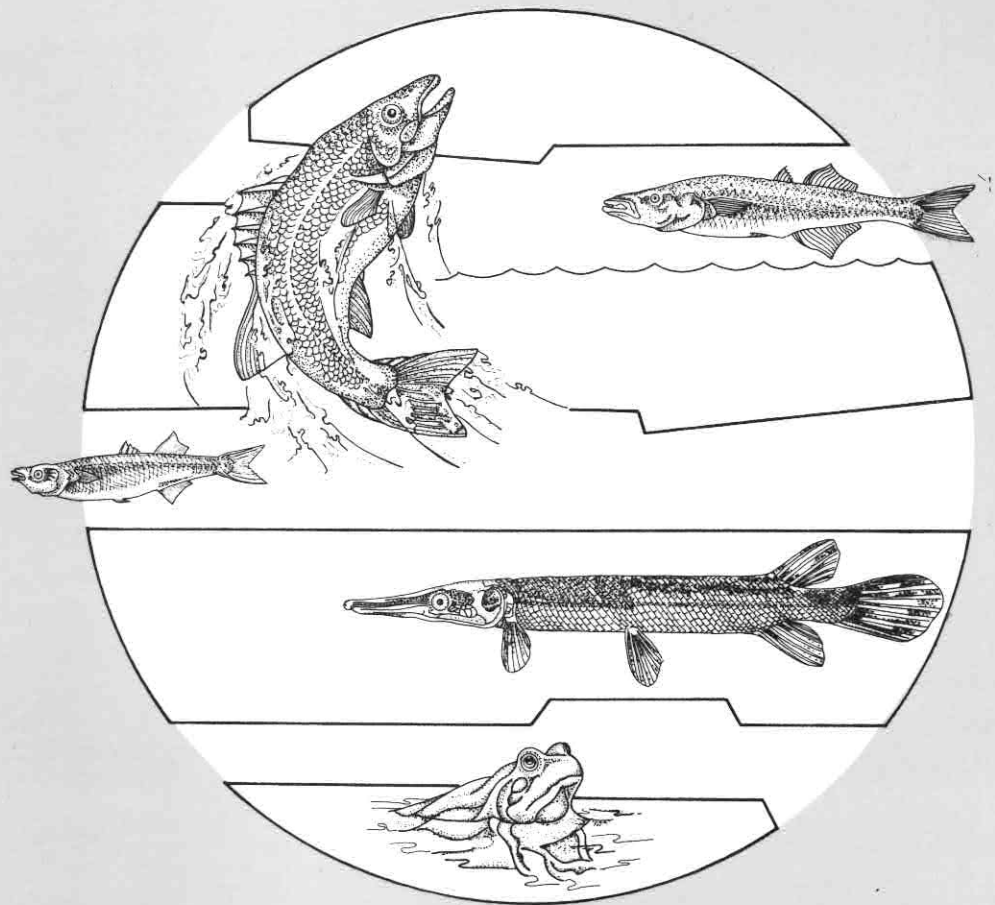


CARLOS RIVERA DAVILA

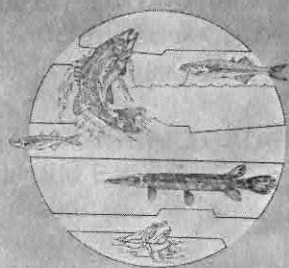
Manual Técnico para el Aprovechamiento de Existencias Silvestres



SECRETARIA DE PESCA

CARLOS RANGEL DAYALOS

**Manual Técnico
para el Aprovechamiento
de Existencias Silvestres**



SECRETARÍA DE PESCA

CARLOS RANGEL DAVALOS

DIRECTORIO

LIC. PEDRO OJEDA PAULLADA,
Secretario de Pesca

LIC. FERNANDO CASTRO Y CASTRO,
Subsecretario del Ramo

LIC. GLORIA BRASDEFER,
Oficial Mayor

LIC. ROBERTO PERALTA SANCHEZ,
Contralor Interno

ING. JOSE LUIS CUBRIA PALMA,
Coordinador General de
Delegaciones Federales de Pesca

ING. ERNESTO CORRIPIO CADENA,
Delegado Federal de Pesca en
el estado de Tamaulipas

LIC. LUIS MARTINEZ FERNANDEZ DEL CAMPO,
Director General de Comunicación Social

C. JORGE A. SOSA ORDOÑO
Director de Publicaciones

SECRETARIA DE PESCA
Primera edición 1987
ISBN 968-817-132-8

INDICE

	Pág.
Introducción	7
Antecedentes.	9
Lineamientos Generales.	13
Objetivos.	17
Estrategias.	19
Acumara o Sardinita (<i>Agansea lacustris</i>)	27
Catán (<i>Lepisosteus spatula</i>)	41
Charal (<i>Chirostoma spp</i>)	71
Guapota Tigre (<i>Cichlasoma cyanoguttata</i>)	97
Lobina Negra (<i>Micropterus salmoides</i>)	109
Pescado Blanco (<i>Chirostoma estorestor</i>)	131
Rana	153
Adquisiciones de Insumos.	179
Importancia Económica de los Organismos	183
Impacto Ecológico	187
Perspectivas del Manejo y Cultivo de las Especies Nativas en México.	195
Lista de Especies Nativas con Potencial en la Acuicultura	201
Bibliografía	219

INTRODUCCION.

En la actualidad se han manifestado como graves problemas - los desajustes ocurridos en los ecosistemas, por la presión que - ejercen la contaminación y la introducción ó extracción indiscriminada de materiales y organismos, sin excluir al medio acuático, del que se ha usado y abusado, modificándolo de tal manera, que - algunas localidades han sufrido cambios irreversibles, observándose que es indispensable rescatar los ecosistemas ya afectados y - conservar el equilibrio en aquellos que no se han visto alterados. Al mismo tiempo es imprescindible disponer de alimentos de precio accesible y con alto contenido proteínico, por lo que los autores del presente trabajo ponemos a disposición de las personas interesadas, las experiencias en el manejo de existencia silvestre y - las recomendaciones para incrementar la producción pesquera, tratando de conservar el ecosistema acuático, orientándonos principalmente hacia las especies nativas, ya que en México se dispone

de una amplia gama de organismos que poseen algunas características iguales ó superiores a las de las especies cuyo cultivo ha sido más difundido.

Hacemos hincapié en el aprovechamiento de las especies silvestres, considerando que han sido fundamentales para la cría de los organismos animales ó vegetales que actualmente poseen importancia dentro de la economía y desarrollo de los diferentes grupos sociales, ya que tuvieron como punto de partida, la selección en el medio silvestre de algunas de las especies y ejemplares que presentaban las mejores características para su reproducción en condiciones controladas.

ANTECEDENTES.

El manejo de las poblaciones silvestres de organismos acuáticos, es una práctica muy antigua, que permitió el inicio de la actividad acuícola. Los chinos recolectaban huevecillos y crías de Carpa, iniciando con ello las actividades de extensionismo y el cultivo semicontrolado de organismos, ya que los trasladaban a otros embalses y a estanques pequeños.

Posteriormente los romanos apoyándose en las capturas silvestres, criaban distintas especies de peces en piscinas y lagos, considerándose que fueron ellos los introductores de la Carpa en Europa. De la misma manera se cuenta con información que indica que los griegos y romanos se dedicaban al cultivo de las ostras.

En México, los aztecas cultivaban ajolotes, peces y acociles. Durante la época de la Colonia, las actividades y tradiciones

acuícolas se pierden, siendo hasta finales del Siglo XVIII que se propone el cultivo de peces en el lago de Chalco y Texcoco. Después de la Colonia se pretendió impulsar las actividades acuícolas, mediante diversas acciones de tipo administrativo, técnico y legal, todas ellas sustentadas en la utilización de poblaciones silvestres.

Todo este esfuerzo cristaliza en 1883, con la construcción del primer vivero, dedicado al manejo de la Trucha arcoiris que de este modo se introduce al país. A partir de entonces se han importado diversos organismos acuáticos, entre ellos la carpa común y de israel, tilapias, langostino asiático y las carpas chinas, estableciéndose los centros acuícolas para el cultivo y propagación de estas especies, sustentándose con ello importantes pesquerías, como la presa Miguel Alemán en Oaxaca, el Infiernillo (Adolfo López Mateos) en Michoacán, Benito Juárez en Chiapas, entre las más importantes.

En lo que se refiere a las especies nativas, desde principios de siglo, se iniciaron los estudios técnicos tendientes al conocimiento y planificación de su pesquería, destacándose los estudios sobre aterínidos, efectuándose posteriormente un programa de repoblaciones y extensionismo con éstos.

En la actualidad se efectúa el manejo de las poblaciones silvestres, provenientes de especies nativas e introducidas con cap-

turas de adultos, de pez blanco, acúmara, catán, rana, mojarra - nativas, acamaya, lobina, carpa, tilapia y ostión, con objeto de ser utilizados como reproductores en los centros acuícolas para renovar el potencial genético efectuando desoves artificiales directos en el medio natural, como donadores de hipófisis y para la repoblación de embalses.

También se colectan los huevos de acúmara, pejelagarto, charal, rana y pez blanco con la finalidad de realizar repoblaciones trasladándolos a los Centros Acuícolas para su incubación, con fines de investigación y promoción del extensionismo ó para su incubación en el medio natural, mediante la instalación de distintos artefactos y sistemas.

Por otra parte se efectúan colectas de crías del medio silvestre de tilapias, carpas, lobinas, mojarra nativas, postlarvas de acamaya, camarón, semilla de ostión y abulón, con fines de extensionismo ó a unidades de producción y granjas para su cultivo controlado ó semicontrolado en estanques, jaulas, canales, encierros, camas, sistemas en suspensión, bancos y otras.

LINEAMIENTOS GENERALES.

Antes de iniciar el manejo de poblaciones silvestres, en cualquiera de sus estadios de desarrollo, deberán tomarse en cuenta una serie de factores importantes tales como: especie a manejar, población existente, estadio específico de desarrollo que se colecta, condiciones sanitarias, destino que se les pretende dar, período y lugar de colecta y calidad del agua.

Lo anterior tiene como finalidad evitar la dispersión de enfermedades, conservar el recurso pesquero, fundamentalmente de las especies nativas. Para garantizar el manejo de poblaciones de características adecuadas al fin que se persigue, deberán observarse los siguientes lineamientos generales:

- Las acciones que impliquen manejo de poblaciones silvestres, tenderán siempre hacia la conservación y mejoramiento de la calidad genética de los organismos involucrados.

- Las introducciones de especies silvestres se basarán en un estudio técnico que las justifique, principalmente cuando exista una pesquería importante ó cuando haya duda sobre el impacto ecológico que ésta puede causar.

- El manejo de poblaciones nativas, tendientes al mantenimiento e incremento de este recurso pesquero, serán prioritarias y deberán efectuarse muy preferentemente con la participación del sector beneficiado con su explotación.

- Las temporadas, sitios de colecta, y cantidades de organismos, deberán determinarse en cada embalse, considerando siempre la conservación de los recursos pesqueros.

- Toda movilización de organismos acuáticos, provenientes de poblaciones silvestres, en cualquier etapa de desarrollo, estará sujeta a control sanitario.

- Deberá efectuarse la evaluación de las técnicas actualmente utilizadas para el manejo de las especies nativas, sistematizando y difundiendo la información obtenida.

- Debe apoyarse la investigación sobre biología básica para la obtención de la biotecnología de cultivo de las especies nativas, evaluando su rentabilidad económica para su aplicación en la

explotación comercial, sin menoscabo de la ratificación de su valor intrínseco como patrimonio nacional.

OBJETIVOS.

- Fomentar el cultivo de especies nativas de importancia económica.
- Promover los estudios de investigación de las especies nativas.
- Preservar las especies nativas en peligro de extinción.
- Contribuir a la renovación genética del lote de reproductores de los Centros Acuícolas.
- Incrementar la disponibilidad de crías silvestres para repoblación o cultivo.
- Estimular a los sectores de producción involucrados, para efectuar acciones en beneficio de las especies silvestres sometidas

das a esfuerzo de captura, como condición aceptada para la explotación.

- Fomentar la integración de brigadas técnicas que realicen actividades de extensionismo, principalmente en base a existencias silvestres.

ESTRATEGIAS.

PARA LA REPOBLACION.

Actualmente existen embalses, estuarios y lagunas, en los que se dispone de gran número de crías, semillas ó postlarvas observándose también numerosos embalses que, por sus alteraciones ecológicas, evitan la sobrevivencia de la mayor parte de dichos organismos, por lo que se considera conveniente efectuar su traslado hacia áreas que presenten condiciones altamente favorables para la sobrevivencia.

Para llevar a cabo tales actividades es necesario:

a). Elaborar una relación de las especies existentes en cada uno de los embalses, lagunas ó estuarios involucrados, recomendándose efectuar una serie de muestreos representativos de las

especies acuáticas, tanto animales como vegetales, identificando plánton, nécton y bentos.

b). Desarrollar estudios poblacionales en los sitios elegidos para colecta y repoblación, para lo que es necesaria la participación del Instituto Nacional de la Pesca. Es indispensable que dichos estudios se desarrollen en el menor tiempo posible, a fin de realizar oportunamente la repoblación.

c). Mapificación y obtención de datos de los sitios a repoblar. En primera instancia se recomienda recurrir a los mapas ya elaborados por S.A.R.H. ó DETENAL, con los cuáles se pueden dimensionar los sitios mediante la utilización de un planímetro. En caso de no existir mapas ya elaborados, es conveniente elaborarlos mediante el levantamiento de una poligonal de apoyo alrededor del embalse con método topográfico, ó bien, mediante el uso de una plancheta, determinar el área aproximada mediante el método de triangulación. También deben tomarse los datos de profundidad máxima y mínima, volúmen y en el caso de embalses artificiales, la fecha de construcción, sistema de suministro de agua y sistema de drenado (total ó parcial).

d). Determinar los principales parámetros fisicoquímicos, tanto del sitio de captura como del que se va a repoblar: demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto, pH, salinidad,

temperatura del agua y ambiental, dureza total, dureza de carbonatos y turbidez.

Es conveniente que éstos análisis sean realizados por el personal del Centro Acuícola encargado de efectuar las repoblaciones, recomendándose la utilización de la metodología desarrollada en el Manual.

e). Oportunamente debe de prepararse el quipo a utilizar en la captura y repoblación, sea éste de personal, equipo de transporte marítimo y terrestre, así como las artes de pesca adecuados a la especie ó estadio de que se trate. Para esto se recomienda consultar las especificaciones que para cada una de las especies contiene este volúmen.

f). Para capturar los organismos a utilizar en repoblaciones, se requiere investigar el comportamiento de las especies que se deseen obtener, orientándose principalmente hacia los hábitos migratorios y de anidamiento.

PARA LA BIOLOGIA.

Es necesario llevar a cabo una serie de actividades fundamentales para conocer las principales características biológicas y de comportamiento de la especie, considerando conveniente se cubran los siguientes puntos:

a). Sistemática.- Con el fin de establecer la identidad específica del organismo, motivo del estudio.

b). Distribución natural.- En particular su distribución en México, con el objeto de establecer las áreas geográficas del estudio.

c). Relaciones interespecíficas de competencia, incluyendo la depredación, alimentación y el nicho ecológico de la especie.

d). Descripción del habitat natural.- Señalando los factores ambientales que influyen en el ciclo de vida.

e). El ciclo biológico de las diferentes etapas de desarrollo, considerando la duración, áreas de dispersión, las que servirán de base para el manejo de la especie.

f). Características morfológicas internas y externas. Que describan ampliamente a la especie.

g). Realizar los estudios de hábitos de prereproducción, reproducción, cuidados maternal ó paternal, porcentajes de fecundidad, avivamiento y desarrollo a juveniles y adultos.

Es conveniente determinar los sitios y horarios en que se localizan con más frecuencia. Para mayores detalles, consulte las recomendaciones que para cada especie se tratan en este manual.

Estos estudios se utilizarán posteriormente para establecer la normatividad básica para el aprovechamiento de las poblaciones naturales, intentando con ello mantener el equilibrio de los sitios de que se trate.

GENETICA Y CONSERVACION.

Con frecuencia los lotes de reproductores de que disponen los Centros Acuícolas, se ven afectados en su rendimiento, debido al envejecimiento de los organismos, la consaguinidad, ó por la presencia de factores diversos, sean parásitos ó enfermedades, para lo cual es necesaria la renovación de los lotes. Para tales casos, se dispone de ejemplares de óptima calidad entre la población silvestre, constituyendo así un recurso fundamental para los Centros Acuícolas.

Ahora bien, para mantener la diversidad genética en los Centros Acuícolas, es indispensable mantenerla primeramente en las poblaciones silvestres. Esto se logra mediante el establecimiento de reservas naturales en los sitios en que ya existen las po-

blaciones que interesa fomentar particularmente en aquellos sitios en los que no existan presiones producidas por el hombre incluyendo capturas pesqueras, degradación de la calidad del agua, introducción de especies no existentes en la reserva, así como de barreras a la migración. Una vez definidas las reservas, es necesario proceder al establecimiento de vigilancia que garantice el respeto hacia la reserva, en ello tiene un papel protagónico decisivo el sector responsable de la explotación del recurso en cuestión.

INVESTIGACION

La investigación que se realiza en organismos provenientes de existencias silvestres tiene como objetivo primordial el lograr la reproducción en condiciones controladas de especies nativas, para la cual debe obtenerse información sobre la adaptación al cultivo.

CONFINAMIENTO.

Primeramente es indispensable realizar un adecuado manejo de cada ejemplar, para evitar heridas o caídas de escamas, que favorezcan la presencia de parásitos o enfermedades por hongos o bacterias debiendo manipularse lo menos posible. Al mismo tiempo, se procederá a realizar una selección genética que tienda a

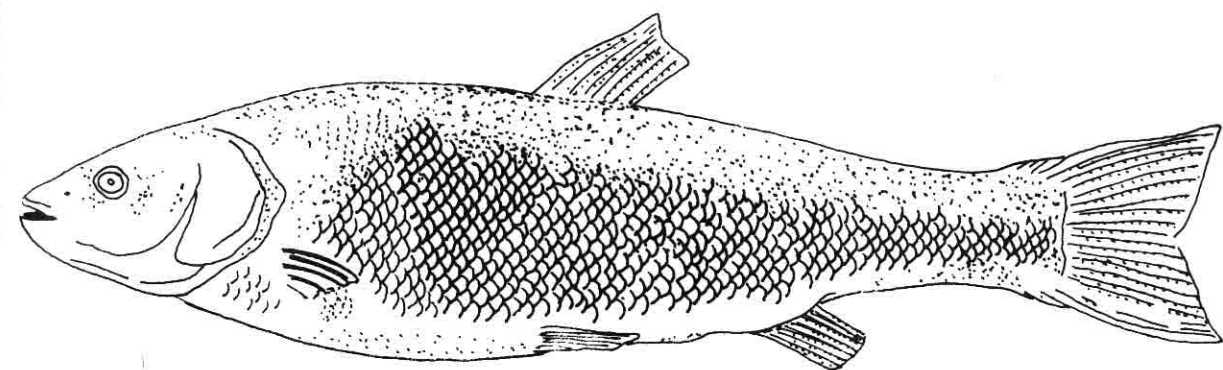
asegurar líneas puras para obtener una óptima producción de crías.

Los ejemplares a confinar, deberán ser sexados, pesados y medidos en longitud total, longitud parcial y altura.

REPRODUCCION EN CAUTIVERIO.

Intentar la reproducción de especies nativas en cautiverio, presenta cierto grado de dificultad, debido a la tensión que representa para los organismos la captura, transporte, manipuleo y confinamiento en áreas restringidas, por ello es necesario adaptar los sitios de confinamiento, de tal manera que presenten la mayor semejanza posible al habitat natural.

Siendo el objetivo principal la reproducción, se adaptarán sitios con sustratos para el anidamiento y se vigilará con mayor cuidado, la fecundación, incubación y nacimiento de los alevines a fin de llevar un registro minucioso de los resultados obtenidos.



ACUMARA O SARDINITA
Algansea lacustris

A C U M A R A
(Algansea lacustris)

La Acúmara del Lago de Patzcuaro es un ciprínido endémico de éste embalse y su posición taxonómica es la siguiente:

Phyllum:	Chordata
Subphyllum:	Vertebrata
Clase:	Osteichthyes
Subclase:	Actinopterygii
Orden:	Cypriniiformes
Suborden:	Cyprinoidei
Familia:	Cyprinidae
Género:	<u>Algansea</u>
Especie:	<u>lacustris</u>

Distribución en México.

La Acúmara es originaria del Lago de Pátzcuaro, aunque otras especies de Algansea se encuentran en los estados de México, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, Zacatecas y algunas otras localidades de Michoacán.

Rosas (1976) reporta la introducción de A. lacustris con más de 50 cuerpos de agua del país, con fines de consumo directo y como forraje de especies ictiófagas.

Habitat natural.

La Acúmara es un pez de aguas templadas, lénticas, claras o turbias, de profundidad media, con 4.5 a 8 mg/l de concentración de oxígeno disuelto, con temperaturas de 14 a 24 °C y pH de 7 a 9.

Nicho ecológico y ciclo biológico.

Es un pez omnívoro con inclinación por las algas filamentosas, consumiendo a la vez moluscos, cladóceros, anfípodos e isópodos. Es presa de la lobina negra y con frecuencia se encuentra parasitado por su hábito de comer moluscos.

La Acúmara es un ovíparo que desova de noviembre a mayo, pero la mayor abundancia corresponde a los meses de febrero a abril.

El desove se realiza por las tardes, cuando la temperatura del agua se incrementa en zonas poco profundas, limpias de vegetación y con fondo arenoso.

En la naturaleza, durante el desove se da una proporción de sexos de 1.1 a 1.5 machos por cada hembra. (González, 1985)

El huevo es libre de 4.2 a 6 mm. de diámetro con cápsula lisa, esférico y uniforme, con amplio espacio perivitelino, transparente y ligeramente demerso. La eclosión se produce de acuerdo con Rosas (1976) en los siguientes tiempos.

Temperatura °C	Incubación horas
15	144
23	72
30	24

Las crías son zooplanctófagas y alcanzan la madurez sexual en un año.

Morfología externa.

La Acúmara presenta el cuerpo alargado, anteriormente grueso y adelgazado suavemente hacia la cola, el lomo ligeramente abulta

do, la boca protáctil con labios delgados, ojos de diámetro moderado y escamas pequeñas cicloideas. La aleta caudal es bifurcada y las pectorales del macho son más grandes que las de las hembras.

El color es gris obscuro, con tinte verdoso en el lomo y más claro con iridisación metálica en el vientre. Alcanza tallas de 35 cm. de longitud y 400 gr. de peso, pero la captura comercial la constituyen principalmente peces de 15 a 28 cm., con un promedio de 21.6 cm.

Manejo de reproductores.

Captura de reproductores.

En esta especie se efectúa la captura de reproductores del medio natural, preferentemente de febrero a mayo. Para ello se escogen zonas que reúnan las características ya señaladas para el desove natural y que en el Lago Pátzcuaro se encuentran en Chupícuaro, Santa Fé, Oponguio y últimamente en la zona sur de Janitzio.

La colecta se efectúa temprano por la mañana, utilizando redes agalleras de 50 mts. de longitud y abertura de luz de malla de dos pulgadas que se tienden 10 a 12 horas antes. Los or-

ganismos capturados se seleccionan, separándolos por sexo y determinando aquellos cuyo estado de madurez sexual es adecuado para efectuar el desove. No se efectúa ningún otro tipo de manejo de reproductores.

Manejo de Huevo.

Desove natural.

Colecta de huevo libre.

Por los hábitos reproductivos de la Acúmara, cuyo huevo es libre y ligeramente demersal, éste queda sujeto a la acción de las corrientes, lo que produce zonas de intensa concentración de huevecillo en bahías y ensenadas. Estos huevecillos son impulsados hacia las orillas, donde perecen fuera del agua en grandes cantidades ó al permanecer en zonas de recalentamiento superficial de agua. Por otra parte, en éstas zonas existe un elevado consumo de huevecillos por predadores.

Es posible efectuar manualmente la colección de éste huevo, que se presenta con mayor abundancia en los meses de febrero a abril. La tarea debe realizarse temprano por la mañana, con la ayuda de paño de material suave y luz de malla menor de 3 mm., preferentemente a la hora de descenso del nivel de agua.

Los huevos colectados son seleccionados, eliminándose los muertos y se colocan en transportadores de paredes rígidas con agua del mismo embalse.

Transporte.

Los huevecillos son muy resistentes a bajas concentraciones de oxígeno, inadecuada calidad de agua y a tracciones mecánicas - por lo que su transporte se facilita. Este se puede efectuar en transportadores de aluminio de 50 lts. en trayectos cortos (menor de 1 hora) en transportadores plásticos de 100 litros con difusores de oxígeno ó mediante el empleo de cámaras húmedas instaladas en cajas de poliuretano con bastidores, hasta por 12 horas.

Registro y Control.

Debe registrarse en cada colecta, la localidad y sus características, la fecha, hora y método empleado, la cantidad total de huevo colectado y la cantidad de huevo muerto eliminado en la selección.

En el transporte deben anotarse las características del sistema empleado, condiciones climáticas prevalecientes en el trayecto, sobrevivencia al término de éste y características del sitio

de introducción y su objetivo. Con los datos anteriores debe integrarse una bitácora de colecta y transporte de huevo.

Desove Artificial.

Selección de reproductores.

Los organismos capturados son seleccionados para manejar aquellos cuyo estado de madurez es adecuado para efectuar el desove, separándolos por sexo.

Desove Manual.

Es preferible utilizar para el desove una relación de sexos de dos machos por cada hembra, considerándose que generalmente el macho es más chico que la hembra. Esta relación puede reducirse - hasta 1:1 de acuerdo a la disponibilidad de reproductores maduros pero se obtienen porcentajes de fertilización menores.

El desove artificial se efectúa siguiendo la misma técnica utilizada para el desove de otros ciprínidos. En la práctica, los óvulos se reciben en una cubeta plástica de 10 lts. de capacidad, la cual contiene una pequeña cantidad de agua del mismo embalse; - se obtiene el semen de los machos inmediatamente después de exprimir cada hembra y se efectúa la mezcla de los productos obtenidos

con ayuda de la cola del mismo pez ó una pluma de ave. Es factible el desove de una serie de reproductores en el mismo recipiente, facilitándose la labor y asegurándose la fertilización. Los huevos se dejan reposar durante 20 minutos, lavándose posteriormente con agua en abundancia.

Sistemas de Incubación.

En el caso del Lago de Pátzcuaro, para la incubación del huevo se utilizan las instalaciones ya descritas para el pez blanco, pero colocando dentro del corral de tela de organza, bastidores contruidos con madera y malla fina menor de 3 mm. de luz de malla. Cada bastidor mide 50 x 30 cm. y se fijan con flotadores a 40 cm. de profundidad, para permitir el movimiento de los huevos.

También es posible efectuar la incubación en acuarios con aereadores ó en incubadoras iguales a las utilizadas para la incubación del huevo de la carpa herbívora.

Densidades.

En cada corral se maneja una densidad de 100 mil huevos, los cuales se pueden cuantificar fácilmente con la ayuda de cucharas (coladores) ó por los métodos volumétrico ó gravimétrico, al igual que los huevos de la carpa herbívora.

Manejo.

La eclosión ocurre normalmente entre 3 y 6 días, dependiendo de la temperatura del agua. Al producirse la eclosión total, debe quitarse el bastidor.

El alimento principal de los alevines lo constituye el alimento natural aportado con la recirculación de agua en el corral y se complementa con leche en polvo y yema de huevo cocida, administrada ad libitum tantas veces como sea posible a partir del tercer día de la eclosión.

La mortalidad en éste sistema de incubación, a pesar de ser mínima, no ha sido evaluada con precisión, lo cual puede lograrse cuantificando directamente los huevecillos muertos en periodos de 24 horas ó menores.

El transporte de huevecillos puede efectuarse en la misma manera que la señalada en el renglón relativo a transporte.

Manejo de crías.

El alevinaje y la crianza se realiza con el mismo manejo descrito para el pez blanco en los sistemas de corrales, pero puede efectuarse también con buenos resultados en estanques de concreto

de 15 x 15 x 1 mts. manteniendo hasta 60 mil crías de 2.5 cm. en cada uno de ellos ó en estanques rústicos de 3,500 m² monocultivándolos ó policultivándolos con carpa de israel y barrigona. Los resultados de este manejo aún no han sido evaluados.

