



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

CARPAS/6/74/SC 3
Octubre 1974

S

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

**ANTECEDENTES Y PERSPECTIVAS DE LA ACUICULTURA EN MEXICO
Y SU PAPEL EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE PRODUCTOS PESQUEROS**

por

R. Ramírez Granados
Biólogo Pesquero
Instituto Mexicano de Comercio Exterior

Indice

1. **ANTECEDENTES**
 - 1.1 Etapa pre-revolucionaria
 - 1.2 Etapa post-revolucionaria
 - 1.2.1 Período 1930-1950
 - 1.2.2 Creación y trabajos de la C.F.P.R.
 - 1.2.3 Período 1954-1964
 - 1.3 Estudio y cultivo de las especies nativas
2. **ESTADO ACTUAL**
 - 2.1 Infraestructura
 - 2.1.1 Obras del Gobierno
 - 2.1.2 Organizaciones gubernamentales interesadas en la acuicultura
 - 2.2 Condiciones naturales
 - 2.2.1 Aguas dulces
 - 2.2.2 Aguas salobres o estuarinas
 - 2.2.3 Aguas saladas o marinas
3. **PERSPECTIVAS DE LA ACUICULTURA**
 - 3.1 Acuicultura intensiva
 - 3.2 Acuicultura extensiva
 - 3.3 Acuicultura en lagunas litorales
4. **CONCLUSIONES**
5. **RECOMENDACIONES**

Extracto

Son analizadas las experiencias habidas en México desde el siglo pasado a nuestros días, tanto para la introducción, cultivo y propagación de truchas, carpas, lobinas negras y tilapias. Se señala el éxito obtenido en la propagación de Tilapia nilotica en los mayores embalses, que constituye ahora un importante recurso pesquero, y las experiencias con las especies nativas de bagres y pescados blancos (género Chirostoma). Se presenta la infraestructura gubernamental, estima de áreas disponibles para acuicultura en México, tomando en cuenta embalses, estanques y lagos así como las lagunas litorales, que totaliza 3 millones de ha y se sugiere la política a seguir en la acuicultura de aguas dulces, salobres y marinas. Se recomienda la creación de un Centro Latinoamericano de Acuicultura que coordinaría la investigación y prepararía los cuadros técnicos para la entera región.

Abstract

The results obtained from the introduction, culture and propagation of trout, carps, black bass and tilapia in Mexico, from the last century to present are reviewed. The success obtained with the propagation of Tilapia nilotica in the major reservoirs which constitutes at present an important resource, is pointed out, and mention is also made of the experiences gained with the local species of catfish and the pescado blanco (genus Chirostoma). The governmental infrastructure and an estimation of the available areas for aquaculture in Mexico (reservoirs, lakes, ponds and lagoons) amounting to 3 million ha are given. The policy to be followed in fresh, brackish and marine aquaculture is also suggested. The creation of a Latin American Centre of Aquaculture, which would coordinate research and prepare technicians, is recommended.

1. ANTECEDENTES

1.1 Etapa pre-revolucionaria

Aunque hay indicaciones de que las culturas indígenas practicaron la acuicultura empírica y también durante la época colonial los frailes en los conventos desarrollaron actividades semejantes, los testimonios escritos, que no dejan lugar a duda, se inician a principios del siglo XIX cuando Alzate describió la propagación de la trucha arco iris y la conveniencia de promoverla. Mucho después, a fines del mismo siglo, Esteban Chazari publica su tratado de Piscicultura en el que expone las experiencias europeas y norteamericanas e inicia o continúa los cultivos de peces en México, los cuales se practicaban en las haciendas que existían antes de la Revolución de 1910.

Para esa época ya se había introducido en México la carpa común, Cyprinus carpio, en sus variedades con escama y espejo. De tal forma, la carpa se encuentra distribuida con cierta amplitud en la altiplanicie mexicana, desde el siglo pasado.

La trucha arco iris (Salmo gairdneri) y la lobina negra (Micropterus salmoides), aunque nativas en el norte de México fueron introducidas en el sur a partir de pies de cría cultivados en los Estados Unidos de América.

