

	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS	CARPAS/6/74/SC6 Octubre 1974
	ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

S

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

INFORME SOBRE LA SITUACION DE LA ACUICULTURA EN COLOMBIA

por

**Ministerio de Agricultura
Dirección General de Pesca
Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables
Bogotá, Colombia**

Indice

1. INTRODUCCION
2. AREA Y ALCANCE
3. ESPECIES CULTIVADAS
4. MEDIOS DISPONIBLES
5. ORIGEN DE LA SEMILLA
6. PECES ORNAMENTALES
7. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS
8. PROBLEMAS AL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA
9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Extracto

Este documento revisa el estado actual de la acuicultura en Colombia, analizando la situación de los cultivos por pisos térmicos así como por entidades involucradas en esta actividad. En aguas continentales, el cultivo de los salmónidos es predominante en aguas frías, mientras que las tilapias predominan en los cultivos de aguas cálidas. Al mismo tiempo, se realizan experiencias sobre el cultivo intensivo de especies locales. Especies del género Macrobrachium están siendo experimentadas en vista de la aceptación de este crustáceo de aguas dulces. Lisas y ostras (Crassostrea rhizophorae) son el principal objeto de la acuicultura en aguas salobres y marinas. Son también considerados los efectos causados por introducciones de especies exóticas en la fauna local. El total de estanques disponibles en la actualidad se calcula en unas 50 ha, y un cálculo del área de lagunas costeras y estuarios en el Caribe arroja una superficie disponible de 3 000 km². Los mayores inconvenientes registrados son: la carencia de instalaciones adecuadas para fines experimentales y la falta de datos sobre la biología de las especies locales.

Abstract

This document reviews the present status of aquaculture in Colombia, analysing the situation by thermic levels as well as by the organizations concerned in this activity. Salmonid cultivation predominates in cold waters, whilst tilapias predominate in warm water culture. Experiments are also being conducted on the cultivation of native species. Species of Macrobrachium are being studied, in view of the acceptance of this freshwater crustacean. Mullet and oysters (Crassostrea rhizophorae) are the principal species used in brackish water and marine aquaculture.

The effects of introducing exotic species into the local fauna are also considered. The total pond surface currently available is calculated as approximately 50 ha, and an estimate of the area of coastal lagoons and estuaries on the Caribbean coast provides a figure of 3 000 km² available for aquaculture. The main problems encountered are: the lack of suitable installations for experimental purposes and the lack of data on the biology of the local species.

1. INTRODUCCION

Colombia es un país altamente favorecido para el desarrollo de la acuicultura debido a su riqueza en especies acuáticas, continentales y marinas, su estratégica situación geográfica con gran variedad de climas permanentes, excelentes recursos hídricos en costas, ríos, extensas áreas lagunares y ciénagas de condiciones ecológicas aptas para el fomento e instauración de cultivos de especies de vida acuática. Además hay un permanente incremento de la superficie de aguas embalsadas para usos energéticos e industriales, factibles de cultivar y en consecuencia aprovechar integralmente. En realidad las perspectivas de la acuicultura son grandes y en los últimos años se ha dado especial énfasis a su estudio, estando en el momento en un estado claro de experimentación.

1.1 Reseña histórica

Se considera el año 1939 como el inicio de la acuicultura en Colombia con la introducción de trucha arco iris (Salmo gairdnerii), originaria de la vertiente pacífica de los E.U.A. La carpa común (Cyprinus carpio) fue traída al país probablemente años antes que la trucha pero no se tiene un conocimiento claro sobre este aspecto. En el año 1959 fue introducida al país la Tilapia mossambica para que sirviera como pez forrajero y en 1967 se introdujo la Tilapia rendalli (= T. melanopleura), ambas especies originarias del continente

africano. Un poco antes, en 1962, se trajo la carpa espejo (Cyprinus carpio specularis). Con las especies foráneas referidas se inició el cultivo de peces en Colombia, dejando de lado las especies indígenas, de las cuales no se tenían los conocimientos básicos necesarios para reconocer su posible utilidad en la acuicultura.

El cultivo de peces nativos en ambientes artificiales se inició a principios de la década del sesenta con el tucunaré o pavón (Cichla ocellaris), originario del Sistema Orinoco-Amazonas. En 1966 se inició el estudio del bocachico (Prochilodus reticulatus), principal especie de importancia socioeconómica en el país. Es la especie más intensamente estudiada y de la cual se han obtenido resultados positivos en la reproducción inducida por métodos hipofisiarios. En los últimos años también se han estudiado seriamente y con fines de cultivo la mojarra amarilla (Petenia kraussii), barbudo negro o guabina (Rhamdia sebae), lisa (Mugil sp) y nicuro (Pimelodus clarias) en cuanto a especies icticas nativas.

En cuanto a otras especies de vida acuática, en 1968 se iniciaron prácticas de cultivo con ostras del género Crassostrea. Igualmente se han efectuado algunos intentos con ostras de agua dulce, de los géneros Anodonta y Anodontites e investigación preliminar referente al cultivo de camarón de agua dulce (Macrobrachium spp) y de camarón marino (Penaeus duorarum).

