

CARPAS/6/74/SG 13  
noviembre 1974

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

ESTADO DE LA ACUICULTURA EN MEXICO

por

Instituto Nacional de Pesca  
México, D.F., México

Indice

1. INTRODUCCION
2. AREA Y CAMPO DE APLICACION
3. ESFUERZO HUMANO
4. ESPECIES CULTIVADAS
5. INSTALACIONES DE ACUICULTURA
6. ORIGEN DE LAS CRIAS
7. CULTIVOS PRACTICADOS
8. PISCICULTURA ORNAMENTAL
9. PROBLEMAS QUE AFECTAN A LA ACUICULTURA

## Extracto

Se revisa el desarrollo histórico y el estado actual de la acuicultura en México. Se estima en 545 000 ha el área utilizada para piscicultura extensiva, y en 1973, 13 millones de alevines y 6 millones de peces fueron introducidos en lagos, embalses y otros depósitos de aguas dulces. Trece especies de peces de aguas dulces y diez especies de peces marinos e invertebrados son de interés para los cultivos. El país cuenta con 21 piscifactorías gubernamentales, utilizadas para la producción de alevines y mantenimiento de los reproductores. Se realizan intentos para cultivar bagre de canal en "raceways" y para lobina negra, carpa y trucha en jaulas de red en embalses. Se piensa que existe un potencial considerable para la producción de ostras y crustáceos por los cultivos. Veintiuna especies de peces ornamentales son cultivadas en México, cuya venta alcanza aproximadamente 500 000 dólares EE.UU./año. Se da una lista de las agencias gubernamentales, instituciones universitarias y empresas comerciales con interés en el campo de la acuicultura.

## Abstract

The historical development and present status of aquaculture in Mexico are reviewed. The area utilized for extensive fish culture is estimated at 545 000 ha, and in 1973, 13 million fry were produced and 6 million fish were stocked into lakes, reservoirs, temporary lakes and other bodies of fresh water. Thirteen species of freshwater fish, and ten species of marine fish and shellfish are of interest for cultivation. The country has 21 governmental hatcheries used for the production of fry and maintenance of spawning populations. Attempts are being made to culture American catfish in raceways, and to use pen cultivation for the production of bass, carp and trout in dams. Considerable potential is thought to exist for the production of oysters and crustaceans by aquaculture. Twenty one species of ornamental fish are cultivated in Mexico, and sales of these fish reach approximately U.S.\$ 500 000 per annum. A list of the governmental agencies, university institutions, and commercial concerns with interests in the field of aquaculture is given.

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Resumen histórico

La acuicultura en México data desde la época de los aztecas, de la que se tienen noticias de que cultivaban peces y los vendían frescos apenas extraídos del agua. Durante los tres siglos de la época de la colonia y en los primeros 50 o 60 años de vida independiente, poco se hizo en el país por el progreso de la pesca y de la piscicultura. No fue sino hasta fines del siglo pasado que se hicieron en México los primeros intentos para el fomento de la pesca, piscicultura y ostricultura, siendo en un principio de muy escaso relieve. Puede considerarse que data apenas unos 20 años a la fecha, en que estas actividades vienen adquiriendo mayor importancia.

## 1.2 Situación actual

El lugar que ocupa la acuicultura en la economía nacional, puede ser cuantificado solamente en forma muy aproximada, ya que la mayor parte de esta actividad se hace a nivel de producción de crías, siembras y repoblaciones, no teniéndose un sistema adecuado para recolectar la información referente a los resultados de dichas actividades. Se estima que la producción de especies dulceacuícolas como resultado de las repoblaciones es de 5 000 t con un valor aproximado de 2 millones de dólares EE.UU.

## 2. AREA Y CAMPO DE APLICACION

### 2.1 Area total cultivada y área bajo cada tipo de cultivo

Se estima que el área total semi-cultivada es del orden de 545 000 ha.

