ciclo de vida de *Mugil curema* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1836 (Pisces: Mugilidae). Centro de Investigaciones Marinas. Fac. de Ciencias. Universidad de la Habana, Cuba. Serie 8, No. 28 Mayo de 1976.

BROADHEAD, E. 1958. The psocid fauna of larch tree in Northern England. An ecological study of mixed populations exploiting a common resource. J. Anim. Ecol. 27: 217-263.

BONILLA, B., G. MORALES y M. G. PASTOR. 1989. Estudio florístico-ecológico del manglar de la laguna de Tampamachoco, Ver. Res. Coloq. Invest. Hidrobiol. Tampamachoco. UAM-X.

BOTELLO, A., J. L. ROJAS, J. BENÍTEZ y L. ZÁRATE. (Eds.). 1996. Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. Ed. Epomex. México. Serie Científica 5: 1-106.

CABRAL-SOLÍS, E., A. L. ESPINO-BARR, M. GALLARDO-CABELLO y A. L. IBÁÑEZ-AGUIRRE. 2007. Fishing impact on *Mugil curema* stock of multi-species gill net fishery in a tropical lagoon, Colima, México. Journal of Fisheries and Aquatic Science. 2 (3): 235-242

CADDY, J. F. and R. MAHON. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fisheries Technical Paper 347. FAO, Roma. 83 pp.

CAMACHO, E., M. R. PALACIOS, J. M. CORTINA, E. AGUILAR, H. ZAMUDIO y A. VILLARREAL. 1978. Resultados preliminares al cultivo de ostión en las lagunas de Tamiahua, Pueblo Viejo y Tampamachoco, Veracruz. Res. II Simp. Asoc. Latinoamer. Acuic. 66.

CASTAÑEDA L. O. y F. E. CONTRERAS. 2001. Serie: Bibliografía Comentada sobre ecosistemas costeros mexicanos 2001. Centro de Documentación Ecosistemas Litorales Mexicanos. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, División C. B. S. Depto. de Hidrología. Publicación electrónica (CD). ISBN: 970-654-912-9. México, D.F.

CASTILLO-RIVERA, M. A., 1995. Aspectos ecológicos de la ictiofauna de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.

CASTILLO- RIVERA, M. y R. ZÁRATE. 2001. Patrones espacio-temporales de la abundancia de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Hidrobiológica 11(1): 75-84.

CASTRO-AGUIRRE, J. L. 1981. Especies de la Familia Scyliorhinidae (Elasmobranchii: Galeoidea) de la costa occidental de México, con especial referencia a *Cephalurus cephalus* (Gilbert). An. Esc. Nac. Cienc. Biol., 24: 71-93.

CRUZ-OROZCO, R 1968. Geología marina de la laguna de Tamiahua, Ver., México. Bol. Inst. Geol. UNAM. 88: 1-47.

CRUZ, R. G., G. HERNÁNDEZ y N. SALGUERO, 1997. Tamiahua. Una historia compartida. Gobierno del Estado de Veracruz. Ed. COBESA. México. 166 p.

CONABIO, 2012. Laguna de San Andrés. En: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_095.pdf

CONANP, 2012. Área de protección de flora y fauna Lag. Madre y Delta del Río Bravo. Proyecto de programa de Manejo. Consulta pública Artículo 65 LGEEPA.

CONAPESCA, 2011. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2011. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México (CONAPESCA). Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2011

CONTRERAS, E. F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca, D. F., 1985, 253 p.

CONTRERAS, E. y O. Castañeda L. 1995. Los Ecosistemas Costeros del Estado de Veracruz. Gob. del Edo. de Veracruz. SEDAP. 176 p.

CONTRERAS, F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. CONABIO, UAM Iztapalapa. México. 415pp.

CONAPESCA, 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. En: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2010.

Ditty, J. G. y R. F. Shaw. 1996. Spatial and temporal distribution of larval striped mullet (*Mugil cephalus*) and white mullet (*M. curema*, Family: Mugilidae) in the northern Gulf of Mexico, with notes on mountain mullet, *Agonostomus monticola*. Bull. Mar. Sci. 59(2): 271-288.

DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-016-PESC-1994, Para regular la pesca de lisa y lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como el Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. 24/04/95. En: <http://dof.gob.mx/index.php?year=1995&month=04&day=24>

DOF, 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. Segunda Sección. 24 de Agosto de 2012.

DUCOING E., P. RAMÍREZ, G. BARRERA, B. GUTIÉRREZ, E. PABLO y H. M. PAZ. 1990. Diagnóstico ambiental, base de los estudios de impacto ambiental. Res. II Congr. Cienc. del Mar. 223.

ECCLES, D. H. 1992. FAO species identification sheets for fishery purposes. Field guide to the freshwater fishes of Tanzania. Prepared and published with the support of the United Nations Development Programme (project URT/87/016). FAO, Rome. 145 p.

ESPINO-BARR E., G. CABRAL-SOLÍS. M. GALLARDO-CABELLO y A. L. IBÁÑEZ-AGUIRRE. 2005. Age Determination of *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (PISCES: Mugilidae) in the Cuyutlán Lagoon, Colima, Mexico. International Journal of Zoological Research. 1 (1): 21- 25.

GALLARDO-CABELLO M., E. CABRAL-SOLÍS, E. ESPINO-BARR y A. L. IBÁÑEZ-AGUIRRE. 2005. Análisis del crecimiento de la lebrancha *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) (Pisces: Mugilidae) en la laguna de Cuyutlán, Colima, México. Hidrobiología. 15 (3): 321-325.