Se tiene noticia de una antigua repoblación de lobina negra en el Lago de Chapala (el mayor de México), que prosperó en forma muy limitada.

La trucha arco iris fue cultivada, como se dijo, en algunas haciendas del Valle de Toluca en torno a los manantiales que dan origen al Río Lerma, uno de los principales de México. Chazari planteó la necesidad de utilizar especies nativas y sugirió e inició el estudio de varias de ellas.

1.2 Etapa post-revolucionaria

1.2.1 Período 1930-1950. Fue en Almoloya del Río, donde se estableció el primer vivero gubernamental (después de la Revolución de 1910) con el objeto de criar artificialmente y propagar la trucha arco iris y la de arroyo (Salvelinus fontinalis). Esta última, años más tarde quedó totalmente eliminada de los programas de propagación, pues la trucha arco iris mostró mayor adaptabilidad y fortaleza, bajo las condiciones ecológicas de las aguas frías de México.

El criadero de truchas de Almoloya del Río dejó en herencia su tradición y personal técnico a la Estación Trutícola de "El Zarco", situada a unos 35 km en la zona montañosa al oeste de la Ciudad de México. Este criadero ha funcionado durante 35 años y junto con la Estación Limnológica de Pátzcuaro, son los organismos técnicos que inspiraron los trabajos de acuicultura en los últimos 20 años.

1.2.2 Creación y trabajos de la C.F.P.R. La creación de la Comisión para el Fomento de Piscicultura Rural en 1950, marca el punto en que se resume la experiencia pasada y se planifica el desarrollo futuro de la acuicultura en México. Se modifica la tendencia a dar prioridad a la propagación de especies adecuadas para la pesca deportiva, tales como la lobina negra (black bass), la mojarra de agallas azules (Lepomis macrochirus) y las truchas. Aunque se continuó la cría y distribución de estas especies, se desechó la tesis de eliminar a la carpa común de los programas de piscicultura, dado el importante papel que desempeña en la alimentación de muchos países europeos y asiáticos.

Se desarrolló un programa especial para la propagación de la carpa a través del Banco Nacional de Crédito Ejidal y se construyeron 14 criaderos, distribuidos especialmente en la región central y elevada del país, área a la que se pretendió restringir la propagación de esta especie.

Bajo la asesoría de la C.F.P.R. surgió un servicio de Piscicultura en la Dirección de Distritos de Riego de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, el cual aún subsiste y se ha dedicado a la repoblación de los embalses, haciendo uso principalmente de lobina negra, carpa, trucha y en los últimos tiempos, tilapias.

1.2.3 Período 1954-1964. Al desaparecer la C.F.P.R. y crearse el Departamento de Estudios Biológicos dentro de la Dirección General de Pesca, se estableció la Sección de Piscicultura y otras biotecnias bajo la cual se ampliaron las actividades hacia el cultivo de otras especies nativas y exóticas de aguas dulces y salobres. Previo estudio del régimen alimenticio y otras características biológicas de las especies nativas y de aquellas que se pretendía introducir, así como de los diversos ecosistemas acuáticos existentes en el país, se determinaron las mejores opciones, tomando en consideración también problemas biológicos particulares o necesidades regionales específicas.

Entre 1960 y 1965 se modificó profundamente la política de introducción de nuevas especies para destinarlas a la acuicultura. Se hizo hincapié en la necesidad de lograr el uso óptimo de los ecosistemas otorgando prioridad a especies que utilizan la producción primaria y tratando de ocupar nichos no utilizados por las especies nativas. Se realizaron ensayos con el pirarucu (Arapaima gigas) para examinar la posibilidad de introducción a los ríos tropicales mexicanos, en donde no existe una especie semejante, salvo el sábalo (Tarpon atlanticus). El lote de 25 ejemplares que se introdujo en 1964 pereció durante una onda fría que redujo la temperatura por debajo de los 20°C, en los estanques de El Tejar, lugar próximo al puerto de Veracruz, en la costa oriental mexicana. Los ejemplares habían alcanzado una longitud mayor de 50 cm, aproximadamente en ocho meses, pero obviamente la baja de temperatura sobrepasó el límite crítico de tolerancia de dicha especie.