De acuerdo con la clasificación anterior de los tipos de cultivo las áreas aproximadas para cada uno de ellos es:

1. Manejo del medio ambiente para aumentar la productividad	40 050 ha
2. Cultivo de animales en criaderos y su siembra	502 500 ha
3. Captura de crías silvestres, su confinación y cuidado	-
4. Cría de juveniles de poblaciones silvestres hasta que alcanzan el tamaño comercial	2 ha
5. Cría de huevos y cultivo de juveniles hasta que alcanzan el tamaño comercial	10 ha
6. Semicultivo mediante el uso de diferentes técnicas de manejo	15 ha

### 2.2 Número de animales cultivados u otras mediciones de su magnitud, en casos en que el área no sea significativa

Los cultivos completos que se efectúan en México son, en su mayor parte, a nivel experimental y debido a que se encuentran en una etapa de ensayo con diferentes biotécnicas, no se puede tener un dato preciso sobre el número de animales cultivados.

En el caso de las especies de agua dulce, se tienen datos precisos sobre el número de crías obtenidas en las estaciones piscícolas. Casi la totalidad de éstas están destinadas para ser repobladas en represas, lagos, charcos temporales y otros cuerpos de agua menores, pero debido a la carencia de un control estadístico de las extracciones, solamente se tiene un valor estimado de la producción, de acuerdo con el número de crías sembrado. En el año 1973 el número de crías obtenido fue del orden de 13 millones y el de sembrado 6 millones.

En el caso del ostión, es difícil estimar el número de organismos cultivado, pero se estima que son aproximadamente 15 ha las que se tienen bajo control de cultivo.

### 2.3 Organizaciones involucradas

Hay varias organizaciones gubernamentales, académicas, privadas y comerciales, que se ocupan en México de las actividades de acuicultura.

México se encuentra en la etapa similar de muchos países donde la acuicultura atraviesa su primera fase de desarrollo. Su actividad principal es la investigación y fomento de instituciones para promover y controlar el cultivo de peces. Conforme la actividad se intensifique y aumente la producción de alimentos por parte de las empresas comerciales privadas y cooperativas, se hará proporcionalmente más grande y más importante que los organismos gubernamentales.

### 2.3.1 Gobierno Federal

#### 2.3.1.1 Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca

##### (i) Instituto Nacional de Pesca (INP)

Esta organización ejerce la autoridad legal en pesquerías, dentro de la Ley de Pesca, y en materia de acuicultura tiene la función principal de asesorar técnica y científicamente. Anteriormente controlaba las estaciones de cultivo de agua dulce, pero en 1972 éstas pasaron a la supervisión de otro organismo: el Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática.

El INP, en coordinación con la Comisión del Río Papaloapan, Secretaría de Recursos Hidráulicos, controla la Estación de Acuicultura Tropical en Temascal, Oaxaca. Tiene la función de efectuar repoblaciones en embalses, además de promover la capacitación del empleo de nuevos métodos y artes de captura, sobre todo en las presas Miguel Alemán, Oaxaca, La Boquilla, Chihuahua, Lázaro Cárdenas, Durango y Manuel Avila Camacho, Puebla.

Esta institución cuenta con doce estaciones marinas de investigación pesquera, tres de las cuales realizan cultivos de abulón, ostión, pámpano y otras especies. En la Ciudad de México, las actividades del INP en acuicultura se limitan actualmente a experimentos de especies de agua dulce en acuarios; en las costas del Pacífico y del Caribe, se desarrolla un trabajo sobre captura y siembra de tortugas.

##### (ii) Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática (FIDEFA)

Este es un fideicomiso del Gobierno dentro de la Subsecretaría de Pesca, establecido en 1972 para acelerar la producción de animales acuáticos, especialmente en agua dulce. Su financiamiento se hace a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y Nacional Financiera, y se controla por medio de diversos organismos gubernamentales, siendo el más importante la Subsecretaría de Pesca. Cuenta con un personal de 250 miembros en las estaciones piscícolas y en las oficinas centrales en la Ciudad de México; cerca de 40 de los integrantes de este personal son profesionales. Este organismo controla las estaciones piscícolas, anteriormente pertenecientes al Instituto Nacional de Pesca; actualmente existen 17 estaciones. Además, FIDEFA está realizando inventarios de aguas interiores en México, expande sus actividades en áreas estuarinas y por lo que respecta a capacitación en acuicultura.