GARCÍA-CUBAS, A. 1981. Moluscos de un sistema lagunar tropical en el Sur del Golfo de México (Laguna de Términos, Campeche). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp., 5: 1-182.

GARCÍA S.S. 1977. Informe complementario sobre problemática de la Laguna Madre. Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (documento interno no publicado).

GARCÍA S.S. 1991. Informe técnico sobre normatividad pesquera para el aprovechamiento de los recursos pesqueros lisa (*Mugil cephalus* L.) y lebrancha (*Mugil curema* C. y V.) de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (documento interno no publicado).

GARCÍA, S.S. 1982. Contribución al conocimiento de la biología pesquera de Lisa (*Mugil cephalus* L.) del Norte de Veracruz y Tamaulipas. INP-SEPESCA 25 p.

GARCÍA-SANDOVAL S. y M. G. GÓMEZ-ORTIZ. 1985. Biología pesquera de la trucha pinta *Cynoscion nebulosus* (Cuvier) en Tamaulipas. Documento interno CRIP Tampico.

GÓMEZ-ORTIZ G., F. ROBLES, & R. ARTEAGA. 1997. Aportación al estudio de la biología pesquera de lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas periodo 1994-95. Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (documento interno no publicado).

GÓMEZ-ORTIZ. G. y MONROY G. M. del C. 2000. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo 1999-2000. Cap. Lisa y Lebrancha del Golfo de México. pp 705-725. INP-SAGARPA. México.

GÓMEZ-ORTIZ G., 2006. Propuesta de Plan de Manejo de Lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas, México. CONACYT-SAGARPA 2003-CO1-143. Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico.

GÓMEZ-ORTIZ G., P. R., ARTEAGA, T. J. BALDERAS, y B. G. ACOSTA. 2007. Evaluación biológica y pesquera de las pesquerías de escama de mayor importancia comercial en la Laguna Madre, Tamaulipas. Informe de investigación 2007. Archivo CRIP Tampico. Documento Interno.

GÓMEZ-ORTIZ G., P. R., ARTEAGA, T. J. BALDERAS, y B. G. ACOSTA. 2009. Plan de manejo pesquero de la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Informe Técnico de investigación para el desarrollo del proyecto 2009. Archivo CRIP Tampico. Documento Interno.

GONZÁLEZ, A., G. ALONSO, L. ESPINOZA, E. DUCOING, G. BARRERA y P. RAMÍREZ. 1990. Comportamiento de nutrientes y detergentes en la región Norte de la laguna de Tamiahua, Veracruz. Res. VIII Cong. Nal. Oceanog. 28 p.

GREELEY, M. S., D. R. CALDER y R. A. WALLACE. 1987. Oocyte growth and development in the striped mullet, *Mugil cephalus*, during seasonal ovarian recrudescence: relationship to fecundity and size at maturity. Fish. Bull. 85: 187-200.

Gulfbase.org, 2012. Resource Database for Gulf of Mexico Research. En: <http://www.gulfbase.org>.

HARRISON, I. J. 1995. Mugilidae, In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. p.1293-1298.

HARRISON, I. J., 2002. Mugilidae. Mulletts. In: K.E. Carpenter (ed.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol. 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). p. 1071-1085.

IBÁÑEZ-AGUIRRE, A. L., M. GALLARDO-CABELLO y M. P. SÁNCHEZ-RUEDA. 1995. Estimación de la edad de lisa *Mugil cephalus* y la lebrancha *M. curema* por métodos indirectos. Hidrobiológica 5.

IBÁÑEZ- AGUIRRE A. L. y M. GALLARDO-CABELLO. 1996. Determinación de la edad de la lisa *Mugil cephalus* L. y la lebrancha *Mugil curema* V. (pisces: Mugilidae) en la laguna de Tamiahua, Veracruz. Ciencias Marinas, 22 (3): 329-345.

IBÁÑEZ- AGUIRRE A. L., M. GALLARDO-CABELLO y X. CHIAPPA CARRARA. 1999. Growth analysis of striped mullet, *Mugil cephalus* and white mullet, *M. curema* (PISCES: Mugilidae), in the Gulf of Mexico. Fishery Bulletin 97(4): 861-872.

IBÁÑEZ-AGUIRRE A. L. y M. GALLARDO-CABELLO. 2004. Reproduction of *Mugil cephalus* and *M. curema* (PISCES: Mugilidae) from coastal lagoon in the Gulf of Mexico. Bulletin of Marine Science. 75 (1): 37-49.

IBÁÑEZ-AGUIRRE A. L., E. CABRAL-SOLÍS, M. GALLARDO-CABELLO y E. ESPINO-BARR. 2006. Comparative morphometrics of two populations of *Mugil curema* (Pisces: Mugilidae) on the Atlantic and Mexican Pacific coasts. SCI Mar. 70 (1):139-145.

INEGI. 1982a. Síntesis Geográfica del Estado de Tamaulipas. Coordinación Gral. de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, SPP. México, D.F.

INEGI. 1982b. Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica – Tamaulipas. Coordinación Gral. de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, SPP. México, D.F., escala 1:1,000,000

INEGI. 2005. Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Soto La Marina, Tamps.

INEGI. 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Censo de población y vivienda 2010, Principales resultados por localidad (ITER). En: http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est

KEITH, P., E. VIGNEUX y P. BOSC. 1999. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de La Réunion. Patrimoines Naturels (M.N.H.N., Paris / S.P.N.), 39: 136p.