La talla mínima de siembra es de 2.5 cm. para repoblaciones y las crías pueden cuantificarse por el método volumétrico ó gravimétrico.

Transporte.

El transporte se efectúa en bolsas plásticas con oxígeno comprimido, manejándose densidades de 1,000 a 1,200 crías por bolsa, recomendándose el traslado de crías mayores de 3 cm., ya que las crías menores de esta talla presentan mayor fragilidad.

Registro y Control.

Debe registrarse todas las actividades efectuadas durante el alevinaje y la crianza, particularmente lo referente a mortalidad, crecimiento, alimentación y densidad en el manejo de crías.

Para el transporte debe registrarse el sistema y densidad utilizada, las condiciones climáticas, la duración y mortalidad al término de éste y el objetivo y cantidad de crías a la liberación y las características del sitio de introducción.

Con esta información debe integrarse la bitácora de producción y transporte de crías.

En el caso de la Acúmara, no se efectúa en este sistema el manejo de juveniles.

Perspectivas de Manejo y Cultivo en México.

La Acúmara es una de las especies nativas más atractivas y con mayores posibilidades de utilizarse en el establecimiento de cultivos de todo tipo, dado que por su hábito alimenticio puede cubrir un eslabón básico en la cadena trófica en los policultivos, papel que actualmente se le concede a la carpa negra, especie introducida en México.

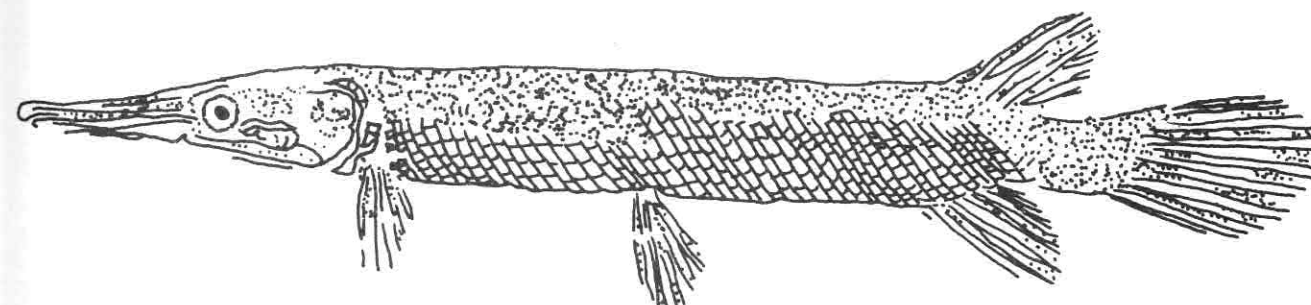
Se recomienda que los Centros Acuícolas dedicados a la ciprinicultura, participen en la producción controlada de crías en talla mínima de siembra, con fines de introducción en estanques, bordos y charcos temporales, efectuando un seguimiento técnico muy cercano para evaluar las posibilidades de producción en diferentes modalidades de cultivo. Esta producción de crías debe basarse preferentemente en la colección de huevo libre del medio silvestre, con la finalidad de aprovechar el huevo arrojado en las orillas y que sin manejo acuícola no sobreviviría, y de acopiar en un corto periodo de tiempo la cantidad de huevo necesario

para utilizar las instalaciones de incubación alevinaje y crianza en los meses previos al calendario de producción normal del Centro. Crías seleccionadas de esta primera producción, deberán mantenerse en el Centro, con la finalidad de formar un lote pequeño de reproductores y para iniciar las investigaciones sobre desarrollo, alimentación, densidades de carga, reproducción, incubación, alevinaje, crianza, etc.

Por otra parte, los programas de reservas con las instalaciones ya descritas, deben ampliar su cobertura en el Lago de Pátzcuaro y dado que este trabajo se efectúa con la participación de los pescadores, debe propiciarse que a futuro sean éstos quienes desarrollen todo el programa, reservando supervisión y seguimiento a la SEPESCA. Las crías obtenidas en este programa, se destinarán exclusivamente a la repoblación, efectuando preferentemente la liberación en las localidades de producción.

Debe fomentarse también la participación de los pescadores en la protección del huevo libre enseñado, tarea sencilla que no se efectúa por la existencia de creencias populares que dificultan su realización.

Ejemplo de ellas es la suposición de que este huevo forma parte del ciclo de vida de algunos insectos, que después de migrar, reingresan al Lago de Pátzcuaro, a través de una caverna subterránea, convertidos en Acúmaras.



CATAN
(*Lepisosteus spatula*)

C A T A N
(Lepisosteus spatula)

BIOLOGIA DE LAS ESPECIES.

Sistemática.

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Superclase	Gnatosthomata
Serie	Pisces
Clase	Teleostomi
Subclase	Actinopterygii
Orden	Lepisostei
Familia	Lepisosteidae
Género	<u>Lepisosteus</u>
Especie	<u>L. spatula</u>

Habitat.

Viven en cuerpos de agua dulce como ríos, arroyos, presas, charcos y lagunas, preferentemente donde existe abundante vegetación acuática sumergida, pueden tolerar aguas con nubes planctónicas y turbidez moderada o temporal, habitan aguas cálidas.

L. spatula es la especie de Catán más resistente a la salinidad y no es raro encontrarlo en aguas salobres e inclusive saladas (Suttkus 1963). En verano es frecuente encontrarlo en la superficie del agua y en invierno se les localiza en el fondo.

Distribución en México.

De acuerdo con Alvarez del Villar, son peces autóctonos, encontrándoseles desde la Cuenca del Pánuco hacia el norte que comprenden los estados de San Luis Potosí, Veracruz y Tamaulipas.

Nicho ecológico y ciclo biológico.

Ocupan el último eslabón en la cadena alimenticia. Lagler recaba la información de varios autores que describen a la especie como:

a). Necrófaga

b). Consumidora de alimento vivo

c). Necrófaga y consumidores de alimento vivo.

Concluye indicando que lo más certero es que sean necrófagas y consuman alimento vivo.

En general se les considera como ictiófagos aunque también consumen aves y crustáceos

Ciclo biológico.

De acuerdo con Suttkus (1963), los catanes se reproducen durante los meses de abril, mayo y junio en el área de Louisiana, la hembra se acompaña de 1 - 4 machos, existiendo una gran actividad durante el cortejo amoroso. La fertilización es externa, los huevos son adherentes al sustrato, y no hay cuidado paterno. En el lado ventral al final de la boca la larva presenta un disco adhesivo, que es usado para fijarse al sustrato. Las larvas son inactivas hasta que el saco vitelino es absorbido, poco después se vuelven predadores activos. Presentan un filamento caudal que desarrollan en la parte terminal de la columna vertebral, la cual mantienen en constante movimiento.

Los rayos de las aletas pélvicas se desarrollan mucho más rápido que las pectorales.

El sistema de la línea lateral aparece a temprana edad antes de que se formen las escamas que se desarrollan en una dirección postero anterior. El desarrollo diferencial de las estructuras es pronunciado, pero es menos marcado con la edad y no termina con la madurez. El diámetro de las órbitas cambia constantemente en relación a otras partes del cuerpo, particularmente para la boca y distancia interorbital.

Los machos maduran a temprana edad pero crecen menos que las hembras y existe un marcado dimorfismo sexual, ya que la hembra es de mayor tamaño en longitud y peso que el macho. Suttkus (1963) reporta la captura de una hembra catán en Estados Unidos de América, cuyo peso y longitud total son de 137 kg. y 3134 mm. respectivamente, por lo que están considerados como uno de los peces de agua dulce más grandes en el mundo.

Su capacidad de respirar aire atmosférico los hace tolerar aguas muy pobres en oxígeno. El tipo de respiración que presentan es branquial y la vejiga natatoria actúa como un órgano complementario.

Son peces que conservan caracteres muy primitivos, como la aleta caudal heterocerca, numerosos huesos en la región cefálica aparentes y cubiertos de ganoína, escamas rómbicas articuladas por sus bordes con las contiguas y formadas por una capa interna

de isopedina y otra externa de ganoína.

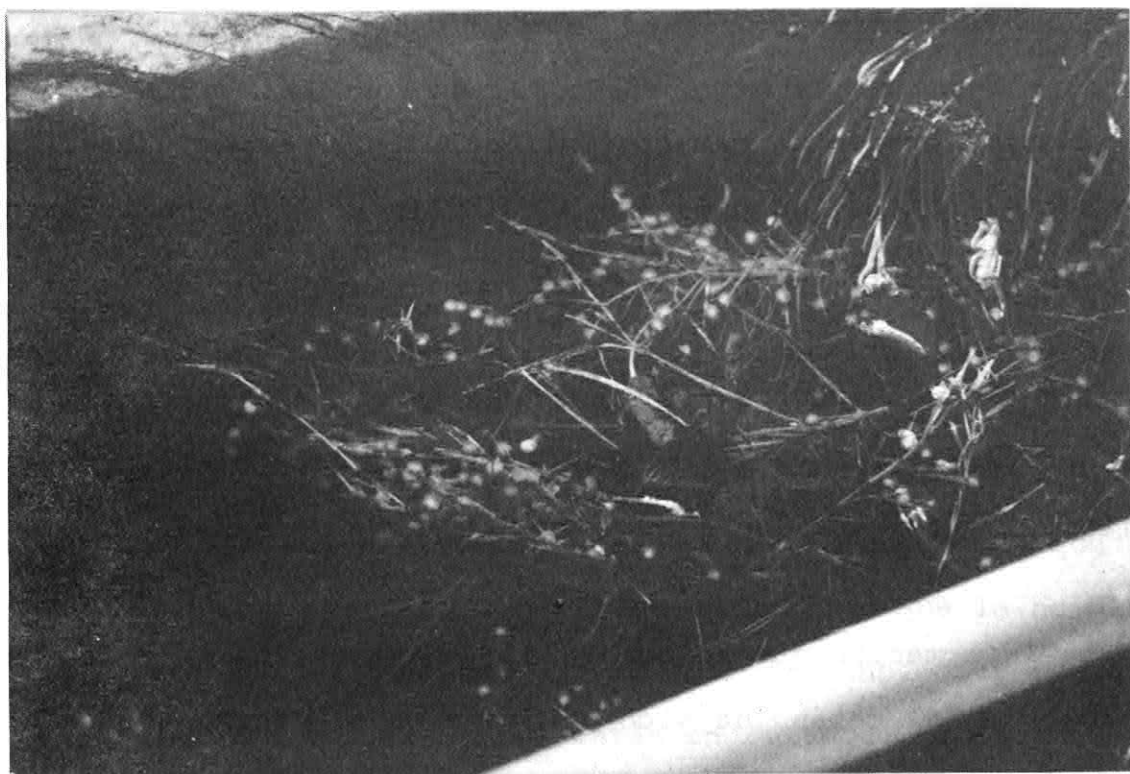
También presentan características de gran especialización como son el alargamiento de las mandíbulas y la presencia de dientes muy desarrollados (Alvarez, 1970)

Los catanes son sobrevivientes de un grupo ancestral y primitivo que vivió y floreció durante la edad de los dinosaurios (Triásico) antes que la mayoría de los peces modernos.

La información que se consigna a continuación en relación a la biología del catán, ha sido generada en el Centro Acuícola Tancol municipio de Tampico, Tamps., lugar en donde el C. Manuel Chaidez obtuvo el primer desove en 1980.

Las hembras desovan en estanques rústicos en donde previamente se les han colocado ramas de casuarina. La reproducción se efectúa durante los meses de mayo, junio, julio y agosto, cuando la temperatura del agua alcanza de 27 a 32 °C. La proporción sexual utilizada es de 2 machos y una hembra en virtud del comportamiento reproductivo que se observa en la naturaleza.

Los reproductores después de haber sido colocados en el estanque exhiben el juego amoroso 4.5 hrs. después y consiste en el acercamiento de los machos hacia la hembra frotándole el vientre



Huevos de Catán adheridos a ramas de casuarina.

con la parte anterior de su boca, 9 hrs. después de iniciado el juego los reproductores empiezan a expulsar los productos sexuales, la hembra frota su cuerpo en movimientos ondulatorios contra la vegetación acuática a la cual se adhieren inmediatamente los huevecillos, los machos que siempre se encuentran a los lados de ella fertilizan los huevecillos. El tiempo que tarda la hembra en desovar es de 8 hrs. aproximadamente, manteniéndose en constante

movimiento todo este tiempo. La hembra recorre el estanque expulsando los huevecillos de una manera ordenada describiendo círculos.

El número de huevecillos que desova una hembra por kg. de su peso es de 4,000; son de color blancuzco, miden 4 mm. de diámetro aproximadamente y pesan 0.03 gr. (M Frales, 1987)

Los huevos son incubados en estanques rústicos manteniéndose adheridos a las ramas de casuarina durante 52.5 hrs. a temperatura del agua de 27 °C.

El alevín al momento de nacer mide 8 mm., inmediatamente después de ocurrida la eclosión la larva se fija a la vegetación acuática por parte anterior la cual presenta un disco adhesivo.

Un alevín 4 días después de la eclosión mide 16 mm., 8 días después mide 22 mm. a esta edad todos han reabsorbido la masa vitelina e inician su alimentación constituida por zooplancton, el cual es producido en el propio centro.

El crecimiento de estos peces es muy acelerado, superando al de la mayoría de los peces que se cultivan en agua dulce como se puede observar en los datos que se consignan a continuación.

RELACION LONGITUD-PESO DE ALEVINES Y CRIAS DE
CATAN DESPUES DE OCURRIDA LA ECLOSION

TIEMPO (días)	PESO (grs.)	TALLA (mm).
4	0.046	16
7	0.18	20
11	0.4	40
13	--	50

A esta edad las crías son sembradas en los cuerpos aledaños al Centro Acuícola y en los Estados de San Luis Potosí y Veracruz.

Un catán de un año de edad puede alcanzar una talla de 74 - cms.

Se desconoce la edad en que las hembras son activas sexualmente. Al parecer se requiere más de cuatro años, los machos maduran antes que las hembras.

La mortalidad de reproductores en cautiverio durante diez - años ha sido nula.



Crías de Catán obtenidos en el Centro -
Acuícola de Tancol, Tamps.

Morfología externa.

En México existen cuatro especies de catanes (Alvarez del - Villar 1970) siendo las más importantes: L. tropicus, L. spatula, L. osseus. La especie de catán más importante en nuestro país en relación a su cultivo es L. spatula, esta especie se diferencia de las otras dos por su gran talla y porque presenta una boca - corta y ancha.

Son peces de forma alargada, de color verde oliva oscuro con manchas en la parte posterior del cuerpo incluyendo las aletas; el cuerpo está cubierto por una armadura de escamas rómbicas ganoideas las cuales se encuentran imbricadas, la boca es alargada con aberturas nasales en la parte anterior y sacos olfatorios en el extremo, presentan numerosos dientes bien desarrollados en las mandíbulas, la inferior es articulada y numerosos huesos en la región cefálica.

La aleta dorsal se encuentra en posición posterior abajo de la anal, las aletas no presentan espinas, la aleta adiposa se encuentra ausente, los radios de las aletas dorsales y anales son iguales en número, las aletas pectorales son bajas; las aletas pélvicas son abdominales, las aletas están desprovistas de escamas, el pedúnculo caudal es corto.

Manejo de Reproductores.

Temporada y sitios de colecta.

La colecta de reproductores del medio natural se puede realizar durante todo el año en lugares someros. Para ello se utiliza un chinchorro de 350 m. de largo con luz de malla de 1-5" realizándose posteriormente el arrastre.

También se pueden utilizar redes agalleras de hilo nylon seda del No. 6 y luz de malla de 2-5", en este caso es necesario revisar periódicamente la red en virtud de que el catán muere unas horas después de quedar atrapado.

Aunque se pueden capturar catanes durante todo el año, se sugiere realizarlas durante los meses de mayor precipitación pluvial, pues es en esta temporada justamente cuando los catanes se "alborotan" y existe mayor posibilidad de captura.

Los reproductores existentes en el centro fueron capturados hace más de diez años, en las lagunas adyacentes.

Descripción de Instalaciones.

Tomando como base las actividades que actualmente se llevan a cabo en el Centro Acuícola Tancol, los datos que se consignan se refieren a las instalaciones existentes en el centro.

Un estanque rústico de 25 x 10 m. (250 m²) y profundidad promedio de 1 m. tiene capacidad para mantener 100 kg. de biomasa con fines de confinamiento, esto significa el mantenimiento de los ejemplares durante la época no reproductiva.

En época reproductiva se utilizan estanques rústicos de 250 y 600 m² (30 x 20 m.) en donde son colocados dos machos y una hembra.

Sistema de Monocultivo y/o Policultivo.

En virtud de que el catán es una especie fundamentalmente ictiófaga, no se sugiere realizar actividades de policultivo con él, sin embargo podría utilizarse para el control de reproducción de las Tilapias.

En Estados Unidos de Norteamérica es considerada una especie depredadora de peces con importancia económica y deportiva. En cautiverio los catanes comparten el estanque con peces forrajeros como la mojarra guapota, pequeños peces de la familia Poecilidae y mojarras africanas, mismos que constituyen su alimentación.

Calidad de agua.

La información que se indica en este apartado se refiere a las determinaciones de calidad de agua realizadas durante un año en el Centro Acuícola.

PROMEDIO MENSUAL DE LOS REGISTROS DE TEMPERATURA
OXIGENO DISUELTO, DUREZA TOTAL Y p.H. DETERMINADOS DURANTE 1986.

M E S E S	TEMPERATURA °C	OXIGENO DISUELTO mg/lt.	DUREZA TOTAL mg/lt.	p.H
ENERO	18.7	5	315	7
FEBRERO	21.6	4	361	7
MARZO	24.0	-	-	7
ABRIL	26.4	4	361	-
MAYO	28.7	4	350	-
JUNIO	29.6	4	300	-
JULIO	29.5	4	258	-
AGOSTO	30.5	4	259	7
SEPTIEMBRE	30.0	4	250	6
OCTUBRE	27.0	5	235	7
NOVIEMBRE	24.0	5	240	8
DICIEMBRE	21.0	-	282	7

MUESTRA SUPERFICIAL DE CALIDAD DE AGUA TOMADA DE
ENERO A DICIEMBRE DE 1986 EN EL CENTRO ACUICOLA

TANCOL.

PARAMETROS	RANGOS		PROMEDIO
	Min.	Max.	
Temperatura °C	18.6	30.4	25.8
Oxígeno disuelto (mg/lt)	3.72	4.9	4.29 mg/lt
Dureza total (mg/lt)	235.2	361.6	292.27
p.H.	6.0	7.8	7.0

Los estanques donde se encuentran confinados los catanes, reciben recambios de agua de una tercera parte del volumen total, - cada 15 días.

Densidad.

Un estanque rústico de 250 m² puede soportar 100 kg. de biomasa, el equivalente a 4 ton/ha., con fines de reclutamiento.

Durante la época reproductiva son colocados dos machos y una hembra, en estanques de 250 ó 600 m².

Alimentación.

Partiendo del hecho de que los catanes son Ictiófagos, en un medio controlado el alimento se sustenta en los peces forrajeros que habitan en el estanque. Como complemento alimenticio se les proporciona pescado fresco picado 1 ó 2 veces por semana en una relación del 2-5% de la biomasa.

Fertilizante orgánico e inorgánico.

Tomando en consideración que los peces forrajeros que sirven de alimento al catán son omnívoros y herbívoros, se recomienda la fertilización del estanque con orgánicos e inorgánicos, según la disponibilidad. La cantidad de fertilizante variará en función de la productividad del estanque. Como base se pueden tomar los siguientes datos: 45 kg/ha. de fertilizante inorgánico cada 15 días ó el equivalente a una ton/ha. de fertilizante orgánico, la periodicidad de fertilización se determinará utilizando el disco de Secchi. Una turbidez de 30 a 40 cms. se considera adecuada.

Transporte.

A los reproductores se les ha transportado durante 8 hrs. en recipientes de fibra de vidrio descubiertas y con aporte de agua mínimo pero el suficiente para cubrir 2/3 partes del cuerpo de -

los ejemplares; bajo éstas condiciones soportan bien el transporte sin aporte extra de oxígeno. También es posible transportarlos recubriendo la caja de una camioneta pick-up con una lona a manera de recipiente, bajo las mismas condiciones de cantidad de agua y oxigenación mencionadas anteriormente. No es necesario agregar hielo al agua en que se transportan.

Bajo estas condiciones de transporte, el daño que sufren es mínimo.

Referente a la densidad de carga es posible transportar hasta 6 catanes de 1.5 mts. ó más y pesos desde 10 a 40 kg. por viaje, sin embargo habrá que vigilar que el apiñamiento no sea excesivo, en virtud de que se pueden golpear mucho entre sí.

Registro y Control.

Se deben llevar formas de registro de calidad de agua y determinaciones merísticas en los reproductores.

Manejo de Huevo.

Desove natural.

Preparación de estanques.

Los estanques para desove son encalados a razón de 1 Ton/ha. de cal viva, posteriormente son llenados procediéndose a colocar en las orillas y centros del estanque ramas de casuarina a fin de que la hembra pueda desovar y sirva como sustrato a los huevecillos que son adherentes.

Relación de sexos.

La proporción sexual utilizada durante la época reproductora es de dos machos y una hembra aunque es posible colocar hasta cuatro machos en virtud del comportamiento reproductivo que exhiben en la naturaleza. Cuando los catanes no encuentran las condiciones favorables para desovar, reabsorben los huevos.

Selección de reproductores.

Normalmente son utilizados como reproductores, hembras y machos mayores de 20 a 10 kg. respectivamente. La determinación de sexos es muy difícil. Los parámetros que permiten diferenciar los sexos en cautiverio son el peso y la talla, las hembras son de mayor tamaño que los machos.

Antes de colocar los catanes en el estanque, los reproductores son redeados, pesados y medidos; en cada caso se utiliza una red tipo chinchorro con luz de malla de 1", balanza

tipo romana con capacidad de 100 kg. y una cinta métrica de 2 mts. de largo.

Calidad de Agua.

Siendo la temperatura uno de los parámetros que influye directamente en los procesos fisiológicos como es el de reproducción, los catanes desovan cuando la temperatura del agua se encuentra arriba de los 27 °C y que en la parte sur del Estado de Tamaulipas se alcanza durante los meses de mayo, junio, julio y agosto.

En términos generales las condiciones de calidad de agua que se presentan durante éstos meses son:

M E S	TEMPERATURA °C	OXIGENO DISUELTO mg/lt	DUREZA TOTAL mg/lt
MAYO	29	4	350
JUNIO	30	4	300
JULIO	30	4	258
AGOSTO	30	4	259

Sistema de Incubación y desarrollo embriológico. Una vez que los huevos de catán son expulsados, se adhieren inmediatamente

a la vegetación acuática constituida por ramas de casuarina, es en este tipo de sustrato que se lleva a cabo el desarrollo embriológico y no se requiere de manejo ó equipo extra.

La incubación se efectúa en 52.5 horas a temperatura del agua de 27 °C, observándose los siguientes eventos:

20 minutos después de ocurrida la fertilización, el embrión se está segmentando, llegándose a observar una ligera elevación del blastodisco.

A los 45 minutos el embrión presenta cuatro células.

A las dos horas el embrión se encuentra constituido por ocho células.

A las 3.5 horas el blastodermo se eleva formando un promontorio en forma de sombrero. Se forma el periblasto.

A las seis horas el embrión se ha transformado en un disco plano.

A las nueve horas el anillo germinal y el escudo embrionario se empiezan a formar, se inicia la apertura del blastoporo.

A las 14.5 horas, cerca de la mitad del vitelo se cubre por blastodermo; la cresta neural es visible justamente en la línea del escudo embrionario.

A las 21 horas, más de la mitad del vitelo se cubre del blastodermo, el escudo embrionario se estrecha, la cresta neural es claramente visible.

A las 26.5 horas, en la parte anterior empiezan a diferenciarse las visículas ópticas, son notorios los primeros somitas, empieza la diferenciación del cerebro.

A las 31.5 horas el primordio de la aleta caudal no se ha desprendido completamente del vitelo, empiezan a estar presentes los melanóforos principalmente en la masa vitelina. En la parte anterior se empieza a definir el disco adhesivo con el cual las larvas se adhieren al sustrato; aparece una cavidad detrás del cerebro en la médula espinal.

A las 36.5 horas el embrión presenta movimientos violentos la notocorda se encuentra bien establecida. Se distingue el intestino y el ano; la aleta caudal empieza a crecer.

A las 39 horas el corazón pulsátil se vuelve visible, hay 124 pulsaciones por minuto, se hacen presentes las hendiduras

branquiales, los ojos aparecen pigmentados; una gran cantidad de melanóforos sigue cubriendo el vitelo y la parte dorsal del embrión, la aleta caudal crece en longitud antero posterior y dorso lateralmente. En la parte anterior del embrión se observa perfectamente definido el disco adhesivo, el ano y la notocorda son claramente visibles.

A las 43 horas el corazón presenta una frecuencia cardíaca de 128 pulsaciones por minuto; el ojo con cristalino; la aleta caudal se ha ensanchado grandemente.

A las 45.5 horas los melanóforos se encuentran presentes en el embrión en abundancia, la caudal sigue aumentando en volumen y longitud.

A las 54.5 horas se observa el rompimiento del corión del huevo producido por la presión que ejerce la potente aleta caudal (Morales, 1987).

El periodo de alevinaje dura 8 días. A pesar de extraerse el corión mecánicamente y exponerse a los embriones a la luz que emane del microscopio durante un tiempo que fluctúa entre 10 y 20 minutos, los embriones sobreviven en un 80%, reflejando con esto la gran resistencia que presentan al manejo durante esta etapa.

La metodología utilizada para conocer el número de huevecillos que produce una hembra en relación a su biomasa, se ha determinado de la siguiente manera: pesando a la hembra antes y después del desove, por diferencia se obtiene la cantidad de huevos expulsados; por otra parte se toma una muestra de huevecillos no fertilizados se cuantifican y se pesan; posteriormente éstos datos se extrapolan con la masa total de huevecillos expulsados.

La metodología utilizada obedece a la imposibilidad de manejar directamente la masa de huevos de catán.

Es posible que el método utilizado en relación a cuantificar el número de huevecillos que desova una hembra presenta un índice de error, ya que el juego amoroso y la expulsión de los productos sexuales se realiza en un periodo de tiempo largo, durante todo este tiempo la hembra permanece en constante movimiento.

Por lo tanto parte de la pérdida de peso de la hembra debe corresponder a la energía empleada durante el cortejo amoroso y el mismo desove.

En este sentido será necesario capturar hembras grávidas del medio natural y sacrificarlas con objeto de cuantificar el número de óvulos que contienen las gónadas, de esta manera se establecerá con mayor certeza la información.

Manejo de crías.

Métodos de colecta y cuantificación.

Las larvas son inactivas hasta que el saco vitelino es absorbido, pero después se vuelven predadores activos en busca del zoopláncton, es en estos momentos cuando se extrae la casuarina del estanque; así mismo los adultos son colocados en otros estanques pues devoran a las crías.

El arte de pesca utilizado para capturar el zoopláncton que constituye el alimento de los catancitos desde que terminan de reabsorber el saco vitelino hasta el momento de la siembra, es una red de zoopláncton diseñada en el centro, consiste de un marco metálico de un metro cuadrado aproximadamente y el copo está constituido por tela de tul, con este dispositivo los estanques donde previamente se fertiliza son redeados para colectar de uno a dos kilos diarios de alimento vivo. Se alimenta a las crías a saciedad.

Las densidades de carga manejados desde alevines a crías han sido de 432,360,108 y 150 por metro cuadrado, dando mejores resultados las dos últimas; en los dos primeros casos ha existido mucho canibalismo.

El manejo que se les da a las crías consiste en realizar determinaciones merísticas (peso y talla).

Las tasas de mortalidad de huevo a alevín y de alevín a cría no han sido determinados, sólo se ha estimado en virtud de que el alevín permanece adherido al sustrato.

Las tasas de mortalidad determinadas desde la fase de huevo a cría han sido de 66%, 20%, 5%, 40% y 15%; éstas determinaciones se han realizado por diferencia conociendo la cantidad de huevos y crías producidas.

