

LA ACUICULTURA: UNA OPCION DE DESARROLLO EN AMERICA LATINA
AQUACULTURE: A DEVELOPMENT OPTION IN LATIN AMERICA



Informe/Report 1989-1991



Red Regional de Entidades y Centros de
Acuicultura de América Latina/
Regional Network of Latin American
Aquaculture Agencies and Centers
CIID-Canadá/IDRC Canada

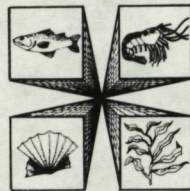
European Aquaculture Society

Ocupure Rechts 168

B-9000 Gent, Belgium

LA ACUICULTURA: UNA OPCION DE DESARROLLO EN AMERICA LATINA
AQUACULTURE: A DEVELOPMENT OPTION IN LATIN AMERICA

Informe/Report 1989-1991



Red Regional de Entidades y Centros de
Acuicultura de América Latina/
**Regional Network of Latin American
Aquaculture Agencies and Centers**
CIID-Canadá/IDRC Canada

Publicación de la Red Regional de Acuicultura con el auspicio del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Canadá, Proyecto Aquaculture Development Thrust (Regional).

Texto, edición y traducción: Susana Amaya Puerto

Revisión editorial y técnica: Armando Hernández R.
y Juan R. Morales

Revisión editorial en inglés: Marcela Howling
y Thomas Mace

Asistentes de información: Paulina de Rendón
y Aníbal López

Fotografías: Red Regional de Acuicultura

Impreso en Colombia
Printed in Colombia
Editora Guadalupe Ltda.
Santafé de Bogotá
Colombia

Red Regional de Acuicultura. 1992. La acuicultura: opción de desarrollo en América Latina/Aquaculture: a development option in Latin America. Amaya S. (ed.). Santafé de Bogotá, Colombia. Editora Guadalupe Ltda. 68 p.

CONTENIDO / CONTENTS

Página
Page

Presentación/ Foreword	5
LA ACUICULTURA EN AMERICA LATINA / AQUACULTURE IN LATIN AMERICA	
Introducción/ Introduction	7
Evolución de la Acuicultura en América Latina Evolution of Aquaculture in Latin America	8
Potencial Acuícola de la Región Aquaculture's Potential in the Region	9
Recursos hídricos/ Aquatic resources	9
Especies/ Species	10
Demanda/ Demand	10
Producción/ Production	11
Producción pesquera/ Fisheries production	11
Producción acuícola/ Aquaculture production	11
Investigación y su Infraestructura/ Research and its Infrastructure	13
Recursos Humanos/ Human Resources	15
Cooperación Internacional/ International Cooperation	16
Limitaciones/ Limiting Factors	16
RED REGIONAL DE ENTIDADES Y CENTROS DE ACUICULTURA DE AMERICA LATINA/ REGIONAL NETWORK OF LATIN AMERICAN AQUACULTURE AGENCIES AND CENTERS	
Propósitos/ Purposes	19
Antecedentes y Evolución/ Background and Evolution	21
Actividades/ Activities	24
Grupos de trabajo/ Working groups	24
Cultivo de <u>Colossoma</u> / Colossoma culture	25
Cultivo de moluscos/ Mollusc culture	26

Cultivo de silúridos/ Native catfish culture	28
Embalses/ Reservoirs	29
Algas/ Algae	30
Capacitación/ Training	35
Información y diseminación técnica y científica/ Technical and scientific information and dissemination	35
Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (SIAAL) Aquaculture Information Service for Latin America (SIAAL, in Spanish)	38
<i>Red Acuicultura Boletín</i> / Aquaculture Network Bulletin	42
Planificación e integración entre países/ Country planning and integration	42
Efectividad e Impacto de la Red/ Network's Effectiveness and Impact	45
Efectividad/ Effectiveness	45
Sostenibilidad/ Sustainability	48
Contribución a la capacidad nacional de investigación/ Contribution to national research capability	49
Financiamiento/ Financing	49
Consolidación Futura/ Future Consolidation	50
Nota final: Un Llamado por el Medio Ambiente/ Final comment: An Appeal for the Environment	52
Apéndices/Appendices	
Apéndice 1/Appendix 1. Participantes en la Red Regional de Acuicultura: instituciones de investigación, capacitación y gestión; universidades y empresas productoras./ Regional Aquaculture Network participants: research, training and administrative institutions; universities and production enterprises.	55
Apéndice 2/Appendix 2. Contribuciones al boletín <i>Red Acuicultura</i> por temas y autores./ Contributions to <i>Red Acuicultura</i> bulletin by topics and authors.	61
Bibliografía/ Bibliography	65
Acrónimos y Abreviaturas/ Accronyms and Abbreviations	66