#### 2.3.1.2 Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH)

Por ley, esta Secretaría controla el uso del agua. Es muy activa en la construcción de represas, canales, desviaciones y otras estructuras para el control del agua. La planeación de estas estructuras, en general, no había

considerado los posibles efectos probables de ellas sobre las poblaciones acuáticas, ni las actividades posibles de acuicultura, sino hasta casi el final del proceso.

(i) Dirección de Acuicultura

Esta sección de la Secretaría de Recursos Hidráulicos se ocupa de la acuicultura, en el sentido de que trata de impedir la alteración en el suministro de agua y controlar en cierta medida el medio ambiente de los estuarios y lagunas para aumentar la productividad. También desarrolla una pequeña labor en el cultivo de ostión, y planea ampliar este trabajo en el futuro. Su filosofía es que primeramente hay que obtener la máxima utilización de los elementos acuáticos existentes y, una vez alcanzado esto, ocuparse más activamente de su introducción en los diferentes tipos de cultivo tales como el "encierro de peces" o "camarón en corrales". El trabajo de esta Dirección se ve involucrado por las actividades de otros grupos del Gobierno, que tienen asignados, por ley, diversos tipos de control sobre los aspectos sociales y económicos del uso del agua. La Dirección de Acuicultura se ha comprometido en algunos casos, en trabajos por contrato con universidades y empresas privadas, con objeto de obtener antecedentes técnicos para el trabajo que se propone y su continuación.

(ii) Departamento de Piscicultura de Distritos de Riego

Dentro de la SRH, Distritos de Riego cuenta con tres estaciones piscícolas: El Rodeo, Morelos, Pucuat, Michoacán, Pabellón, Aguascalientes. Dichas estaciones se ocupan de la producción de crías de carpa, trucha y rana, para repoblarlas en las represas.

2.3.1.3 Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación Media, Técnica y Superior

(i) Dirección General de Educación Tecnológica Pesquera

Esta Dirección se ocupa de la acuicultura, principalmente en el aspecto de capacitación. Treinta escuelas secundarias fueron construidas en 1972 - escuelas tecnológicas pesqueras - para capacitar estudiantes en técnicas de pesca y otros aspectos de pesquerías, incluyendo acuicultura. Estas escuelas capacitan estudiantes a nivel de escuela secundaria (14-17 años de edad, al iniciar los cursos) y se planea aumentar las escuelas con dos grados más. Los estudiantes y la facultad de las escuelas orientarán estos grados hacia la acuicultura, en lo referente a capacitación, dando mayor importancia al trabajo práctico.

(ii) Instituto Nacional Indigenista

Esta organización tiene dos estaciones de cultivo en aguas dulces: una en Huachochic, Chihuahua y otra en San Cristóbal, Chiapas.

(iii) Comisión Federal de Electricidad

Este organismo cuenta con una estación de cultivo, "Benito Juárez", en Malpaso, Chiapas.

### 2.3.2 Universidades

(i) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La Universidad hizo investigaciones sobre acuicultura en sus instalaciones de la Ciudad de México y en las estaciones de campo de Mazatlán y de Ciudad del Carmen a través del Instituto de Biología y, desde 1973, utilizando su Centro de Ciencia del Mar y Limnología. Su personal de profesores e investigadores consta de 25 científicos. Parte de la investigación es patrocinada por contratos con Recursos Hidráulicos y otros organismos. La Universidad imparte también capacitación en ciencias acuáticas, incluyendo acuicultura, en la Facultad de Ciencias, a niveles de pasantes y graduados, proponiendo grados de MSc y PhD en Biología Marina.

(ii) Instituto Politécnico Nacional

Esta institución realiza investigaciones de animales acuáticos, especialmente sobre ecología, en sus instalaciones en la Ciudad de México. Capacita a estudiantes a nivel de pasantes y maestría, incluyendo un curso general sobre acuicultura.

(iii) Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

La Escuela de Ciencias del Mar y Tecnología de Alimentos, perteneciente al Instituto y situada en Guaymas, Sonora, lleva a cabo investigaciones sobre camarones y otros cultivos. Capacita estudiantes, a nivel de pasantes, en aspectos de ciencia marina, especialmente en lo que se refiere a procesamiento de alimentos y materias relativas, e incluye algunos aspectos sobre acuicultura.