LEARD, R., B. MAHMOUDI, H. BLANCHET, K. SPILLER, M. BUCHANAN, C. DYER y W. KEITHLY,. 1995. The striped mullet fishery of the Gulf of Mexico, United States: A regional management plan. Gulf States Marine Fisheries Commission. No. 33.194 p. PO Box 726, Ocean Springs, MS.

LÓPEZ, C. J. 1982. Descripción de la unidad de pesquería de la Lisa *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 y de la Lebrancha *Mugil curema* Valenciennes, 1836 del Golfo de México. Tesis profesional para optar el título de Biólogo. Fac. de Ciencias. UNAM. México.

LUDWIG, D. y C. J. WALTERS. 1985. Are age-structured models appropriate for catch-effort data? Can. J. Fish. ulc quat. Sci. 42: 1066-1072.

MAHMOUDI, B. 2000. Status and trends in Florida mullet fishery and an updated stock assessment. Florida Research Institute. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. 2000-5827.

MARROQUÍN F. y M. GARCÍA A. 2000. Plan de Manejo Forestal de la Subprovincia Fisiográfica de la Llanura Costera Tamaulipeca. Resultados de Talleres y Visita de Campo. Programa de Manejo Sostenible de Ecosistemas, Centro de Calidad Ambiental. ITESM, Campus Monterrey. Inédito.

MEFFORD, H. P. 1955. The silver mullet fishery in South Florida. Univ. Miami Mar. Lab. Rept. 1955 iii, 15 p. 5534

NORWINE, J. 1978. Twentieth-century semi-arid climates and climatic fluctuations in Texas and northeastern Mexico. Jour. of Arid Environments 1:313-325.

OCHOA V. 1964. Estudio Agrológico del Proyecto de Riego del Río Soto la Marina -Presa "Las Adjuntas", Tamaulipas. Dpto. de Agrología, SRH. Cd. Victoria, Tam.

PALACIOS, M. R. y L. REYES. 1990. Informe técnico sobre la presencia del *Stylochus* sp., en la laguna de Tamiahua. SEPESCA. (No Publicado)

PUNT, A. E. and R. HILBORN. 1996. Biomass dynamic models. User's manual. FAO. Computerized Information Series. Fish. FAO No. 10. Rome, FAO: 62 pp.

QUIÑONEZ-VELÁZQUEZ C. y J. A. MENDOZA GUEVARA. 2009. Abundancia relativa, estructura de tallas y relación longitud-peso de juveniles de lisa *Mugil curema* en el estero El Conchalito, La Paz, BCS, México. Ciencia Pesquera. 17 (1):37-46.

RAMOS-SANTIAGO E., H. A.GIL-LÓPEZ, A. LABASTIDA-CHE y R. GÓMEZ-ORTEGA, 2010. Reproducción y madurez gonádica de la lisa *Mugil cephalus* en las costas de Oaxaca y Chiapas

RENDER, J. H., B. A. THOMPSON y R. L. ALLEN. 1995. Reproductive development of striped mullet in Louisiana estuarine waters with notes on the applicability of reproductive assessment methods for isochronal species. Trans. Am. Fish. Soc. 124(1):26-36.

RZEDOWSKY, J. 1978. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México, D.F. 432 pp.

ROBINS, C. R., R. M. BAILEY, C. E. BOND, J. R. BROOKER, E. A. LACHNER, R. N. LEA, y W. B. SCOTT. 1991. Common and scientific names of fishes from the United States and Canada. Am. Fish. Soc. Spec. Pub. (20): 183 p.

SAGARPA, 2002. Diagnóstico de las principales pesquerías de la laguna de Tamiahua, para la elaboración de un plan de manejo.

SAGARPA, 2008. Plan de manejo de la Laguna de Pueblo Viejo. INAPESCA. México. 46 pp.

SAGARPA, 2009. Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuicultura. Documento de Trabajo, Instituto Nacional de Pesca, México, D.F., 57 p.

SAGARPA, 2010. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. En: www.sagarpa.gob.mx

SAGARPA, 2012. Plan de manejo pesquero de la Laguna de Pueblo Viejo. INAPESCA, México. 68 pp.

SANTIAGO, Z. A. 1987. Determinación de la edad y Crecimiento de lisa *Mugil cephalus* Linnaeus, en el Sistema lagunar del Istmo de Tehuantepec, Oax. México.

SCOTTON, L. N., R. E. Smith, N. S. Smith, K. S. Price y D. P. de Sylva. 1973. Pictorial guide to fish larvae of Delaware Bay: with information and bibliographies useful for the study of fish larvae. Delaware Bay Report Series. Vol. 7. College of Marine Studies, University of Delaware. 205 p.

SEMARNAP, 1999. Almacenamiento útil para riego en las presas de los distritos de riego: Región Noreste. Centro de Estadística y Cálculo. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Comisión Nacional del Agua.

tamaulipas.gob, 2014. Gobierno del estado de Tamaulipas. Tamaulipas. Municipios. Soto la Marina. Consultado el 9 de enero de 2014. THOMSON, J. M. 1955. The movements and migrations of mullet (*Mugil cephalus* L.). Aust. J. Mar. Freshwat. Res. 6:328-347.

THOMSON J.M. 1963. Synopsis of Biological data on the Grey Mullet *Mugil cephalus* Linnaeus 1758. División of Fisheries and Oceanography. Australia, June 1963.

THOMPSON, E., J. V. LEARY, y W. W. C. CHUN. 1989. Specific Detection of *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense* by a Homologous DNA probe. Phytopathology, 79 (3), 311-314.

14. Anexo. Acciones, indicadores de gestión e involucrados del Plan de Manejo Pesquero de lisa y lebranca en Tamaulipas y Veracruz.