1.2 Lugar de la acuicultura en la economía nacional

En la economía nacional, la acuicultura actualmente representa un término prácticamente insignificante. Solamente en un futuro próximo, y con el desarrollo efectivo de los planes programados, podrá considerarse esta actividad dentro de los pilares de producción que contribuyen al desarrollo económico del país. Aunque como se anotó, no se cuenta en estadísticas de producción, se considera que la piscicultura produce lo siguiente:

- (a) Trucha arco iris: con una producción anual de 4 000 kg cuyo valor aproximado asciende a Ps. Cols. 300 000 (12 000 dólares EE.UU.).
- (b) Los valores de producción de bocachico (Prochilodus reticulatus) en cultivo controlado no se conocen estrictamente, pero su contribución a la dieta alimenticia de la población es verdaderamente importante y permanente en las zonas rurales en que se cultiva. Aproximadamente 300 fincas de las llanuras bajas del norte de Colombia tienen cultivo de bocachico.
- (c) Los valores de producción de tilapia tampoco se conocen pero también representa alguna importancia pues su cultivo es eminentemente rural, lo cual la convierte en alimento esporádico de aproximadamente unas 1 300 familias campesinas en el occidente colombiano que la crían en estanques.
- (d) El cultivo de especies de tipo ornamental, tales como el "goldfish" (Carassius sp.), produce algunos rendimientos económicos, pero su cálculo no se ha determinado.

Como puede concluirse actualmente la acuicultura sólo tiene un valor potencial en la economía nacional, apreciándose sus grandes posibilidades continuando la investigación básica que se requiere para iniciar planes de verdadero fomento.

1.3 Estado actual y programa de desarrollo

Como se anotó inicialmente la acuicultura en Colombia está en proceso experimental. Para tal caso existen en el país diferentes entidades que tienen programas específicos en este campo. Estas son:

1.3.1 Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA

Es la entidad encargada de la administración y fomento del recurso pesquero del país. A partir de 1973 inició actividades el Proyecto para el desarrollo de la pesca continental INDERENA/FAO en cuyas funciones figura como primordial el estudio de la acuicultura. Se consideran fundamentales las experiencias que obtenga el Proyecto para lograr el desarrollo de la acuicultura en Colombia. Para este fin tiene adscritos bajo su responsabilidad las estaciones de campo de INDERENA dedicadas a la experimentación y el adelanto de la construcción de las otras que se tienen en proyecto.

1.3.1.1 Aguas frías

La principal actividad de cultivo en aguas frías se centra en la trucha arco iris (Salmo gairdnerii), la actividad piscícola más desarrollada en Colombia y seguramente la especie de mejor potencial en planes inmediatos de piscicultura.

- (a) Estación Biológico-Pesquera de Tota y Las Cintas: encargadas de realizar estudios sobre población de trucha en ambientes naturales, producción de huevos embrionados y alevines de esta especie. Algunos años en que fue excepcionalmente buena la producción de huevos de trucha, se efectuaron exportaciones a Ecuador, Venezuela y Perú. Inició este año investigaciones tendientes a establecer las posibilidades de piscicultura con peces nativos de clima frío tales como: "capitán" (Pygidium bogotense) y "guapucha" (Grundulus bogotensis), especies virtualmente extinguidas en el medio natural por acción nociva de la carpa y predadora de la trucha. Dentro de los programas de desarrollo, este Centro inició el cultivo experimental de trucha arco iris en jaulas. Se prevé una inversión cercana a los Ps. Col. 4 millones (160 000 dólares EE.UU.) en los próximos doce meses, con miras a obtener anualmente 1 millón de alevines para distribución y 16 000 kg de carne en las jaulas suspendidas. Se espera igualmente efectuar una reestructuración y adecuación de las instalaciones a fin de lograr mejores rendimientos.
- (b) Estación de Piscicultura de El Cedral: ubicada en el Departamento de Risaralda, es centro piloto para la producción semi-industrial y doméstica de trucha. Allí se realizan estudios tendientes a mejorar la producción de la especie, análisis y control de enfermedades.
- (c) Estación Truchícola de Berlín: ubicada en el noreste del país, es una estación piloto para la producción de trucha a nivel industrial. Igualmente produce alevines para la repoblación y fomento de cultivo a menor escala.
- (d) Sub-Estación de La Cocha: localizada en el Departamento de Nariño al sur del país, está dedicada a la producción y distribución de huevos y alevines de trucha para fomentarla en la región.

1.3.1.2 Aguas templadas

Con respecto a especies de aguas templadas, INDERENA lleva a cabo en la Estación de Occidente, ubicada en Medellín, la obtención de información básica sobre sabaleta (Brycon henni) con el fin primordial de desarrollar su cultivo pues su población natural se ha visto disminuida por la contaminación y la sobrepesca. Dentro del plan de desarrollo se espera contar próximamente con una estación de experimentación y cultivo demostrativo de esta especie y otras que resulten del inventario ictiológico que actualmente se prepara.