(iv) Universidad Autónoma de Baja California, Escuela Superior de Ciencias Marinas

Esta institución ha dado mucha importancia a la oceanografía física, aunque hace algunas investigaciones en biología marina; está ubicada en Ensenada, Baja California. Las actividades de acuicultura incluyen el cultivo de ostión en la Bahía de San Quintín, mediante un contrato de trabajo con Recursos Hidráulicos.

(v) Universidad de Sonora

Estableció un vivero de camarones en Puerto Peñasco, Sonora, en colaboración con la Universidad de Arizona, con bastante éxito durante su primer año de trabajo.

(vi) Universidad de Sinaloa

Cuenta con una sucursal llamada Escuela de Ciencias del Mar en Mazatlán, Sinaloa.

(vii) Universidad de Nayarit

Escuela de Oceanología. Escuela de Ingeniería Pesquera en Tepic, Nayarit.

(viii) Universidad de Guerrero

Escuela de Ecología en Acapulco, Guerrero.

Las últimas cuatro instituciones están comenzando a tomar parte en capacitación e investigación sobre ciencias acuáticas.

### 2.3.3 Organizaciones privadas

#### (i) Consultores en Ingeniería Fluvio Marítima, S.A. (CIFSA)

Esta es una compañía particular de consultores en ingeniería, biología, economía, química y otras especialidades, quienes se ocupan de proyectos en ciencias acuáticas bajo contratos con secretarías de gobierno e industrias privadas. Se dedican al desarrollo del cultivo de camarón, ostión y peces. Hay 68 profesionales en esta organización.

### 3. ESFUERZO HUMANO

Las prácticas de acuicultura en México se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo, pudiéndose observar que la mayor parte de las personas dedicadas a estas actividades corresponden al sector gubernamental y pocas de la iniciativa privada. En la actualidad existen aproximadamente 93 técnicos y ayudantes involucrados en forma activa, en programas de acuicultura.

### 4. ESPECIES CULTIVADAS

#### 4.1 Lista de especies

##### Especies de agua dulce

###### Nombre científico

###### Nombre vulgar

Algansea lacustris  
Chirostoma spp.  
Cichlasoma spp.  
Ctenopharyngodon idella  
Cyprinus carpio  
Hypophthalmichthys molitrix  
Istlarius balsanus  
Micropterus salmoides  
Salmo gairdnerii  
Salvelinus fontinalis  
Tilapia nilotica  
T. mossambica  
T. rendalli

Acumara  
Charal, pescado blanco  
Mojarras  
Carpa herbívora  
Carpa común  
Carpa plateada  
Bagre  
Lobina negra  
Trucha arco iris  
Trucha de arroyo  
Tilapia  
Tilapia  
Tilapia

##### Especies estuarinas y marinas

Trachinotus carolinus  
T. falcatus  
Penaeus californiensis  
P. vannamei  
P. setiferus  
Macrobrachium spp.  
Merippe mercenaria  
Crassostrea virginica  
Ostrea corteziensis  
Haliotis spp.

Pámpano  
Palometa  
Camarón café (Pacífico)  
Camarón blanco (Pacífico)  
Camarón blanco (Golfo)  
Langostinos de río  
Cangrejo moro  
Ostión del Golfo  
Ostión del Pacífico  
Abulón

4.2 Especies introducidas

<u>Especie</u>	<u>Año</u>	<u>Efecto</u>
(1) Trucha arco iris y de arroyo	1883	Excelente uso deportivo, de poco consumo, pero alto valor comercial
(2) Carpa común	1903	Excelente para consumo popular en la zona central del país
(3) Lobina	1910	Transplantado del norte hacia el sur del país. Excelente uso deportivo y consumo humano
(4) Carpa herbívora	1964	En fase de siembras experimentales
Carpa plateada	1964	En fase de siembras experimentales
Carpa barrigona	1964	En fase de siembras experimentales
(5) Tilapia	1964	Excelente para consumo popular en las presas del sureste de México. Se encuentra en etapa de industrialización: filete y harina de pescado
(6) Sábalo ( <u>Chanos chanos</u> )	no se cuenta con información	Consumo popular en la costa sur del Pacífico

4.3 Combinación de especies en casos de policultivos

En México no se efectúan a la fecha policultivos bajo condiciones controladas de estanques; solamente se pueden enunciar los tipos de especies más comunes que se encuentran en los embalses repoblados: lobina, carpa, bagre; tilapia, carpa, bagre, mojarra; trucha, lobina, carpa.