La causa de la mortalidad presentada, ha sido fundamentalmente debido al canibalismo cuando escasea el alimento zoopláctico y en segundo término a la presencia de hongos patógenos en la fase de huevo.

Una vez que las crías han alcanzado la talla de siembra (3-5 cm.) son redeadas con una red de cerco construída de tela de mosquitero, de tal manera que cubra todo el estanque, posteriormente son extraídas y preparadas para el transporte. La cuantificación de las crías se lleva a cabo por el método gravimétrico.

En la fase de crías, los predadores que se presentan son aves acuáticas como Ardea sp y Megaceriles sp, así como también larvas de libelulas.

El transporte de las crías se lleva a cabo utilizando bolsas de polietileno inyectándoles oxígeno ó transportadores de fibra de vidrio aunque es más recomendable utilizar las bolsas de polietileno en virtud de que se maltrata menos.

Las densidades utilizadas durante el transporte en bolsas de plástico (60 x 90 cm.) han sido de 500 a 2,000 crías dependiendo de las horas de viaje, tamaño de los peces y temperatura del agua durante el transporte. Se agrega un poco de hielo por la parte externa de la bolsa.

En transportadores de fibra de vidrio de 0.6 m³ se han transportado cantidades variables dependiendo del tamaño de los peces y de la temperatura del agua, manejándose a 10,000 crías suministrando oxígeno ó bien mediante el uso de aereadores de 12 volts que van conectados al acumulador del vehículo automotriz, al igual que en el punto anterior un poco de hielo al agua es agregado para bajar la temperatura hasta obtener 25 °C.

Al llegar al embalse, se va igualando poco a poco la temperatura del agua con el fin de evitar shocks térmicos. No se han utilizado sustancias con fines profilácticos ó anestésicos durante el transporte.

En términos generales, se señala que los catanes son organismos muy resistentes al manejo, no requiriéndose de equipo

ó instalaciones sofisticados para su manejo. El cuello de botella sin duda alguna es la disponibilidad de alimento vivo en abundancia, ya que son demasiado voraces y es frecuente observarlos comiéndose entre sí, cuando falta espacio ó alimento.

En relación a los requerimientos de calidad de agua, se establece que son los mismos que para la fase de huevo y cría.

Importancia del Cultivo.

El Catán ó Pejelagarto (L. tropicus) tiene considerable importancia como alimento en la parte noreste y sur de nuestro país, consumiéndose con el nombre famoso de chicharrón de catán.

Además los indígenas de Norteamérica y Centroamérica usaron las escamas y huesos para construir instrumentos rituales y ornamentales. En New Orleans con las escamas se han realizado artículos de joyería, además los torneos de pesca deportiva de esta especie, son importantes en los Estados Unidos de Norteamérica.

En nuestro país el estudio del catán es importante, en virtud de que las estadísticas pesqueras expresan que en 1981 se registró una producción de 15 toneladas; en 1983 solo 1.5 y en 1984 se repitió ésta cantidad, observándose una dramática disminución en sus capturas. Los resultados anotados anteriormente significan el afec-

tamiento en los niveles poblacionales de la especie. De no protegerse permanentemente corre el riesgo de desaparecer de la zona con la consiguiente pérdida de material genético.

Además de lo anterior habrá que agregar la presión que está ejerciendo el ambiente sobre las poblaciones diezmadas, restos de hidrocarburos y sustancias producto de las industrias son vertidas a los ríos y lagunas. En este sentido se requiere de las participaciones de las Instituciones Federales para controlar la contaminación.

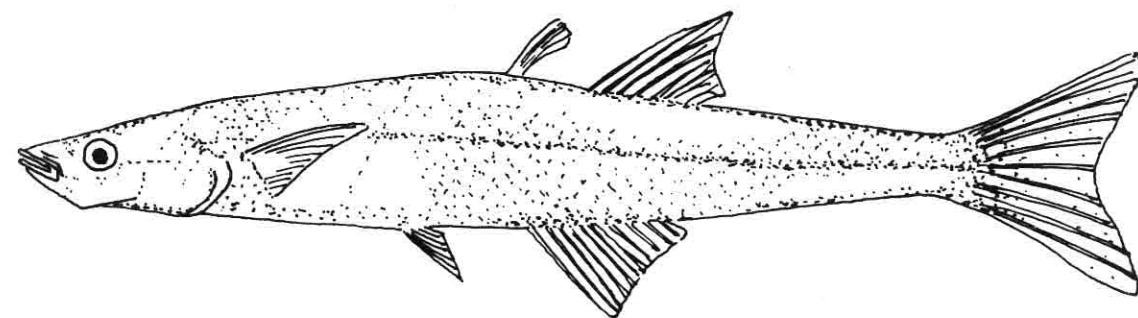
Quizá sea necesario establecer zonas reservadas para la conservación de esta especie, darle oportunidad a que se reproduzca y posteriormente realizar la explotación de una manera racional fundamentada en estudios técnicos.

Los trabajos que se han realizado en relación a esta especie son escasos, sin embargo se considera que existen amplias posibilidades para continuar realizando trabajos de reproducción en aquellas zonas donde exista presión ejercida por la pesca, la introducción de especies exóticas y de enfermedades.

Las 925,000 crías de catán que han sido sembradas por el Centro Acuícola de Tancol, de 1982 a 1986 tendrán trascendencia regional, desconociéndose hasta el momento la magnitud del beneficio por parte de los pescadores; en buena medida esto se debe a

que las capturas no son sujetas de registro en virtud de que los pescadores prefieren autoconsumirla dada la escasez del recurso - en el medio natural.

Sin embargo en pláticas con pescadores donde se han realizado siembras de esta especie, han manifestado la presencia accidental de pequeños catanes (50-100 cms.) en las redes agalleras que realizan para la pesca de la tilapia, lo que hace pensar que posiblemente correspondan a las siembras realizadas por la Secretaría de Pesca.



CHARAL
Chirostoma spp.

Biología de la especie Charal.

Sistemática.

Phyllum	Chordata
Subphyllum	Vertebrata
Clase	Teleostoni
Subclase	Gndthostomata
Superorden	Muqiloidei
Orden	Muqiliiformes
Familia	Atherinidae
Género	<u>Chirostoma</u>
Especie	Varios, en proceso de identificación.

Habitat natural.

Los Charales son peces aterínidos pertenecientes al género *Chirostoma* que viven en aguas dulces constituyendo un grupo característico de la ictiofauna de algunos lagos y ríos mexicanos, con aguas claras ó ligeramente turbias, preferentemente templadas, aunque pueden desarrollarse dentro de un rango que puede considerarse amplio y que puede ir desde los 13 °C ó menos hasta los 26 °C en algunos embalses someros, considerándose un óptimo cercano a 18 °C; las aguas donde viven pueden tener un pH neutro ó ligeramente alcalino, con fondos arenosos ó de grava, bien oxigenada de 6 a 8 mg/l. y con escasa ó nula vegetación y con algas filamentosas en las zonas de desove.

La distribución geográfica de los Charales se considera restringida confirmándose por todos los embalses y corrientes que tienen ó tuvieron relación con el sistema Lerma-Santiago, comprendiendo los Estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Guanajuato, Durango, Michoacán, Jalisco y Nayarit.

Para una mejor comprensión de la distribución de los Charales, se enumeran los lugares donde existen poblaciones naturales así como a aquellos en los que con distintos propósitos se han introducido estas especies; dentro del primer grupo encontramos los ríos Lerma-Santiago en los Estados de México, Guanajuato,

Michoacán, Jalisco y Nayarit; Mezquital en Durango; Morelia en Michoacán; y Río Verde en Aguascalientes. Los Lagos de Chapala en Jalisco; y Pátzcuaro, Zirahuen y Cuitzeo en Michoacán. Las lagunas de Villa Corona ó Atotonilco, Cajitillas y Jonocatlán en Jalisco; de Zacapu y Naranja en Michoacán; de Santa María del Oro y San Pedro Lagunillas en Nayarit; del Carmen en Puebla; de Santiago en el Estado de México, Santiaguito en Durango y Yuriria en Guanajuato.

Para el segundo caso, podemos mencionar aquellos embalses donde se han realizado siembras extensivas como: Las presas de: El Bosque y Cointzio en Michoacán; Ignacio Allende y Solís en Guanajuato; Santo Tomás de los Plátanos y Valle de Bravo en el Estado de México; Centenario, Paso de Tablas y La Ceja en Querétaro; Endo y Requena en Hidalgo; La Boquilla en Chihuahua; Valsequillo en Puebla; Cajón de Peñas en Jalisco y en embalses del Estado de Aguascalientes.

Nicho Ecológico y Ciclo Biológico.

Los "Charales" pueden considerarse dentro de los pocos carnívoros, ya que dependiendo de su estadio de desarrollo, se alimentan de distintos organismos de la fauna acuática presente en los embalses donde se desarrollan; y así en su etapa de crías consumen zooplánton; de juveniles se alimentan preferentemente de

crustáceos y una vez como adulto su alimentación está representada por larvas de insectos, microcrustáceos y peces. Los Charales a su vez constituyen el alimento de peces mayores como pescado blanco y lobina negra, siendo frecuentemente depredado por ésta última; cuando en los embalses coinciden en la población, Charales y Tilapias, se presenta un cierto grado de competencia por las zonas de desove, ya que son muy similares, llegando la Tilapia frecuentemente a consumir huevo de Charal.

Ciclo Biológico.

En el medio natural los Charales, se reproducen en aguas someras bien oxigenadas, con fondos generalmente arenosos, con grava ó pedregoso, con vegetación reducida a algas filamentosas, gramineas y en ocasiones vegetación arraigada como Potamogeton sp, generalmente se presenta cuando la temperatura del agua empieza elevarse y continúa por más ó menos cuatro meses, en un rango de temperatura que puede variar de acuerdo al tipo de embalse desde los 16 °C hasta los 26 °C y ocasionalmente aún por arriba de esta última temperatura; las arribazones se inician por la tarde y los desoves se realizan por las noches, notándose gran actividad aún en la madrugada y primeras horas de la mañana, la actividad se inicia con el juego amoroso en donde una hembra es perseguida por varios machos (de 5 a 6) los que la estimulan constantemente al pasarle por el abdómen, hasta que finalmente se lleva a cabo la

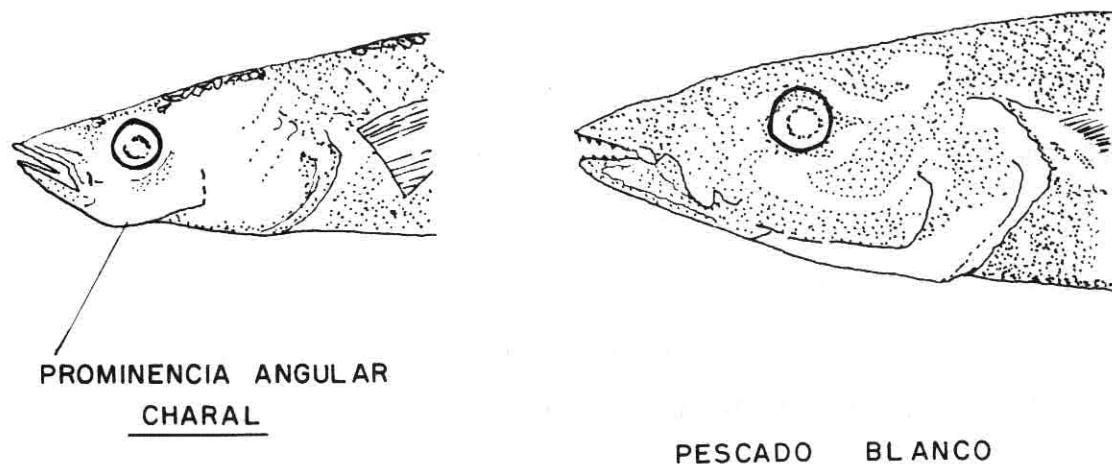
ovoposición, adhiriéndose los huevecillos mediante los filamentos interovulares (de 3 a 8) a los distintos tipos de sustrato; el período de incubación depende directamente de la temperatura media en el agua variando desde 15 días a 16°C a 4-5 días a 26°C ; el diámetro del huevecillo varía con la especie y la talla encontrándose de 0.8 mm. a 1.1 mm., lo mismo sucede con el número de ellos y que varía de 800 a 1,600 por hembra, estos huevos presentan un color translúcido amarillento.

Morfología Externa.

Los charales son peces de tallas pequeñas que varían de acuerdo a la especie y posiblemente al embalse donde se encuentran, pudiéndose mencionar desde el charal de la Laguna de Villa Corona en Jalisco con una talla de aproximadamente 5 cm. hasta algunos charales del Lago de Pátzcuaro en Michoacán con una talla cercana a 20 cm. de longitud total, su cuerpo es elongado y más ó menos comprimido y cubierto de escamas cicloides de tamaño moderado, presenta dos aletas dorsales bien separadas, la primera con espinas delgadas y flexibles y la segunda formada por radios. La aleta anal es muy parecida a la segunda dorsal pero más grande. Las aletas pélvicas son pequeñas y en posición abdominal. Las aletas pectorales son un poco mayores que las pélvicas y se localizan inmediatamente atrás del opérculo en posición lateral. La cabeza generalmente es pequeña en relación al cuerpo, con la hendidura

de la boca moderada, los premaxilares son protractiles y la mandíbula inferior rebasa un poco a la superior. La coloración en general es blanquecina con una banda lateral plateada muy visible, la coloración del dorso se presenta con tonalidades verde olivo y a partir de la banda lateral las tonalidades claras van aumentando hasta convertirse en color blanco en el vientre.

Una característica física que podría ser útil para diferenciar Charales de pescado blanco, es la que corrientemente emplean los pescadores del Lago de Chapala y que se basa en la prominencia angular de la mandíbula inferior que presentan los Charales. (Ver figura).



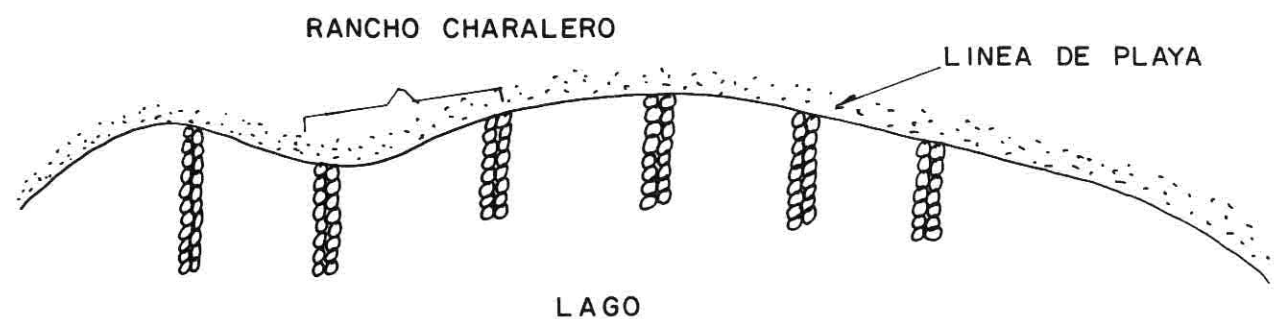
Diferenciación entre Charal y Pescado Blanco, realizada por pescadores del Lago de Chapala.

Manejo de huevo.

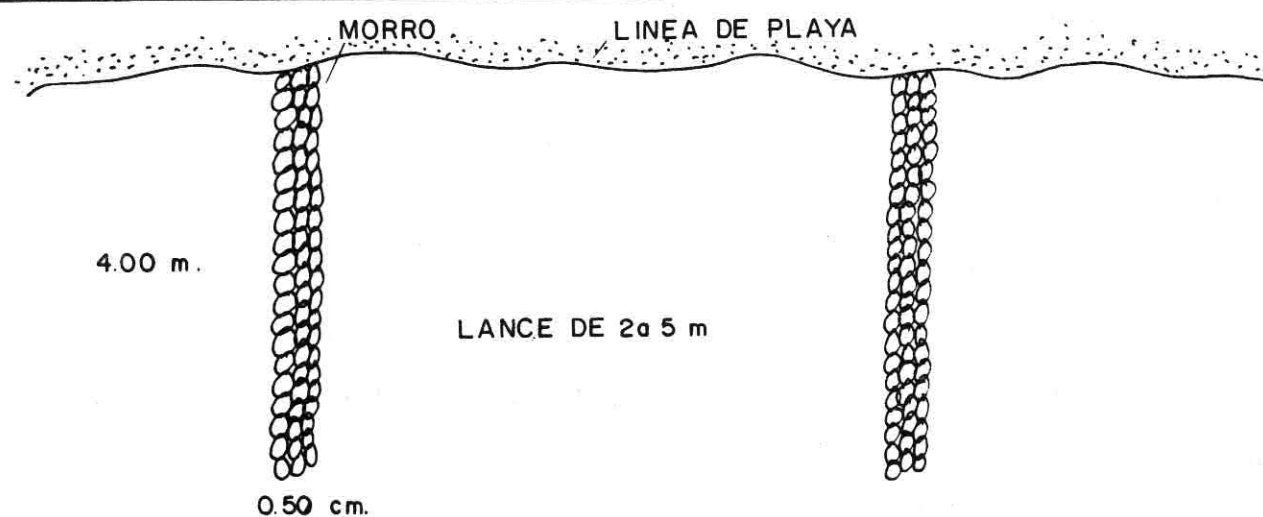
Ranchos charaleros.

La actividad conocida como ranchos charaleros, la han venido realizando algunos grupos de pescadores del Lago de Chapala desde hace ya muchos años, sin que se conozca en forma precisa quien la inició, sin embargo se realizaba en forma rústica y más que otra cosa consistía en el cuidado del huevecillo depositado, ahuyentado para tal fin a todos los depredadores, tanto terrestres como acuáticos y aéreos, inclusive del mismo hombre que utilizaba cantidades considerables de huevecillos tomándolos de las zonas de desove para alimentar a sus animales domésticos.

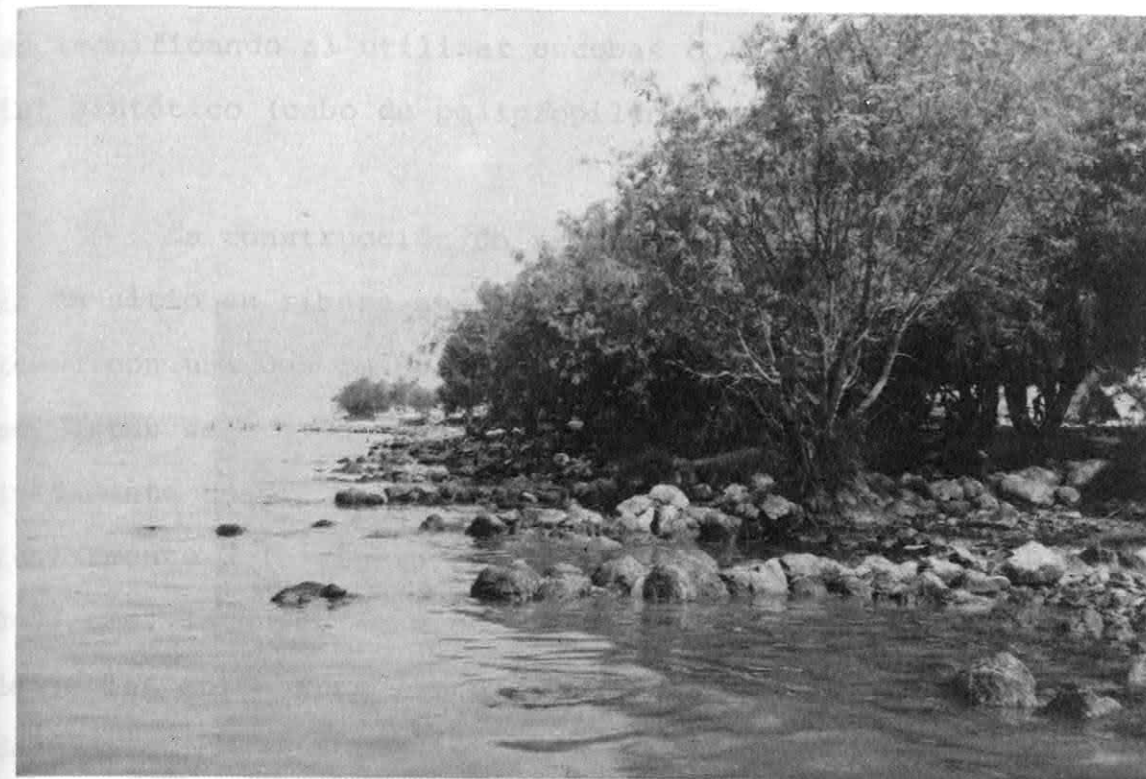
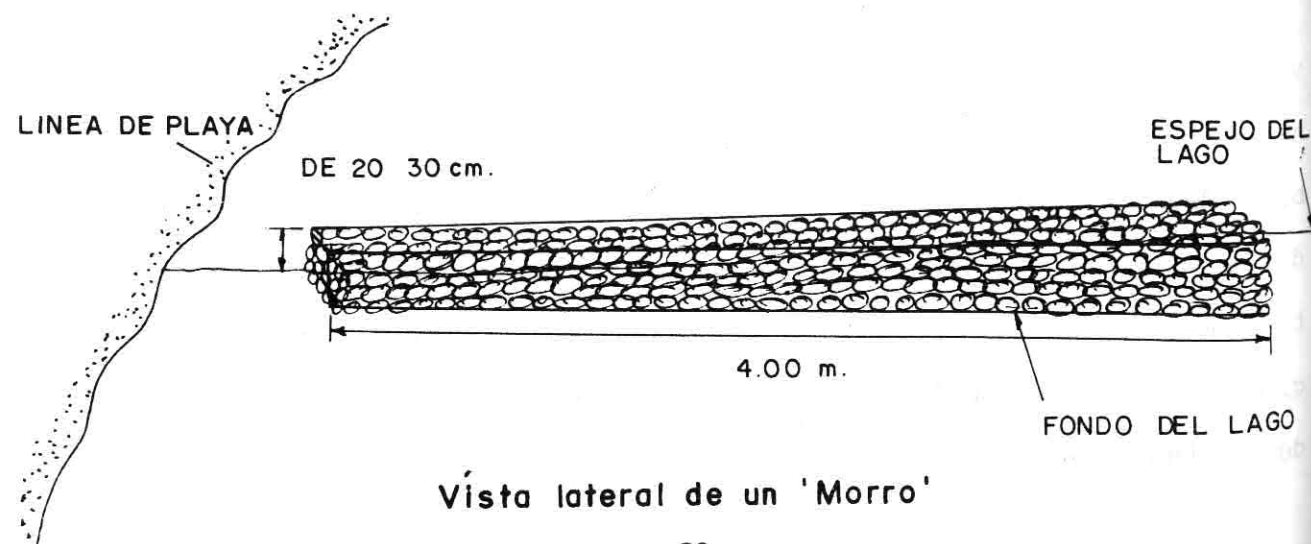
A finales de la década de los 70, aprovechando la actividad que sobre el particular se estaba llevando y ante el inminente problema presentado por la construcción de fincas en la ribera del lago que invadió las zonas naturales de desove reduciéndolas considerablemente; se pensó en la elaboración de un proyecto para el manejo de ranchos charaleros que comprende la construcción e instalación de escobas colectoras de huevo, todo a través de un insistente trabajo de cocientización a los pescadores, -



Disposición de los 'Ranchos Charaleros'



Estructura de un 'Rancho Charalero'



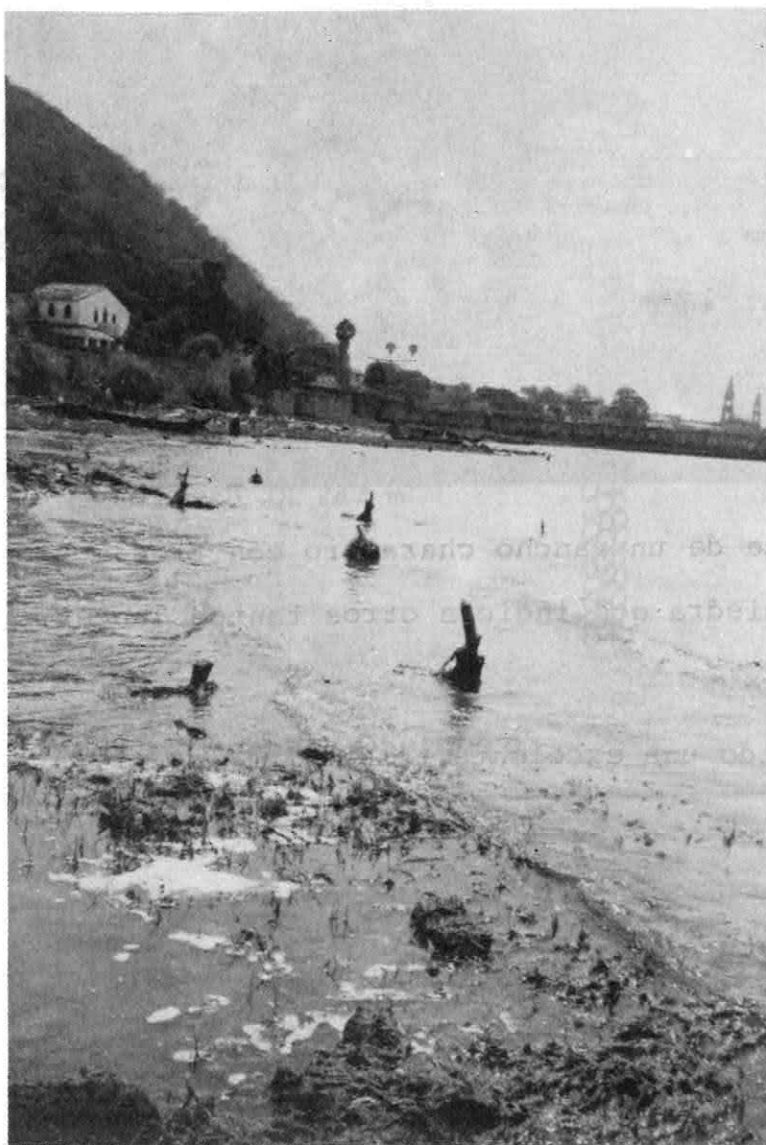
Parte de un rancho charalero con tres morros de piedra que indican otros tantos lances.

lo que ha tenido una excelente respuesta y se está generalizando en el lago.

Desove natural.

Construcción de los ranchos charaleros.

Este tipo de acciones fueron iniciados por los pescadores del Lago de Chapala en forma rústica y posteriormente se ha -



Acondicionamiento de una zona para desove de charal, con escobas colocadas en estacas.

ido tecnificando al utilizar escobas colectoras de huevo de material sintético (cabo de polipropileno).

La construcción de ranchos charaleros consiste en elegir un sitio en ribera que tenga playa arenosa, pero al mismo tiempo con una determinada cantidad de piedra de distintos tamaños, éstas se acomodan en líneas de unos 50 cms. de ancho y aproximadamente cuatro metros de longitud y siempre dispuestas perpendicularmente a la ribera, de tal forma que su altura rebase unos 20-30 cms. la superficie del agua, con la finalidad de que el oleaje las esté bañando constantemente y de esa manera lograr una adecuada oxigenación. A la estructura formada de esa manera se le denomina morro y la distancia entre estos debe tener un mínimo de dos metros y un máximo de cinco; de éste espacio deben eliminarse lo mejor que el terreno lo permita, las piedras que ahí se encuentren, que son precisamente las que se utilizan para la construcción de los morros, este espacio recibe el nombre de lance, y es el lugar donde el pescador realiza sus capturas. A lo largo de los morros deberán plantarse arbolitos ó arbustos del tipo del sauce y del mezquite, ya que son plantas que emiten gran cantidad de raíces adventicias que conjuntamente con las algas que se desarrollan en las piedras de los morros constituyen el sustrato natural en donde se lleva a cabo el desove de los charales, frecuentemente se ponen también manojos de zacate proporcionando de esta manera un sustrato más, especialmente cuando el crecimiento de



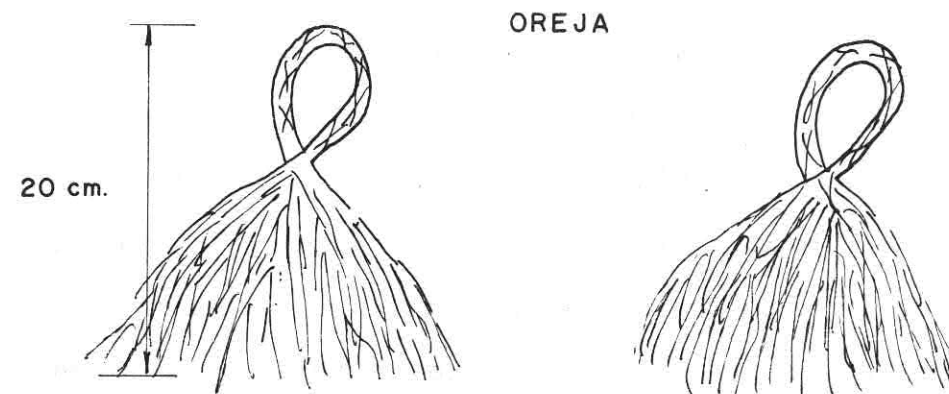
Colocación de escobas en los morros de un rancho charalero.

algas no es el deseado, de esta manera el conjunto de dos morros, un lance, árboles, algas y zacate conforman un rancho charalero.