Presentación/Foreword

América Latina posee gran diversidad biológica y condiciones ambientales propicias para el desarrollo de la acuicultura, lo cual ha permitido a los países de la región adelantar programas de cultivo de especies marinas y de agua dulce. La acuicultura constituye para estos países, tanto una actividad productiva que aporta alimentos y genera empleos e ingresos a las poblaciones rurales y costeras, como una alternativa de protección y conservación de los recursos acuáticos.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, por conducto de su Programa de Pesquerías, auspició en 1987 la constitución de la Red Regional de Acuicultura como un mecanismo de coordinación y apoyo a la acuicultura en la región. El respectivo convenio fue suscrito en octubre de 1988 por representantes de Brasil, Chile, Colombia, Panamá y Perú.

Las acciones de la Red, iniciadas formalmente en 1989, han integrado el uso racional del ambiente y sus recursos con el mejoramiento de la calidad de vida en las zonas donde la acuicultura ha venido adquiriendo importancia económica, especialmente para productores en pequeña y mediana escalas. Con los propósitos anteriores, la Red ha adelantado actividades de fortalecimiento científico y tecnológico, de planificación, capacitación de recursos humanos, y disseminación de información y experiencias. Tales actividades son descritas en este informe, tanto en relación con su desarrollo durante los últimos tres años, como con su impacto sobre el sector productivo, y la eficiencia con la cual se ha logrado tal impacto.

Lo anterior nos ha permitido constatar la eficacia del mecanismo de red promovido por el CIID. Por este medio, las instituciones, los investigadores y los productores del sector continuaremos trabajando unidos para el desarrollo de la acuicultura y la conservación del medio ambiente.

Latin America is endowed with great biological diversity and environmental conditions which favor the development of aquaculture. On this basis, countries in the region have implemented marine and freshwater culture programs. Aquaculture represents for these countries a source of food, income and employment for rural and coastal communities, as well as an alternative for the protection and conservation of aquatic resources.

Canada's International Development Research Centre (IDRC), through its Fisheries Program, promoted in 1987 the establishment of the Regional Aquaculture Network as a means of coordinating and supporting aquaculture activities in the region. The respective agreement was signed on October 1988 by representatives from Brazil, Chile, Colombia, Panama and Peru.

Network activities, formally initiated in 1989, have integrated rational utilization of environmental resources with improvement of living standards in areas where aquaculture has gained economic importance, especially for small- and medium-scale producers. In seeking the above objectives, the Network has provided scientific and technological support, planning assistance, training of human resources, and dissemination of relevant information and experiences. These activities are described in this report in respect to their development in the last three years, their impact on the production sector, and the efficiency with which such impact has been attained.

The above has demonstrated the advantages of the network mechanism promoted by IDRC. Sector institutions, researchers and producers hope, through this mechanism, to continue working together for the development of aquaculture and for environmental conservation.

Armando Hernández R.
Coordinador
Red Regional de Acuicultura

LA ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

AQUACULTURE IN LATIN AMERICA

Introducción

LA ACUICULTURA, O SEA, EL CULTIVO DE especies hidrobiológicas tanto marinas como de agua dulce, es una actividad económica relativamente nueva en América Latina y el Caribe. En tanto que en el este y sudeste asiáticos cuenta con una tradición milenaria, en América Latina la acuicultura se inició en los años 40 de esta centuria. Se introdujeron entonces especies exóticas para repoblación de aguas de uso público y se iniciaron cultivos en pequeña escala para comunidades rurales y costeras, así como cultivos comerciales en gran escala.