5. INSTALACIONES DE ACUICULTURA

5.1 Tipos de instalaciones de acuicultura

Como se mencionó anteriormente, se cuentan con 21 estaciones piscícolas de agua dulce, de las cuales 17 pertenecen a FIDEFA. La mayor parte de los estanques de esas estaciones son para la producción de crías; los otros son para la manutención de los pies de cría. También se cuentan con estanques bajo techo, los cuales se utilizan para trabajos específicos como son la incubación de los huevecillos y control de enfermedades.

Los estanques "raceways" están siendo experimentados para el bagre (Ictalurus punctatus) en Apodaca, Nuevo León y Rosario, Sinaloa.

Los corrales se están experimentando para el cultivo de carpa, lobina y trucha en unos embalses, pero con resultados poco significativos, por el costo de la alimentación.

La Universidad de Sonora y el Tecnológico de Guaymas, Sonora, cuentan con instalaciones sofisticadas para el cultivo completo de camarón bajo techo.

Indudablemente que los lagos, presas y ríos constituyen los cuerpos de agua de mayor significación para la acuicultura extensiva, que con bastante éxito se ha logrado en el país.

En el semi-cultivo de ostiones, no se cuenta con instalaciones propiamente dichas, sino que más bien de empilotados para la colecta de larvas de ostión. Las crías fijadas en los colectores son trasladadas posteriormente a zonas propicias para crecimiento.

En México, pese a las condiciones naturales propicias para el semi-cultivo del camarón, solamente se ha desarrollado un sistema que permite la entrada de larvas de camarón a las lagunas litorales a través de esteros donde se encuentran construidos los "tapos" o cierras y que posteriormente, cuando los camarones alcanzan tallas de pre-adultos y tienden a regresar al mar, son capturados en los "tapos" antes mencionados. Sin embargo, en este sistema no se les da alimento a los animales ni se fertiliza el agua.

#### 6. ORIGEN DE LAS CRIAS

El INP, en coordinación con la Comisión del Río Papaloapan, SRH, opera la Estación de Acuicultura Tropical de Temascal, Oaxaca. En esta estación se produjeron, durante el año 1973 280 000 crías de tilapia, de las cuales un 80 por ciento se destinó para repoblaciones en embalses. El número total de crías producidas en algunas estaciones piscícolas de FIDEFA, de enero a octubre de 1973, fue:

Trucha	755 000
Carpa de Israel	3 045 600
Carpa común escamada	1 030 300
Carpa herbívora	1 198 300
Carpa Kingyo	94 000
Carpa barrigona	40 000
Bagre de Balsas	12 000
Lobina negra	278 500
Tilapia	1 521 400
Pescado blanco	317 900
Charal	1 625 000
Mojarras	50 000
Acumara	<u>3 500</u>
Total	9 971 500