Los resultados más alentadores se lograron con la introducción de especies herbívoras y planctófagas como la carpa herbívora o del Amur (Ctenopharyngodon idella), introducida en México en 1965 después de un viaje de estudio a través de China realizado por la

Bióloga M.L. Sevilla en 1964, y la introducción en este último año de tres especies de Tilapia proporcionadas por la Estación Experimental de Auburn, Alabama, después de ser examinada la experiencia centro y sudamericana por el autor.

La introducción de la carpa herbívora tuvo como objetivo fundamental lograr su reproducción para utilizarla contra las malezas acuáticas, que representan un grave problema en muchos embalses del país. A los seis años de su introducción se lograron los primeros desoves y avivamientos fructíferos en la Estación Piscícola de Texontepec, construida expresamente para ese fin. Actualmente es objeto de experimentos de engorde en "corrales" construidos en el Lago de Pátzcuaro.

Los resultados comerciales más notorios fueron obtenidos como consecuencia de la introducción de las tilapias. De un lote original integrado por 50 ejemplares de cada una de las siguientes especies: Tilapia nilotica, T. mossambica y T. melanopleura, se obtuvieron en la Estación de Piscicultura Tropical de Temascal, Oaxaca, crías en número considerable y suficiente para repoblar el embalse del mismo nombre, cuya extensión superficial fluctúa en alrededor de 30 000 ha. A pocos años de introducidas en forma masiva al vaso de la presa, se inició la pesca comercial con resultados que revelan las grandes posibilidades económicas de estas especies. Cabe hacer notar que en las capturas logradas en dicho depósito domina abrumadoramente la T. nilotica, especie de características comerciales bien conocidas.

Las tilapias han sido introducidas en los mayores depósitos artificiales del país: Malpaso, sobre el Río Grijalva, Infiernillo en el Río Balsas y otros más. Hasta ahora todos los informes referentes a producción favorecen la continuación de los trabajos de propagación de tilapias que han proliferado dentro de ecosistemas en los que no existían especies similares en cuanto a hábitos alimenticios, pues los cíclidos nativos se alimentan de insectos y otros organismos acuáticos. Las tilapias han encontrado poca competencia y escasos enemigos entre la ictiofauna nativa. Lo anterior, unido a que han dispuesto de amplios espacios acuáticos, explica por qué han tenido tan buen éxito y crecimiento. La pesca intensa y selectiva, con redes de agallas sobre los ejemplares mayores hasta ahora no ha afectado las existencias en el embalse de Temascal donde se ha propagado más asiduamente debido al trabajo de la estación piscícola de ese lugar.

Las capturas de T. melanopleura introducida en el año 1964 en el embalse de El Infiernillo, también uno de los mayores de México, alcanzaron nivel comercial rápidamente. Es conveniente señalar que las tilapias han tenido éxito también en depósitos de aguas templadas (20-25°C) situados a unos 1 500 m sobre el nivel del mar en la parte central de México (Tacámbaro, Michoacán, El Rodeo, Morelos).

Se han realizado otras repoblaciones en el sur de México (Tabasco y Chiapas) de cuyos resultados no se tiene aún información. En el vaso de Malpaso (Presa Netzahualcóyotl) sobre el Río Grijalva, se liberaron tilapias hace varios años pero aún no se ha establecido la pesca comercial.