1.3.1.3 Aguas cálidas

En cuanto a especies de estas aguas el principal centro de piscicultura lo constituye la Estación de San Cristóbal, ubicada cerca de Cartagena en el litoral Caribe. Allí

se realizan investigaciones básicas sobre la biología y ecología de las especies de la región. Es el centro de reproducción inducida de bocachico (Prochilodus reticulatus magdalenae) y se encarga por ende de la producción masiva de alevines de la especie para fomento piscícola en áreas controladas y naturales. También se cultiva mojarra amarilla (Petenia kraussii) y se distribuyen alevines para su fomento, tanto en cultivo intensivo como repoblación de aguas de uso público.

En el Centro de Investigaciones de Ciencias Marinas de Cartagena en la Costa Caribe, se llevan a cabo cultivos experimentales de camarón de agua dulce, de las especies Macrobrachium carcinus y M. acanthurus, considerados con bastantes posibilidades de éxito. Existen otras especies del género que serán igualmente experimentadas en el futuro. En la Ciénaga de El Totumo se inició un cultivo experimental del tipo extensivo de lisa (Mugil sp.), haciendo una siembra de varios millones de alevines capturados en el momento de su migración por aguas costeras próximas a la Ciénaga. Los resultados parciales son bastante halagüenos.

Dentro del plan de desarrollo de la acuicultura se inició una fuerte inversión en instalaciones para cultivo de especies de aguas cálidas. Para esto se está construyendo la Estación de Repelón en la costa atlántica, la cual tendrá en su primera fase 120 000 m² de estanques de crecimiento, 20 000 m² de estanques de desove y cría de larvas, compartimento y laboratorios de incubación, construcciones de administración, vivienda para ocho biólogos y el personal técnico que se requiera. La obra está totalmente financiada y su costo supera los 300 000 dólares EE.UU. Se espera entrar en servicio a finales de 1975. Posteriormente se realizarán otras fases de acuerdo con la proyección, resultados y necesidades. Además del área para piscicultura, que se centrará principalmente en el cultivo de bagres, se contará con zonas específicas para cultivo del camarón de agua dulce. Será éste el principal centro de acuicultura del país y seguramente factor decisivo para que Colombia entre efectivamente en el desarrollo de esta actividad.

Otro factor fundamental para el avance de la acuicultura es la construcción de la planta piloto para el cultivo de lisa (Mugil sp.). En el Parque Nacional Natural Isla de Salamanca, cerca de Barranquilla en la costa atlántica se iniciaron los trabajos de adecuación del terreno de 30 ha para construcción de estanques de 1 ha cada uno, estanques de tipo comercial. Los especímenes a cultivar se capturan en el medio natural con longitud promedio de 5 a 8 cm en el momento de pasar por aguas marinas próximas a la costa. La inversión en esta obra será de 100 000 dólares EE.UU.

1.3.2 Universidad de Caldas

Esta Institución cuenta con el Centro de Experimentación Piscícola ubicado en el Departamento de Caldas. En sus instalaciones se han realizado numerosas experiencias sobre cultivo de especies exóticas, especialmente de Tilapia rendalli cuyos rendimientos en cultivo, como se sabe, son bastante satisfactorios en comparación con otras especies. Igualmente se ha experimentado el cultivo de peces nativos como: mojarra amarilla (Petenia kraussii), bocachico (Prochilodus reticulatus), barbudo negro (Rhamdia sebae), con el fin de comparar sus rendimientos con las especies exóticas. La carpa espejo (Cyprinus carpio specularis), también ha sido experimentada. Este centro desarrolla un programa de extensión de cultivo a nivel rural con algo más de 1 000 estanques de Tilapia rendalli en los Departamentos de Caldas y Valle donde esta especie es permitida, obteniendo resultados relativamente satisfactorios, pues el campesino no siempre efectúa el manejo que requieren los estanques.

1.3.3 Universidad de Córdoba

Tiene esta Universidad un Centro de Investigación y Fomento Piscícola Continental Tropical, que inició labores prácticas de estudio a principios de este año. Las instalaciones son bastante buenas y puede considerarse como un centro piloto de investigación para la zona. Trabaja exclusivamente con especies indígenas, específicamente bocachico (Prochilodus reticulatus), mojarra negra (Petenia umbrifera), dorada (Brycon moorei sinuensis),

nicuro (Pimelodus clarias) y capaz (Pimelodus grosskopfi). Las perspectivas de ampliación son favorables y ya se inició un plan de fomento piscícola a nivel rural, así como ayuda integral a grupos pesqueros artesanales. Otro aspecto fundamental de los estudios de este centro son las enfermedades de los peces nativos y su control.

1.3.4 Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

Tiene el Centro de Piscicultura Tropical de Buga (Valle del Cauca) que inició actividades en 1960 con la función de Instituto Latinoamericano de Piscicultura Tropical, se dictaron allí algunos cursos de nivel internacional y posteriormente pasó a ser únicamente de carácter nacional. Desarrolló prácticas de cultivo con especies exóticas y nativas transplantadas, principalmente tucunaré (Cichla ocellaris), traído desde la vertiente del Amazonas con la intención de efectuar un cultivo mixto con Tilapia, cuyos resultados no fueron satisfactorios. Actualmente trabaja en experiencias de policultivo de peces obteniendo buenos resultados con el binomio bocachico-carpa. Realiza igualmente observaciones sobre cultivo de varias especies exóticas tales como: Tilapia rendalli, T. mossambica, Cyprinus carpio specularis, Carassius spp, Trichogaster trichopterus, Xiphophorus helleri.