## 7. CULTIVOS PRACTICADOS

## Estaciones piscícolas y especies cultivadas

Estación y localización	Nombre en inglés	Nombre en español	Nombre científico
El Zarco D.F.	Rainbow trout	Trucha arco iris	<u>Salmo gairdnerii</u>
	Brook trout	Trucha de arroyo	<u>Salvelinus fontinalis</u>
Tezontepec Tezontepec, Hidalgo	Grass carp	Carpa herbívora	<u>Ctenopharyngodon idella</u>
	Silver carp	Carpa plateada	<u>Hypophthalmichthys molitrix</u>
	Common carp	Carpa común escamuda	<u>Cyprinus carpio</u>
	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
	Ornamental fishes(1)	Carpa kingyo	<u>Carassius auratus</u>
	Ornamental fishes(2)	Carpa koi	<u>C. carpio</u>
Zacatepec Zacatepec, Morelos	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
	Catfish	Bagre del Balsas	<u>Istilarius balsanus</u>
	Ornamental fishes(1)	Carpa kingyo	<u>C. auratus</u>
	Ornamental fishes(2)	Carpa koi	<u>C. carpio</u>
	Tilapia	Tilapia	<u>Tilapia spp.</u>
Chapingo Edo. de México	Common carp	Carpa común escamuda	<u>C. carpio</u>
	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
	Frogs (bull frog)	Rana toro	<u>Rana catesbeiana</u>
Tlacolula Tlacolula, Oaxaca	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
	Tilapia	Tilapia	<u>Tilapia nilotica</u>
	Tilapia	Tilapia	<u>T. mossambica</u>
	Tilapia	Tilapia	<u>T. rendalli</u>
	Cichlids	Mojarras	<u>Cichlasoma spp. y Petenia splendida</u>
Temazcal Temazcal, Oaxaca	Tilapia	Tilapia	<u>Tilapia spp.</u>
	Cichlids	Mojarras	<u>Cichlasoma spp.</u>
La Carreta Michoacán	Common carp	Carpa común escamuda	<u>C. carpio</u>
	Ornamental fishes	Carpa kingyo	<u>C. auratus</u>
	Ornamental fishes	Carpa koi	<u>C. carpio</u>
Infiernillo Presa Adolfo López Mateos, Michoacán	Tilapia	Tilapia	<u>Tilapia spp.</u>
	Common carp	Carpa común	<u>C. carpio</u>
	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>

Estación y Localización	Nombre en inglés	Nombre en español	Nombre científico
Las Pintas Tlaquepaque, Jalisco	White fish Charal Common carp	Pescado blanco Charal Carpa común escamuda	<u>Chirostoma estor</u> <u>Chirostoma spp.</u> <u>C. carpio</u>
Chilpancingo Chilpancingo, Guerrero	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
Pátzcuaro Pátzcuaro, Michoacán	Acumara White fish Grass carp Ornamental fishes(1) Ornamental fishes(2) Black bass	Acumara Pescado blanco Carpa herbívora Carpa kingyo Carpa koi Lobina negra	<u>Algansea lacustris</u> <u>C. estor</u> <u>C. idella</u> <u>C. auratus</u> <u>C. carpio</u> <u>Micropterus salmoides</u>
San Cayetano Tepic, Nayarit	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
El Peaje El Peaje, San Luis Potón	Mirror carp Black bass Cichlids	Carpa de israel Lobina negra Mojarras	<u>C. carpio</u> <u>M. salmoides</u> <u>Cichlasoma spp.</u>
Jaral de Berrio Jaral de Berrio, Guanajuato	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
Tancol Tancol, Tamaulipas	Black bass Mirror carp Tilapia Catfish	Lobina negra Carpa de israel Tilapia Bagre	<u>M. salmoides</u> <u>C. carpio</u> <u>Tilapia spp.</u> <u>I. punctatus</u>
Canatlán Canatlán, Durango	Mirror carp	Carpa de israel	<u>C. carpio</u>
Chapala Tizapan El Alto, Jalisco	Charal Catfish Common carp Mirror carp	Charal Bagre Carpa común escamuda Carpa de israel	<u>Chirostoma spp.</u> <u>I. punctatus</u> <u>C. carpio</u> <u>C. carpio</u>
La Boquilla La Boquilla, Chihuahua	(in project)	(en proyecto)	