1.3 Estudio y cultivo de las especies nativas

En los últimos 15 años se ha avanzado considerablemente en el conocimiento de muchas especies nativas cultivables y también de los ecosistemas acuáticos de que forman parte. Es digno de mención el caso de los "pescados blancos" nativos de los lagos centrales de México y que son la contraparte de los pejerreyes argentinos; como estos pertenecen también a la familia Atherinidae pero a un género distinto, Chirostoma, con varias especies. Las que alcanzan tallas mayores fueron estudiadas por largo tiempo con el fin de cultivarlas hasta que al fin esto fue logrado siguiendo técnicas semejantes a las utilizadas para los pejerreyes. Los pescados blancos tienen un gran valor comercial y su cultivo ofrece excelentes posibilidades económicas. Otros peces nativos como las mojarras (Cichlidae), los bagres (Ictaluridae), las lisas (Mugilidae), entre las que se incluyen el "bobo", Joturus pichardi, cuyo estudio y cultivo fueron iniciados por Chazari. También es sumamente importante, desde el punto de vista de la acuicultura, los estudios acerca del "Tismiche"

nombre colectivo que se da a la mezcla compleja de formas juveniles, que se presenta masivamente en ciertas épocas en los ríos tropicales. Los estudios preliminares indican que el tismiche está formado por gran número de formas juveniles de varias especies de peces y también de crustáceos, principalmente del género Macrobrachium (Palaemonidae). De lo anterior se deriva su gran interés potencial para la acuicultura tropical, a la manera como se practica en China el cultivo de varias especies, colectando las crías en los ríos.

Otros grupos de organismos animales también fueron cultivados o al menos se pusieron las bases técnicas de su cultivo. Entre ellas sobresalen algunas especies de aguas salobres, sobre todo las ostras u ostiones y especies de aguas saladas como las tortugas marinas y los abulones. En el campo de los cultivos de algas se iniciaron los experimentos con el género Spirulina, que a la fecha se encuentran muy adelantados.

Entre 1954 y 1965 quedaron establecidos los lineamientos de la acuicultura mexicana, incluso desde luego, se pusieron las bases para las obras de mejora ambiental de las lagunas litorales, en donde se crían los camarones, principales especies comerciales de México. La necesidad de iniciar el cultivo de estas y otras especies se ha puesto de manifiesto al aumentar la explotación de las existencias naturales; al incrementarse también el consumo doméstico y la demanda exterior; al aumentar, en fin, de manera por demás alarmante, los efectos destructivos de la contaminación acuática.

2. ESTADO ACTUAL

2.1 Infraestructura

Existe ya, casi completa, la infraestructura material sobre la cual puede descansar el desarrollo de un gran plan nacional de acuicultura encaminado:

- (a) a generar numerosas oportunidades de trabajo
- (b) a producir grandes cantidades de alimento para el consumo doméstico
- (c) a contrarrestar los efectos de la contaminación
- (d) a incrementar los volúmenes de especies exportables, de cuyo comercio México, como otros países latinoamericanos, obtiene divisas indispensables para proseguir su desarrollo.

En la siguiente exposición se hace hincapié en las especies cultivables de importancia actual o potencial para las exportaciones.

La infraestructura material de que dispone México es la siguiente.

2.1.1 Obras del Gobierno. Hasta 1971, el número de presas de dimensiones mayores era de 866, en tanto que las de magnitud mediana llegaban a 448. Es probable que en la actualidad la suma de ambos tipos de presas, llegue a 1 400. A las cifras anteriores deben agregarse los numerosos estanques o cajas de agua y 1,5 millones de ha de lagunas litorales. Si se considera que la superficie de los embalses formados por las presas y de los lagos y lagunas naturales, de aguas dulces, se estima en 1,2 millones de ha, se verá que la base física disponible para la acuicultura en aguas dulces y salobres de México se aproxima a los 3 millones de ha, independientemente de las aguas litorales en donde es posible practicar la maricultura.

2.1.2 Organizaciones gubernamentales interesadas en la acuicultura. La acuicultura se encuentra actualmente a cargo de varias dependencias gubernamentales, a saber:

- (a) Secretaría de Industria y Comercio
Subsecretaría de Pesca

Instituto de Pesca
Estaciones de biología pesquera
Fideicomiso para el fomento de la flora y fauna acuática
Estaciones de acuicultura (aproximadamente 15)

(b) Secretaría de Recursos Hidráulicos
Dirección de Distritos de Riego
Servicio de Piscicultura (4 estaciones)
Dirección de Gran Irrigación
Dirección de Acuicultura

(c) Comisión Federal de Electricidad
Departamento de Conservación de Cuencas
1 Estación de piscicultura

A través de la estructura mencionada pueden realizarse planes coordinados para la ejecución de distintas formas de acuicultura en aguas dulces, salobres y marinas.