En los planes de desarrollo se pondrá especial énfasis en el cultivo de especies indígenas aprovechando las instalaciones de este centro que se considera cuenta con las mejores facilidades estructurales en la zona occidental del país. Efectúa campañas de piscicultura rural en el área del Departamento del Valle, prestando con el personal técnico del centro, la asistencia técnica necesaria a cerca de 300 estanques.

1.3.5 Universidad del Valle

A través de su Departamento de Biología realiza cultivos experimentales en jaulas de T. rendalli con rendimientos bastante satisfactorios.

2. AREA Y ALCANCE

2.1 Tipos de acuicultura practicados

Con referencia a la piscicultura, en Colombia se practican tres tipos: intensiva, semi-intensiva y extensiva. Los principales cultivos intensivos se realizan con especies exóticas como tilapia y trucha arco iris. De la primera se utiliza principalmente la T. rendalli, que se alimenta con follaje fresco de bore (Alocasia macrorrhiza). Estas experiencias son realizadas en el Centro de Experimentación Piscícola de la Universidad de Caldas, obteniendo los mejores resultados en términos de producción total por unidad de superficie en comparación con otras especies icticas, nativas y foráneas experimentadas.

En los experimentos de cultivo intensivo en jaulas de T. rendalli realizadas por la Universidad del Valle se obtienen resultados muy buenos en cuanto a conversión y producción total. Utiliza como alimento plantas de hojas blandas, abundante superficie foliar y de fácil cultivo como yuca (Manihot esculenta), bore (Alocasia macrorrhiza), chayamansa (Cnidocolus chayamansa) y otras acuáticas como elodea (Elodea canadensis). Para mejores rendimientos utiliza suplemento a base de salvado de maíz. Existen cerca de 1 300 estanques rurales donde se cultiva la T. rendalli en el suroeste colombiano, única zona donde está permitida, pues su difusión fue prohibida en el resto del país para prevenir incidencias negativas en el ambiente natural de las especies icticas locales continentales, cuya producción pesquera representa el 60 por ciento del total de las pesquerías nacionales. La T. mossambica fue prohibida en todo el país, al igual que la carpa; se utilizan sólo a nivel de investigación en centros de experimentación piscícola.

Las prácticas experimentales de otras especies acuáticas tales como el camarón de agua dulce (Macrobrachium spp) se efectúan principalmente en ciénagas de pequeña extensión, donde también se mantienen algunas especies de peces como en el caso de la Ciénaga de El Totumo (2 100 ha de superficie, 1,50 m de profundidad media, 28°C de temperatura superficial

promedio) donde se controla el crecimiento de especímenes sembrados de lisa (Mugil incilis), lebranche (M. brasiliensis), mojarra amarilla (Petenia kraussii) y camarón de agua dulce de las especies Macrobrachium carcinus y M. acanthurus. Los resultados definitivos de esta experiencia no se tienen aún, pero hasta ahora los índices de crecimiento con respecto al tiempo hacen pensar en aceptables rendimientos del policultivo mencionado. En la Laguna de Luruaco, 29°C de temperatura promedio, extensión aproximada de 200 ha y profundidad media de 2 m se realiza un cultivo controlado de sábalo (Megalops atlanticus), mojarra amarilla (Petenia kraussii), y mojarra azul (Aequidens pulcher) como pez forrajero, con resultados que si bien no se pueden cuantificar adecuadamente, representan indicios positivos de lo que se puede hacer con cultivos controlados de especies acuáticas tropicales.

Se inició muy recientemente un cultivo netamente experimental de camarón de mar (Penaeus duorarum), con larvas importadas de la Universidad de Miami (Florida, E.U.A.), utilizando una laguna costera de regular extensión y recipientes en tierra originalmente usados para desalinización de agua de mar. Esta especie es abundante en aguas colombianas y su explotación natural representa un porcentaje importante en las pesquerías de camarón.

Los moluscos, como se anotaba inicialmente, también han sido sometidos a prácticas primarias de cultivo. Tal es el caso de la ostra (Crassostrea rhizophorae) con la cual se efectuaron pruebas con relativo éxito, utilizando ristras para la fijación de larvas en la Ciénaga Grande de Santa Marta (estuario de 500 km², profundidad media de 2,50 m), donde según cálculos aproximados de especialistas del Proyecto INDERENA/FAO Pesca Marítima es posible producir hasta 25 000 toneladas anuales con un adecuado manejo de regulación de salinidad y aplicando técnicas modernas de cultivo. Las ostras crecen rápidamente en el lugar debido principalmente a las altas temperaturas (25-30°C) con lo que alcanzan la talla mínima a que se recogen actualmente (40 mm de longitud de concha) en tan solo tres meses y en seis a ocho meses alcanzarían una dimensión que sería más valiosa y aceptable en el mercado (60 mm). Desafortunadamente las experiencias no se han continuado y las obras de ingeniería requeridas para mantener los niveles necesarios de salinidad no han sido realizadas.

En estanques de 1 y 2 ha, se ha venido experimentando el cultivo de ostras de agua dulce (Anodontites trapezialis glaucus) con resultados ponderados estadísticamente muy halagüenos en la producción de carne por unidad de área. Los resultados son apenas preliminares, razón por la cual su cultivo no se ha fomentado.