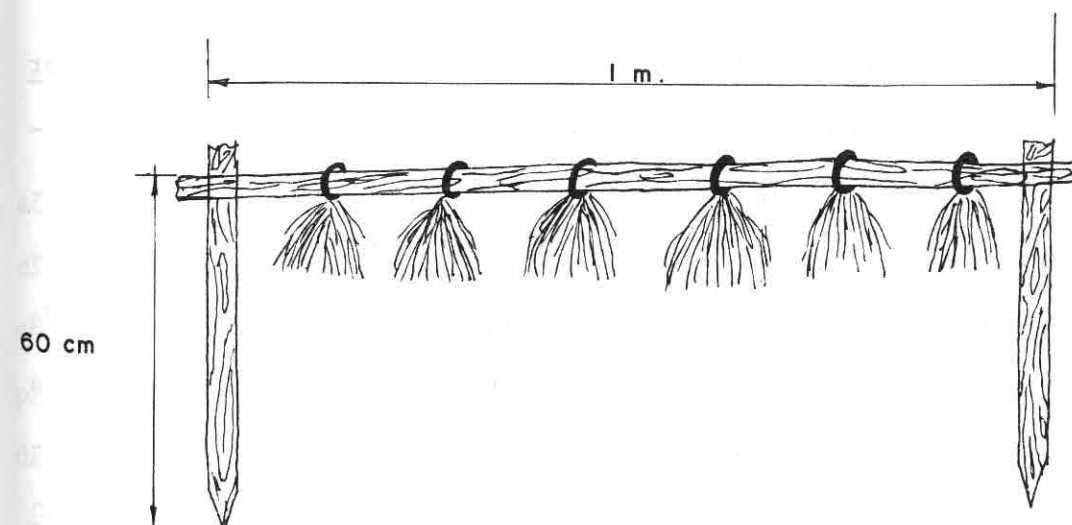
Construcción e instalación de escobas.

Como ya se ha dicho con anterioridad, aprovechando las experiencias de los pescadores y basándose en las constantes - - observaciones realizadas en el funcionamiento de los ranchos charaleros y con la finalidad de elevar la eficiencia en la fijación

CABO DE POLIPRO-
PILENO DE 1/4" o
5/8" DE PULG.



Escobas Colectoras de huevo



Marco con Escobas Colectoras de huevo

de huevo, se empezó la construcción de un artefacto de material sintético y durable que sirviera como un sustrato más y desde luego que se asemejara hasta donde fuera posible al sustrato donde en forma natural lleven a cabo la reproducción los charales: de esta forma nacieron las escobas colectoras de huevo de charal. Estas se fabrican con cabo de polipropileno de un cuarto de pulgada ó de cinco octavos, cortándose tramos de cuarenta a cincuenta cms. de longitud, una vez que esto se ha realizado se toman dos tramos se doblan por la mitad y se amarran fuertemente con hilo nylon de número 6 ó del número 9, de tal forma que quedan cuatro puntas de aproximadamente 20 cms. de longitud, las que inmediatamente se destuercen en su totalidad quedando de ese modo terminada una escoba colectora de huevo de charal.

Las escobas charaleras se instalan de dos distintas formas, la primera de ellas es colocándolas en los morros valiéndonos para ello de estacas de unos 50 cms. de longitud las que se introducen por la oreja de las escobas y después se fija en el piso a lo largo de todo el morro, dejándose un espacio entre cada estaca de unos 40 cms. aproximadamente. La segunda forma se logra construyéndose un marco igual que una portería de foot-ball con madera de la misma región, los dos postes deben ser aproximadamente de 60 cms. y con el travesaño de una longitud de un metro, las escobas son colocadas en número de 5 a 6 en el travesaño, el que se amarra ó se clava a los postes y una vez terminadas éste tipo

de estructuras son instaladas clavándose en el piso a una distancia de 4 a 5 mts. de la línea de playa y en número variable dependiendo de la cantidad de charales que estén llegando a desovar, considerándose un mínimo de cuatro por un máximo de 12 en cada rancho charalero. Cuando se colocan 12, se hace en series de cuatro, distanciados por unos 50 cms. entre sí, si se quiere tener una mayor eficiencia en la eclosión del huevecillo, deberán construirse pequeñas jaulas de 80 cm. de largo por 40 cms. de ancho y 40 cms. de alto, la estructura se hace con madera de la región y deberá utilizarse malla de la denominada paño charalero, la que tiene aproximadamente 0.5 cm. de luz. Estos artefactos se colocan a la misma distancia que son instaladas las escobas.

Manejo de los ranchos charaleros.

Una vez que los ranchos se han terminado de construir, se operan por los pescadores durante la temporada de reproducción de los charales, la que con algunas variaciones generalmente se inicia a finales del mes de enero ó principios de febrero y se prolonga hasta el mes de mayo. Como se dijo, existe una temporada más en los meses de julio y agosto.

La operación consiste en limpiar los lances de basura, ramas y piedras para que los charales puedan llegar libremente a desovar en los morros, en las raíces de los árboles ó arbustos,

en los manojos de zacate ó en las escobas charaleras, con la doble finalidad de atraer a los peces y ahuyentar a los depredadores, los pescadores hacen luminarias en la ribera precisamente al nivel donde se encuentran los morros; Una vez que ya hay huevo en los sustratos fijadores, los pescadores se encargan de estar continuamente acercando las masas de huevecillo a la zona de los morros, ya que constantemente el oleaje lo desprende ó lo deja en la playa. Al mismo tiempo que se está realizando esta actividad, se elimina también el huevecillo no fertilizado y todo el que se muere y que los pescaodres denominan "huevo aceda"; la actividad en el lance se lleva a cabo generalmente desde mañana hasta el mediodía, consiste en realizar las capturas de la especie utilizando atarrayas. Existe la creencia, por parte de los pescadores, que a la hora que se realiza la captura de los charales (9 a.m.) éstos ya desovaron, y efectivamente, los muestreos llevados a cabo nos indican que solo un porcentaje bajo de organismos capturados no han desovado.

El cuidado y operación de un rancho es realizada por una sola persona durante todo el día y toda la noche, teniendo períodos cortos de descanso para lo que durante este temporada se construyen pequeñas chozas frente a cada rancho.

La operación de las escobas es llevada a cabo también por parte de los pescadores y consiste en la instalación de esco-

bas en el lugar adecuado, manteniéndose por toda la temporada. Al final se retiran, se lavan y se guardan perfectamente para volver a utilizarlos en la siguiente temporada.

Las jaulas se operan de una manera similar a lo descrito con anterioridad, solamente que en este caso se toma el huevecillo depositado en los morros ó en las escobas y después se coloca en el interior de las jaulas, ya que en ellas van naciendo los charalitos y saliéndose, quedando finalmente el huevo que no es viable, que se elimina fácilmente, volviéndose a repetir la operación tantas veces como sea necesario.

Temporada y sitios de desove.

Como ya se ha mencionado en otro apartado se consideran dos temporadas de desove para los charales: una que podemos considerar la principal y que es precisamente cuando mayor incidencia de reproducción se presenta, iniciándose a finales de enero ó principios de febrero y prolongándose hasta mediados ó finales del mes de mayo y teniendo su mayor relevancia en los meses de marzo y abril.

Finalmente la temporada que denominado "chica" y que comprende los meses de julio y agosto.

Los sitios en que los charales se reproducen en forma natural se localizan en la ribera de los embalses con playas arenosas, con gravas ó alguna proporción de piedra; con poca vegetación de tipo de las gramíneas ó acuática arraigada como Potamogeton, así como algas filamentosas que se desarrollan en las piedras.

Registro y Control.

Es difícil establecer controles que nos permitan definir y conocer en forma precisa los resultados de las actividades que se realizan en los ranchos charaleros, ya que a los sustratos empleados para los desoves están llegando continuamente cardúmenes de charal a reproducirse y por lo mismo su desarrollo embriológico se lleva a cabo en distintos tiempos, sin embargo, en lo que se refiere a la fijación de huevo se estima que cada escoba puede recolectar medio kilogramo y cada kilogramo contiene un millón de huevecillos. Para determinar la viabilidad, debe pesarse un kilogramo de huevo puesto recientemente y ponerse a incubar en una jaula para que después de que hayan nacido los últimos charalitos, vuelvan a pesarse los huevos que no eclosionaron y determinarse de ese modo el porcentaje de avivamiento por la diferencia presentada en los pesos. Para determinar la cantidad de peces que pudieran llegar a adultos es todavía más difícil por la serie de factores que intervienen tales como huevo no fertilizado



Fijación de hueva de charal en piedra y tepetate, así como en algas clorofíceas
Isla Alacrán, Jalisco.



Escoba de fijación de aproximadamente 50 cm. de longitud, con una fijación de más de un kilogramo de hueva de charal.

y huevo muerto, así como la depredación de alevines, crías y juveniles; sin embargo dados los cuidados que se tienen, se estima - que del total de huevecillo captado por los ranchos charaleros un 1% llega a convertirse en adulto. Todos los aspectos evaluativos antes anotados constituyen en sí las líneas de investigación a - desarrollar para determinar con precisión el impacto de estas actividades en la producción.

Parte de los ranchos charaleros pueden localizarse en - la zona federal del Lago de Chapala y debido básicamente a que - sus niveles varían considerablemente durante el año, se procederá a solicitar ante la S.A.R.H. la concesión correspondiente, tratando de evitar con ello problemas de tipo legal y se tramitará a - nombre de la organización que esté llevando a cabo la actividad.

ANEXO A.

SITIOS PROBABLES PARA REFORZAR EL PROGRAMA DE RANCHOS CHARALEROS

1. Isla los Alacranes.
2. Ejido Modelo.
3. Mezcala.
4. El Tepehuaje.
5. San Nicolás de Acuña.
6. Riberas del Pilar.
7. San Cristóbal Zapotitlán.

8. San Luis Soyatlán.
9. Mismaloya.
10. Ajijic.
11. Palo Alto.
12. Callejón de la Calera.
13. La Galera.

SITIOS ADECUADOS PARA MONTAR DESOVES MASIVOS
DE PESCADO BLANCO EN CORRALES.

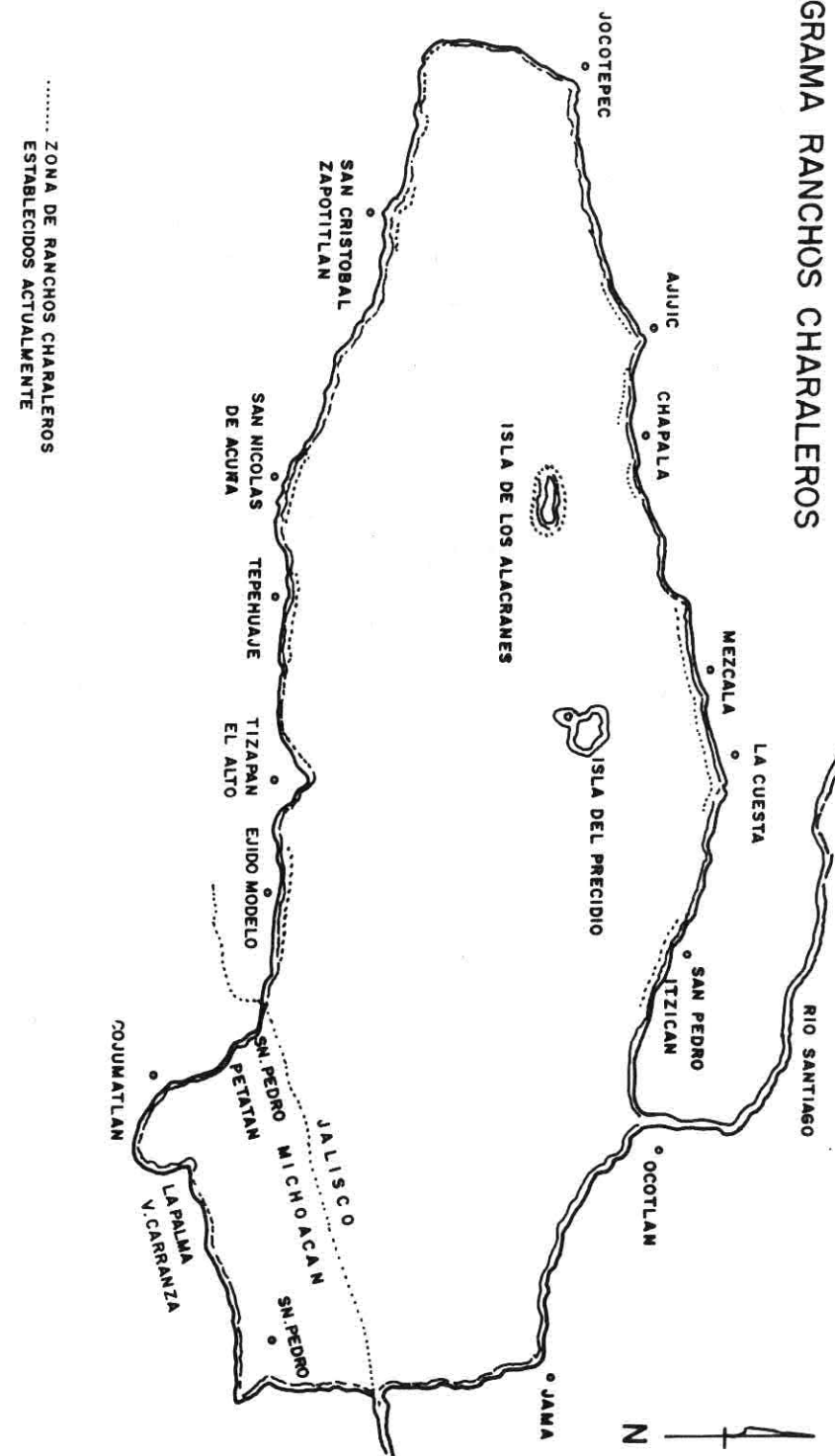
1. Mezcala.
2. San Pedro Itzicán.
3. Isla del Presidio.
4. Ejido Modelo.
5. Petatán.
6. Cojumatlán.
7. La Palma.
8. San Pedro.

ANEXO B.

LISTA DE SOCIEDADES COOPERATIVAS PROYECTADAS Y,
ESTABLECIDAS Y UNIONES DE PESCADORES, EN EL LAGO
DE CHAPALA.

1. Sociedades Cooperativas de Producción
Pesquera, S.C.L.
 - a) Pescadores de Chapala.
 - b) Sardineros del atracadero.
 - c) Petatán.
 - d) Pescadores Tarascos.
2. Sociedades Cooperativas proyectadas.
 - a) San Pedro Itzicán.
 - b) Mezcala.

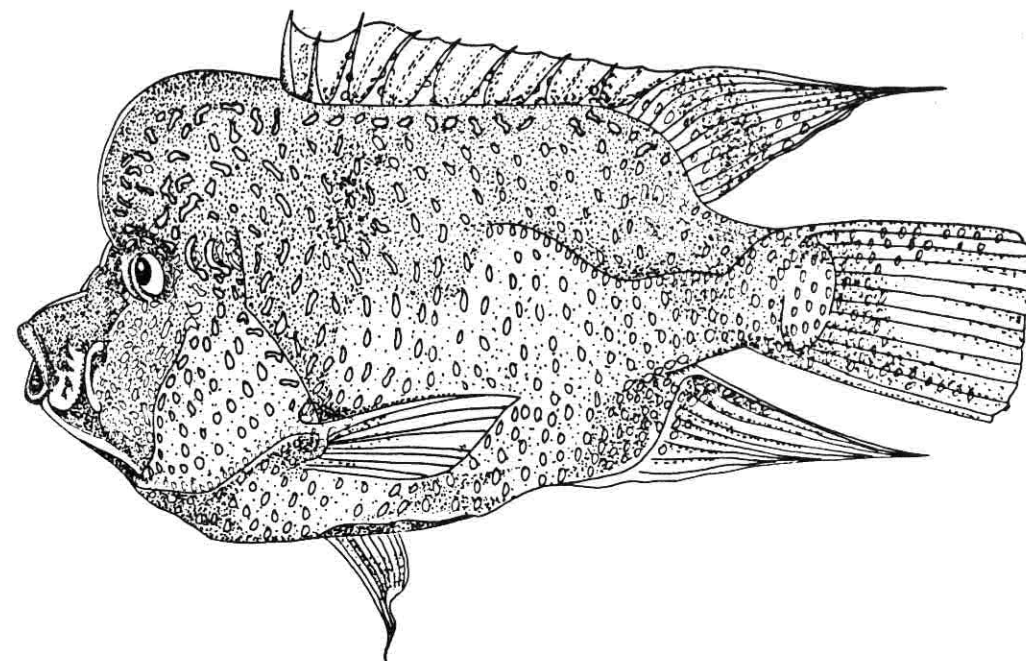
PROGRAMA RANCHOS CHARALEROS



3. Uniones de pescadores

- a) de Chapala.
- b) de Chautepec.
- c) San Pedro Tesistán.
- d) El Tepehuaje.
- e) de Mismaloya.
- f) San Rafael.
- g) Ejido Modelo.
- h) Cojumatlán.
- i) San Pedro.

Dado los resultados que se han venido obteniendo y que se reflejan en el volúmen de la producción, se seguirá promoviendo primeramente en el Lago de Chapala, hasta su generalización y posteriormente a todos aquellos embalses en donde exista el recurso y se encuentre establecida la correspondiente pesquería.



GUAPOTA TIGRE
Cichlasoma cyanoguttata

SISTEMATICA.

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Teleostomi
Orden	Perciformes
Familia	Cichlidae
Género	<u>Cichlasoma</u>
Especie	<u>cianoguttata</u>

Morfología externa.

Estos organismos se caracterizan por presentar la línea lateral interrumpida y por tener un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza y el cuerpo alto y comprimido. El cuerpo es de color café dorado con manchas azules, inclusive las aletas. En los costados del cuerpo y hasta la base de la aleta caudal presenta man-

chas negras. Esta especie presenta la longitud cefálica tres veces de longitud patrón y la altura máxima del cuerpo 2.2 veces; la aleta dorsal tiene 16 espinas y de 10 a 11 radios (DXVI, 10 a 11); la aleta anal con 5 espinas y de 8 a 9 radios (AV, 8 a 9); el diámetro ocular 4.5 veces en la longitud cefálica, con 27 a 33 escamas en una serie longitudinal.

Distribución.

En México la guapota ó guapota tigre se localiza en el Noreste, principalmente en la Cuenca Baja del Río Pánuco en los embalses denominados: Laguna de Champayán, Laguna del Chairel, Laguna de la Puerta, Presa República Española, Presa El Oyúl y Presa Vicente Guerrero en el Estado de Tamaulipas.

En el Estado de Veracruz se encuentra en Laguna de La Tortuga, Laguna de Miradores, Laguna de Mayorazgo, Presa Chicayán y Río Pánuco.

En el Estado de San Luis Potosí se encuentra en Laguna de Marland, Laguna de Borregas y Presa Las Lajillas.

En el Estado de Nuevo León, también se localiza en algunos embalses.

Habitat natural.

Este organismo ocupa una amplia variedad de habitats: charcos temporaleros, arroyos, ríos y lagunas, aunque prefiere los lugares de corriente lenta.

Esta especie tiene un amplio margen de tolerancia a la turbidez, profundidad, tipo de fondo y salinidad.

Según Hubbs, citado por Rezneat (1962) el rango de distribución de esta especie está determinado por la temperatura, encontrándose la tolerancia mínima entre 14 °C y 15 °C.

Nicho ecológico y Ciclo biológico.

Durante el día los adultos buscan su alimento en lugares sombreados, protegiéndose entre los espacios de las rocas, cuevas ó debajo de las raíces y troncos; durante la noche son inactivos permaneciendo en el fondo.

Es una especie gregaria, raramente se observan individuos aislados, localizándose en grupos compuestos por peces de todas edades.

Esta especie es omnívora, se alimenta de vegetación, insectos otros invertebrados y detritus en la siguiente proporción:

Vegetales 25%, conteniendo los siguientes organismos:

Algas filamentosas: Oscillatoria, Hyalotheca, Mougeotia, Spirogyra y Ulothrix.

Raíces, tallos, hojas y semillas de plantas vasculares.

Invertebrados pequeños 5%, distribuídos entre larvas acuáticas de Coleópteros, Dípteros y adultos de origen terrestre de Coleópteros, Dípteros y Cladoceros.

68% de Detritus orgánico: Protozoarios y material orgánico no identificable.

2% de material inorgánico: cieno y arena.

En el habitat natural, la reproducción se lleva a cabo en la primavera; en condiciones controladas la guapota se reproduce todo el año.

El nido es formado por el macho y la hembra, una vez ya elaborado, la pareja delimita una área aproximada de un metro alrededor del mismo y la hembra presenta unas bandas transversales de color oscuro en la mitad posterior del cuerpo, además de un oscurecimiento de la porción ventral, incluyendo las aletas pec-

torales y anal. El resto del cuerpo se torna más claro contrastando así el color oscuro. La hembra deposita aproximadamente 4,000 huevecillos que eclosionan después de 5 a 10 días.

MANEJO DE REPRODUCTORES.

Temporada y sitios de colecta.

Estos organismos se pueden capturar durante todo el año y se pueden colectar en los embalses mencionados en el inicio denominado distribución en México.

Las mejores capturas se obtienen con redes agalleras de monofilamento ó seda del No. 0.30. Es una especie resistente al manejo y al transporte.

DESCRIPCION DE INSTALACIONES.

En el Centro Acuícola de Tancol la reproducción se ha obtenido tanto en estanques de cemento como rústicos; los estanques de cemento se dotan con montículos de grava y arena para que sean utilizados como lugares de puesta. Se ha observado que cuando toda el área ha sido ocupada colocan nidos en las esquinas de los estanques en donde los huevos se adhieren a las paredes del mismo.

CALIDAD DE AGUA.

Se ha observado que la guapota se reproduce mejor cuando el agua es de buena calidad, siendo notorio el hecho de que cuando se limpia un estanque y después se colocan los reproductores, se produce un desove masivo en el que participan todas las parejas que han encontrado un lugar apropiado para hacer su nido.

Es recomendable que la fuente de abastecimiento sea de óptima calidad, a fin de proporcionar a los organismos un medio en el que sea menos factible la propagación de parásitos ó enfermedades.

INCUBACION.

Los desoves de la hembra se producen cada seis u ocho semanas, dejando un promedio de 4,000 crías cada vez.

El macho y la hembra participan en el cuidado de los huevos y de los alevines recién nacidos. La hembriogénesis tarda de 5 a 10 días y cuando se realiza la eclosión, la cría se mantiene en grupo, desplazándose en busca de su alimento por toda el área hasta que alcanza un tamaño de 10 mm. después de lo cual se dispersan. Durante todo este tiempo son protegidos por los padres.

MANEJO DE CRIAS.

Método de colecta y cuantificación.

En el medio natural las crías se localizan en forma semejante como las de tilapia. Es decir, en las partes más someras de los embalses se buscan los nidos ó bien las crías fuera de los nidos, las que se colectan con redes de cuchara de tela de mosquitero.

El conteo se efectúa cuando los organismos están en la cuchara, a fin de no lastimarlos por exceso de manipuleo. Este mismo proceso se efectúa para colectar las crías de los estanques.

Selección y estabulación de organismos.

La selección de crías se realiza seleccionando aquellos ejemplares que presentan buenas características fenotípicas y que además no están lastimadas ó bien que no presentan infecciones por bacterias, hongos ó parásitos, también es conveniente separarlos por tamaño.

Una vez realizada la selección, se estabula a los ejemplares colocándolos en un corral de tela de mosquitero ó se pa--

san a canaletas ó estanques de cría, en las que se mantienen hasta que se realice el transporte.

El transporte de crías se efectúa en bolsas de plástico de 60 x 90 cm. con oxígeno comprimido y cerradas con ligas de hule. Para mantener una temperatura adecuada, se colocan pedazos de hielo entre las bolsas y el contenedor.

La densidad de carga más conveniente para el transporte de crías es de 500 a 1,500 crías por bolsa, dependiendo del tamaño.

Registro y Control.

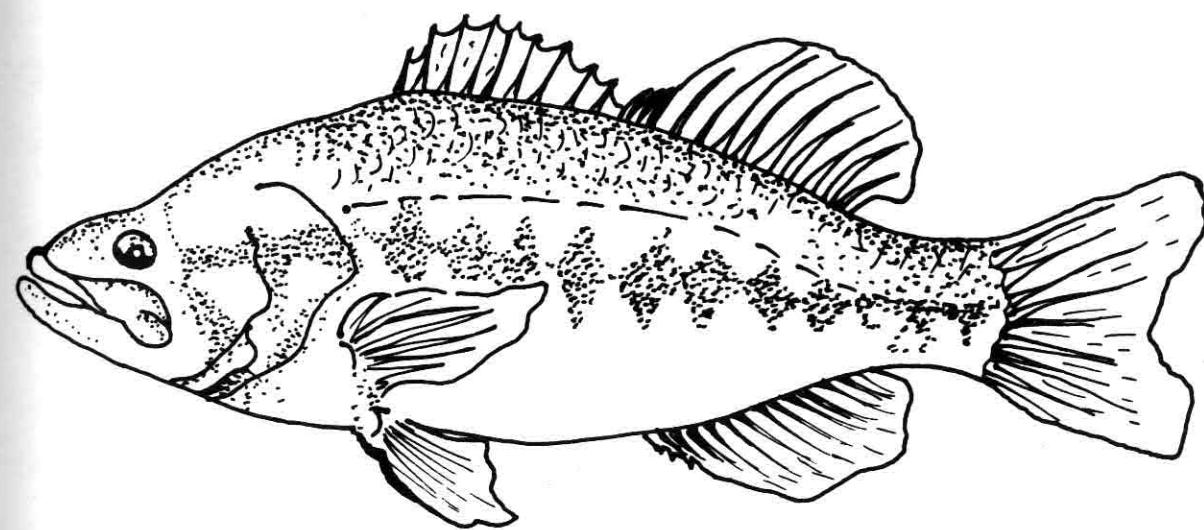
Se recomienda llevar el registro diario de las condiciones fisicoquímicas del agua, registrando además la mortalidad de las crías, realizando la identificación de los agentes causales.

Además debe registrarse periódicamente el crecimiento y determinarse la convertibilidad alimenticia. Para el registro deben utilizarse los formatos marcados en el Manual de Operación de la Dirección General de Acuacultura.

ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO SANITARIO.

Agentes causales.

Se han encontrado parásitos en la piel, como el cilióforo holotrico Ichthyophthirius sp., el copépodo lermoido Lernaea sp., así como Digeneos de los géneros Diplostomum y Clinostomum, y sanguijuelas. También se ha presentado la podredumbre bacteriana de las aletas.



LOBINA NEGRA
Micropterus salmoides

BIOLOGIA DE LA ESPECIE.

Sistemática.

Phyllum	Chordata
Subphyllum	Vertebrata
Clase	Teleostomi
Orden	Porciformes
Familia	Centrarchidae
Género	<u>Micropterus</u>
Especie	<u>salmoides</u>

Habitat natural.