2.2 Condiciones naturales

A grandes rasgos y de acuerdo con observaciones técnicas y datos empíricos, las aguas disponibles pueden dividirse para los fines de la acuicultura, según su grado de salinidad y temperatura.

2.2.1 Aguas dulces

(a) Cálidas. Temperaturas siempre superiores a 20°C.

Se localizan a lo largo de las planicies costeras, hacia el sur de los trópicos y se desarrollan en ellas mojarra nativas, lisas, tortugas de agua dulce que pueden cultivarse y destinarse principalmente al consumo nacional, langostinos y bagres nativos, tilapias introducidas, que por el precio que alcanzan pueden ser especies de exportación.

(b) Semicálidas (15-25°C)

Se localizan a altitudes entre los 500 y 1 500 m sobre el nivel del mar pescados blancos, carpas, bagres, lobinas negras, tilapias. Son exportables los pescados blancos, bagres, tilapias en filetes.

(c) Templadas (10-20°C)

Se localizan en valles y altiplanicies entre los 1 500 y 2 000 m sobre el nivel del mar lobinas negras, carpas, pescados blancos.

(d) Frías (menores de 15°C)

Se localizan en arroyos, represas y lagos naturales situados a más de 2 000 m sobre el nivel del mar, en montañas con pastos y bosques de coníferas. Cuando la cuenca no ha sido alterada las aguas frías son el ambiente ideal para el cultivo de las truchas. México tiene amplias posibilidades para la propagación de truchas en sus aguas frías que carecen de especies nativas comerciales. Las truchas tienen un alto valor comercial de exportación. Los Estados Unidos de América importa grandes cantidades de Dinamarca y Japón, a precios excelentes.

2.2.2 Aguas salobres o estuarinas. Las aguas salobres de las lagunas litorales y esteros en México pueden dividirse, de acuerdo con la temperatura, en depósitos tropicales y subtropicales. Los primeros son predominantes y solamente en la costa occidental de Baja California y parte de Tamaulipas se encuentran ejemplos de los segundos. Las lagunas litorales pueden utilizarse para el cultivo de numerosas e importantes especies tales como:

Exportables: camarones, langostinos, jaibas, ostiones y almejas, siempre y cuando satisfagan los requisitos sanitarios

Consumo doméstico: mojarras, lisas, sabalotes (milkfish), róbalos, otros.

2.2.3 Aguas saladas o marinas. Las aguas marinas de México son básicamente tropicales y secundariamente subtropicales. Las posibilidades de la maricultura son amplias pero la demanda o agotamiento de las especies aún no plantean la necesidad de practicarla en la escala en que lo hace el Japón, por ejemplo.

Como antes se mencionó se dispone de importantes experiencias en el cultivo de las tortugas marinas y se ha avanzado mucho en el de los abulones (Haliotis) moluscos gasterópodos de gran importancia en el comercio exterior ya que su concha y carne son sumamente apreciadas. La explotación intensa ha disminuido las existencias naturales por lo que se hacen esfuerzos por lograr su cultivo, siguiendo técnicas desarrolladas en Japón (Estación de Biología Pesquera, Ensenada, B.C.).

No deben olvidarse los estudios y esfuerzos realizados para lograr el cultivo y rehabilitación de los bancos de madre perla (Pinctada mazatlanica) que existían en la costa oriental de Baja California. Los resultados de tales trabajos fueron limitados debido a que no se continuaron.