## 8. PISCICULTURA ORNAMENTAL

### 8.1 Lista de peces ornamentales cultivados

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre vulgar</u>
<u>Hyphessobrycon spp.</u>	Tetra
<u>Lebistes reticulatus</u>	Guppy
<u>Puntius spp.</u>	Barbos
<u>Mollienesia velifera</u>	Molinesia
<u>M. latipinna</u>	
<u>M. sphenops</u>	
<u>Carassius auratus</u>	Carpa dorada
<u>Cyprinus carpio</u>	Carpa koi
<u>Trichogaster leeri</u>	Gurami perla
<u>T. trichopterus</u>	Gurami azul
<u>T. "cosby"</u>	Gurami mosaico
<u>T. microlepis</u>	Gurami luz de luna
<u>Pterophyllum scalare</u>	Escalario
<u>Xiphophorus helleri</u>	Pez espada
<u>X. maculatus</u>	Platy
<u>X. variatus</u>	Platy variatus
<u>Cichlasoma severum</u>	Disco severum
<u>Astronotus ocellatus</u>	Oscar
<u>Rasbora spp.</u>	Rasbora
<u>Brachydanio albolineatus</u>	Pez rosa
<u>B. rerio</u>	Pez cebra

### 8.2 Prácticas de cultivo

En México se han obtenido generaciones de las especies antes mencionadas, de las cuales la mayor parte son exóticas, bajo condiciones controladas de acuario, haciendo reducir al máximo su mortalidad. De las experiencias que se han ido adquiriendo del cultivo de peces ornamentales, se han logrado obtener nuevas cruces de los mejores ejemplares. Son aproximadamente cinco las personas que se dedican a cultivar peces ornamentales a escala comercial en acuarios y estanques.

### 8.3 Magnitud de comercialización

Las cinco personas antes mencionadas dedicadas al cultivo de peces ornamentales, vienen a ser distribuidores de aproximadamente 100 vendedores. La comercialización de los peces se realiza en almacenes, tiendas de animales, y mercados populares. Se estima que la venta anual de peces ornamentales es de 500 000 dólares EE.UU., haciendo la aclaración de que esta cifra va en aumento por la misma demanda. La importación de peces ornamentales fue de 330 000 en 1973, con un valor de 21 000 dólares EE.UU.

### 8.4 Problemas

Se pueden considerar dos tipos de problemas en la comercialización de peces ornamentales:

- (a) falta de conocimiento en el cuidado y mantenimiento de los acuarios;

- (b) restricciones en cuanto a la importación de especies exóticas de Asia y África y necesidad de importar equipos adicionales y accesorios.

En el caso de los acuaristas en México, estos se han esforzado en difundir la piscicultura ornamental en las personas interesadas en estas actividades. Sin embargo, el número de aficionados todavía es muy reducido, pero se considera que mediante la creación de acuarios en los parques zoológicos, el público se irá interesando.

## 9. PROBLEMAS QUE AFECTAN A LA ACUICULTURA

### 9.1 Falta de conocimientos biológicos

Motivados por:

- (a) limitada información biológica y técnica de las especies que pueden ser objeto de cultivo;
- (b) incompleta preparación académica de los técnicos.

En las instituciones académicas por el momento existen pocas materias relacionadas con la acuicultura. Actualmente, la Secretaría de Educación Pública lleva a cabo un programa de escuelas tecnológicas con especialidad en acuicultura, en donde cada día es mayor el interés de actualizar sus enseñanzas y preparar más personal técnico en esta especialidad.

### 9.2 Urgencia de resultados

Se ha dado el caso de que la urgencia de resultados, en prácticas de acorralamiento y acuicultura, se tienda a efectuar saltos de actividades, necesarias para el logro de objetivos a corto plazo.

### 9.3 Falta de coordinación entre los organismos relacionados

En diversas instituciones oficiales descentralizadas, así como en algunas universidades, se llevan a cabo prácticas de acuicultura, cada día con mayor coordinación para evitar la repetición de trabajo. Actualmente se tiende a obtener información más detallada acerca del estado actual de la acuicultura en México, lo cual será de gran beneficio para todos.

### 9.4 Experiencias en actividades de acuicultura

- (a) Realizadas en forma empírica. En la mayoría de los casos se realizan prácticas de cultivo empíricas y carentes de conocimientos científicos, como un intento de interpretar a la naturaleza aplicando las observaciones y prácticas adquiridas a través del tiempo.
- (b) Realizadas por biólogos. Se han realizado variados experimentos con diversas especies desde hace más de diez años; sin embargo, no existen muchas publicaciones que mencionen las experiencias y resultados.