2.2 Organización de la acuicultura

La mayoría de la acuicultura que se realiza en el país es a nivel de subsistencia. Existen algunos focos de tipo comercial, como el resultante de la introducción de la tilapia en el Lago Calima (Valle del Cauca) cuya producción es comercializada por los pescadores locales.

La truchicultura es prácticamente toda de tipo comercial, ejercida por particulares que reciben la asistencia técnica de las instituciones especializadas del Estado. En general por el grado de desarrollo que tiene, la acuicultura en Colombia debe considerarse esencialmente de tipo experimental y demostrativo, razón por la cual no se puede hacer una estima de la mano de obra que genera.

3. ESPECIES CULTIVADAS

3.1 Especies nativas

Prochilodus reticulatus
Brycon henni
Megalops atlanticus
Pimelodus clarias
Mugil brasiliensis
Mugil incilis

Bocachico
Sabaleta
Sábalo
Barbudo o nicuro
Lebranche
Lisa

Petenia kraussii
Rhamdia sebae
Brycon moorei moorei
Petenia umbrifera
Pimelodus grosskopfii

Mojarra amarilla
 Barbudo negro
 Dorada
 Mojarra negra
 Capaz

Crustáceos

Macrobrachium carcinus
Macrobrachium acanthurus
Penaeus duorarum

Camarón
 Camarón
 Camarón rosado

Moluscos

Anodontites trapezialis glaucus
Crassostrea rhizophorae

Almeja
 Ostra

3.2 Especies exóticas

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre local</u>	<u>Año de introducción</u>	<u>País de procedencia</u>
<u>Cyprinus carpio</u>	"Carpa"	1912	--
<u>Cyprinus carpio specularis</u>	"Carpa"	1962	México
<u>Salmo gairdnerii</u>	"Trucha"	1939	E.U.A.
<u>Salmo trutta</u>	"Trucha"	--	--
<u>Micropterus salmoides</u>	"Bass"	--	Panamá
<u>Tilapia mossambica</u>	"Tilapia"	1959	México
<u>Tilapia rendalli</u>	"Tilapia"	1967	E.U.A.
<u>Carassius auratus</u>	"Goldfish"	--	--
<u>Carassius sp</u>	"Telescopio"	--	--
<u>Carassius sp</u>	"Bailarina"	--	--
<u>Poecilia reticulata</u>	"Guppy"	--	--
<u>Poecilia formosa</u>	"Molinesia"	--	--
<u>Trichogaster trichopterus</u>	"Guramis"	--	--
<u>Xiphophorus helleri</u>	"Espada"	--	--
<u>Cichla ocellaris</u>	"Pavón" o "Tucunaré"	--	Transplantado del Amazonas

3.3 Efectos de la introducción de especies exóticas

3.3.1 Salmónidos

La "trucha arco iris" (Salmo gairdnerii), nativa del oeste de Norteamérica, ha sido diseminada por los lagos, lagunas y ríos de los pisos térmicos, frío y templado (parte alta) en gran parte del país. Desafortunadamente cuando se la introdujo y cuando se la liberó en nuevas áreas, no se contó con estudios ecológicos acerca de la provisión de alimento natural. En algunas áreas ha sido un éxito momentáneo por el gran desarrollo alcanzado, para luego declinar y mostrar signos inequívocos de malnutrición. La interpretación de este hecho parece corresponder a la insuficiente alimentación natural.

En los sectores poblados de truchas gradualmente se ha tenido la ocasión de observar la desaparición de peces nativos tales como Trichomycterus astroblepus. En la Laguna de Tota parece haber motivado la exterminación del "runcho" o "pez grado" (Rhizomichthys totae) género monotípico exclusivo de dicho lago. La disminución sustancial de la población natural de "capitán" (Pygidium bogotense) y "guapucha" (Grundulus bogotensis) ha sido debida con toda probabilidad en parte a la acción predatora de la trucha arco iris. INDERENA lleva a cabo estudios acerca de la ecología, crecimiento, dietas artificiales y producción, que permitirán el efectivo desarrollo de piscifactorías convenientemente ubicadas que garanticen

altos rendimientos para consumo humano, restringiendo así la introducción de truchas a las áreas donde aún no se ha diseminado, a fin de evitar la extinción de especies nativas.

3.3.2 Carpas

Los efectos de la carpa sobre el medio ambiente y sobre la ictiofauna nativa hacen de esta especie un elemento ecológicamente indeseable en Colombia. Se considera la casi total extinción del "capitán de la Sabana", especie muy apreciada, como consecuencia de la introducción de carpas en lagunas y ríos de la zona central del país. Por resolución del Ministerio de Agricultura, a través del Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables (INDERENA), la carpa fue prohibida en todo el territorio nacional. Desafortunadamente debido a la imposibilidad de erradicarlas, todavía se conserva en algunas zonas. La carpa espejo, o de Israel, ha sido utilizada en estanques de cultivo experimental y últimamente se ha observado que en cultivo mixto con bocachico (Prochilodus reticulatus) se obtienen buenos resultados con ambas especies, principalmente de bocachico, debido a sus hábitos iliófagos.