3. PERSPECTIVAS DE LA ACUICULTURA

Las modalidades de la acuicultura que son aplicables a las condiciones de México, son determinadas por los antecedentes expuestos, la infraestructura existente y los problemas socioeconómicos regionales, necesidades de los núcleos de población y del desarrollo económico. Se sugieren en principio las modalidades que se mencionan más adelante, para cuyo desarrollo ya se cuenta con experiencia suficiente. Las posibilidades de comercialización en cada caso, han sido determinadas a través del conocimiento de la demanda doméstica y de los estudios de mercado practicados por las consejerías comerciales que el Instituto Mexicano de Comercio Exterior posee en numerosos países.

3.1 Acuicultura intensiva

Practicada en estanques de extensión relativamente pequeña, (menor de 4 ha) con propósitos comerciales o de consumo doméstico. Aunque esta modalidad está llamada a tener gran importancia, en la actualidad su práctica es muy limitada. Un plan rural nacional para la construcción de estanques podría dar base a una gran expansión de este importante aspecto de la piscicultura. Dichos estanques pueden tener usos múltiples: abrevadero, consumo doméstico, control de la erosión, pesca deportiva. El aspecto comercial de la piscicultura intensiva tiene perspectivas muy halagüenas y presenta diversas posibilidades:

- (a) cultivo comercial de truchas, altamente tecnificado para el consumo doméstico y para la exportación
- (b) cultivo comercial de especies de aguas semicálidas y templadas
 - carpas y bagres (exportables)
 - cultivo comercial de pescados blancos (consumo doméstico y exportación)
- (c) cultivo comercial de especies de aguas cálidas
 - tilapias (mojarras de origen africano) (exportables)
 - bagres (exportables)
 - langostinos (exportables)
 - ranas (exportables)

Existen técnicas biológicas para el cultivo artificial de todas las especies emmeradas, que desde luego no son las únicas potencialmente cultivables. Las especies se

reproducen y alimentan artificialmente hasta alcanzar talla comercial. Los programas de piscicultura rural deben ser puestos en marcha por las organizaciones campesinas.

3.2 Acuicultura extensiva

En los depósitos naturales o artificiales mayores de 5 ha. Consiste en la simple propagación de crías, procurando las mejores combinaciones de especies a fin de alcanzar rendimientos más altos en condiciones naturales. La producción de peces y otros organismos en grandes depósitos se presta a la realización de varios tipos de actividad pesquera, cuya importancia relativa difiere de región a región, a saber:

- (a) Pesca deportiva. De gran importancia en los depósitos próximos a la frontera norte y en algunos del centro del país, cercanos a México o en regiones turísticas. Actualmente se practica principalmente sobre especies como la trucha y la lobina negra en aguas frías y templadas, así como en la desembocadura de ríos (sábalo) y aguas marinas.
- (b) Pesca comercial. A desarrollarse en los lagos naturales de mayores dimensiones (Chapala y Pátzcuaro), sobre especies de excepcional calidad y gran valor comercial como el pescado blanco. La política de repoblaciones piscícolas a seguir en los grandes depósitos artificiales de aguas templadas debe girar alrededor de estas especies y no de especies depredadoras tan voraces como la lobina negra propagadas indiscriminadamente en casi todos los depósitos controlados por recursos hidráulicos.

Igualmente deben introducirse otras especies, preferentemente herbívoras u omnívoras que aprovechen la productividad total del depósito y den lugar a rendimientos pesqueros mucho mayores, como es el caso de los embalses de Temascal, Infiernillo y Malpaso, en donde la introducción de tilapias ha dado resultados excelentes. Estas especies ya se filetean y son materia de intenso comercio que eventualmente puede ser de exportación.

Los problemas entre pescadores de oficio y pescadores deportivos deben decidirse, en general, a favor de las clases desposeídas, o bien destinar ciertos depósitos en donde la pesca comercial no dé ocupación a muchas personas, a la práctica exclusiva de la pesca deportiva y de subsistencia.

- (c) Pesca de subsistencia. Practicada por los ribereños, con fines de consumo doméstico; debe permitirse su práctica ilimitada, pues es uno de los beneficios mayores producidos por la construcción de depósitos artificiales, sobre la economía de las poblaciones ribereñas.