9.5 Falta de recursos de infraestructura y comerciales relacionados con el cultivo

Como consecuencia de la falta de granjas y limitaciones en esta actividad, es lógico que exista una ausencia de productos relacionados con el cultivo; por ejemplo, no existen alimentos artificiales ni medicamentos, que los habrá al desarrollarse más los cultivos. En la actualidad dichos productos se importan o se preparan para las investigaciones.

Existe además una situación legal que puede obstruir seriamente el desarrollo de la acuicultura en las áreas estuarinas mexicanas. Esta es la concesión a las cooperativas pesqueras de los derechos totales para capturar ciertas especies. Estas especies incluyen aquéllas de mayor interés para los acuicultores: el camarón y el ostión. Además, hay otras seis especies o grupos de especies reservadas para las cooperativas: langostas, abalón, almeja pismo, tortugas, cabrilla (Sebastodes) y totoaba (Cynoscion).

A menos de que las cooperativas se encarguen ellas mismas del cultivo, o establezcan mutuamente acuerdos provechosos con otros grupos comerciales para hacerlo, estos deberían ser posibles, bajo las leyes y reglamentos, mediante algún tipo de arreglo financiero con objeto de que estos últimos puedan obtener concesiones para el cultivo de ostión, camarón y otros cultivos en estuarios.

CUADRO I (forma 1)

Potencial para acuicultura en América Latina

País: México

Fecha: Octubre de 1974

Organismo Informador: Instituto Nacional de Pesca

Naturaleza del agua	Area total (ha)	Area cultivada (ha)	Rendimiento promedio		Areas con potencial para desarrollo		
			Peso (kg/ha)	U.S.\$/kg	Muy bueno (ha)	Bueno (ha)	Moderado (ha)
1	2	3	4	5	6	7	8
a. Marina							
1. Costera	103 000	--	--	--	50 000	30 000	23 000
2. Bahías	409 300	50	500	0,30	68 750	84 300	255 700
b. Salobre							
1. Manglares	15 200	--	--	--	1 500	3 000	10 700
2. Estuarios	51 600	--	--	--	2 510	10 760	38 330
3. Lagunas	1 083 400	40 000	150	0,20	208 680	313 020	521 700
c. Agua dulce							
1. Lagos y represas	1 100 400	500 000	150	0,48	400 000	10 000	190 400
2. Estanques	5 300	2 500	3 000	0,48	2 000	800	--
3. Aguas corrientes	137 100	--	--	--	60 000	40 000	37 100
4. Esteros	800 000	--	--	--	400 000	20 000	20 000
d. Otras	--	--	--	--	--	--	--

CUADRO I (forma 2)

Potencial para acuicultura en América Latina

Naturaleza del agua	Localización geográfica	Área total (ha)	Profundidad media (m)	Salinidad (‰)	Temperatura del agua en superficie (°C)		Calidad del agua						Residuos agrícolas	
					Max.	Min.	Área afectada por:			Residuos industriales				
							Residuos urbanos			Residuos industriales				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>a. Marina</b>														
1. Costera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. Bahías	N.O.	-	5	30-37	13	20	}	-	10%	-	-	-	-	
	O.	-	5	30-37	16	34		-	10%	-	-	-	-	15%
	S.	-	5	30-37	24	36								
<b>b. Salobre</b>														
1. Manglares	N.E.	-		0-80	18	36	}	-	12%	-	-	10%	-	5%
	S.E.	-		0-80	22	32		-	12%	-	-	10%	-	5%
2. Estuarios	-	-	1	0-60	-	-		-	12%	-	-	10%	-	5%
3. Lagunas	-	-	1-2	10-50	-	-								
<b>c. Agua dulce</b>														
1. Lagos y represas	N.O.	-	10-30	-	10	30	}	-	20%	-	-	10%	-	10%
	S.O.	-	10-30	-	15	35		-	20%	-	-	10%	-	10%
	E.	-	10-30	-	18	32								
2. Estanques	N.	-	1-2	-	5	40								
3. Aguas corrientes	Centro	-	5-10	-	5	35	-	30%	-	-	20%	-	10%	
4. Esteros	Sur	-	1	-	15	40	-	-	-	-	-	-	-	
<b>d. Otras</b>														
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	