Acciones necesarias para evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de lisa y lebranca.

Componente 1. Poblaciones saludables de lisa y lebranca						
Línea de acción 1.1. Evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de lisa y lebranca.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.1. Determinar las áreas actuales de reproducción, crianza y de alimentación de lisa y lebranca.	Se determina las áreas actuales de crianza y de alimentación de lisa y lebranca.	Informe final de estudio.	25%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.2. Dar seguimiento a la producción de la pesca ribereña registrada anualmente en los estados de Tamaulipas y Veracruz, identificando y cuantificando posibles subregistros.	Se conocen las tendencias reales de la producción de lisa y lebranca registrada anualmente en los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Informe final de estudio en Tamaulipas.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
		Informe final de estudio en Veracruz.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.3. Determinar la dinámica de población de los recursos lisa y lebranca, durante todo el año para determinar la distribución espacial y temporal e identificar el periodo de reclutamiento la población comercial.	Se conoce la dinámica poblacional de lisa y lebranca y se ha determinado la distribución espacial y temporal y se ha identificado el periodo de reclutamiento.	Informe final de estudio.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.4. Evaluar la biomasa de lisa y lebranca.	Se conoce la biomasa de lisa y lebranca y se actualiza anualmente. Se han determinado puntos de referencia biológicos (rendimiento máximo sostenible).	Informe final de evaluación. Informes anuales de monitoreo.	25%	75%	100% Se actualiza anualmente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

Componente 1. Poblaciones saludables de lisa y lebrancha						
Línea de acción 1.1. Evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.5. Realizar investigación y monitoreo de la reproducción y crecimiento de lisa y lebrancha.	Se cuenta con información actualizada de los ciclos reproductivos y crecimiento de lisa con métodos estandarizados.	Programa de monitoreo en operación.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.6. Evaluar diferentes escenarios de vedas para realizar ajustes que mejoren el aprovechamiento de lisa y lebrancha.	Se mantiene el equilibrio biológico y económico de los recursos.	Informe final de evaluación.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.7. Elaborar y revisar el dictamen técnico de los periodos de veda.	Escenarios de veda analizados y discutidos.	Dictamen técnico de veda aprobado.	50%	100%	Vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.8. Realizar un estudio comparativo de las existencias de las poblaciones de lisa por clase de edad en un ciclo anual.	Se han determinado las existencias de las poblaciones de lisa por clase de edad en un ciclo anual.	Informe final de estudio.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.9. Modelar el impacto de las regulaciones en la población de hembras.	Se cuenta con un modelo del impacto de las regulaciones en las poblaciones de hembras.	Informe final de estudio.	30%	60%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.10. Estimar la abundancia de hembras de lisa durante los meses de octubre a diciembre, y de lebrancha de enero a marzo.	Se ha determinado la abundancia de hembras de lisa en los meses de octubre a diciembre y de lebrancha de enero a marzo.	Informe final de estudio.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.11. Establecer un periodo de veda anual que concilie los intereses del aprovechamiento de la hueva de lisa con la necesidad de proteger la reproducción.	Se instrumenta periodo anual de veda con la participación del sector social.	Periodo de veda anual establecido.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

Componente 1. Poblaciones saludables de lisa y lebrancha						
Línea de acción 1.1. Evaluar, monitorear y proteger las poblaciones de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.1.12. Evaluar la pesca incidental por el uso de red con tamaño de malla de 3 1/2 pulgadas para la captura de lisa.	Se ha determinado la pesca incidental por el uso de la red con tamaño de malla de 3 1/2 pulgadas.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo
1.1.13. Establecer el arte y método de pesca óptimo para la captura de lisa y de lebrancha con base en estudios de selectividad.	En la captura de lisa se utiliza un arte y método de pesca que equilibra la eficiencia con la selectividad.	Arte y método de pesca óptimo establecido oficialmente.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.14. Establecer una nueva talla mínima de captura para lisa y lebrancha.	Se ha establecido una nueva talla mínima de captura para lisa y lebrancha.	Acuerdo oficial publicado		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
1.1.15. Evaluar los resultados obtenidos con una nueva talla mínima de captura y tamaño de malla en términos económicos y biológicos pesqueros de lisa y lebrancha.	Se conocen los efectos de las nuevas regulaciones y se ha determinado la óptima.	Informe final de evaluación.	25%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.16. Establecer un programa para monitoreo regional de captura, esfuerzo (incluyendo el ilegal) y rendimiento de lisa y lebrancha.	Se instrumenta un programa de monitoreo regional de capturas, esfuerzos (incluyendo el ilegal) y rendimientos de lisa y lebrancha con muestreos estandarizados.	Programa de monitoreo regional en operación.	100%	actualizar	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
1.1.17. Realizar estudios para estimar la pesca no declarada en los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz, y caracterizar la pesca de autoconsumo.	Se ha estimado la pesca no declarada, incluyendo la pesca de autoconsumo.	Informe final de estudio en los sistemas lagunares de Veracruz.	35%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.
		Informe final de estudio en los sistemas lagunares de Tamaulipas.	35%	50%	100%	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Instituciones académicas y de Investigación, Sector productivo.

Acciones necesarias para fortalecer la verificación del cumplimiento del marco normativo por parte de la autoridad.