Aunque la acuicultura en general, ha experimentado algunos adelantos aún no alcanza el desarrollo que sería razonable esperar, de acuerdo con las condiciones naturales e infraestructura de que México dispone. En particular, la política piscícola aplicada en los depósitos disponibles aprovecha tan solo en mínimo grado la potencialidad hidrobiológica de las aguas, siendo necesaria una completa revisión a fin de que se apliquen a su incremento los adelantos técnicos y científicos más adecuados.

3.3 Acuicultura en lagunas litorales

Esta actividad comprendería la práctica de la piscicultura, ostricultura y el cultivo de camarones y otras especies en las aguas salobres de las lagunas litorales. La realización de los programas de acuicultura deben estar a cargo de las cooperativas pesqueras y de aquellas ejidales cuyas tierras limiten con los depósitos litorales. Probablemente es el tipo de acuicultura con mayores oportunidades y perspectivas para el comercio exterior.

Deben elaborarse proyectos concretos para cada región. Los rendimientos que se obtienen en la acuicultura de aguas salobres por año y por hectárea de superficie inundada, en alimentos proteínicos de alta calidad y gran valor comercial, son comparativamente superiores a los que se obtienen de cualquier otra biotecnia. Esos rendimientos, sin embargo, no deben prestarse a especulaciones, ni olvidarse que son el resultado de la suma del trabajo de muchas gentes, con un empirismo de muchos años o una tecnología muy avanzada, derivada de prolongados estudios biológicos. Asimismo, es necesario ampliar la infraestructura material consistente en la existencia de depósitos dotados de agua no contaminada en condiciones biológicas propicias a los organismos cuyo cultivo se pretende.

Acuicultura y contaminación acuática son incompatibles. De lo anterior se desprende la necesidad de consolidar las bases biológicas para la producción económica de las especies acuáticas, bajo las diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas que existen en el país.

De antemano se sabe que el éxito de la acuicultura en escala extensiva y semi-intensiva, depende del uso simultáneo de varias especies (policultivos), las cuales deberán ser compatibles entre sí, preferentemente no depredadoras y que en conjunto sean capaces de hacer el mejor uso de la productividad primaria y de alimentos naturales no utilizados, así como de aquellos que se introducen suplementariamente para acelerar el crecimiento o permitir una mayor densidad de población en el depósito. En ciertos casos de acuicultura intensiva se utilizan especies carnívoras, que se alimentan con dietas balanceadas, lo cual se justifica por el alto valor comercial de las mismas (truchas, bagres, etc.).

4. CONCLUSIONES

Aunque en la actualidad se encuentran dispersos los diversos trabajos de acuicultura que se practican en México, la suma de experiencias y obras realizadas así como las condiciones naturales favorables, permiten suponer que dicha actividad ocupará una relevante posición en la solución de diferentes problemas socioeconómicos y ambientales. En este trabajo se hace hincapié en que la práctica de la acuicultura puede contribuir a incrementar la cantidad de divisas que entran a los países latinoamericanos por la exportación de productos alimenticios acuáticos. Los beneficios de la acuicultura pueden hacerse aún mayores si se consideran los empleos que genera, la rehabilitación de recursos y su contribución al mantenimiento de un ambiente acuático cada vez más productivo, mediante el manejo adecuado de las cadenas alimenticias.

5. RECOMENDACIONES

Los beneficios de la acuicultura deben hacerse extensivos a todos los países subdesarrollados, entre los que se cuentan, en mayor o menor grado, los latinoamericanos. A través de la creación de un Centro Latinoamericano de Acuicultura, sería posible sintetizar los trabajos realizados, compartir experiencias, preparar cuadros técnicos a diferentes niveles, promover toda clase de trabajos de acuicultura en los medios acuáticos más diversos y en fin, proceder a la comercialización exterior de la producción en beneficio de nuestros pueblos. De contarse con el beneplácito para la realización de esta idea se aportarían más datos al respecto, y se propondría a México como sede para aprovechar la variedad de sus condiciones naturales, así como la experiencia e infraestructura disponibles.