Típicamente es un pez que se desarrolla en aguas templadas -
de lagos y corrientes lentas con fondos lodosos y vegetación -

abundante. Estos peces se adaptan fácilmente a condiciones ambientales muy diversas, inclusive suelen desarrollarse en medios distintos a los descritos. Por esta razón se considera una especie muy apropiada para trabajos de piscicultura.

Soporta temperaturas que van desde los 13 °C hasta los 30 °C siendo su temperatura óptima entre los 20 °C y 24 °C en aguas ricas en oxígeno.

Distribución en México.

La lobina es un pez nativo del norte de México; sin embargo, se han realizado numerosas repoblaciones con este pez, ya que en nuestro país existen lugares en donde las condiciones ecológicas han sido muy favorables para su desarrollo.

De esta manera, son numerosas las regiones del país en las que encontramos esta especie, en ríos, lagos, lagunas presas, estanques, etc., citando a los Estados de: Oaxaca, Michoacán, Tamaulipas, Coahuila, San Luis Potosí, Veracruz, Jalisco, Guanajuato, Sinaloa, Durango, Chihuahua, Puebla, etc., entre los principales, donde se han establecido pesquerías comerciales y deportivas.

Nicho ecológico y Ciclo biológico.

La lobina es uno de los grandes voraces de agua dulce, ocupando el cuarto nivel trófico. Los alevines comen plánton y posteriormente se alimentan de crustáceos microscópicos, larvas de insectos, después incluyen en su dieta diversos insectos y moluscos; al alcanzar el estado adulto es fundamentalmente ictiófago aunque también se alimenta de ranas, caracoles, acociles. Prefiere aguas tranquilas, malezas acuáticas; no tiene enemigos cuando adulto, sus crías pueden ser depredadas por adultos de su misma especie o por otros peces carnívoros como el pescado blanco.

Generalmente desova durante la primavera y verano, iniciándose la temporada de reproducción a mediados de abril y extendiéndose hasta julio, según la región y su relación con la temperatura del agua, ya que se ha observado que la primera postura ocurre de 2 a 5 días después de que el promedio diario de la temperatura del agua alcanza y permanece arriba de los 15.5 °C.

Para reproducirse los machos construyen un nido, que mide de 30 a 50 centímetros, dependiendo del tipo de fondo y del tamaño del macho. Este nido está constituido por una excavación de la cual el pez ha eliminado los materiales finos, dejando los gruesos, tales como la grava, para agruparlos el centro del mismo.

Cuando los machos desarrollan esta actividad, son muy agresivos al defender su territorio.

El juego amoroso se inicia con nado de envolvimiento del macho sobre la hembra, ligeros toques, mordeduras, nado paralelo. La hembra expulsa repetidas veces, separadas por cortos intervalos; una hembra puede desovar con varios machos en diferentes nidos, ya que solo son expulsados de una vez los huevecillos de un tamaño y la fecundación es inmediata. El número de huevecillos es de 5,000 a 10,000 huevecillos/kg. Estos son demersos, adhesivos, color ámbar, con un diámetro de 1.5 a 1.7 mm. Los cambios de temperatura, oleaje, viento, diserción del macho, depredación de otras especies y por el mismo macho que vigila los huevecillos y las crías, limitan el éxito de la incubación. El macho cuida los huevecillos y las crías. La incubación, a 22 °C dura seis días; durante la misma los alevines son transparentes, de 4.5 mm. de longitud, permanecen en el fondo del nido hasta que la bolsa vitelina se agota, ésta se reabsorbe en 6 a 7 días, entonces salen y empiezan a nadar, esto sucede cuando tienen de 7 a 10 mm. de longitud, pueden permanecer alrededor del nido hasta 35 días bajo la vigilancia del macho.

Morfología externa.

Es un pez de color verde oliváceo. Longitud moderada, robusto, cuerpo comprimido lateralmente (longitud promedio de 35 a 40

cm.), pesos de 800 a 1,000 gr. (peso máximo 4.5 kg.) pedúnculo - caudal largo y hondo, cabeza grande, opérculo oseo, en la orilla puntiagudo, ojos grandes con diámetro de 12.8-20.5% de la longitud de la cabeza, boca terminal un poco oblicua, larga, ancha, la quijada inferior ligeramente más larga que la superior, la anchura de la boca abierta alcanza hasta la mitad de los ojos, maxilar muy grande, finos dientes veliformes en ambas quijadas, palatinos y vómer, dos aletas dorsales juntas, la primera dorsal de preferencia baja, formada de 10 espinas, la segunda aleta formada de 12 a 13 radios, caudal corta, ancha, ligeramente bifurcada, la anal con menos base que la segunda dorsal, 3 espinas y 10-12 radios, pectorales pequeñas y anchas, inclinadas y redondeadas, de 60 a 68 escamas en la línea lateral.

Manejo de reproductores.

Temporada y sitios de colecta.

La temporada de captura de reproductores del medio silvestre, está determinada por el ciclo gonádico y reproductivo de la especie y éste a su vez se inicia según la región y su relación con la temperatura del agua.

Por tal motivo, de manera general se recomienda que la formación de lotes de reproductores de Lobina, se realice duran-

te el verano, considerando que ya ha pasado la temporada de reproducción y que se cuenta con tiempo suficiente para que éstos organismos se adapten a condiciones de cautiverio y se recuperen de los efectos del manejo (captura y transportación).

La elección de los sitios de colecta, depende en mucho del hábito alimenticio de la especie, así, la Lobina busca su alimento en aguas claras, de poca corriente, someras y con vegetación abundante.

En éstos sitios la colecta se puede realizar mediante el uso de anzuelos y chinchorro.

La captura con anzuelo causa mayores lesiones al organismo y es más lento su proceso de restablecimiento y adaptación sin embargo, su aplicación es más amplia en cualquier tipo de embalse.

El uso del chinchorro depende de las características del área de captura, ya que se incrementa su eficiencia en áreas someras y despejadas.

El chinchorro recomendado para la captura de reproductores de lobina en el medio silvestre, tiene las siguientes características: 200 metros de largo, 3.5 metros de ancho, abertu-

ra de malla de una pulgada y 30 metros de cable en cada extremo para recuperar la red.

De manera general se recomienda el uso del chinchorro cuando se trata de formar lotes de reproductores a partir de capturas silvestres, ya que su aplicación disminuye los efectos negativos producto del manejo.

Descripción de instalaciones.

Los estanques para el confinamiento de reproductores son rústicos, de 50 metros de ancho y 100 metros de largo. Profundidad promedio de 1.25 a 1.5 metros en la parte más profunda y 1.0 metros en la más baja.

Sistema de cultivo.

En general para las especies carnívoras como la lobina, el sistema de cultivo que se desarrolla para el mantenimiento de reproductores es el monocultivo, asociándolo a la presencia de especies forrajeras.

Calidad del agua.

Temperatura.- El agua de los estanques debe tener la misma temperatura que la de la fuente de abastecimiento, ya que

no se recomienda la instalación de sistemas de control térmico. - Sin embargo, los límites que deben observarse son 10-32 °C.

p.H.- Será el mismo que el de la fuente de abastecimiento. Se recomienda de 6.5 a 8.0.

Oxígeno.- Niveles mínimos recomendables en estanques:

Períodos de 12 horas: 5 mg/l.

Límite absoluto: 4 mg/l.

NH₃: Límite máximo recomendable: 0.2 m/l.

CO₂: No mayor de 5 mg/l.

N₂ : No mayor de 100% de saturación. El agua con N₂ de más de 100% de saturación, puede ser letal para huevos y crías pequeños que se encuentren en el estanque.

Densidad.

Se recomienda manejar densidades de 400 a 440 kg/ha. en proporción de 2.1 hembras por un macho. Otra forma de manejar la densidad está dada en organismos/ha., para éste caso se pueden manejar 290 organismos/ha., de aproximadamente 1.5 kg.

Alimentación.

El alimento para reproductores de Lobina es principalmente vivo, producido en estanques de producción de peces forrajeros (Lepomis, Dorosoma, Tilapia u otros).

Fertilización orgánica e inorgánica.

El uso de fertilizantes puede darse con el fin de provocar un incremento en la producción de organismos de que se nutren las especies forrajeras.

Transporte.

Esta actividad se inicia desde el momento de la captura con el traslado de los peces al corral móvil de malla mosquitero, donde se seleccionan los individuos de mejores características de tamaño, peso, ausencia de lesiones, libres de parásitos, etc.

Se recomienda que el transporte de reproductores se realice en tanques de fibra de vidrio, manejando densidades no mayores de 100 kg. por metro cúbico de agua, manteniendo constante la temperatura entre 14-16 °C con suministro permanente de oxígeno ó aireación.

De acuerdo a las condiciones en que se encuentren los reproductores, al concluir todas las fases del manejo, es como se determina la necesidad de aplicar tratamientos profilácticos antes de ser confinados a los estanques de reproducción.

Registro y Control.

Para poder tener un manejo adecuado de los reproductores de Lobina se deben cubrir aspectos tan importantes como las características del agua, origen y destino de los reproductores, condiciones sanitarias, datos biométricos, etc.

Para tal efecto es necesario que se tengan registros para cada lote de reproductores, conteniendo los datos de las formas de registro y control que se anexan.

Temporada y Sitios de colecta.

La temporada de captura de crías de lobina se inicia mes y medio después del desove y se extiende a lo largo de tres meses, siendo mayor al principio de la temporada. Estas actividades se desarrollan en función de la zona geográfica y de factores climáticos, ya que la temperatura óptima para el desarrollo gonádico y reproductivo de esta especie se da entre 18 y 21 °C, tal

es el caso de algunos embalses del Estado de San Luis Potosí y Tamaulipas.

Se ha detectado que en los diversos embalses las crías de lobina forman cardúmenes, prefiriendo las áreas someras (0.5-1.5 m.) de fondo arenoso, con poco movimiento del agua. Sin embargo en aguas más profundas, se pueden localizar éstos cardúmenes entre los 10 y 30 centímetros de profundidad. Lo anterior se acentúa en días despejados, con mucho sol, lo que facilita su captura, la cual es más propicia entre las 10 y 15 horas.

Una vez que se efectúa la reproducción, transcurren de 30 a 35 días para que las crías alcancen de 3 a 4 cm. En este período van abandonando el nido. El macho se aleja paulatinamente de ellas y éstas se agrupan con otras crías provenientes de otros nidos, hasta formar cardúmenes de talla semejante.

Estos procesos de desarrollo de las crías y su presencia como cardumen están determinados por la temperatura y la disponibilidad de alimento en el medio acuático. Una vez que las crías alcanzan tallas superiores a los 4 cms. comienzan a dispersarse los cardúmenes y las operaciones de colecta se dificultan hasta hacerse incosteables.

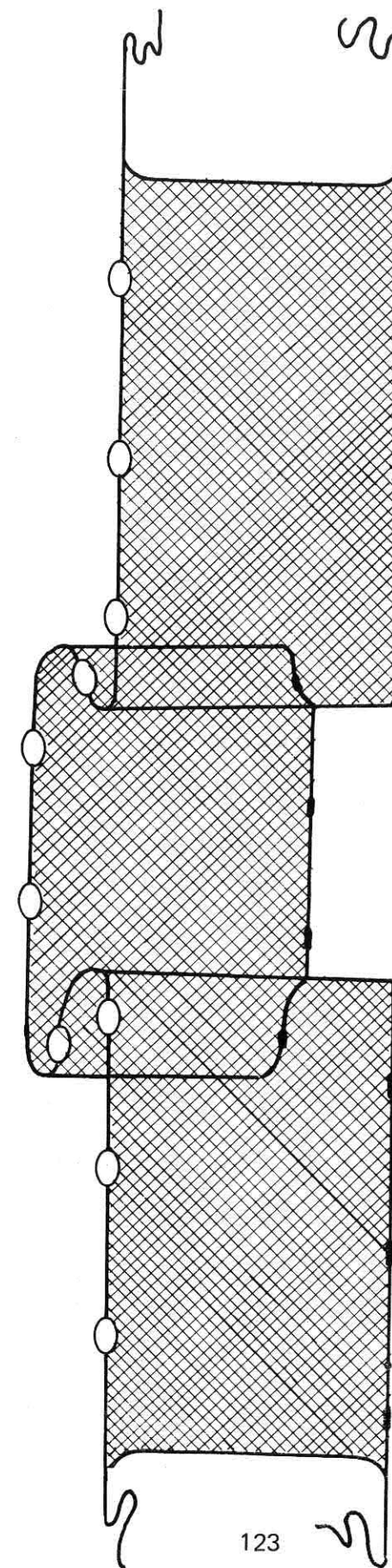
Métodos de colecta y Cuantificación.

Dependiendo del tamaño y dispersión del cardúmen, de las condiciones del medio y del espacio a cubrir, es como se determina el método de colecta y el tipo de red que se empleará.

Cuando el cardúmen se localiza en una área somera, en los que regularmente se encuentran obstáculos, como plantas superiores emergentes, algas filamentosas, troncos, piedras, etc., se recomienda que la captura se realice introduciéndose al agua una red charalera de 0.5 cm. de abertura de malla. En estas circunstancias, cuando ya se ha cercado el cardúmen, es necesario realizar labores de limpieza en el área, eliminando los obstáculos a fin de evitar que se maltraten y mueran las crías y así mismo, facilitar su recolección.

Para esta operación debe usarse una red chinchorro con bolsa de 0.5 cm. de abertura de malla, de 20 a 50 mts. de largo por 1.5 a 2.0 mts. de ancho. La bolsa es del mismo material y está en la parte media, cuya abertura de la boca depende del ancho de la red, generalmente esta bolsa es de 2.0 a 2.5 metros de largo

Esta bolsa permite concentrar la captura una vez que se recuperen los brazos de la red, para continuar con la siguiente



Chinchorro para recolección de crías de
Lobina negra.

fase que consiste en recuperar las crías capturadas y depositarlas en un corral móvil de malla mosquitero de las siguientes dimensiones: 2.0 m. de largo, 1.5 m. de ancho y 2.0 m. de altura, mediante el uso de una red de cuchara de tela mosquitero, con diámetro de 40 cm. y 15 cm. de altura. Este corral debe ser instalado en profundidades de 1.5 a 1.8 mts., cerrando completamente la boca con tiras de hule para evitar que se escapen las crías.

El corral consta en su base ó piso de un lastre de plomos fijados a un cable que rodea el perímetro del piso, lo que evita que por efecto de corrientes, disminuya el volumen de carga de corral ó se desplace libremente, ya que este tipo de corral permanece suspendido en el agua mediante el uso de flotadores ó boyas.

El uso del corral móvil permite cuando es necesario, continuar con las operaciones de colecta y mantener en buen estado las crías hasta ser transportadas a su destino.

Cuando el cardúmen se localiza en áreas libres de obstáculos, se recomienda el uso de la red de tela mosquitero, siguiendo los mismos patrones de operación recomendados para el uso de la red charalera.

En las operaciones de colecta se recomienda que participen de 3 a 4 personas con experiencia para lograr una mayor eficiencia.

La cuantificación en el sitio de la captura se realiza usando el método tradicional del colador, que consiste en contar el número de organismos de talla semejante que caben en dicho artefacto y según el número de veces que se llene el colador con el total de la captura, se realiza la extrapolación correspondiente.

Este mismo método se emplea para estimar el número de crías que serán transportadas a su destino final.

Selección y estabulación de organismos.

La selección de las crías, primariamente está determinada por patrones naturales, esto es, que la composición de los cardúmenes, generalmente está dada por organismos de tallas semejantes.

Este fenómeno natural, limita ó reduce los índices de canibalismo que se presentan en especies que como la lobina poseen hábitos carnívoros de presas vivas.

El canibalismo se acentúa cuando se encuentran confinados en altas densidades.

La selección comprende la separación de crías de tallas semejantes, además de la elección de organismos que se encuentren en óptimas condiciones físicas. El confinamiento de crías no debe hacerse por un período mayor de 5 días. En este caso, se recomienda utilizar estanques de selección de 10.0 m. de largo, 0.8 m. de ancho y 0.75 m. de nivel de agua, con un flujo constante de 20 litros por minuto.

Se recomienda manejar densidades de 1,500 a 1,800 organismos por metro cuadrado, seleccionando individuos de una misma talla.

Requisito indispensable, es la disponibilidad de suficiente alimento vivo (zooplánton) y larvas de insectos en las canaletas.

El alimento que se proporciona a las crías de lobina en cautiverio, puede provenir de capturas silvestres, mediante el uso de una red para zooplánton ó de cultivos de estos mismos organismos, mediante la fertilización orgánica e inorgánica.

Tallas mínimas.

La talla mínima de captura, está determinada por la aparición de los cardúmenes en la superficie del agua, éste fenómeno se presenta cuando las crías han alcanzado tallas de 1 a 4 cm. Después de que rebasan los 4 cm. comienza a dispersarse el cardumen.

Se ha observado que las crías presentan una mayor resistencia al manejo y por tanto mayor supervivencia durante las operaciones de captura y transporte, cuando han alcanzado tallas de 2 a 4 cms.

Como medida regulatoria se recomienda que la talla mínima de captura esté dada a los 2 cms. y que ésta no sea mayor de 4 cms., para fines de conservación de las poblaciones silvestres.

Transporte.

El transporte de las crías comienza desde el sitio mismo de la captura hasta su destino final y comprende las siguientes fases:

Fase a.- El producto de la captura es trasladado al corral móvil, usando una cubeta con capacidad para 20 litros y

continuar de ser necesario, con las operaciones de colecta.

Fase b.- Del corral móvil, se transportan en un recipiente con capacidad para 60 litros, procurando manejar densidades no mayores de 5 mil crías por viaje, en un tiempo no mayor de 5 minutos, hasta el sitio donde son transferidas a bolsas de polietileno de 60 x 80 cm. suficientes para albergar cada una 20 litros de agua y mil crías de 2 a 4 cm. de largo.

Se recomienda mantener la temperatura del agua de transportación en un rango de 14 a 16 °C, con inyección suficiente de oxígeno, según sea la distancia de transportación hasta el sitio de selección y confinamiento temporal. Se recomienda llenar las bolsas con 1/3 parte de agua y 2/3 partes de oxígeno, se deben redondear las esquinas de las bolsas con tiras de hule (ligas), para que las crías no queden atrapadas en ellas. Después de llenar las bolsas con oxígeno, se dobla y se cierra herméticamente con una tira de hule.

Fase c.- Esta se inicia inmediatamente después de la selección, siguiendo los mismos pasos que en la fase anterior hasta su destino final, en donde se deben aclimatar las crías a la temperatura del agua, dejando flotar en el embalse, durante 15 minutos las bolsas en que llegan, antes de vaciarlas.

Existen ocasiones en que una sola operación de colecta es suficiente para reunir el número de crías que se van a transportar. En estos casos conviene embolsar en el mismo sitio de la captura, para evitar excesos en el manejo, que repercuten en el estado físico de las crías.

Registro y Control.

La colecta y siembra de crías de peces de existencia silvestres, debe realizarse bajo estrictas medidas de regulación, ya que el desarrollo de esta actividad de manera indiscriminada puede ocasionar un impacto negativo en las condiciones ecológicas y socioeconómicas de los embalses de origen y destino.

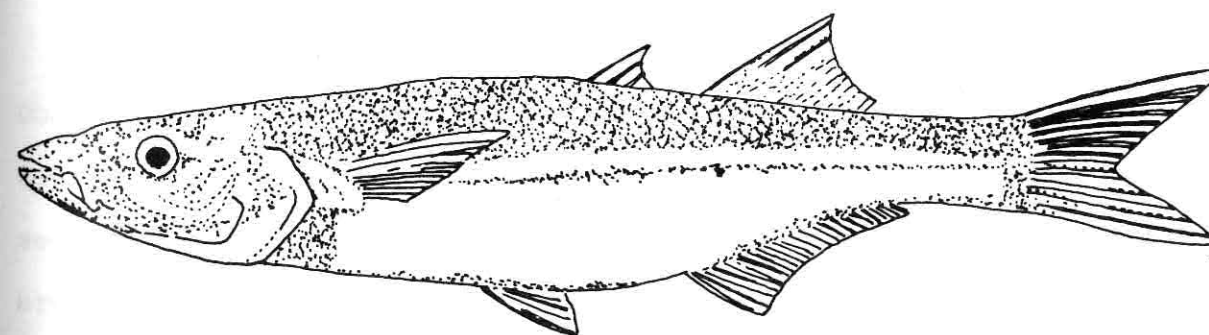
Por un lado, éstas especies sufren dos tipos de presiones de pesca: la pesca deportiva y comercial durante todo el año y la colecta de crías para fines de repoblamiento, debido a esto pueden mermar considerablemente éstas existencias.

De igual manera, la siembra en cualquier tipo de embalses sin ningún seguimiento de carácter biológico y socioeconómico, ligado a aspectos de productividad, competencia y grupos humanos beneficiados; puede ser causa del colapso de algunas pesquerías establecidas.

Por lo tanto se recomienda desarrollar líneas de investigación que comprenden los siguientes aspectos:

- Abundancia y distribución estacional de la especie - por regiones en todo el país.
- Estado actual y comportamiento general de la pesquería por región.
- Temporalidad de las capturas.
- Artes de pesca utilizadas.
- Incidencia y abundancia estacional de crías ó post-larvas.
- Determinación de especies nativas.
- Estudios de productividad.
- Condiciones hidrográficas de la región
- Grupos humanos beneficiados.
- Impacto económico y ecológico.

Preliminarmente los responsables de ejecutar las actividades de colecta y siembra de crías de especies de existencias silvestres deben concentrar los datos que se señalan en las formas de registro y control que se anexan.



PESCADO BLANCO
Chirostoma estor estor.

P E Z B L A N C O

(Chirostoma spp)

El género Chirostoma está compuesto de 18 especies y 6 subespecies (Barbur, C.D. 1973), y comprende a los peces comunmente conocidos como "charales y pez blanco".

La sistemática de las especies del género Chirostoma es muy complicada y no existen características únicas que permitan una separación clara, rápida y acertada de estos organismos, como no sean la realización de observaciones subjetivas principalmente sobre la forma y coloración de las especies que en embalses particulares constituyen la pesquería. Por esta razón, el charal y los estadios juveniles de pez blanco son de difícil separación, requiriéndose para su identificación el análisis de hasta 29 características y aún así, se debe ser muy cuidadoso para la identifica-

ción de subadultos, en lo que no se ha llegado a precisar lo suficiente.

Por todo lo anterior, es de uso común en la práctica y para la comercialización de estas especies, la diferenciación establecida exclusivamente en base al tamaño adulto de los organismos, - considerándose generalmente como pez blanco a los peces mayores - de 20 cm. de longitud.

Así, puede mencionarse como "pez blanco" a: C. estor estor ; C. estor copandaro; C. humboldtianum; C. lucius y C. sphyraena.

La posición taxonómica de Chirostoma es:

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Orden	Muqiliformes
Suborden	Atherinoideii
Familia	Atherinidae
Género	Chirostoma (Swainson, 1938)
Especie	spp

Distribución en México.

El género Chirostoma está virtualmente restringido a la Mesa Central. De su distribución original, cabe señalar el Lago de pátzcuaro (C. estor estor) y Lago de Zirahuén (C. estor copándaro) en Michoacán; la Laguna de Chapala (C. sphyraena y C. lucius) en Jalisco y San Pedro Lagunillas, Nayarit; Juanacatlán, Jalisco; Zacapu, MOchoacán y Valle de México, (C. humboldtianum)

Sin embargo, en fechas recientes se han efectuado introducciones sobre todo con C. estor estor en diversos embalses de Michoacán, México, Querétaro, Guanajuato, Puebla, H.dalgo, Aguascalientes y Chihuahua. (Rosas, 1970).

Habitat natural.

Considerando que existe mayor disponibilidad de información y experiencias de manejo con C. estor estor, en lo sucesivo se - hará referencia a esta especie.

El pez blanco es un pez propio de aguas lénticas, templadas, claras ó medio turbias y sin vegetación; prefiere los fondos arenosos ó gravosos y las orillas con algas ó pocas potamogetonaceas y de ligero oleaje, crece en un rango de temperatura de 14 °C a - 24 °C con preferencia por las aguas templadas cercanas a 18 °C. -

En climas más cálidos no llega a constituir pesquerías importantes.

Nicho Ecológico y Ciclo Biológico.

El pez blanco a través de su desarrollo prefiere diferentes tipos de alimento, pero siempre considerándose carnívoro. Como alevín, consume protozoos, algas y microcrustáceos, como cría consume crustáceos y larvas de insectos, gasterópodos, hirudíneos y algas y como adulto: peces, macrocrustáceos e insectos.

Su reproducción es ovípara y desova durante todo el año, intensificándose los desoves de marzo a junio, prefiere para ello aguas claras, oxigenadas y con ligero oleaje, en orillas con algas filamentosas (*Spirogyra*) ó potamogetonáceas (*Ceratophyllum* y *Potamogeton*) con pendientes suaves y profundidad de 0.8 a 2.0 mts., a temperaturas de 18 a 23 °C, p.H. de 8.1 a 8.2; oxígeno disuelto a concentraciones de 6.7 a 8.1 ppm. y con transparencia de 55 a 67 cm. (García de León, 1985).

El pez blanco no posee hábitos de nidificación ni cuidados paternos para la progenie.

Cada hembra madura produce de 15 a 20 mil huevecillos. El huevecillo es telolecítico, esférico, traslúcido y ligeramente

amarillento, posee 6 a 9 filamentos interovulares adherentes y un diámetro variable de 1,000-1,100 micras y es resistente a condiciones adversas y tracciones mecánicas.

La eclosión se produce a 18 °C en 12 días, a 20 °C en 10 días y a 22 °C en 8 días. (Rosas, 1976).

Los alevines eclosionados miden 0.5 cm. de longitud y alcanzan la madurez sexual al año de edad, con longitudes de 15 a 17 cm. De acuerdo con Tamayo (Com. per.) las relaciones edad-peso y edad-longitud y los porcentajes de composición de la captura comercial de pez blanco en el Lago de Pátzcuaro, son las siguientes:

EDAD (AÑOS)	VALORES OBSERVADOS L. PATRON (CM.)	VALORES OBSERVADOS PESO (GR.)	PORCENTAJE DE COMPOSICION %
1	17.07	47	39.75
2	21.29	92	25.33
3	24.94	149	17.50
4	28.10	215	11.83
5	30.82	285	4.67
6	33.18	356	0.92

Morfología Externa.

El pez blanco es un organismo que alcanza tallas de hasta 42 cm. de longitud y peso de 540 gramos, pero los especímenes mayores actualmente capturados en el Lago de Pátzcuaro, raramente rebasan los 32 cm., dominando los organismos de 17 a 25 cm.

C. estor presenta cuerpo grácil y alargado, comprimido y fusiforme, cabeza grande triangular; la mandíbula inferior se proyecta ligeramente sobre el hocico, exponiendo dientes pequeños sobre la porción anterior de las mandíbulas. La boca es terminal y el hocico nunca es fuertemente agudo. Presenta pequeñas escamas cicloideas, que se encuentran apiñadas en la región predorsal, escamas de la línea lateral con canales y en número de 64 a 82 en serie longitudinal. Las aletas pectorales van de redondeadas a ligeramente agudas y su coloración es plateada con una vistosa y amplia banda lateral.

Manejo de Reproductores.

Temporada y sitios de colecta.

La temporada de colecta de reproductores de pez blanco en el Lago de Pátzcuaro, se extiende de enero a junio, pero existe mayor abundancia de organismos maduros de febrero a mayo.

Se recomiendan como zonas de captura, aquellas que reúnen las condiciones preferidas y ya descritas para el desove natural de la especie, los mejores sitios de colecta en el Lago de Pátzcuaro se encuentran en la zona norte, en las localidades de El Gallo, Zacuapio, Tererio, Santa Fé, San Jerónimo, Chupícuaro, Espíritu y en últimas fechas también en Erongarícuaro.

Descripción de equipo utilizado.

Para la captura de reproductores se sugiere la utilización de chinchorros de 200 a 250 mts. de longitud, con abertura de luz de malla de 2 pulgadas, esto con la finalidad de obtener organismos vivos, lo cual se recomienda cuando los organismos se destinan a la producción de huevo para su traslado a Centros Acuícolas ó para investigación.