Componente 1. Poblaciones saludables de lisa y lebrancha						
Línea de acción 1.2. Fortalecer la verificación del cumplimiento marco normativo por parte de la autoridad.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.2.1. Fortalecer la infraestructura para la inspección y vigilancia.	Se cuenta con más infraestructura para la inspección y vigilancia.	Infraestructura de inspección y vigilancia incrementada.	50%	100%		CONAPESCA, Gobiernos de los Estados.
1.2.2. Reforzar la inspección y vigilancia de los artes de pesca utilizados por pescadores ribereños y en temporada de veda.	Se realizan más operativos de inspección y vigilancia de los artes de pesca utilizados por pescadores ribereños, y durante las temporadas de vedas.	Mayor número de operativos de inspección y vigilancia de las artes de pesca y durante las vedas.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados.
1.2.3. Capacitar a los encargados de inspección y vigilancia, estandarizando métodos y acciones.	Se capacita a los encargados de inspección y vigilancia.	El 100% de los inspectores ha recibido capacitación.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, PROFEPA, SEMAR, Gobiernos de los Estados y Ayuntamientos.
1.2.4. Promover la instalación y operación de un Comité de inspección y vigilancia interinstitucional que considere la participación de los usuarios de los recursos de lisa y lebrancha.	Se ha integrado un Comité de vigilancia interinstitucional con la participación de usuarios.	Acta de integración del Comité de inspección y vigilancia interinstitucional.	100%	vigente	vigente	CONAPESCA, PROFEPA, SEMAR, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.
	El comité de inspección y vigilancia interinstitucional realiza operativos para el control de la pesca ilegal.	Operativos de inspección y vigilancia interinstitucionales con incremento de la cobertura de vigilancia.	100%	vigente	vigente	
1.2.5. Promover ante el Congreso la tipificación de pesca ilegal como grave con base en estudios, y por consiguiente el establecimiento de penas más estrictas a infractores.	El congreso local solicita al congreso de la unión la iniciativa de modificación de ley.	Modificación publicada oficialmente.	25%	50%	100%	Gobierno Federal y Estatal.
1.2.6. Fortalecer las oficinas federales de pesca de la costa de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Las oficinas de pesca cuentan con mayor infraestructura, equipo y personal para los procedimientos administrativos	El 100% de las oficinas de pesca costeras de los estados de Tamaulipas y Veracruz cuentan con mayor infraestructura, equipo y personal para los procedimientos administrativos.	100%			CONAPESCA

Acciones necesarias para promover el respeto de los pescadores a la normatividad en materia de pesca.

Componente 1. Poblaciones saludables de lisa y lebrancha						
Línea de acción 1.3. Promover el respeto de los pescadores a la normatividad en materia de pesca.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
1.3.1. Capacitar y concientizar a los pescadores ribereños de los estados de Tamaulipas y Veracruz sobre: -Legislación vigente en la materia -Protección de la reproducción (vedas y tallas mínimas de captura). -Reducción de la pesca incidental y uso de artes de pesca selectivos.	Se realizan campañas de capacitación y difusión en las comunidades de pescadores de los sistemas lagunares costeros de Tamaulipas y Veracruz.	Una campaña anual de capacitación en las comunidades de pescadores del estado de Tamaulipas.	100%	Vigente	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
		Una campaña de difusión de medidas de manejo en el estado de Tamaulipas.				
		Una campaña anual de capacitación en las comunidades de pescadores del estado de Veracruz.	100%	Vigente	vigente	
1.3.2. Instrumentar un programa de apoyo gubernamental en los estados de Tamaulipas y Veracruz para la sustitución de artes de pesca que cumplan con la NOM, así como con las recomendaciones técnicas para la pesca responsable, entregando los equipos y no el recurso económico.	Las organizaciones de pescadores ribereños de Tamaulipas y Veracruz tienen acceso a un programa gubernamental de apoyo para la adquisición de artes de pesca con mínimo impacto ambiental.	Un programa de apoyo para la sustitución de artes de pesca con cobertura amplia operando en las comunidades pesqueras de la costa de Tamaulipas.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
		Un programa de apoyo para la sustitución de artes de pesca con cobertura amplia operando en las comunidades pesqueras de la costa de Veracruz.	50%	100%	vigente	

Acciones necesarias para agregar valor a la producción.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.1. Realizar un diagnóstico de la calidad sanitaria del producto capturado.	Se realiza el diagnóstico de la calidad sanitaria del recurso.	Informe de diagnóstico.	100%	actualizar	actualizar	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, CONAPESCA, Sector productivo.
2.1.2. Elaborar un protocolo de mejores prácticas de manejo del producto desde su captura hasta el punto de venta de acuerdo al programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria	Se promueven las buenas prácticas de manejo e higiene durante la captura, manejo a bordo, entrega, recepción, transporte y procesamiento del producto.	Protocolo de buenas prácticas de manejo.	100%			Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, CONAPESCA, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.3. Establecer un programa de capacitación sobre calidad e inocuidad del producto, comercio y pesca responsable.	Se capacita a los pescadores en el manejo del producto desde su captura hasta su entrega para mejorar las condiciones de higiene.	Programa de capacitación en operación y se capacita al 100% de los pescadores.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
2.1.4. Promover un programa de equipamiento y modernización de la flota para mejorar la conservación a bordo.	Se instrumenta un programa de equipamiento y modernización de la flota.	Programa en operación	50%	100%	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.1.5. Identificar y mejorar la infraestructura en todos los puertos de desembarque para un adecuado manejo y conservación del producto capturado.	Se fortalece la infraestructura asociada a la pesquería.	Infraestructura mejorada.	25%	75%	100%	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.1.6. Promover el estudio desarrollo y construcción de centros de acopio.	Se instrumenta un programa de apoyo para el desarrollo y construcción de centros de acopio para lisa y lebrancha.	Programa en operación.		100%	vigente	CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente						
Línea de acción 2.1. Agregar valor a la producción.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.1.7. Promover el desarrollo de empresas de valor agregado.	Se cuenta con alternativas viables para el procesamiento de lisa y lebrancha.	Informe final de estudio.	50%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.
	Se cuenta con un programa de apoyo para el procesamiento de lisa y lebrancha.	Programa en operación.		50%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.
2.1.8. Capacitar al sector sobre alternativas de procesamiento de lisa y lebrancha.	Se instrumentan programas de capacitación para el procesamiento de lisa y lebrancha.	Programa de capacitación en operación.	50%	100%		CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de investigación, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.