3.3.3 Carassius auratus o "goldfish"

Este pez fue introducido al país como pez ornamental y en piscicultura se ha utilizado como pez de forraje. En la actualidad se ha establecido en ambientes lénticos de varios lugares habiendo escapado de los estanques y también liberado intencionalmente. La capacidad para reproducirse en ambientes desde 14°C le ofrece grandes posibilidades para establecerse en la casi totalidad de los ambientes lénticos del país, considerándose que puede tener un grave efecto detrimental sobre la ictiofauna nativa según las experiencias de otros países.

3.3.4 Tilapias

Las especies de tilapia tienen una tolerancia ecológica tan amplia que les permite llegar a ocupar todos los ambientes de aguas dulces (excluyendo los reótopos) y salobres del país, desde el litoral hasta la zona inferior de los climas fríos. Presentan una extraordinaria capacidad prolífica y su comportamiento materno coadyuva de manera muy eficaz a su éxito reproductivo. Estas circunstancias han hecho que el país tenga especial cuidado en su diseminación. Por las especiales características de este género para la piscicultura, fueron introducidas al país dos especies: T. mossambica y T. rendalli. Se distribuyeron profusamente y luego como medida de control al reconocer los problemas que pueden acarrear, se prohibió definitivamente en todo el territorio la T. mossambica. Se permitió la T. rendalli en el suroeste colombiano donde su establecimiento es mucho más representativo. Existen claros índices de que T. mossambica haya contribuido notablemente a la disminución de algunas especies icticas nativas en el occidente.

En muchas partes del país la tilapia no es apreciada como pez de consumo. Sin embargo en la zona permitida se desarrolla un plan de fomento en estanques rurales exclusivamente con T. rendalli, cuyos resultados no se han evaluado suficientemente, aunque en primera instancia parece que cuando se obtienen ejemplares de buen tamaño, la aceptación por parte del campesino se ha ido incrementando. Actualmente se realizan estudios profundos sobre su efecto ecológico y sobre su incidencia socio-económica en la zona rural de cultivo.

4. MEDIOS DISPONIBLES

La acuicultura se realiza en Colombia esencialmente en estaciones de campo estatales de la entidad de Recursos Naturales Renovables o de las universidades oficiales interesadas en este tipo de estudios. Se calcula que actualmente existen más de 500 000 m² de estanques rurales para diversos usos entre los cuales es primordial el cultivo de peces. Desafortunadamente una gran parte de los cultivos no están sometidos a elementales medidas de manejo y control, por lo cual resultan ínfimos los beneficios que se obtienen. En la costa sobre el Mar Caribe existen aproximadamente 3 000 km² de estuarios y lagunas costeras adecuadas para iniciar cultivos de especies acuáticas. La costa pacífica tiene áreas igualmente aptas, que

con una inversión relativamente baja pueden dar buenos rendimientos. Con respecto a las aguas interiores las posibilidades son aún mayores al aprovechar las extensas zonas inundadas del país, caños y canales de riego. Las estaciones de acuicultura experimental y de divulgación que actualmente funcionan en el país cuentan con las siguientes posibilidades:

(a) Para truchicultura

- Canales de incubación con capacidad aproximada para 1 millón de huevos por incubación
- Canales de alevinaje para similar número
- Estanques de crecimiento con 5 000 m²
- Lagos de crecimiento y almacenamiento de productos controlados con 10 000 m²
- Cultivo en cajas

(b) Cultivo de aguas cálidas

Estanques en tierra	60 000 m ²
Estanques en cemento	4 000 m ²
Canales en cemento	2 000 m ²
Acuarios	2 000 m ³

En construcción

Estanques en tierra	150 000 m ²
Estanques por	20 000 m ²

5. ORIGEN DE LA SEMILLA

5.1 Cultivo de bocachico (*Prochilodus reticulatus*)

Para los cultivos de bocachico (*Prochilodus reticulatus*) que se realizan intensiva y extensivamente en la zona de la costa atlántica, los alevines se obtienen por reproducción inducida, por inyección de extracto hipofisario de la misma especie. El desove se obtiene aproximadamente tres o cuatro horas después de la última inyección, durando en promedio 14 horas el proceso embrionario del huevo. La larva se mantiene en laboratorio alimentándola con zooplankton por espacio de 20 a 25 días para luego sembrarlas en estanques o pequeñas ciénagas llamadas "jagüeyes" usados también como almacenamiento de agua para ganadería. Mensualmente se logra un promedio aproximado de 50 000 alevines. Los resultados de este cultivo a la zona del Atlántico son satisfactorios y se espera difundir ampliamente dada la importancia que tiene esta especie en el consumo nacional de pescado.

5.2 Cultivo de mojarra amarilla (*Petenia kraussii*)

La semilla de mojarra amarilla (*Petenia kraussii*) se obtiene de reproductores mantenidos en estanques controlados, ya que la ovulación y fecundación se realiza fácilmente en estos depósitos, donde la especie manifiesta gran instinto de organización y anidamiento, desove y empeño en el cuidado de la prole, aspectos muy particulares de los ciclidos. Tras un cierto tiempo se aíslan los alevines que se utilizan para cultivo controlado y repoblación de aguas naturales. Se obtienen hasta ocho desoves por año con un promedio de 1 000 a 1 500 alevines por desove.