También es posible efectuar desoves manuales con organismos capturados con redes agalleras de 30 a 50 mts. de longitud y de 3" de luz de malla. En este caso solo los machos dan consistentemente buenos resultados, reduciéndose el porcentaje de hembras que puedan utilizarse, tanto en el número de individuos como en el número de óvulos producidos por hembra y la viabilidad de éstos. Este sistema se recomienda para el manejo de programas de protección del recursos evitando así lesionar a otras especies como el charal.

Dado que los reproductores de pez blanco, generalmente solo se capturan para la realización de desoves manuales, pereciendo después de efectuarlo, no existe otro tipo de manejo cuando se capturan del medio silvestre. Sin embargo, es posible mantener reproductores en cautiverio, sobre todo a partir de la incubación de huevo en Centros Acuícolas. En este caso, es posible utilizar densidades de 0.5 hasta 2 organismos por m², en estanques rústicos en cultivo asociado a peces forrajeros (charal) e incrementando la cantidad de alimento natural disponible mediante la fertilización. Esta se ha efectuado solo con abono orgánico de origen animal (estiércol de res) ensilado y aplicado en tasas variables de 400 a 1,200 kg/ha., semanal ó quincenalmente.

No se recomienda efectuar el transporte de reproductores de pez blanco, pero en casos necesarios, es posible realizarlo en períodos cortos (2 hrs.) con mortalidades de 12 a 25% en transportadores plásticos de 100 litros de capacidad, con difusores de oxígeno comprimido, evitando la iluminación directa y extremando los cuidados en el trayecto.

Registro y Control.

Para el registro y control, deben anotarse el día, lugar y hora de colecta. El arte de pesca utilizado y el número de peces obtenidos, diferenciándose por sexo. Debe registrarse también la

longitud, peso y maduración del organismo, todo ello para el establecimiento de una bitácora de colecta.

Manejo de huevo.

Desove natural.

Es posible la colección manual de huevo producto de desoves naturales, el cual se encuentra fijo en vegetación acuática como *Ceratophyllum* y *Potamogeton*, pero no es recomendable efectuar esta labor, dado que no existe seguridad sobre la especie que se maneja, precisándose la realización de pruebas de laboratorio para su definición, además, este material presenta un gran número de predadores, como hirundíneos, anfípodos y planarias, dificultándose calcular la cantidad de huevo en el sustrato.

Desove artificial.

Selección de reproductores.

Después de la captura de reproductores, éstos se revisan separándolos por sexo y eliminando a todos aquellos menores de 20 cms. de longitud, pretendiéndose con esto garantizar el manejo de pez blanco y no de charal.

Técnica de desove.

Para efectuar el desove manual, las hembras maduras seleccionadas son sometidas a ligera presión del abdomen, desde la base de las aletas pectorales hasta el orificio genital, obteniéndose así los óvulos. Si existe resistencia a la expulsión ó presencia de sangrado, debe suspenderse el procedimiento, colectándose solo los óvulos extraídos con facilidad. Estos se reciben en una bandeja plástica de paredes lisas, de 1 a 3 litros de capacidad, la cual contiene 100 ml. de agua del propio embalse. Inmediatamente después se obtiene el esperma de los machos por el mismo procedimiento, en relación de dos machos por cada hembra. Si el número de machos es limitado, es posible trabajar con una relación de sexos de 1:1.

Inmediatamente después de la obtención de los productos sexuales debe efectuarse la mezcla de manera suave y uniforme, utilizando una pluma de ave; homogeneizando la mezcla y evitando la aglutinación. Finalmente el huevecillo fecundado se fija en el sustrato.

Tipos de sustratos.

El sustrato puede ser natural ó artificial. Entre los primeros se utiliza raíz de lirio acuático u otros vegetales

filiformes y entre los artificiales se utilizan escobas construidas con filamentos de polipropileno, ixtle, hilo de nylon, seda, etc.

Se recomienda la utilización de raíz de lirio acuático, la cual previamente debe recortarse para obtener una superficie de fijación uniforme y desinfectarse con Dypterex en concentraciones de 5 a 200 ppm; verde de malaquita en concentraciones de 2 a 50 ppm, por un tiempo variable en relación a la concentración utilizada, lavándose posteriormente con abundante agua corriente. Con el último procedimiento se logra un efecto fungicida.

La fijación se efectúa segundos después de la fecundación, realizando movimientos circulares con el sustrato para obtener una distribución uniforme.

Calidad del agua.

La calidad del agua de incubación en el medio natural debe ser similar a la existente en los sitios de desove. En el Lago de Pátzcuaro ésta se presenta en sitios con agua clara, con concentraciones de oxígeno entre 5 y 8 ppm., con pH entre 8.2 y 8.4 y temperaturas de 18 a 24 °C, prefiriéndose temperaturas superiores a 20 °C para disminuir la duración de la incubación.

Sistemas de incubación.

La incubación en el medio natural se efectúa en las localidades que presentan adecuada calidad del agua, con oleaje ligero, protegidas de los vientos fuertes y con profundidades de tres a cuatro metros. La zona seleccionada debe limpiarse de maleza y cercarse con una malla perimetral de red alquitranada de 0.5 cms. de luz de malla, fijada con estacas. En la zona protegida se colocan corrales externos de tela de mosquitero (5 x 4 x 2 ó 2.5 x 2.5 x 2.0 metros) y un corral interno de tela de organza de 1.5 x 1.5 x 1.5 metros., los cuáles se fijan con estacas. Los lirios en cuyas raíces se fijaron los huevecillos son colocados en el corral interno, en el cual se efectúa la incubación, presentándose la eclosión en un tiempo variable de 10 a 15 días. Los corrales deben revisarse diariamente y limpiarse cada vez que se requiera.

Densidad.

Debe procurarse la fijación de 4 a 5 mil huevos por lirio, para efectuar la incubación de 30 a 25 lirios por corral, obteniéndose de 120 a 125 mil huevecillos por corral. No se ha determinado en esta etapa la mortalidad media.

Transporte.

La etapa más adecuada para efectuar el transporte de pez blanco es como huevecillo en estadio de punto de ojo. Para ello es posible el empaque de los huevos en bolsas plásticas con oxígeno. También puede efectuarse en transportadores con ó sin oxígeno, ó en cámaras húmedas utilizando cajas de polietileno (40 x 40 x 25) con bastidores (35 x 24 cms.) (Armijo y Sasso, 1976).

Manejo de crías.

Producción de cría.

En este sistema de producción el desarrollo hasta cría se efectúa en las instalaciones ya descritas. Una vez eclosionados, los alevines se mantienen durante 15 días en el corral interno, vaciándose éste para liberarlos en el corral externo de tela de mosquitero, donde se mantienen hasta alcanzar la talla mínima de siembra (2.5 cms.) lo cual ocurre de 2 a 2.5 meses.

La alimentación natural aportada por el intercambio constante de agua, es complementada con alimento artificial como yema de huevo cocida y leche en polvo, la cual es administrada ad libitum a partir del tercer día de eclosión, en tantas apli

caciones como sea posible hasta los 15 a 22 días. A partir de esta fecha se colecta alimento natural (zoopláncton), administrándose se directamente ad libitum, hasta su liberación.

En los centros acuícolas, la crianza puede efectuarse en estanques rústicos preparados de igual manera que para el cultivo de carpas efectuando fertilización artificial y adicionando alimento vivo (zoopláncton colectado).

Las densidades que se han manejado varían de 4 a 62.5 crías por m².

Transporte.

Es factible efectuar el transporte de pez blanco en los estadios de alevín ó crías, pero deben considerarse las siguientes recomendaciones:

a). Efectuar transportes nocturnos ó garantizar la permanencia de una temperatura baja.

b). Evitar la agitación del sistema de empaque dentro del traslado.

c). Evitar la iluminación directa.

6 cms.

d). Transportar preferentemente crías mayores de -

A la fecha se han efectuado transportes manejando:

ESTADIO	EDAD	DURACION DEL TRANSPORTE	SISTEMA
Alevín	10 días	?	Bolsas plásticas
Crías	90 días	3 - 4 horas	Bolsas plásticas
Crías	180 días	8 - 10 horas	Bolsas plásticas
Crías	300 días	25 horas	Bolsas plásticas
Crías	180 días	2 horas	Transp.Plástico.

Registro y Control.

Es preciso efectuar un registro de todas las actividades relacionadas con el manejo de alevines y crías, con objeto de determinar crecimiento, consumo de alimento y mortalidad en cada una de las jaulas manejadas.

Manejo de juveniles.

Esta etapa de desarrollo sólo se ha manejado en el Centro Acuícola de Zacapu y en algunos estanques rústicos y encierros. En este caso, el manejo es igual al de los reproductores, pero trabajándose densidades de hasta 4 peces/m².

Perspectivas de manejo y cultivo del pez blanco.

Actualmente es posible manejar en condiciones de cautiverio el ciclo biológico completo del pez blanco, sin embargo no se domina la biotecnología del cultivo al grado que se permita garantizar rendimientos económicos. El problema principal estriba en la obtención de peces en talla comercial en tiempos y densidades razonables. Por esta razón, no se recomienda efectuar cultivos comerciales intensivos con esta especie, la cual se aprovecha solo con fines de repoblación y para cultivos extensivos y semi-intensivos.

Su introducción en nuevos cuerpos de agua debe promoverse tanto para la formación de reservas genéticas de la especie en embalses sin ictiofauna establecida, como para la generación de pesquerías de altos rendimientos económicos.

Se recomienda efectuar cualquier introducción o repoblación, exclusivamente con huevecillos oculados, previamente desinfectados, para evitar la dispersión de parásitos ya detectados en organismos silvestres en su habitat natural.

Se sugiere continuar las investigaciones en lo referente a la engorda de diferentes sistemas de cultivo, densida-

des y regímenes alimenticios. También deben investigarse las diferentes fases de ciclo biológico implicadas en la obtención controlada de crías. Esto es, mantenimiento de reproductores, incubación, alevinaje y crianza.

Aspectos sanitarios.

Es muy poca la información con que se cuenta sobre el control sanitario de poblaciones de pez blanco mantenidas en cautiverio, sin embargo, se indica la presencia de Saprolegnia, Trichodina, Costia e Ichthyophthirius en crías manejadas en inadecuadas condiciones de alimentación y densidad. En estos casos se han aplicado como medidas terapéuticas, baños de verde de malaquita en iguales concentraciones y métodos de aplicación para el tratamiento de crías de trucha, prefiriéndose los baños de larga duración.

De los parásitos del pez blanco en su medio natural, existe una mayor información, reportándose para el Lago de Pátzcuaro la presencia de: Argulus, crustáceo parásito externo (Rosas, 1976); metacercarias del tremátodo Posthodiplostomum minimum enquistadas en hígado, musculaturas ojos, cerebro e intestino; metacercarias en líquido cefalorraquídeo del tremátodo Diplostomulum; tremátodos en estómago e intestino de Allocreadium mexicanum; cristacantos alojados en mesenterios, hígado, estómagos e

intestino del acantocéfalo Arhythmorhynchus brevis; pleurocercoi-
des del céstodo Lígula intestinales en cavidad abdominal; como -
parásito entérico al céstodo Bothriocephalus acheilognathi; a -
los nemátodos Spinitectus carolini en intestino anterior y Capi-
llaria patzcuarensis en intestino medio y posterior; al hirudí--
neo Myzodella patzcuarensis como ectoparásito en boca y aletas.
(Osorio-Sarabia y colaboradores, 1986).

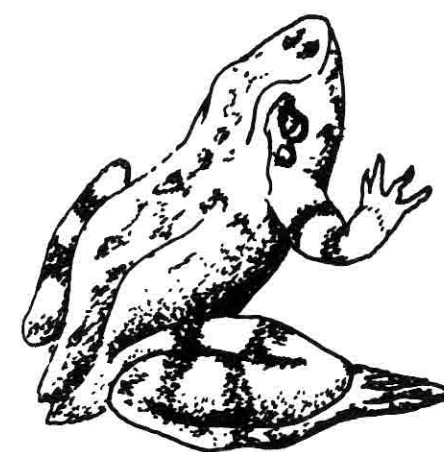
Por esta razón, Salgado y Col. (1986) recomiendan no -
efectuar el traslado de crías ó reproductores de pez blanco con
fines de repoblación en otros embalses, evitando así la disper--
sión de agentes etiológicos, actividad que de hecho no se practi-
ca por la imposibilidad de efectuar el transporte con organismos
recién capturados en éstos estadíos de desarrollo.

Por lo tanto, el extensionismo debe realizarse exclusi-
vamente mediante el traslado de huevos obtenidos en desoves arti-
ficiales, aplicando tratamientos profilácticos a productos y -
substratos durante su manejo, eliminado sobre todo del substra--
to natural, los hospederos intermediarios.

El transporte debe avalarse con el correspondiente cer-
tificado sanitario, que garantice la calidad del producto.

En el medio natural es extremadamente difícil el con--
trol de los agentes etiológicos y de sus hospederos intermedia--

rios, por lo que es urgente la realización de los estudios ecoló-
gicos y biológicos de los que se deriven los mecanismos de con--
trol factibles de establecerse en el Lago de Pátzcuaro.



RANA

RANA.

Sistemática.

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Amphibia
Orden	Salienta
Familia	Ranidae
Subfamilia	Raninae
Género	Rana
Especie	<u>R. pipiens</u> Rana leopardo
	<u>R. megapoda</u> Rana prieta
	<u>R. catesbeiana</u> Rana toro
	<u>R. montezumae</u> Rana negra

Estas son solo cuatro especies de un número mayor de las existentes en México y son las que revisten una importancia económica por su aprovechamiento en la alimentación.

Habitat natural.

Las ranas inician su ciclo de vida en el agua y a medida que se van desarrollando pueden alternar la vida acuática con la terrestre. Se presentan tanto en medios lénticos como lóticos, con abundante vegetación emergente y flotante, así como marginal.

En general se localizan en las zonas con clima templado encontrándose los rangos de temperatura más aceptables para su desarrollo entre 12 °C y 32 °C.

Distribución en México.

R. pipiens: Se encuentra distribuida en toda la República, excepto Quintana Roo.

R. megapoda: Presenta una área de distribución restringida al Lago de Chapala con sus afluentes y efluentes, abarcando los Estados de Michoacán y Jalisco.

R. catesbeiana: Se encuentra originalmente en la cuenca del Río Bravo, pero debido a su importancia comercial, actualmente

se le encuentra en los Estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Oaxaca, Tabasco, Morelos, Michoacán y Jalisco entre otros.

R. montezumae: Su distribución comprende estados de la zona centro del país.

Nicho ecológico y Ciclo biológico.

Las ranas tienen una gran importancia en la cadena alimenticia, ya que sirven de alimento a una gran cantidad de depredadores: culebras, aves, pequeños mamíferos, etc., siendo consumidos desde renacuajos hasta adultos.

Por su parte, a excepción de sus primeras etapas larvarias en que es omnívoro, es un excelente depredador de insectos acuáticos y terrestres. Se llega a presentar canibalismo.

La época de reproducción de las ranas se inicia coincidiendo con la temporada de lluvias y el aumento de humedad en el ambiente.

La fecundación es externa, la hembra deposita los huevecillos en el agua unidos por una masa aglutinante y gelatinosa y el macho vierte el esperma sobre ellos, durante el abrazo nupcial o amplexo.

El número de huevecillos varía entre 10,000 y 20,000 eclosionando después de un período de 4 a 25 días, tiempo que dura el desarrollo embrionario.

La forma larval presenta una cabeza prominente y un cuerpo con cola pequeña. En la parte ventral anterior se nota una depresión que es la boca y detrás de ella los discos adhesivos que le ayudan a fijarse a la masa gelatinosa y después a plantas y objetos sumergibles.

Posteriormente aparecen las branquias y crece la cola, los miembros anteriores y posteriores aparecen como pequeñas protuberancias.

Cuando los miembros posteriores alcanzan un tamaño considerable, la cola y las branquias se reabsorben notablemente y empiezan a aparecer los pulmones, las mandíbulas se desarrollan, cambiando su hábito alimenticio de omnívoro a carnívoro. A continuación toman su forma definitiva de adulto.

Por lo general son organismos solitarios, presentando hábitos gregarios sólo en la época prereproductiva.

Morfología externa.

El género se identifica por la lengua profundamente hendida y dientes vomerinos.

Las extremidades anteriores presentan cuatro dedos libres mientras que en las posteriores, presenta cinco dedos unidos por una membrana. Los ojos son grandes, prominentes y con el iris en el sentido horizontal.

En la parte posterior de la cabeza y abajo de los ojos se encuentran las placas auditivas externas ó tímpanos en forma de círculos membranosos.

Los machos presentan sacos vocales y por lo mismo son los únicos que emiten sonidos (canto nupcial), otra característica propia de los machos es la presencia de una callosidad existente en el primer dedo de las extremidades anteriores que utiliza para efectuar el amplexo.

R. catesbeiana..- Presenta una coloración verde pardo con manchas oscuras en el dorso y el vientre con color blanco amarillento.

R. pipiens..- Es de color café verdoso en el dorso y amarillento blanco en el vientre.

R. megapoda.- De color café en el dorso, variando de claro a oscuro siendo mayor la coloración en las patas traseras. El vientre es blanco, con manchas oscuras hacia las patas traseras.

R. montezumae.- Es la especie que alcanza mayor tamaño.

Manejo de reproductores.

Temporada y sitios de colecta.

La captura de ejemplares adultos a utilizarse como reproductores puede efectuarse todo el año, siendo más fácil de realizarse durante la época prereproductiva que es al inicio de la primavera ó aún durante la temporada de reproducción, cuando presenta hábitos gregarios y donde es posible escuchar su canto nupcial, particularmente en la noche. Se les encuentra en la ribera de los embalses ó ríos, en lugares someros y donde la vegetación acuática y terrestre está presente.

El método más frecuente de captura consiste en utilizar la "fornitura" que es un cono de tela, cerrado en su extremo posterior, de 50 cm. de largo y un aro de 40 cm. de diámetro que se une a una pértiga de 3 m. ó 4 m. de largo. La captura se realiza en la noche, caminando por la orilla del embalse ó río, auxiliándose con una lámpara de luz, la que se dirige al animal, el cual

es atraído por ella, pudiendo ubicarlo por el brillo de los ojos (de un color rojizo), colocándole la "fornitura" sobre el animal y con un movimiento rápido hacerlo entrar en ella.

Este método se utiliza cuando el ejemplar se encuentra en tierra, siendo recomendable para mayor éxito de la captura, realizarse en noches oscuras con ausencia de iluminación lunar.

El uso de la "fornitura" tiene la ventaja de permitir seleccionar a los ejemplares, ya que aquellos que no tengan el tamaño deseado pueden liberarse nuevamente causándoles el menor daño posible.

El método debe realizarse también para aquellos animales que se capturen con un fin de consumo ó venta, ya que otros métodos como el uso de fisgas ó anzuelos daña bastante a los ejemplares.

El peso de las ranas a utilizarse como reproductores en el caso de R. megapoda es de 200 a 300 g. mientras que para R. catesbeiana es de 300 a 400 g.

Descripción de instalaciones.

Se denomina Ranario a las instalaciones que se utilizan para el cultivo de ranas.

Un método netamente rústico es el utilizado en el Estado de Jalisco con R. megapoda y consiste de un estanque natural de forma irregular con una área de $8,000 \text{ m}^2$, con poca profundidad (1 m. máximo) disminuyendo hacia las orillas con presencia de vegetación, siendo la terrestre: matorrales y pasto que en ocasiones penetra en el agua; y la acuática formada de tule y parán (zacate)

Esta vegetación es importante, ya que la freza se fija a un sustrato. En esta area se confinan de 1,000 a 2,000 ejemplares a razón de dos hembras y un macho.

El estanque es cercado con una tela de malla de 1 cm. de abertura y 1 m. de altura para evitar que escapen las ranas y disminuir el paso de depredadores.

En el Estado de Nayarit para la rana toro es utilizado un estanque de $1,500 \text{ m}^2$, forma rectangular, con tres islotes artificiales de 2.5 m. de diámetro, lirio acuático y parán (zacate) como vegetación en todo el estanque, dejando pasillos centrales que van de lado a lado, y que sirven como area de recorrido, estando cercado con tela de alambre de 1 m. de abertura y un metro de alto.

En la construcción de un ranario se debe considerar al estanque de reproductores como el de mayor area a ocupar. La pro-

fundidad del estanque no debe exceder de un metro, disminuyendo hacia las orillas para la creación de áreas someras.

La instalación de una cerca de tela de alambre alrededor de todo el estanque, de un centímetro de abertura, un metro de altura y enterrada 15 cm. dejando un espacio de un metro entre la orilla del estanque y la cerca.

Debe tener vegetación acuática (parán, lirio, berro, elodea, etc.) y terrestre (zacate).

Calidad del agua.

El agua debe ser libre de contaminantes, siendo importante un análisis físico-químico del agua, con buena oxigenación (5 mg/l), pH 6.5 a 8.5. Es importante mantener la limpieza del agua y disponer en cantidad suficiente para la reposición de niveles.

Densidad.

La densidad de animales para reproducción utilizada para R. megapoda es de 1 ejemplar por cada 40 m^2 , ya que se colocan un máximo de 2,000 ejemplares para $8,000 \text{ m}^2$ de espejo de agua.

En Nayarit, para rana toro, se utiliza una densidad de un ejemplar por cada 25 m² pues en un estanque de 1,500 m² se colocan 60 animales.

Para el cultivo intensivo en la etapa de engorda y crecimiento se hace recomendable una densidad de dos ranas adultas por metro cuadrado, aunque esto puede aumentarse dependiendo de la disponibilidad de alimento.

Alimentación.

Las ranas son animales netamente carnívoros, por lo que en confinamiento debe proporcionárseles alimento a base de insectos acuáticos y terrestres, y para esto tenemos en primer término a los insectos que proliferan en forma natural en el área del estanque.

Un método para aumentar la proliferación de insectos y en particular moscas, es mediante la preparación de sitios donde las moscas pongan sus huevecillos y desarrollen sus larvas, ya que éstas sirven de alimento a las ranas.

Esto se puede lograr poniendo una charola de tela de mosquitero y encima de ella desperdicios orgánicos de vegetales o animales.

La instalación de lámparas de luz en la orilla de los estanques sirve de atracción a insectos nocturnos, siendo ésta una manera de aumentar el alimento disponible.

Transporte.

El transportar ranas adultas después de su captura, requiere la construcción de jaulas de tela de gallinero con marco de madera, colocándole en el fondo hierbas, viruta, paja, etc., que se humedecen, siendo importante mantener esta humedad durante todo el transporte.

Las jaulas pueden construirse de las siguientes medidas: 80 cm. de largo por 60 cm. de ancho y 40 cm. de altura, colocando en cada jaula de 20 a 30 ranas.

También se pueden transportar ranas en bolsas de manta (bolsa harinera) de 1 m. x 60 cm., humedeciéndola y colocando de 20 a 30 ranas por bolsa.

Manejo de huevo.

Desove natural.

Llegada la época de reproducción, los adultos empiezan a formar grupos numerosos formándose parejas, el macho monta a

la hembra (amplexo), empezando la hembra a depositar los óvulos, agrupados en una masa gelatinosa y el macho suelta el esperma, penetrando a través de la masa gelatinosa y fertilizando los óvulos. Esta acción se efectúa durante la noche. Los huevecillos permanecen en el agua adheridos a un sustrato.

El número de huevecillos varía entre 10 mil y 20 mil; una vez iniciada la temporada de desove es importante recorrer el estanque de reproducción diariamente y recoger las frezas (masa gelatinosa de huevecillos) al poco tiempo de su aparición.

Colecta de huevo.

Localizada la freza que se encuentra adherida a un sustrato, es necesario separarla del mismo, empleando unas tijeras. A cierta distancia de la freza, suavemente se ladea una tina de plástico acercándola lentamente para que entren en ella los huevecillos, evitando hacerlo de una manera brusca.

Cualquier rama de la vegetación sumergida sirve de fijación a las frezas, por lo que es importante recalcar su presencia en el estanque de reproducción.

Esta misma tina de plástico sirve para el transporte de la freza hasta el sitio de incubación. En esta etapa de desa-

rollo la rana es muy resistente al manejo, por lo que la transportación se facilita no siendo necesaria su movilización inmediata.

En algunos casos se colectan frezas de R. megapoda del medio natural que son transportadas en bolsas de plástico de 90 cm. por 60 cm. y calibre 300 ó 350 inyectándoles oxígeno. Se coloca una freza por bolsa en 15 litros de agua.

Los meses de colecta se inician en marzo y abril; de mayo a julio es con mayor abundancia, pudiendo realizarse hasta los meses de agosto y septiembre, aunque en menor escala.

Las frezas se localizan a una profundidad no mayor de 30 cm., situación que se presenta a la orilla de los estanques, de ahí la importancia que la profundidad se reduzca hacia ella. La presencia de mayor área somera ayuda a ampliar la zona de puesta de huevecillos.

Con R. megapoda para la etapa de desarrollo embrionario, se utilizan corrales de tela de mosquitero de 6 m. de largo por tres de ancho que se colocan al centro del mismo estanque de reproducción y se fijan con una vara en cada esquina del corral, a una altura donde la capa de agua sea de 30 cm.

En cada corral se colocan dos frezas colectadas el mismo día para que el desarrollo embrionario sea más ó menos simultáneo.

En Nayarit, para Rana toro, se emplean canaletas de incubación construídas de fibra de vidrio de 2.5 m. de largo por 40 cm. de ancho y 40 cm. de alto, siendo la capa de agua de 30 cm. instaladas en una área techada.

Se proporciona un flujo de agua de 5 litros por minuto para la oxigenación, y se coloca una freza por cada canaleta de incubación.

La incubación también puede realizarse en estanques rústicos ó de cemento de 4 m. de largo por 1 m. de ancho y 0.40 m. de alto con fondo de arena suave también con una capa de agua de 30 cm. y flujo constante. Colocando dos frezas por estanque; estos estanques sirven para las posteriores etapas de desarrollo.

Manejo de crías.

La etapa que ocurre entre el avivamiento de la forma larvaria y la aparición de las características definitivas se denomina metamorfosis, en la que ocurren algunos cambios como: pasar de una respiración branquial a una respiración pulmonar y cutá-

nea. Aparición y desarrollo de miembros anteriores y posteriores y el cambio de hábito alimenticio pasando de omnívoro a carnívoro, éste último, inicialmente zooplanctófago; el desarrollo de la cola (al principio) para posteriormente absorberse hasta su desaparición y aumento en la abertura de la boca, al principio representada solo por una depresión y al final abarcando todo la parte anterior de la cabeza.

Esta etapa es altamente variante en tiempo, por lo que no es recomendable tratar de establecer un período limitado pero para su manejo es importante tomar en cuenta el período de alimentación omnívora y el de alimentación carnívora.

Este cambio se presenta cuando aumenta considerablemente el tamaño de la boca y se desarrollan ampliamente las extremidades anteriores y posteriores.

Cuando los renacuajos empiezan a nadar y a alimentarse lo hacen a base de organismos de fitopláncton y al tener mayor facilidad de nadar, además del fitopláncton se le proporciona alimento balanceado de grano fino, utilizando alimento para crías de peces.

Al aumentar el tamaño de la boca los renacuajos empiezan a alimentarse de pequeños insectos y larvas de insectos acuáticos.

En R. megapoda, esta etapa se lleva a cabo en los mismos corrales de fecundación, por lo que al avivamiento son retirados los restos de las frezas y los animales muertos.

Se les proporciona alimento balanceado finamente molido y al notar el cambio de tamaño de la boca son liberados a áreas naturales para que continúen su desarrollo de juveniles y adultos.

En Rana toro una vez nacidos los renacuajos, el producto de una freza se divide, dejando una mitad en la canaleta de fecundación, pasando la otra mitad a una canaleta de fibra de vidrio de 2.5 m. de largo por 0.40 m. de largo por 0.40 m. de alto.

Las canaletas sirven para fecundación y desarrollo de renacuajos, se les suministra alimento a base de fitoplánton.

Cuando los renacuajos nadan con más facilidad son trasladados a corrales de malla de mosquitero que se encuentran colocados en un estanque previamente fertilizado manteniendo 40 cm. de transparencia y se suministra alimento balanceado para cría de tilapias.

Es necesario ponerles una cubierta de tela de mosquitero a los corrales.