Acciones necesarias para fortalecer la comercialización.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente.						
Línea de acción 2.2. Fortalecer la comercialización.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.2.1. Realizar un estudio de mercado para la comercialización del producto.	Se han identificado nuevos mercados para la comercialización de lisa y lebrancha.	Informe final de estudio.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.2.2. Promover la creación de empresas integradoras entre el sector pesquero en los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se cuenta con empresas integradoras para la comercialización de lisa y lebrancha en los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Por lo menos una empresa integradora por estado.	50%	100%	vigente	Sector productivo, Gobiernos de los Estados, CONAPESCA, INAPESCA, Organizaciones de la Sociedad Civil
2.2.3. Generar material promocional para la venta de las nuevas presentaciones en los mercados.	Se cuenta con material de divulgación para la promoción de la venta de nuevas presentaciones.	Material de divulgación promocionado.			100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo.

Acciones necesarias para diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación.

Componente 2. Pesquería rentable económicamente.						
Línea de acción 2.3. Diseñar e instrumentar estrategias para disminuir costos de operación.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
2.3.1. Promover talleres de capacitación para optimizar el uso y reparación del equipo de pesca.	Se cuenta con un programa de capacitación a pescadores para optimizar el uso y reparación del equipo de pesca.	Programa en operación.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.3.2. Realizar un estudio para generar alternativas técnicas de materiales para prolongar la vida útil de las redes.	Se cuenta con un estudio con alternativas de materiales para prolongar la vida útil de las redes.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.3.3. Promover el mantenimiento y cuidado de las redes.	Se cuenta con un manual de mantenimiento de las redes y se distribuye a pescadores.	Manual de mantenimiento de redes elaborado y distribuido a pescadores.		100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo.
2.3.4. Efectuar compras consolidadas de insumos para reducir precios, y precios de mayoreo	Se cuenta con una amplia red de proveedores de insumos para la actividad pesquera.	Directorio de proveedores elaborado y actualizado anualmente.	100%	actualizar	actualizar	Sector productivo, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados.

Acciones necesarias para promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales de forma equitativa y transparente.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.1. Promover el otorgamiento de apoyos gubernamentales basado en estímulos por pesca responsable.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.1.1. Gestionar ante las instancias competentes el establecimiento de criterios de selección y aprobación de proyectos con base en factores de impacto socioeconómico, y de cumplimiento de las disposiciones del Plan de Manejo Pesquero.	Las reglas de operación de los programas de apoyo gubernamentales federales, estatales y municipales, han establecido criterios de selección y aprobación de proyectos, con base en factores de impacto socioeconómico, y de cumplimiento de las disposiciones del plan de manejo pesquero.	El 100% de las reglas de operación de los programas de apoyo al sector consideran criterios de selección y aprobación de proyectos, con base en factores de impacto socioeconómico, y de cumplimiento de las disposiciones del plan de manejo pesquero.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los sectores medio ambiente y desarrollo social.
3.1.2. Promover mejores alternativas de programas de subsidio al combustible.	Se evalúan alternativas de subsidio al combustible para la pesca.	Informe de evaluación.	100%			CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados.

Acciones necesarias para promover el desarrollo de actividades económicas productivas complementarias alternativas a la pesca.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.2. Promover el desarrollo de actividades económicas productivas complementarias alternativas a la pesca.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.1. Promover el desarrollo de proyectos acuícolas en las comunidades pesqueras de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Existe un programa de apoyo para el desarrollo de la acuicultura en las comunidades pesqueras de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Programa acuícola en operación en comunidades pesqueras del estado de Tamaulipas.		100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo.
		Programa acuícola en operación en comunidades pesqueras del estado de Veracruz.		100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Sector productivo.
3.2.2. Evaluar alternativas económicas viables (ecoturismo entre otras) para pescadores ribereños de los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se evalúan alternativas económicas para pescadores ribereños de los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Informe final de evaluación.	50%	100%		Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Economía y Desarrollo Social, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.
3.2.3. Promover el establecimiento de un programa de apoyo de empleo para pescadores ribereños de los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se establece un programa de apoyo de empleo a pescadores.	Programa en operación en el estado de Tamaulipas.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Economía, Desarrollo Social y Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.
		Programa en operación en el estado de Veracruz.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Economía, Desarrollo Social y Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.
3.2.4. Capacitar a pescadores en actividades productivas alternas.	Se cuenta con un programa de capacitación para el desarrollo de actividades productivas alternas para pescadores.	Programa en operación.	50%	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Economía, Desarrollo Social y Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.2. Promover el desarrollo de actividades económicas productivas complementarias alternativas a la pesca.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.2.5. Promover la cobertura de los programas de apoyo de empleo temporal para pescadores en temporada de veda	Los pescadores ribereños y tienen acceso a los programas de apoyo gubernamental en temporada de veda	Programa en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Economía, Desarrollo Social y Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.