No obstante las siguientes ventajas comparativas de la región latinoamericana para la realización de actividades acuícolas, a saber: la abundancia de recursos hídricos y de recursos hidrobiológicos, que incluyen especies de altos rendimientos y aceptación en mercados internos y externos, y la disponibilidad de mano de obra e infraestructura con costos relativamente bajos, su desarrollo ha sido limitado y su impacto reducido en la economía de los países. En efecto, la acuicultura suele considerarse como actividad marginal en los planes nacionales de desarrollo y carece de suficiente respaldo político, de planificación integral y de desarrollo científico-tecnológico propio. Este último aspecto se ha sustentado hasta ahora en proyectos de cooperación bilateral con agencias internacionales. Estas agencias han contribuido efectivamente al reconocimiento de la acuicultura como alternativa económica en la región.

Un esfuerzo importante, surgido del apoyo al desarrollo de la acuicultura por parte del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, es la conformación de la Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. Esta Red ha hecho en los últimos

Introduction

AQUACULTURE, i. e., THE FARMING OF both marine and freshwater biological species, is a relatively new economic activity in Latin America and the Caribbean. In contrast to eastern and southeastern Asia, where aquaculture has been practiced for centuries, Latin America's aquaculture dates back only to the 1940's. At that time, exotic species were introduced for reproduction in public waters, for small-scale farming by rural and coastal communities, and for commercial-scale production.

Latin America offers several advantages for aquaculture. These include: abundant aquatic and hydrobiological resources, species with high yield and wide acceptance in foreign and domestic markets, relatively low cost labor, and an established infrastructure. However, aquaculture's development and impact on the region's economy have been limited. In fact, aquaculture is considered marginal in national development plans. It lacks adequate political support and planning as well as support for scientific and technological development. The latter has been pursued mostly through bilateral cooperation projects with international agencies which have effectively contributed to the recognition of aquaculture as a viable economic alternative.

One important contribution to aquaculture's development has been that of Canada's International Development Research Centre (IDRC), with the establishment of the Regional Network of Latin American Aquaculture Agencies and Centers. This Network has made significant

tres años aportes significativos a la planificación de la acuicultura, a su disseminación tecnológica y científica, a la comunicación entre científicos y a la capacitación en áreas prioritarias para el desarrollo acuícola.

Este informe presenta inicialmente una visión panorámica de la acuicultura en América Latina y a continuación expone y analiza las actividades desarrolladas por la Red Regional de Acuicultura.

Evolución de la Acuicultura en América Latina

Si bien la acuicultura como actividad productiva es de reciente introducción, hay evidencias de prácticas acuícolas ancestrales en el continente americano por parte de comunidades indígenas que mantenían peces en confinamiento en cuerpos naturales de agua. Sólo hasta la primera mitad del presente siglo, en los años 30 y 40, se introdujeron prácticas acuícolas en algunos países latinoamericanos mediante siembra de especies exóticas en cuerpos naturales de agua. Con ello se buscaba fomentar la pesca artesanal y deportiva con especies como trucha (*Salmo gairdneri*/*Oncorhynchus mykiss*) y carpa común (*Cyprinus carpio*). Las principales especies introducidas en Argentina, Chile, Colombia, Perú y Venezuela fueron *S. gairdneri*, *S. trutta* y *S. fontinalis*. Actualmente la trucha constituye un renglón importante de exportación ya que cuenta con gran aceptación en el mercado internacional.

El repoblamiento de embalses con fines de desarrollo rural data de los años 70 en Cuba, México y Brasil, con especies como carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*), tilapia (*Tilapia* spp.; *Oreochromis* spp.), pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) y algunas especies nativas. La acuicultura rural o agroacuicultura con fines de subsistencia o semicomerciales se inició en América Central en los 50 y posteriormente en América del Sur con tilapia, carpa herbívora y cachama (*Colossoma* spp.).

El desarrollo de la acuicultura en el medio rural y en las comunidades costeras ha sido lento. Como esta actividad no ha hecho parte del legado técnico-cultural de dichas comunidades en América

advances in the last three years in areas such as national planning, dissemination of technological and scientific information, communication among scientists, and training.

This report will present an overview of aquaculture in Latin America, followed by an account and analysis of the activities carried out by the Regional Aquaculture Network.