Igual sucede con *Tilapia rendalli*, efectuándose las operaciones en los estanques de las estaciones de campo de las universidades y entidades que promueven la piscicultura de esta especie en la zona permitida.

5.4 Cultivo de la lisa (Mugil sp.)

En el caso de la lisa (Mugil sp.) los alevines se capturan del medio natural, aprovechando la extraordinaria migración que en los meses de enero, febrero y marzo los alevines realizan por las aguas marinas de la costa atlántica. La semilla se captura y se traslada en redes a las ciénagas que se encuentran a poca distancia. Esta situación otorga una gran ventaja pues no se necesita inducir desoves ni realizar trabajos de cultivo larvario.

6. PECES ORNAMENTALES

6.1 Cultivo

Colombia presenta características especiales en la producción de peces ornamentales. Los ríos de la zona oriental del país, vertientes Orinoco y Amazonas tiene excepcional riqueza en número y variedad de peces de acuario. El cultivo de tales especies es prácticamente desconocido y sólo ahora se inician algunas experimentaciones. Se desarrolla el cultivo de relativa capacidad con especies ornamentales exóticas, principalmente el "goldfish" (Carassius auratus); y parte de esta producción se exporta. La reproducción de esta especie es relativamente fácil y se logra durante todo el año dadas las características climáticas del país.

Actualmente se ha implantado una legislación especial con el fin de promover el cultivo de las especies de acuario y de disminuir el esfuerzo desmesurado que se ejerce sobre las poblaciones naturales. Se exige que cada explotador de estos peces construya instalaciones suficientes con estanques y acuarios, e inicie con la colaboración y asistencia técnica estatal, prácticas experimentales de cultivo.

6.2 Comercio

El comercio de peces ornamentales producidos en el medio natural ascendió durante los últimos cuatro años a cerca de 3 millones de dólares EE.UU., habiéndose explotado un total aproximado de 25 millones de ejemplares, la mayoría de los cuales se exportaron. El principal país receptor de las exportaciones colombianas son los E.U.A., siguiéndole Alemania y otros países de Europa.

Las principales especies que se comercian se detallan a continuación:

<u>Plecostomus plecostomus</u>	Plecostomo
<u>Cheirodon axelrodi</u>	Cardinal
<u>Corydoras sp</u>	Corridoras
<u>Betta splendens</u>	Betas
<u>Hypessobrycon</u>	} Neon
<u>Paracheirodon innesi</u>	
<u>Apistograma ramirezi</u>	Ramirezi
<u>Loricaria spp</u>	Loricaria
<u>Hemigrammus armstrongi</u>	Gold tetra
<u>Metynnis spp</u>	Metinis
<u>Pimelodella spp</u>	Angélicus

7. ASPECTOS SOCIALES Y ECONOMICOS

7.1 Factor socioeconómico que afecta el desarrollo de la acuicultura

Colombia no ha sido tradicionalmente un país pesquero, esta es una razón para que el consumo per caput de pescado llegue escasamente a 3,5 kg/año. Sólo últimamente ante la gran demanda internacional de carne roja, lo cual ha encarecido los costos internos pues se han abierto numerosos canales de exportación, se ha llegado a pensar en cambiar los hábitos

de consumo, entendiéndose el excepcional valor que en esta solución tendría el desarrollo de la acuicultura. En Colombia la mayoría de las aguas que existen son de propiedad pública, lo cual favorece en algunos aspectos el desarrollo de los cultivos, sobre todo aquéllos de tipo extensivo y de carácter natural (siembras) que se efectúan con un criterio netamente social de beneficio a la comunidad de pescadores ribereños de los cauces o embalses de aguas.

7.2 Aspectos social y legal del planeamiento

El principal enfoque que se le ha dado a la acuicultura, (piscicultura generalmente) ha sido de orden eminentemente social-rural, procurando a través de los planes que se adelantan, que los campesinos, sobre todo de ciertas zonas del país donde la obtención de estas carnes es difícil por su costo, tengan sus pequeños estanques de donde reciban el beneficio directo de su alimento y algunas entradas adicionales que incrementen el presupuesto familiar. En realidad el desarrollo de tales planes es lento y algunas veces difícil por la falta de costumbre de la gente a consumir pescado frecuentemente.

Actualmente se ha procurado otorgarle a esta actividad un cariz de tipo semi-industrial o industrial, pretendiendo con esto que al cabo de un tiempo prudencial se puedan presentar al mercado, productos de la acuicultura que se vendan a precios equitativos, procurando así incrementar el consumo de pescado. En las zonas costeras se consume con mayor frecuencia pero sin ser amplio y suficiente el porcentaje que ocupa en la dieta alimentaria. Factor también fundamental en el bajo consumo de pescado es el alto precio que tiene el producto. Cerca del 70 por ciento del pescado consumido es de origen continental, proveniente de dos cosechas abundantes en el año y que corresponden a los dos veranos (cinco a seis meses al año). El resto del año la producción es muy baja lo cual hace aumentar sustancialmente los precios de venta. Con cultivos controlados se puede mantener una producción continuada a lo largo del año proveyendo al mercado sin demora.