Estas tienen las siguientes dimensiones: 8 m. de largo por 3 m. de ancho, teniendo un flujo de agua constante en el estanque.

A la talla de 6 cm. los renacuajos se trasladan a pequeños estanques con una capa de agua de 10 cm. poniéndoles tablas como sustrato, para renacuajos que hayan completado su metamorfosis (De la Paz C.)

Los estanques son de concreto y miden 4 m. de largo por 3 de ancho, con un flujo de agua constante. Después de esta etapa, los animales se trasladan a áreas naturales para su crecimiento.

Si la fecundación se efectúa en los estanques de 4 x 1 x 0.4 m., pueden dejarse los renacuajos hasta su desarrollo juvenil, extrayendo los restos de las frezas, debiendo adicionarse alimento balanceado, procurando en lo posible tener renacuajos de un mismo tamaño.

Conforme van creciendo los renacuajos, hay que ir desdoblado las poblaciones, empezando con un promedio de 3,000 renacuajos recién nacidos por metro cúbico de agua y llegar a 60 ó 70 juveniles por metro cúbico al término de la metamorfosis.

Estos estanques deben tener una barda de 50 cm. de altura dejando entre la orilla del estanque y la barda un metro de terreno cuando menos y pueden ser rústicos ó de cemento con una profundidad máxima de 40 cm. en el centro e irlo reduciendo a 20 cm. en las orillas.

Para el transporte de renacuajos se utilizan las bolsas de plástico (90 x 60 x 350 (calibre)) inyectadas con oxígeno, colocando de 1,000 a 2,000 crías en 15 litros de agua.

Manejo de juveniles.

Los trabajos realizados en Jalisco y Nayarit con las ranas están orientados a fines de extensionismo por lo que al presentarse esta etapa, ya han sido liberados a áreas naturales de crecimiento como presas, lagunas, canales.

El manejo en una granja ranícola consistiría en colocarlos en estanques de forma alargada de dimensión variada, con una área terrestre circundante y cercados. Empezando por una densidad de 60 ó 70 juveniles por m^3 e irlo reduciendo conforme vayan creciendo; si el alimento presente no es suficiente, hay que agregar insectos, peces pequeños, acociles, etc.

Aquí también es importante colocar animales de tamaño parejo para evitar canibalismo.

La producción natural en los estanques debe reforzarse, ya que a veces se torna insuficiente por la misma voracidad de las ranas, por lo tanto es necesario la construcción de pequeños estanques de 3 x 2 x 1 m. y en ellos crear cultivos de alimento vivo desde fitoplánton hasta larvas de insectos, insectos, acociles, pulgas de agua, etc. Por lo que estos estanques tendrán una fertilización con estiércol de ganado, aplicando 3 kg. por estanque dejando desarrollar los organismos e irlos capturando conforme se vayan requiriendo.

Aspecto sanitario.

Algunas enfermedades presentes en las ranas son:

Saprolegnia, hongo que daña la piel y tracto digestivo siendo altamente peligrosa. Diversas bacterias que atacan vasos sanguíneos y produce hemorragias.

Euglena y Trypanosoma atacan el intestino de renacuajos y Opalina se presenta en la piel. Se presentan algunos Nematodos en el cuerpo y tracto digestivo (Aguilar, 1963).

Es muy limitada la información sobre los métodos de control sanitario y de enfermedades en las ranas.

Cuando llega a presentarse una epidemia las medidas a tomar son: separar los animales infectados, matarlos e incinerarlos, vaciar el estanque y desinfectarlo con cal y desecación total durante varios días.

Es necesario poner mayor interés y atención al aspecto sanitario, ya que al haberlo descuidado, produjo el declinamiento de las exportaciones dadas las restricciones impuestas por los Estados Unidos, principal consumidor de ranas producidas en México.

Insumos.

El equipo de captura de las ranas adultas es la forniture, ya descrita en sus características y la jaula de tela de mosquitero para su transporte, como equipo complementario está la lámpara de luz.

Para otras etapas hay que mencionar los corrales de malla mosquitero, las tinas para recolección de frezas, tijeras, bolsas de plástico, charolas de tela mosquitera utilizada para producción de larvas de mosca.

Así mismo se debe contar con los utensilios necesarios para trabajos, escobas, cepillos, cubetas, etc.

Importancia económica de los organismos.

La rana ha representado un buen alimento en las zonas rurales ya que tiene buen sabor, siendo de carne blanda y de fácil preparación.

En años anteriores era consumida en abundancia en el Valle de México de donde prácticamente ha desaparecido al irse perdiendo pequeñas lagunas y lagunetas de la cuenca del Río Lerma, consumiéndose también en Jalisco y Michoacán, teniendo como centros productores a Zumpango, Yuriria, Chapala, Tláhuac y Xochimilco principalmente.

Los Estados con importancia en producción de ranas básicamente son: Michoacán, Jalisco, Sinaloa y Tamaulipas, teniendo su auge en la década anterior en donde la exportación de este producto era significativa, habiendo decaído debido a las fuertes restricciones que impuso el Gobierno de los Estados Unidos al aspecto sanitario de la presentación del producto (Juárez, 1976)

La comercialización de la rana es en base a dos productos: las ancas y la piel que presentan un mercado internacional altamente rentable y garantizado.

El desarrollo de la ranicultura en otros países ha alcanzado niveles de gran importancia, teniendo compromisos con firmas prestigiadas para la entrega de pieles, las que alcanzan precios muy atractivos.

Perspectivas del manejo y Cultivo de las Especies Nativas de México.

El cultivo de esta especie se ha basado en el aprovechamiento de áreas naturales teniendo un gran potencial para desarrollarse en forma extensiva, utilizando los canales y drenes de todos los Distritos de Riego, creados por la S.A.R.H., esto ya se realiza sobre todo en el Estado de Sinaloa con excelentes resultados.

Los pocos intentos para aumentar el potencial reproductivo, se limita a los Estados de Nayarit, Jalisco y Michoacán, por lo que de establecerse un interés de explotación más intenso, debe ser motivo de regulación para los montos de captura.

Es necesario que para su captura, explotación y comercialización, sea necesario la adquisición del permiso correspondiente por parte de la Secretaría de Pesca.

Sugiriendo que para otorgar el permiso correspondiente, se exija a los permisionarios la producción y liberación de renacuajos.

En cuanto al aprovechamiento del recurso, los precios de las ancas de rana en restaurantes son bastante atractivos, siendo además producto de exportación, mientras que la producción de piel de rana para la elaboración de productos terminados, pudiera crear una fuerte industria peletera con los consabidos beneficios económicos.

El uso de la rana para trabajos en laboratorios de investigación y enseñanza, también puede aumentar el interés en su cultivo.

Las ranas leopardo y toro tienen establecida una veda de captura que abarca totalmente los meses de junio y julio, y una talla mínima de captura de 210 mm. para leopardo y 280 para rana toro.

La sencillez, facilidad de manejo, ahorro en instalaciones y bajo costo de los corrales de tela de mosquitero utilizado para las etapas de incubación y desarrollo larvario y el probado rendimiento en los índices de sobrevivencia de la especie en los corrales, pueden ser un indicador para adoptar este sistema de manejo. Completando el desarrollo de juveniles y adultos en áreas naturales, utilizando estas mismas áreas para la instalación de los corrales, ya sea en canales, lagunas, bordos ó presas, con lo que se origina un método de semicultivo.

ADQUISICION DE INSUMOS.

Para el manejo de organismos de poblaciones silvestres, se requiere de una amplia variedad de insumos, seleccionados en base a la especie, estadio de desarrollo, objetivo particular del manejo, características del sitio de colección, etc.; entre ellos fueron ya descritos los necesarios para el manejo de las especies incluídas en este manual.

Es primordial que los insumos sean adquiridos oportunamente, con la calidad y en las cantidades requeridas, sobre todo si se considera que el aprovechamiento de existencias silvestres, en la mayoría de los casos, solo es posible entre límites muy estrechos de temporalidad y el contar con un equipo adecuado puede significar el éxito ó el fracaso de un programa.

Cuando el manejo de existencias silvestres se efectúa a través de los Centros Acuícolas, son éstos quienes deberían presupuestar, calendarizar y administrar la adquisición y utilización de los insumos correspondientes, aprovechando en lo posible el material y equipo ya existente en cada uno de ellos.

Cuando el manejo de existencias silvestres se realiza a través de brigadas que no poseen instalaciones formales, la programación y administración de los insumos debería efectuarse por el responsable del programa y/o el Departamento de Acuicultura.

Dado que se pretende la participación activa del sector beneficiado con la explotación de los recursos acuáticos, sobre todo cuando el objetivo es el mantenimiento e incremento del mismo debe buscarse el apoyo de éste sector, incluyendo la utilización de sus artes y equipos de pesca en la realización de las actividades rutinarias del programa, optando preferentemente por el diseño de sistemas de manejo simples, con materiales accesibles y de bajo costo, aprovechando la experiencia tradicional con que se cuenta para el manejo de las especies nativas. Estas últimas poseen una indudable importancia regional, por lo que la difusión de los objetivos y características del programa son fundamentales para lograrlas. Es conveniente la participación de Presidencias Municipales e Instituciones con presencia en las comunidades, utilizando todos los medios de difusión a su alcance ó mediante el aporte de insumos complementarios.

Por todo lo anterior, la oportuna y adecuada adquisición de insumos debe considerarse prioritaria para el manejo eficiente de las existencias silvestres.

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LOS ORGANISMOS.

En la República Mexicana existen aproximadamente 126 especies nativas que se han venido explotando de muy distintas formas, algunas más ó menos correctamente, otras cuentan con una mínima normatividad. Sin embargo han tenido y siguen teniendo un impacto económico de diverso nivel y que se caracteriza por:

- Constituir un apoyo directo en la economía familiar mediante las capturas destinadas al autoconsumo, principalmente en las comunidades más apartadas y desprotegidas.

- Porque a través de las capturas comerciales temporales, apoyan la economía de las familias en el medio rural, como una actividad complementaria de la agricultura.

- Cuando se trata de pesquerías tradicionales como en el caso del charal, constituyen la base de la economía de un gran número de familias de las riberas del Lago de Chapala.

- Por el alto valor comercial a que se cotizan algunas especies, basadas en la gran demanda del producto como el pescado blanco, las ranas, los langostinos, camarón y ostión.

- Porque mediante el procesamiento primario como el fileteo, que obliga a la utilización de obreras fileteadoras, auxilia en la generación de empleos, como es el caso de las tilapias.

- Porque con la industrialización rústica que se le da al charal, mediante el empanizado y deshidratación en aceite hirviendo, así como el secado-salado y enchilado y su posterior empacado en bolsas de plástico, también contribuye a generar empleos propiciando la red existente de distribución y conservación para su comercialización a nivel local, regional y nacional.

- Por la manufactura de una gran cantidad de artículos de artesanía a partir de restos ó estructuras de peces ó crustáceos y moluscos, pues muchos de ellos tienen calidad de exportación con la consiguiente captación de divisas.

- Porque las industrias peleteras, mediante la utilización de pieles de tortuga, rana y algunos peces, confecciona con ellas diversos artículos que alcanzan altos valores en exportación.

- Por la captación de divisas mediante la exportación de productos frescos, con alto valor comercial como las ancas de rana y el catán, además de otros productos procesados.

- Por la exportación de organismos vivos que son utilizados como forrajeros en el acuarismo y que alcanzan un alto valor comercial como en el caso del gusano de fango (Tubifex).

- y finalmente, en el desarrollo de la pesca deportiva de la Lobina Negra, mediante la cual se captan divisas, se ofrecen servicios y se generan empleos, tal es el caso de algunas presas del Estado de Tamaulipas.

IMPACTO ECOLOGICO.

El desarrollo armónico de actividades acuícolas en México, - comprende la necesidad de estudiar exhaustivamente las existen- - cias silvestres con miras a definir, cuáles de ellas pueden culti- varse, a fin de ampliar su distribución natural ó su grado de adap- tación en distintos embalses del país ó para repoblamiento de - esas especies en lugares que por efecto de las diferentes presio- nes de pesca que soportan, deterioro ecológico y de relación in-- ter e intraespecífica han visto mermadas sus existencias.

Debido a la ausencia de normas específicas de regulación, - las existencias silvestres están expuestas a presiones de pesca - comercial, deportiva y de uso indiscriminado para repoblamiento - sin ningún seguimiento de tipo biológico y socioeconómico, lo que ha provocado en algunos casos el colapso de pesquerías tradiciona- les, tal es el caso del catán y pescado blanco, entre otros.



Diques que impiden la migración normal de organismos.

El desarrollo industrial, los asentamientos humanos, la tecnificación de la agricultura, la ganadería y la pesca misma, han jugado un papel muy importante en las modificaciones del habitat natural de las especies.

La presencia de sustancias tóxicas en el agua, tales como aceites, hidrocarburos, pesticidas, sales inorgánicas (NO_3 , NO_2 , PO_4), fenoles, cresoles y metales pesados, pueden causar lesiones en los peces, tanto en branquias como en intestino y piel. Actúan rápidamente en el sistema sanguíneo desde donde deterioran todos los órganos internos y causan su muerte ó bien pueden contaminarlos de tal forma que no sean aptos para el consumo humano.



Panoramica del río Tamesí, en donde se observa la construcción del dique 4 en época de avenidas, así como la instalación de redes de corriente para la captura de acamaya en época de reproducción.

Otros contaminantes comunes en el agua son los detergentes. Generalmente son derivados de alquil-becen-sulfonatos, ó bien sustancias biodegradables lineales de alcalato sulfonato; éstas últimas más tóxicas que las primeras.

Para tener seguridad en la vida acuática, la concentración - de detergentes en el agua no deberá ser mayor de 0.3 mg/litro. - Aceites y grasas pueden estar suspendidas en el agua ó formando - una emulsión y presentar un peligro para la vida de los organis-- mos acuáticos, ya que en algunos casos pueden causar efectos leta-- les.

Los compuestos fenólicos causan serias alteraciones en los - organismos acuáticos para que la concentración de estos compuestos en el agua, no afecten la vida acuática, no deberá ser mayor de - 0.1 mg/litro, lo mismo ocurre con los gases como el amonio, que al disolverse en el agua forma hidróxido de amonio y al disociarse en iones amonio e hidróxido, e inclusive amonio de ionizado representa gran toxicidad para los peces, causándoles problemas en las - branquias.

El impacto ecológico causado por este tipo de agentes conta-- minantes entre otros, puede darse de manera directa cuando afecta los límites letales de las especies e indirectamente cuando disminuye ó elimina las fuentes de alimentación, afectando la trama ali-- menticia.

El desarrollo de cultivos de especies acuáticas en sus áreas de distribución natural y la divulgación de sus bondades, basadas en altos rendimientos de producción, ha propiciado su introducción



Muestra de una captura de postlarvas y juveniles de acamaya, cuya migración ha sido interrumpida por los diques del río Tamesí, Tamaulipas.

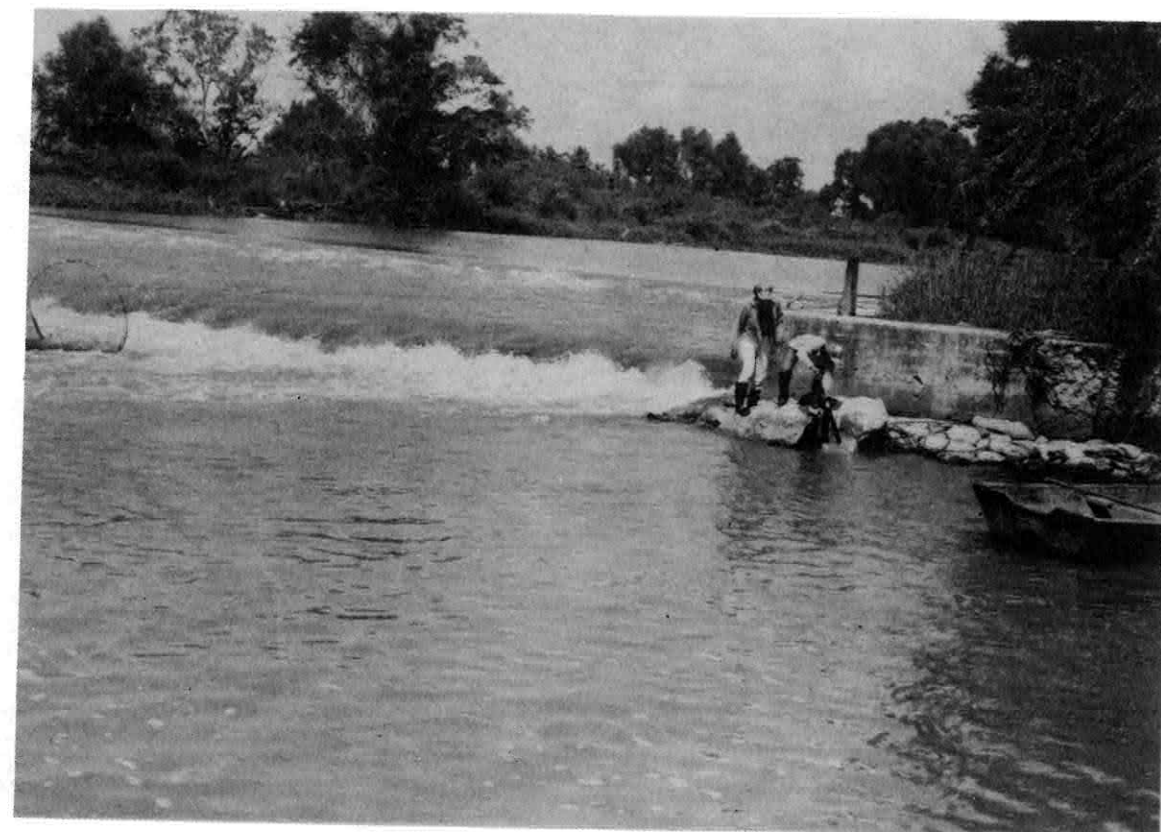
en numerosos embalses de nuestro país, tomando como único paráme-- tro el ya mencionado de altos rendimientos de producción, sustentados en el amplio conocimiento de su biotecnología de cultivo.

Estas acciones han propiciado la creación de nuevas inter-- relaciones dentro de los ecosistemas acuáticos de nuestro país,



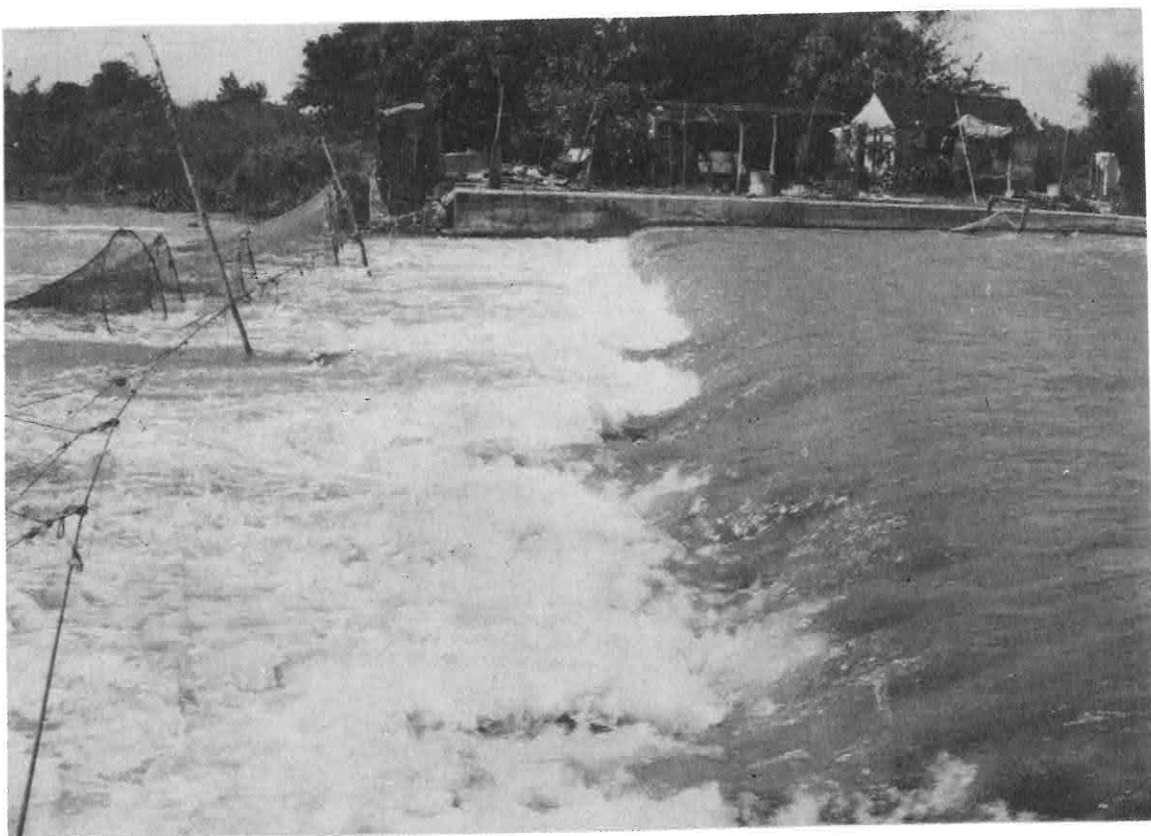
Arte y método de captura de postlarvas y juveniles en migración de acamaya M. acanthurus y fauna de acompañamiento en un sector del río Tamesí.

provocando el desplazamiento de las especies, ya sean debido a depredación, competencia por espacio y alimento y destrucción de áreas de desove entre otros, reflejándose en los niveles de producción de las especies nativas.



Operación de captura de postlarvas de acamaya en áreas adyacentes al dique 4 en el curso del río Tamesí.

La aplicación y ordenamiento de las estrategias presentadas en este manual, tiene como objetivo adoptar decisiones con bases técnicas para el correcto manejo y explotación de los ecosistemas acuáticos de nuestro país.



Dique 4 en época de lluvia, construido en el curso del río Tamesí y que afecta enormemente la migración normal de organismos.

PERSPECTIVAS DEL MANEJO Y CULTIVO DE LAS ESPECIES NATIVAS EN MEXICO.

En nuestro país, algunas de las principales pesquerías comerciales, están soportadas por especies nativas. Ejemplo de ello son el camarón y ostión. En menor grado se encuentran los characales, mojarra nativas, langosta, bagre, etc.; sin embargo, en términos generales, la investigación, cultivo, regulación y promoción de todas las especies silvestres se encuentran en un nivel de tecnología que es preciso fomentar para el desarrollo tanto de acuacultura intensiva como extensiva. Debiendo considerarse además el compromiso moral ante la humanidad, que debe representar el rescate de aquellas especies que se encuentran en peligro de extinción por su inmoderada explotación ó bien por el desplazamiento de nichos ecológicos, teniendo presente además que gran número de ellas pueden ser consideradas igual ó más valiosas que al

gunas especies exóticas, tanto en contenido proteínico como por su amplia aceptación regional, nacional e inclusive internacional lo que significa un valioso apoyo para la economía y desarrollo de nuestra sociedad.

Ahora bien, es importante señalar que las actividades mencionadas con anterioridad no son responsabilidad de una sola institución o grupos de personas, sino que deben ser desarrolladas de manera conjunta, haciendo cumplir de manera inmediata las normas plasmadas en las leyes vigentes, tanto pesquera como de protección al medio ambiente, de recursos hidráulicos, de sociedades cooperativas y mercantiles, y en general de todas y cada una de aquellas leyes que responsabilicen a las personas físicas o morales e instituciones involucradas.

En el anexo de este documento se incluye un listado de las especies nativas con mayor importancia comercial y social y que de manera inmediata deben ser investigadas y fomentadas, so pena de agotar los recursos en un futuro no lejano.

Particularmente debe responsabilizarse al Instituto Nacional de la Pesca, en cuanto al desarrollo de estudios poblacionales - determinación de épocas de veda y desarrollo de tecnología de cultivo de las diferentes especies, siendo imprescindible que los informes sean generados rápidamente y se pongan a disposición del

público en general, con objeto de que personas profesionales, estudiantes o prácticos, puedan contribuir a desarrollar la tecnología de cultivo.

De la Dirección General de Acuacultura, continuar desempeñando las atribuciones previstas por el reglamento interior de la Secretaría de Pesca.

De parte de cada una de las Direcciones Generales de la Secretaría de Pesca que a continuación se mencionan, se requiere además:

De la Dirección General de Pesquerías, realizar en forma regular las actividades de inspección pesquera en las zonas de captura, así como la tramitación expedita de concesiones acuícolas.- De acuerdo a estudios científicos, expedir vedas acordes con la biología de las especies, ya que algunas épocas de reproducción de las especies acuáticas, no corresponden con el cuadro de vedas vigentes, además es necesario que se incluyan en el mencionado cuadro, especies que ahí no se consideran, y requieren veda; registrar por especie y por pesquería las capturas realizadas y poner los datos de disposición del personal de Acuacultura.

De la Dirección General de Obras e Instalaciones Portuarias Pesqueras, procurar que las obras para el desarrollo de Acuacultu

ra, se efectúen en tiempo y forma, a fin de evitar los retrasos - en la aplicación de los programas.

De la Dirección General de Organización y Capacitación Pesquera, la participación activa y directa en la exposición de los cursos de capacitación y en la integración al sector pesquero de los grupos pesqueros involucrados.

De las Direcciones Generales de Personal, Recursos Materiales y Servicios y de Recursos Financieros, la entrega oportuna de los materiales y servicios para el desarrollo de los diversos programas de Acuacultura.

De cada una de las Delegaciones Federales de Pesca, el apoyo irrestricto para el desarrollo de todos los programas de Acuacultura.

De la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en coordinación con la Secretaría de Pesca, el establecimiento de zonas de reserva y de épocas de veda.

De la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el trámite expedito de las solicitudes para concesiones de uso u ocupación del agua, para el funcionamiento de las diversas unidades de producción.

Solo cuando se hayan asumido las responsabilidades antes descritas, se podrá considerar que las especies nativas pueden ser explotadas sin producir alteraciones irreversibles en el ecosistema, además se dispondría de abundantes alimentos para la población y se contaría con una fuente segura de divisas, considerando que buen número de ellas tienen amplia aceptación en el mercado internacional.

En el listado parcial de especies nativas con el potencial en la acuacultura, que se anexa, se menciona el grado de conocimiento de que se dispone sobre la biología y cultivo de las mismas y considerando que una parte fundamental del cultivo de las especies depende del conocimiento que se tenga de la biología de las mismas, se hace una invitación para que las personas que dispongan de información científica, sobre el particular, la proporcionen a la Dirección General de Acuacultura, a efecto de incrementar el banco de información y promover sus cultivos.

Con todo lo anterior se evidencía que el manejo de las poblaciones silvestres de especies nativas e introducidas, se efectúa con amplia variedad de especies, sistemas, métodos y objetivos, - siendo ésta una alternativa para el abasto, para promoción y siembra de organismos, para recuperar áreas de distribución originales de especies nativas, para proteger especies amenazadas, para renovación genética, etc.

El manejo acuícola de existencias silvestres tiene así gran proyección hacia el futuro, siempre y cuando se sustente como una actividad acuícola planificada, que dimensione el impacto ecológico y social de esta práctica y que sistematice y dé seguimiento a las acciones, todo condicionado a los apoyos de las instituciones arriba mencionadas, siendo este manual el intento inicial para proporcionar la referencia básica de lo que se realiza actualmente, su expectativa y las estrategias y líneas de acción para el futuro manejo.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA.

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
PECES	Lepisosteidae	Catán ó pejela garto.	<u>Lepisosteus osseus</u>	Cuenca del Pánuco	1
		Catán ó pejela garto.	<u>Lepisosteus spatula</u>	Cuenca del Pánuco	1,2,4
		Catán ó pejela garto.	<u>Lepisosteus tropicus</u>	Sur de México y - Centroamérica.	1
	Clupeidae	Topote	<u>Dorosoma petenense</u>	Catemaco, Ver.	
	Cyprinidae	Acúmara	<u>Algansea lacustris</u>	Lago de Pátzcuaro, Mich.	1,2,4
		Popocha	<u>Algansea popoche</u>	Lago de Chapala, Jal.	
		Acúmara barbada	<u>Algansea barbata</u>	Estado de México	
		Sardina de Chapala.	<u>Algansea rubescens</u>	Lago de Chapala	
	Catostomidae	Metalote	<u>Ictiobus bubalus</u>	Norte de México	
		Metalote	<u>Ictiobus niger</u>	Norte de México	
		Tismiche	<u>Ictiobus meridionalis</u>	Sureste de Chiapas	
		Metalote ó dora do.	<u>Carpioides carpio</u>	Norte de México	

CLAVES PARA IDENTIFICAR LA ETAPA DE CULTIVO:

- 1.- Estudios básicos
- 2.- Cultivo en laboratorio
- 3.- Cultivo piloto.