Acciones necesarias para promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.3. Promover el estudio y la capacitación para mejorar las relaciones laborales.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.3.1. Realizar un estudio sobre las relaciones laborales y compromisos económicos que los pescadores adquieren con las cooperativas y permisionarios.	Se conocen las relaciones y los compromisos pescador-empresas.	Informe final de estudio.	100%			INAPESCA, Gobiernos de los Estados Instituciones académicas y de investigación, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para promover la cobertura de programas institucionales que mejoren el bienestar de las poblaciones pesqueras ribereñas.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.4. Promover la cobertura de programas institucionales que mejoren el bienestar de las poblaciones pesqueras ribereñas.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año2	Año 3	
3.4.1. Promover la instalación de infraestructura en las comunidades pesqueras (luz, drenaje y agua potable).	Las comunidades pesqueras cuentan con infraestructura de luz, drenaje y agua potable con alternativas tecnologías adecuadas para cada zona.	Programa gubernamental de infraestructura en operación todas las comunidades pesqueras.	25%	50%	100%	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social, Energía y Medio Ambiente, Ayuntamientos, INAPESCA, Sector productivo.

Componente 3. Entorno social equilibrado						
Línea de acción 3.4. Promover la cobertura de programas institucionales que mejoren el bienestar de las poblaciones pesqueras ribereñas.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
3.4.2. Establecer programas de capacitación del sector pesquero para intercambio generacional.	Se cuenta con programas de capacitación en la actividad pesquera dirigido a jóvenes.	Programas de capacitación en operación.	25%	50%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobiernos de los Estados, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.3. Generar y ejecutar campañas de difusión en contra de las adicciones.	Existen campañas de difusión en contra de las adicciones dirigidas a pescadores	Campañas de difusión en operación anual.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social y, Salud, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.4. Vincular a las instituciones especializadas de rehabilitación con el sector pesquero.	Se cuenta con convenios entre las instituciones de rehabilitación y el sector pesquero.	Campañas de rehabilitación en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social y, Salud, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.
3.4.5. Promover campañas de capacitación para pescadores para mejorar el nivel educativo y economía familiar.	Existen campañas de capacitación en temas educativos, economía familiar en las comunidades pesqueras.	Campañas anuales en el 100% de las comunidades pesqueras costeras de los estados de Tamaulipas y Veracruz.		100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social y, Salud, Ayuntamientos, Sector productivo, Organizaciones de la Sociedad Civil.

Acciones necesarias para controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución de lisa y lebrancha.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.1. Realizar estudios de calidad del agua y sedimentos en los sistemas lagunares donde se distribuyen la lisa y lebrancha en los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se cuenta con estudios de calidad del agua y sedimentos de los sistemas lagunares donde se distribuyen la lisa y lebrancha.	Informes finales de diagnósticos por cada sistema lagunar de los estados de Tamaulipas y Veracruz.				CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones académicas y de Investigación, Gobiernos de los Estados.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.2. Gestionar ante la autoridad competente que se instrumente un programa para Instalar sistemas de drenaje en las zonas urbanas ubicadas en el entorno de los cuerpos de agua donde se distribuyen la lisa y lebrancha.	Se instrumentan programas estatales para la instalación de drenaje en zonas urbanas que descargan en los afluentes de los sistemas lagunares donde se distribuyen la lisa y lebrancha.	Un Programa estatal en operación para la instalación de sistemas de drenaje en Tamaulipas.	25%	75%	100%	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Medio Ambiente y Salud.
		Un Programa estatal en operación para la instalación de sistemas de drenaje en Veracruz.	25%	75%	100%	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Medio Ambiente y Salud.
4.1.3. Gestionar ante la autoridad competente que se instrumente el programa de apoyos para manejo de aguas residuales domésticas en las comunidades ubicadas en las márgenes de los sistemas lagunares de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se instrumentan programas estatales para la instalación de ecotecnias en las comunidades pesqueras rurales.	Un Programa estatal para el uso de ecotecnias en Tamaulipas en operación.	50%	100%	vigente	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social y Salud, Sector productivo.
		Un Programa estatal para el uso de ecotecnias en Veracruz en operación.	50%	100%	vigente	Ayuntamientos, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal de los Sectores Desarrollo Social y Salud, Sector productivo.
4.1.4. Monitorear permanentemente los incrementos algales nocivos.	Se establece un programa de monitoreo permanentemente de los incrementos algales nocivos.	Programa de monitoreo en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Salud, INAPESCA, CONAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo.
4.1.5. Promover ante la instancia competente la utilización de agroquímicos de menor impacto ambiental en el área de influencia ambiental de la zona de distribución de lisa y lebrancha.	Existe un programa de fomento para la utilización de agroquímicos de menor impacto ambiental.	Programa en operación.	100%	vigente	vigente	SAGARPA, Gobiernos de los Estados, Asociaciones de Agricultores y de Ganaderos, Ayuntamientos.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.1. Controlar el impacto de actividades antropogénicas en el área de distribución de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.1.6. Promover un programa de mitigación para disminuir el impacto de los agroquímicos drenados a los afluentes de los cuerpos de agua donde se distribuyen la lisa y la lebrancha.	Existe un programa de mitigación de los efectos de los agroquímicos en los cuerpos de agua.	Programa de mitigación en operación.	50%	100%	vigente	SAGARPA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos.
4.1.7. Promover centros de recolecta en contenedores de productos agroquímicos.	Se cuenta con centros de recolecta en contenedores y residuos.	Centros de recolecta y residuos en operación.	100%	vigente	vigente	SAGARPA, Instituciones de Gob. Fed. y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Asociaciones de Agricultores y de Ganaderos.
4.1.8. Gestionar ante la autoridad competente programas de acopio y depósito de residuos sólidos.	Se ha diseñado y establecido el programa para colecta y depósito de residuos en zonas de desembarque.	Programa de colecta y depósito en operación.	100%	vigente	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatales del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Sector productivo.
4.1.9. Promover la instrumentación de programas de apoyos de PEMEX para la compensación en insumos e infraestructura a pescadores afectados por la disminución de zonas de pesca y efectos nocivos mortales a las poblaciones de lisa y lebrancha.	Se compensa a los pescadores y permisionarios por las utilidades perdidas a consecuencia de la disminución de áreas de pesca mediante apoyos en insumos e infraestructura.	Programa de apoyo de PEMEX para compensación en operación.	50%	100%	vigente	PEMEX, Sector productivo, Gobiernos de los Estados.
4.1.10. Establecer programas de difusión de las acciones de atención a planes de contingencia por los derrames petroleros.	Se difunden las acciones de atención a planes de contingencia por los derrames petroleros.	Programas de difusión.	50%	100%	vigente	PEMEX, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos.
4.1.11. Establecer centros de atención e información oceanográfica en los estados de Veracruz y Tamaulipas, a partir de la implementación de boyas y sensores en el Golfo de México.	Se cuenta con un sistema de monitoreo a partir de boyas en el Golfo de México.	Monitoreo oceanográfico permanente.	50%	100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Instituciones Académicas y de Investigación.