8. PROBLEMAS AL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA

El limitado desarrollo de la acuicultura ha estado supeditado a dos grandes problemas: el inconveniente máximo ha sido la carencia de suficientes instalaciones experimentales, con diferentes modelos de trabajo que permitan replicar las experiencias en el campo particular con bajo costo y relativa ayuda tecnológica.

En segundo término debe considerarse la falta de suficientes técnicos en el campo del cultivo de especies de vida acuática; esta ha sido una limitación sustancial pues impide desarrollar técnicas compatibles con el status y las necesidades actuales del país.

Ligado a las anteriores consideraciones y factor dependiente, ha sido la reducida colaboración estatal en asuntos de presupuesto económico para invertir en la actividad. Generalmente los recursos disponibles son escasos y las más de las veces alcanza para el funcionamiento irregular de las estaciones que se tienen. Puede considerarse el año de 1974 fundamental para la acuicultura pues se han obtenido recursos que harán funcionar eficientemente las instalaciones físicas existentes y se podrá invertir lo suficiente para algo más que duplicar la capacidad de las instalaciones actuales.

Como se decía en otra parte de este informe, el país espera que el Proyecto INDERENA/FAO para el Desarrollo de la Pesca Continental sea punto de partida efectivo para el incremento y desarrollo de la acuicultura en el área de las aguas interiores. El planeamiento está basado en sacar adelante las estaciones programadas que son los pilares necesarios para demostrar las grandes posibilidades de la piscicultura, cultivo de otras especies y escuela necesaria para entrenar a profesionales y técnicos en las diversas formas de la acuicultura. El país parece haber encontrado una de las soluciones más atractivas a sus problemas de falta de alimento. Se procurará por los medios disponibles enviar profesionales al extranjero a fin de que aprendan las más modernas técnicas que en el campo del cultivo de las aguas han desarrollado otros países.

La polución acuática en Colombia es incidente en zonas perfectamente demarcadas. Los centros principales de industrialización están ubicados en Bogotá, Medellín y Cali. Los ríos que atraviesan estas ciudades están en buena parte de su cauce prácticamente destruidos en su potencial biológico. En la zona de industria petrolera la contaminación por hidrocarburos ha sido fuerte, especialmente en el Medio Magdalena, donde los desechos han limitado sustancialmente la producción en dos ciénagas de cerca de 5 000 ha que apenas unos años atrás, producían una gran cantidad de pescado. La contaminación por insecticidas y otros productos químicos en el Lago de Tota, principal productor de trucha del país, ha disminuido igualmente la producción de esta especie. Sin embargo es importante subrayar que Colombia tiene aún un extraordinario potencial, pues hay grandes extensiones y caudales de agua susceptibles de aprovechamiento integral.

Para el año 1975 se han obtenido, a través de instituciones estatales de crédito, líneas especiales para fomentar la acuicultura. Las entidades encargadas de la parte técnica de este fomento pondrán al servicio de los usuarios del crédito, un servicio de extensión debidamente entrenado, constituido por biólogos y personal de nivel intermedio que trabajarán en las zonas del país que se han identificado como primordiales de esta nueva y promisoría actividad.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acero Sánchez, A., La pesca continental en Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables. Mimeógrafo 1973
- Anónimo, Diagnóstico general de la pesca en Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA. 100 p. 1974
- Dahl, G., Los peces del norte de Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA. 391 p. 1971
- Hernández C., J., Aspectos sobre introducción de especies exóticas. Primer seminario sobre la piscicultura en Colombia. 82 p. 1971
- Hurtado Sepúlveda, N., La mojarra amarilla (Petenia kraussii). Tesis de Grado. Universidad de Bogotá, Bogotá 1971
- IICA/CIRA/Programa Nacional de Capacitación Agropecuaria, Antecedentes para el estudio de prefactibilidad del desarrollo de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Bogotá, 168 p. 1973
- Iregui B., A. y H. González Zamora, Cultivo, extracción y procesamiento de ostras de la Ciénaga Grande de Santa Marta. Estudio de prefactibilidad. Instituto de Fomento Industrial 1969
- Mercado Salgado, J., Cultivo de leptocéfalo de sábalo (Megalops atlanticus), 18 p. 1973
- Patiño R., A., Cultivo experimental de peces en estanques. Universidad del Valle. Cali. Mimeógrafo, 10 p. 1972
- Pereira Velásquez, F., La pesca artesanal en Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables INDERENA. Mimeógrafo 1973
- Ramos Henao, A., La Investigación Piscícola en Colombia. Universidad de Caldas, Manizales. Mimeógrafo, 6 p. 1973
- _____, Fundamentos de Piscicultura Agrícola. Universidad de Caldas, Manizales 1973

Solano M., J.M., Reproducción inducida del bocachico (Prochilodus reticulatus). Simposio 1973 Mundial sobre fauna silvestre y pesca fluvial y lacustre. 33 p.

Squires, J.A. y G. Riveros, Algunos aspectos de la biología del ostión (Crassostrea rhizophorae) y su producción potencial en la Ciénaga Grande de Santa Marta. Bogotá. INDERENA/FAO. Estudios e Investigaciones. 18 p.