Evolution of Aquaculture in Latin America

Even though aquaculture as an industry is recent, there is evidence of ancestral aquacultural practices on the American continent by native communities who kept fish in captivity in inland waters. In the first half of this century, during the 30's and 40's, aquaculture was introduced in some Latin American countries by the stocking of bodies of water with exotic species. The purpose was to develop artisanal and sport fishing for such species as trout (*Salmo gairdneri*/*Oncorhynchus mikis*) and carp (*Ciprinus carpio*). The most important species introduced to Argentina, Chile, Colombia, Peru and Venezuela were *S. giardneri*, *S. trutta* and *S. fontinalis*. At present, trout is an important, widely accepted export commodity.

Stocking of reservoirs for rural development started in the 70's in Cuba, Mexico and Brazil, with species of herbivorous carp (*Ctenopharyngodon idella*), tilapia (*Tilapia* spp.; *Oreochromis* spp.), pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) and some native species. Rural aquaculture for subsistence and small-scale commercial purposes started in Central America in the 50's and subsequently in South America with tilapia, herbivorous carp and *cachama* (*Colossoma* spp.).

Aquaculture development in rural and coastal communities has been slow. There is need for technical-economic packages

Latina, son necesarios su difusión y fomento mediante paquetes técnico-económicos probados y adaptados a las condiciones locales. Otros factores que han limitado su desarrollo son la pobreza, el analfabetismo y las dificultades de financiación. No obstante, hay experiencias exitosas, tales como el cultivo de algas y mitílidos en Chile y cultivos en pequeña escala de peces tropicales nativos en Colombia (Recuadro 2, pag. 31)

La maricultura como actividad empresarial comercial generadora de divisas también es de reciente aparición. Dos actividades se han consolidado: el cultivo de camarones peneidos en Ecuador, Panamá, Colombia y Perú, y de salmones en Chile. El primero se inició en Ecuador a comienzos de los años 70; actualmente cuenta con 1422 camaroneras sobre un área cercana a las 125,000 hectáreas, de las cuales se encuentra en producción un 80%. Colombia, Perú, Panamá y Venezuela disponen en conjunto de 8000 ha aproximadamente. La producción camaronera se destina en un 90% a la exportación.

En Chile la producción de salmón y trucha, iniciada a escala comercial en la década de los 80, alcanzó 23,000 toneladas en 1990 por valor de US\$110 millones, y se prevén 30,000 toneladas en 1995 por valor de US\$200 millones.

Potencial Acuícola de la Región

Como se señaló anteriormente, tanto por sus recursos hídricos como por el potencial de sus recursos hidrobiológicos, existen en la región latinoamericana magníficas perspectivas para el desarrollo de la actividad acuícola. Ambos aspectos se examinan a continuación.

Recursos hídricos

La abundancia del recurso hídrico, representada por ríos, valles de inundación, lagos, lagunas, presas, estuarios y zonas costeras es excepcional. Es el caso de Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú donde cerca de 23,000 km de línea costera son aptos para cultivos marinos. Asimismo, más de

which have been tested and adapted to local conditions, since aquaculture is not part of technological and cultural traditions. In addition, rural poverty, illiteracy and financial difficulties have limited development. Nevertheless, there have been some successful experiences such as algae and mytilids culture in Chile, and small scale farming of native tropical fish in Colombia (Box 2, page 31).

Mariculture as a commercial enterprise and source of foreign exchange is also new in the region. Only two mariculture activities are well established. These are: shrimp farming in Ecuador, Panama, Colombia, Peru and Venezuela; and salmon culture in Chile. Shrimps were first produced in Ecuador in the early 70's. At present, in Ecuador there are 1422 shrimp farms comprising 125,000 ha. Of these, 80% are in production. The other four countries together farm approximately 8000 ha. Ninety per cent of shrimp production is exported.

Chile started commercial production of salmon and trout in the 80's. Production in the 90's reached 23,000 tons valued at US\$110 million. Estimates for 1995 are for 30,000 tons, valued at US\$200 million.

Aquaculture's Potential in the Region

As stated, Latin America's prospects for successful aquaculture development are very high given the aquatic resources and potential of hydrobiological resources. Both aspects are presented below:

Aquatic resources

The magnitude of aquatic resources is reflected by the many rivers, flood plains, lakes, water dams, estuaries and coastal zones. Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Panama and Peru together have a coastline approximately 23,000 km long suitable for marine culture. In addition, there are more

10 millones de hectáreas inundadas son susceptibles de aprovechamiento en cultivos de agua dulce.