- 4.- Cultivo extensivo
- 5.- Semicultivo comercial
- 6.- Cultivo comercial completo.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
Characinidae	Centropomidae	Robalo	<u>Brycon guatemalensis</u>	Río Usumacinta	
			<u>Centropomus undecim-lis.</u>	Atlántico	
Centrarchidae		Robalo	<u>Centropomus nigres-</u> <u>cens.</u>	Pacífico	
			<u>Micropterus salmoides</u>	Norte de México	4
			<u>Lepomis macrochirus</u>	Norte de México	4
			<u>Lepomis cyanellus</u>	Norte de México	
Cichlidae		Tenhuayaca Castarrica	<u>Petenia splendida</u>	Sureste de México	1,4
			<u>Chichlasoma urophthal-</u> <u>mus.</u>	Sureste de México	1
		Paleta	<u>Cichlasoma fenestra-</u> <u>tum.</u>	Sureste de México	1
			<u>Chichlasoma persaeis</u>	Sureste de México	1
		Negra	<u>Chichlasoma gadovii</u>	Cuenca del Papaloapan	1,4

187.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
Ictaluridae		Guapota tigre	<u>Cichlasoma cyanogu-</u> <u>ttata.</u>	Norte de México	1,2,4
		Mojarra del - Balsas.	<u>Cichlasoma istlamum.</u>		
		Bagre de Canal	<u>Ictalurus punctatus</u>	Norte de México	6
		Bagre azul	<u>Ictalurus furcatus</u>	Norte de México	4
		Bagre del Papa- loapan	<u>Ictalurus meridiona-</u> <u>lis.</u>	Sureste	1
		Bagre de Chapala	<u>Ictalurus dugesi</u>	Lago de Chapala	1
		Bagre de Chapala	<u>Ictalurus ochotere-</u> <u>nal</u>	Lago de Chapala	
		Bagre del Balsas	<u>Istilarius balsanus</u>	Cuenca del Balsas	1
		Bagre cabezón	<u>Pilodictis olivaris</u>	Norte de México	
		Pescado blanco	<u>Chirostoma estor</u>	Lago de Pátzcuaro, Mich.	1,5
Atherinidae		Charal	<u>Chirostoma patzcuaro</u>	Lago de Pátzcuaro, Mich.	1
		Charal	<u>Chirostoma grandocule</u>	Lago de Pátzcuaro, Mich.	1
		Charal	<u>Chirostoma attenuatum</u>	Lago de Pátzcuaro, Mich.	1
		Pescado blanco	<u>Chirostoma estor</u> <u>copandaro.</u>	Lago de Zirahuén, Mich.	
		Pescado blanco	<u>Chirostoma sphyraena</u>	Lago de Chapala, Jal.	1
		Pescado blanco	<u>Chirostoma lucius</u>	Lago de Chapala, Jal.	1
		Charal	<u>Chirostoma jordani</u>	Lago de Cuitzeo	1
		Charal	<u>Chirostoma labarcae</u>	Lago de Chapala	1
		Charal	<u>Chirostoma aculeatum</u>	Lago de Chapala	1

188.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
MOLUS- COS.	Carangidae	Pámpano	<u>Trachinotus sp</u>	Golfo de México y Pacífico	1
	Eleotridae	Chame	<u>Dormitator latifrons</u>	Pacífico	
	Mugilidae	Lisa	<u>Mugil cephalus</u>	Ambas costas	1
		Lebrancha	<u>Mugil curema</u>	Ambas costas	
		Bobo	<u>Joturus pichardi</u>	Atlántico	
	Ostreidae	Ostión	<u>Crassostrea virginica</u>	Golfo de México	5
			<u>Crassostrea rizopho- rae</u>	Golfo de México	5
			<u>Crassostrea fishery</u>	Golfo de California	
			<u>Crassostrea iridescens</u>	Golfo de California Sur	
			<u>Crassostrea palmula</u>	Golfo de California Sur	
			<u>Crassostrea corteziensis</u>	Golfo de California Sur	5
			<u>Ostrea angelica</u>	Golfo de California Sur	

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
Pinnidae		Callo de hacha	<u>Pinna rugosa</u>	Golfo de California Sur	4,5
		Hacha botijona	<u>Atrina maura</u>	Golfo de California Sur	
		Concha nacar	<u>Pteria sterna</u>	Golfo de California Sur	
		Madre perla	<u>Pinctada megalanica</u>	Golfo de California Sur	1
Mytilidae		Choro de campo	<u>Modiolus capax</u>	Baja California	
		Choro de laguna	<u>Choromytilus pallio- punctatus</u>	Baja California	
		Mejillones de - roca.	<u>Mytilus californien- sis</u>	Baja California	
		Mejillón	<u>Mytilus edulis</u>	Baja California	4
		Mejillón	<u>Brachionus recurvus</u>	Golfo de México	
Pectinidae		Almeja voladora	<u>Pecten vogdesi</u>	Pacífico	
		Almeja catarina	<u>Argopecten circularis</u>	Pacífico	3
		Mano de León	<u>Lyropecten subnudosus</u>	Pacífico	
		Burra	<u>Spondylus calceifer</u>	Pacífico	
		Burra china	<u>Spondylus princeps</u>	Pacífico	
		Pismo	<u>Tivela stultorum</u>	Pacífico	

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
		Chocolata negra	<u>Megapitaria squaleda</u>	Pacífico	
		Chocolata roja	<u>Megapitaria aurantia-</u> <u>ca.</u>	Pacífico	
		Blanca	<u>Dosinia ponderosa</u>	Pacífico	
		Peluda o indio	<u>Clycmeris gigantea</u>	Pacífico	
		Roñosa	<u>Chione undatella</u>	Pacífico	
			<u>Chione californiensis</u>	Pacífico	
			<u>Chione gnidia</u>	Pacífico	
	Gastropoda	Burro	<u>Melangena patula</u>	Pacífico	
		Burro	<u>Strombus geleatus</u>	Pacífico	
		Caracol de uña	<u>Strombus gracillior</u>	Pacífico	
			<u>Strombus granulatus</u>	Pacífico	
		Chino rosa	<u>Hexaplex erythrosto-</u> <u>mus.</u>	Pacífico	
		Chino negro	<u>Muricanthus nigratus</u>	Pacífico	
		Caracol rosa	<u>Strombus gigas</u>	Caribe	
			<u>Strombus costatus</u>	Golfo de México	
		Tegogolo	<u>Pomacea sp.</u>	Golfo de México	2
		Caracol	<u>Strombus pugilis</u>	Golfo de México	

191.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
		Casco de burro	<u>Medongena melangena</u>	Golfo de México	
		Almeja	<u>Mercenaria campeche-</u> <u>sis</u>	Golfo de México	
		Almeja de Chapa-	<u>Anodonta chapalensis</u>	Lago de Chapala	
		la.			
		Almeja	<u>Andara brasiliana</u>	Golfo de México	
		Abulón azul	<u>Haliotis fulgens</u>	Pacífico	1
		Abulón negro	<u>Haliotis sp.</u>	Pacífico	1
		Abulón amarillo	<u>Haliotis corrugata</u>	Pacífico	1,2
CRUSTA	Astacidae	Acocil	<u>Procambarus aztecus</u>	Norte de México	1
CEOS.		Acocil	<u>Cambarellus montezu-</u> <u>mae</u>	Meseta central	1
	Branchiopoda	Artemia	<u>Artemia sp.</u>		1,2,3,4,5,6.
	Palemonidae	Acamaya	<u>Macrobrachium acan-</u> <u>thurus</u>	Golfo de México	1,2,3,4,5,6.
		Chacal	<u>Macrobrachium tene-</u> <u>llum</u>	Pacífico	2,3
		Langostino	<u>Macrobrachium ameri-</u> <u>canum</u>	Pacífico	1
		Langostino	<u>Macrobrachium occiden-</u> <u>talis.</u>	Pacífico	

207

192.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
		Langostino	<u>Macrobrachium carcinus</u> .	Golfo de México	1
	Paniluridae	Langosta	<u>Palinurus argos</u>	Caribe	1,5
	Penaidae	Camarón blanco	<u>Penaeus vannamei</u>	Pacífico	1,5
		Camarón azul	<u>Penaeus stylirostris</u> .	Pacífico	1
		Camarón blanco	<u>Penaeus setiferus</u>	Golfo de México	1,3
		Camarón café	<u>Penaeus aztecus</u>	Golfo de México	1,2,6
	Decapoda	Jaiba	<u>Callinectes sapidus</u>	Golfo de México	1,2,3,4,5,6
		Rana toro	<u>Rana catesbeiana</u>	México	1,4
	Ranidae	Rana leopardo	<u>Rana pipiens</u>	Lago de Chapala	1,4
		Rana prieta	<u>Rana megapoda</u>	Meseta Central de México	1
		Rana negra	<u>Rana montezumae</u>		
		Cocodrilo	<u>Crocodylus moreletti</u>	Golfo de México	1
	Cocodrilidae	Cocodrilo	<u>Crocodylus acutus</u>	Sureste de México	1
		Caimán	<u>Caiman sclerops</u>	Sureste de México	1

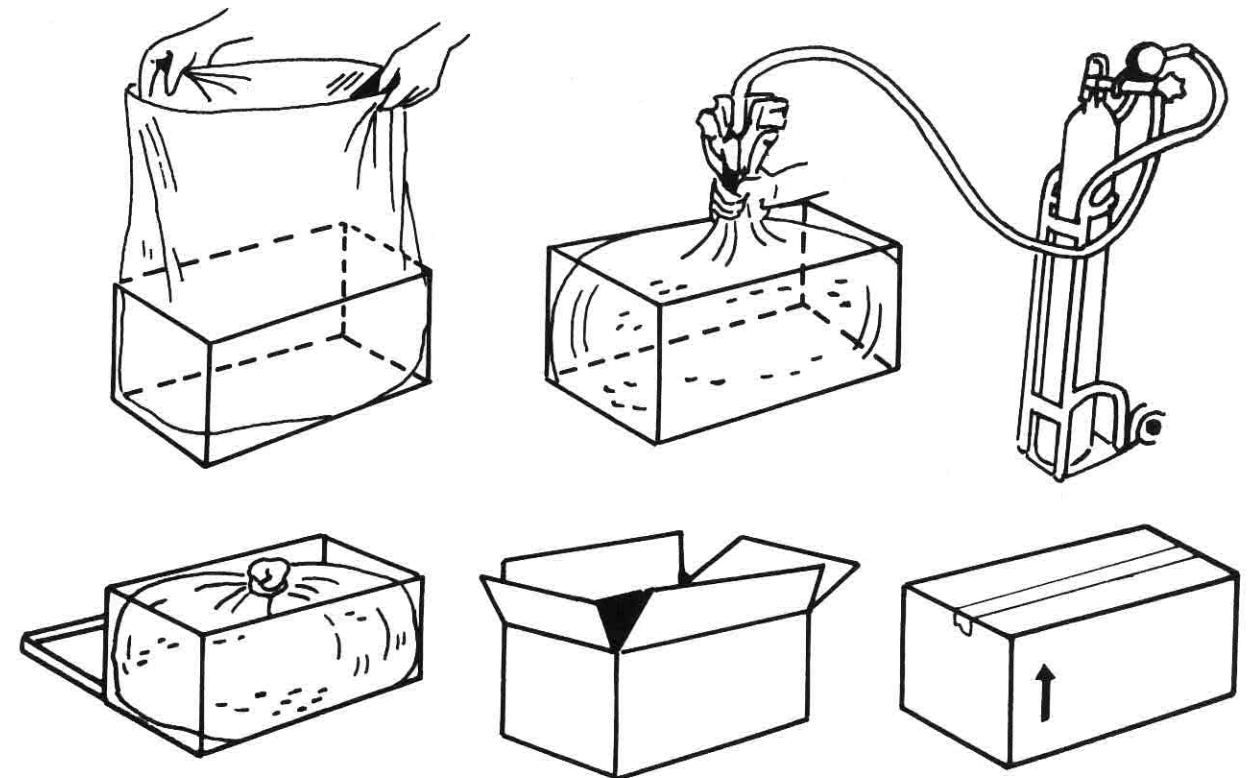
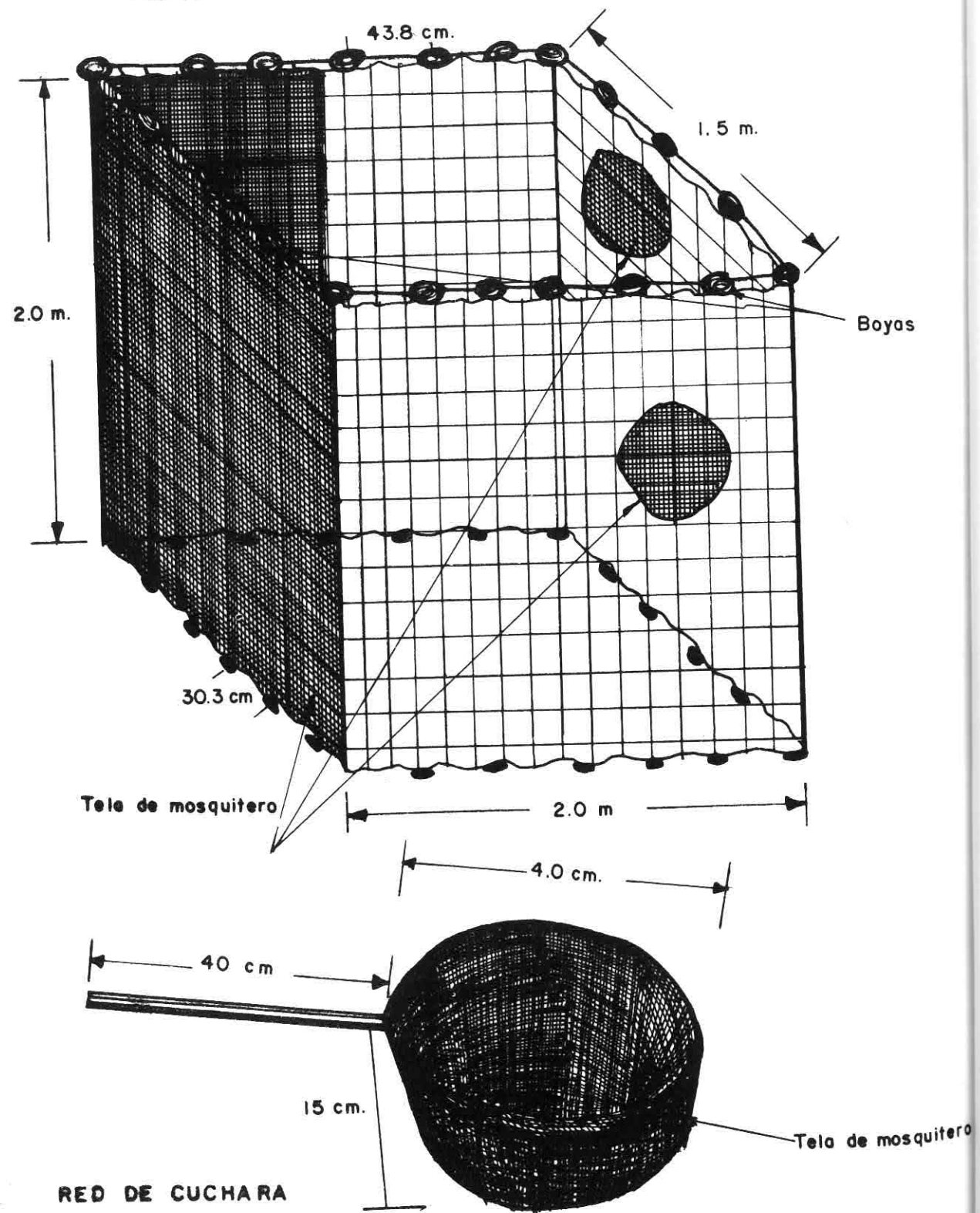
193.

LISTA PARCIAL DE ESPECIES NATIVAS CON POTENCIAL
EN LA ACUACULTURA

GRUPO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	DISTRIBUCION NATURAL	ETAPA DEL CULTIVO
	Chelonidae	Tortuga lora	<u>Lepidochelys kempii</u>	Tamaulipas	1,2,4
		Golfina	<u>Lepidochelys olivacea</u>	Pacífico	1,2,4
		Tortuga	<u>Cholonia mydas</u>	Golfo de México y Pacífico.	1
		Carey	<u>Eretmochelys imbricata</u>	Golfo de México, Caribe y Pacífico.	1,3
		Caguama	<u>Caretta caretta</u>		1
		Laud	<u>Dermochelys coriacea</u>	Golfo de México, Caribe y Pacífico.	1
		Jicotea	<u>Pseudemys sp</u>		
		Guau ó tres - quillas.	<u>Crysemys sp</u>	Vertiente pacífico: Sinaloa hasta Chiapas	
		Pochitoque	<u>Staurotypus triporcatus</u> .	Vertiente Caribe	
		Alga	<u>Kinosternon sp</u>	Vertiente Golfo	
		Alga	<u>Spirulina sp</u>		
		Alga	<u>Microcystis sp</u>		
ALGAS	Cyanophyceae			Vertiente Golfo	1,2,3,4,5,6

194.

CORRAL MOVIL PARA CONFINAMIENTO TEMPORAL DE CRIAS DE
PECES DE EXISTENCIAS SILVESTRES.



Llenado de bolsas para transporte de
crías.

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN _____

CENTRO ACUICOLA _____

FORMA DE REGISTRO Y CONTROL DE CAPTURA DE REPRODUCTORES

RESPONSABLE _____ FECHA _____ HORA _____
NOMBRE DEL EMBALSE _____ MUNICIPIO _____ DESTINO _____
ESPECIE _____ TALLA PROMEDIO _____ PESO PROMEDIO _____
No. ORGANISMOS _____ T°C AGUA _____ T°C AMBIENTAL _____
CONDICIONES SANITARIAS _____
TIPO DE TRANSPORTACION _____

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN _____

CENTRO ACUICOLA _____

REGISTRO Y CONTROL DE SIEMBRA DE CRIAS

RESPONSABLE _____ SUPERVISOR _____
LOCALIDAD _____ MUNICIPIO _____ FECHA _____ HORA _____
EMBALSE _____ SUPERFICE _____ DISTANCIA _____
ESPECIE _____ No. DE ORGANISMOS _____ TALLA PROMEDIO _____
TIPO DE TRANSPORTADOR _____ MEDIO DE TRANSPORTE _____
BENEFICIARIOS _____ ESPECIES NATIVAS _____
T°C AGUA DE TRANSPORTACION _____ T°C AMBIENTAL _____
T°C AGUA _____ OD _____ TURBIEDAD _____ PA _____

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN _____

CENTRO ACUICOLA _____
REG. _____

REGISTRO Y CONTROL DE CAPTURA DE CRIAS

214

RESPONSABLE: _____
LUGAR DE COLECTA _____ FECHA _____ HORA (S) _____
DISTANCIA AL C. ACUICOLA _____ ESPECIE _____
NUMERO DE ORGANISMOS _____ TALLA PROMEDIO _____
T°C AGUA _____ T°C AMBIENTAL _____ pH _____
NUBOSIDAD (%) _____
VIENTOS _____ DINAMICA DEL AGUA _____
TIPO DE TRANSPORTADOR _____ MEDIO DE TRANSPORTE _____
SUPERVISOR _____

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN _____

CENTRO ACUICOLA _____

FORMA DE REGISTRO Y CONTROL DE REPRODUCTORES DE LOBINA EN ESTANQUES

215

RESPONSABLE _____ FECHA _____ HORA _____
No. DE ESTANQUE _____ No. ORGANISMOS _____ TALLA _____ PESO _____
ESPECIE _____ T°C AGUA _____ T°C AMBIENTAL _____ O.D. _____
NH₃ _____ CO₂ _____ N₂ _____ PH _____ TURBIEDAD _____
CONDICIONES SANITARIAS _____
TRATAMIENTO PROFILACTICO _____
ALIMENTO _____

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA _____

SITIO DE CAPTURA:

NOMBRE _____ ETAPA: ADULTOS
LOCALIDAD _____ HORA _____
MUNICIPIO _____ FECHA _____
ESTADO _____ TEMP. AMB. _____
TEMP. AGUA _____

CARACTERISTICAS DEL REPRODUCTOR

SEXO _____
LONGITUD _____
PESO _____

SECRETARIA DE PESCA
DIRECCION GENERAL DE ACUACULTURA

DELEGACION FEDERAL DE PESCA _____

ETAPA: HUEVO (FREZA)

TEMPERATURA AMBIENTE _____
TEMPERATURA DEL AGUA _____
FECHA DE COLECTA _____
FECHA DE AVIVAMIENTO _____
No. DE HUEVECILLOS _____
No. DE CRIAS NACIDAS _____
% MORTALIDAD _____

TEMPERATURA AMBIENTE _____
TEMPERATURA DEL AGUA _____
No. DE CIRAS NACIDAS _____
No. DE CRIAS AL TERMINAR
EL DESARROLLO _____
% MORTALIDAD _____

ETAPA: RENACUAJO

B I B L I O G R A F I A

Aguilar I.F., 1963. Aspectos generales sobre la Rana y su Cultivo
Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de
Pesca e Industrias Conexas. Trabajos de Divulgación (49):
Vol. 5:19 Páginas.

Alvarez del Villas, J., 1970. Peces Mexicanos (Claves). Secretaria--
ría de Industria y Comercio. Instituto Nacional de Inves-
tigaciones Biológico Pesqueras, 166 p.

Armijo, O.A. Y Sasso Y.L. 1976. Observaciones.
Preliminares en Acuarios sobre Incubación y alevinaje de
aterínidos (Chirostoma spp) del Lago de Pátzcuaro, Mich.
en FAO. DOC. TEC. PESCA. (76): 1-7

Banco de Crédito. Folleto Instructivo para la cría artificial de la Rana comestible Rana-Toro.

Barbour C.D., 1973. The Systematics and Evolution of the Genus *Chirostoma*. Swainson (Pisces Atherinidae) (3) rol. 18. Tulane Studies in Zoology and Botany. Tulane University - U.S.A. 141 p.

Baebour D.C., 1973. A biogeographical History of *Chirostoma* (Pisces: Atherinidae) a Species Flock from The Mexican Plateau. Copeta (3) 533-556.

De Buen F. 1941. El Micropterus (huro) salmoides y los resultados de su aclimatación en el lago de Pátzcuaro. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 69-71.

Desarrollo y Consultoría, S.A. 1979. Proyecto del Centro Acuícola "Vicente Guerrero, Tamps. Departamento de Pesca.- México 18-21.

FAO/PNUMA. 1984. Conservación de los Recursos Genéticos de los Peces: Problemas y Recomendaciones. Informe de la Consulta de Expertos sobre los Recursos Genéticos de los Peces. FAO DOC TEC PESCA. (217):42.

González C.G., 1986. Madurez Gonádica de Algansea lacustris Steindachner a el lago de Pátzcuaro, Mich. Determinada mediante muestreos Biológicos en un ciclo de 6 meses. Tesis. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica Plantel-Pátzcuaro. 26 P.

Juárez P. J.R. 1976. La explotación de la Rana en México. Situación actual y perspectivas. Tesis. UNAM. 107 p.

Jiménez F. Et. Al. 1986. Parásitos y enfermedades del Bagre Letahrus spp. Facultad de Ciencias Biológicas. U.A.N.L. México. Publicación Técnica No. 2. 281-283.

Lagler F.K. Et. Al. The Food and Habits of Gars (Lepisosteus spp) considered in Relation to Fish Management. Investigattons of Indiana Lakes an Streams University of Michigan. 118-135.

Morales A.G. 1987. Reproducción y desarrollo Embriológico del Catán (Lepisosteus spatula Lacepede) Secretaría de Pesca. = México. 19 p.

Ornelas P.J. 1977. Descripción y Revisión de Familias y Géneros Teleosteos. Tesis. UAG. 61 p.

Osorio S.D. Et. Al. 1986. Helminthos de Peces del Lago de Pátzcuaro, Mich. Helminthos de Chirostoma Estor; El "Pescado Blanco". Taxonomía. An. Inst. Biól. UNIV. Nal. Autónoma Mex. - 57, Ser. Zool. (1): 61-92.

Pedini Fernando-Criado M., (Ed.) En: Informes Nacionales sobre el Desarrollo de la Acuicultura en América Latina. FAO INF. PESCA, (294) Supl. 1: p. 59-63

Sevilla M.L. 1963. Nociones para el Cultivo de huro ó Lobina Negra (M. salmoides Lacepede). Comisión Consultiva de Pesca México. 1963. 3-10

Rosas M., 1970. Pescado Blanco, su Fomento y Cultivo en México, - Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, 80 p.

Rosas M., 1976. Peces Dulceacuicolas que se explotan en México y Datos sobre su Cultivo. INP/Subsecretaría de Pesca. 135 - p.

Salgado M.G. Et. Al. 1986. Presencia de Botriocephalus acheilognathi Yamaguti, 1934. (Cestoda: Bothriocephalidae) en Peces de Pátzcuaro. Michoacán, México. Ins. Biól. Univ. Nal. - Autónoma de México 57 Se. Zool. (1) 223-217.

Secretaría de Pesca. 1986. Programa Nacional de Acuicultura. Dirección General de Acuicultura. 136 p.

Solorzano P.A. 1963. Algunos aspectos Biológicos del Pescado Blanco del Lago de Pátzcuaro, Mich. Secretaría de Industria y Comercio; Dirección General de Pesca. 15 p.

Solorzano P.A., 1961. Contribución al conocimiento de la Biología del Charal Prieto del Lago de Pátzcuaro, Mich. Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Pesca. 70 p.

Suttkus R.D. 1963. Order Lepisostei. En; Fishes of The Western - North Atlantic. Mem. Sears Found. Mar. Res. 1 (3): 61-87 p.

Zarate R.R. 1976. Algunas Notas Sobre la Guapota Tigre. En: Revista Piscis (5): 9-13 p.

1986 Ranas. En: Revista Brasil (70): 6-8

GRUPO DE TRABAJO

COORDINADOR:

Margarita Ma. Vergara de los Ríos
Jefe del Departamento de Acuacultura
Delegación de Pesca en Tamaulipas.

José Ma. Alvarado Ortega
Jefe del Departamento de Acuacultura
Delegación de Pesca en Michoacán

Maurilio Soto Espinosa
Jefe del Departamento de Acuacultura
Delegación de Pesca en Jalisco.

Rutilo Rafael Barrera
Jefe del Centro Acuícola Jaral de Berrio
Delegación de Pesca en Guanajuato

Bernarda Gloria Morales Aguilar
Jefe del Centro Acuícola Tancol
Delegación de Pesca en Tamaulipas

Ruben Herver Zarate
Jefe de Sección de Análitas Técnicos
Departamento de Acuacultura
Delegación de Pesca en Tamaulipas

José Zamarrón Moreno
Jefe de Piscicultores del Centro Acuícola El Peaje
Delegación de Pesca en San Luis Potosí

Rogelio Miguel Guzmán
Piscicultor
Departamento de Acuacultura
Delegación de Pesca en Michoacán.

Arturo Baños Rocher
Dibujo de Portada

Manual Técnico para el Aprovechamiento de Existencias Silvestres, se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 1987. en los Talleres de Manufacturas Lusag, S. A., Dr. Vértiz No 1084, México, 13, D. F. Su tiraje fue de 1000 ejemplares impresos los interiores en papel cultural y forros en couché cubiertas. El cuidado de la edición estuvo a cargo de la Dirección General de Comunicación Social, Dirección de Publicaciones de la Secretaría de Pesca.

Coordinación General de
Delegaciones Federales de Pesca

Delegación Federal de Pesca
en el Estado de Tamaulipas

Dirección General de
Comunicación Social