Acciones necesarias para disminuir el impacto de las actividades de pesca y acuicultura en los sistemas lagunares.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.2. Disminuir el impacto de las actividades de pesca y acuicultura en los sistemas lagunares.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.2.1. Evaluar y monitorear el efecto ambiental de la pesca incidental.	Se evalúa la pesca incidental.	Informes finales de evaluación.	100%			INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Instituciones Académicas y de Investigación
	Se monitorea la pesca incidental.	Programa de monitoreo en operación.		100%	vigente	INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Instituciones Académicas y de Investigación
4.2.2. Realizar un estudio sobre nuevas tecnologías de captura que equilibren la eficiencia con la disminución de la pesca incidental.	Se conocen nuevas tecnologías de captura eficiente y amigable con el ambiente.	Informe final de estudio.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Gobiernos de los Estados, Sector productivo, Instituciones Académicas y de Investigación
4.2.3. Gestionar ante la autoridad competente el control del depósito y acopio de lubricantes, hidrocarburos y otros residuos sólidos utilizados en la actividad pesquera ribereña.	Se han establecido sitios de acopio para el control de y lubricantes, hidrocarburos y residuos sólidos utilizados en la pesca.	Depósitos establecidos y controlados.	50%	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, INAPESCA, Ayuntamientos, Sector productivo.
4.2.4. Promover el cumplimiento de la normatividad sobre el tratamiento de aguas residuales en las granjas de camarón y tilapia ubicadas en el área de influencia de los sistemas lagunares costeros de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Las granjas de camarón y tilapia ubicadas en el área de influencia de los sistemas lagunares costeros de los estados de Tamaulipas y Veracruz tratan sus aguas residuales.	El 100% de las granjas de camarón y tilapia en el estado de Tamaulipas y Veracruz tratan sus aguas residuales.	50%	100%	vigente	CONAPESCA, INAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Acuicultores.

Acciones necesarias para promover la rehabilitación de las zonas de crianza de lisa y lebrancha.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.3. Promover la rehabilitación de las zonas de crianza de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.3.1. Caracterizar y monitorear los hábitats costeros asociados a los recursos lisa y lebrancha.	Se han caracterizado los hábitats asociados a los recursos lisa y lebrancha.	Informe final de caracterización.	50%	100%		INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
	Se establece un programa y protocolo de monitoreo de la calidad del agua, parámetros fisicoquímicos y sedimento.	Programa de monitoreo en Informes anuales.	50%	100%	actualizar	INAPESCA, CONAPESCA, Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
4.3.2. Realizar un estudio de la hidrodinámica de los sistemas lagunares costeros de Veracruz y Tamaulipas e identificar las necesidades de obras de dragado.	Se cuenta con estudios de hidrodinámica de los sistemas lagunares de los estados de Veracruz y Tamaulipas.	Informe final de estudio en Veracruz.	30%	50%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
		Informe final de estudio en Tamaulipas.	30%	50%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.

Componente 4. Medio ambiente mejorado						
Línea de acción 4.3. Promover la rehabilitación de las zonas de crianza de lisa y lebrancha.						
Acción	Indicadores	Meta	Plazo			Involucrados
			Año 1	Año 2	Año 3	
4.3.3. Instrumentar un programa de obras para mejorar la hidrodinámica de los sistemas lagunares costeros de los estados de Veracruz y Tamaulipas previos estudios de impacto ambiental.	Se realizan obras y se ha mejorado la hidrodinámica de los sistemas lagunares costeros de los estados de Veracruz y Tamaulipas.	Programa de obras en Veracruz en operación	30%	60%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
		Programa de obras en Tamaulipas en operación.	30%	60%	100%	CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado, Ayuntamientos, Instituciones Académicas y de Investigación, Sector productivo.
4.3.4. Vincular y reforzar los programas establecidos de reforestación y conservación de los manglares de la línea de costa de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Se vincula y refuerza el programa de reforestación y conservación de manglares de la costa de los estados de Tamaulipas y Veracruz.	Programas de reforestación y conservación de manglares vinculados y reforzados.	50%	100%	vigente	Instituciones de Gobierno Federal y Estatal del Sector Medio Ambiente, Ayuntamientos, Instituciones Académicas y de Investigación.