Especies

Las especies para cultivo en maricultura en esos mismos países son principalmente las de *crustáceos*, como los camarones peneidos (*Penaeus schmitti*, *P. paulensis*, *P. brasiliensis*, *P. vannamei*, y *P. stylirostris*); *moluscos*, como ostra (*Crassostrea rizophorae*, *C. gigas*, *C. columbiensis* y *Ostrea chilensis*), mejillón (*Perna perna*), ostión del norte o concha abanico (*Argopecten purpuratus*), choritos (*Mytilus chilensis*), choro zapato (*Choromytilus chorus*), conchuela (*Argopecten circularis*) y vieira tropical (*Pecten ziczac*); *especies estuarinas de peces* como corvina roja (*Sciaenops ocellatus*), lisa (*Mugil* sp.) y tilapia roja (híbrido *O. mossambicus* x *O. niloticus*); *especies marinas* como salmónidos (*Oncorhynchus* spp.) y algas gracilarias (*Gracilaria* sp.).

En aguas dulces, dada su abundancia en los países mencionados, hay posibilidades de incrementar el cultivo de peces como tambaqui o cachama negra (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), cachama blanca (*P. brachypomum*), curimbata (*Prochilodus cearensis*); bocachico (*P. reticulatus*), boquichico (*P. nigricans*), dorada (*Brycon moreii*); chame (*Dormitator latifrons*), y de camarón de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*).

Demanda

La demanda de productos acuícolas es creciente tanto para exportación como para consumo de la población latinoamericana, calculada para 1987 en 406 millones aproximadamente. Esta población aumentará en 30% en la década de los 90, concentrándose en su mayor parte en zonas urbanas. Por consiguiente, la demanda de alimentos será considerable y creciente para atender el aumento poblacional.

A nivel mundial, los productos pesqueros aportan el 15% de la proteína de origen animal. Estos aportes en América Latina distan mucho de su potencial. Según la Comisión Económica para

than 10 million ha of flood plains potentially usable for freshwater culture.

Species

Mariculture species in the above countries are mainly **crustaceans**, such as shrimp (*Penaeus schmitti*, *P. paulensis*, *P. brasiliensis*, *P. vannamei*, and *P. stylirostris*); **molluscs**, such as oyster (*Crassostrea rizophorae*, *C. gigas*, *C. columbiensis* and *Ostrea chilensis*), mussel (*Perna perna*), scallop (*Argopecten purpuratus*), *choritos* (Chilean blue mussel) (*Mytilus chilensis*), *choro zapato* (giant Chilean mussel) (*Choromytilus chorus*), *conchuela* (*Argopecten circularis*) and tropical scallop (*Pecten ziczac*); **estuarine species** such as red tilapia (hybrid *O. mossambicus* x *O. niloticus*); **marine species** such as salmonids (*Oncorhynchus* spp.) and algae (*Gracilaria* sp.).

In freshwater, there are possibilities for increasing fish culture of *tambaqui* or *cachama negra* (*Colossoma macropomum*), *pacu* (*Piaractus mesopotamicus*), *cachama blanca* (*P. brachypomum*), *curimbata* (*Prochilodus cearensis*); *bocachico* (*P. reticulatus*), *boquichico* (*P. nigricans*), *dorada* (*Brycon moreii*); *chame* (*Dormitator latifrons*), and freshwater shrimp (*Macrobrachium rosenbergii*).

Demand

There is increasing demand for fish products both for export and for domestic consumption by the Latin American population. This population, estimated at 406 million in 1987, will increase by 30% in the 90's, and will be concentrated in urban centers. Therefore, food demand will steadily grow.

Worldwide, fish products contribute 15% of animal protein. The contribution from Latin America is below its potential and, according to the Economic

América Latina (CEPAL), casi la mitad de la población latinoamericana presenta bajos niveles de consumo de proteína que tan sólo alcanzan un 38% del respectivo nivel de consumo en países industrializados.

El consumo pesquero como tal ha descendido en la región. El 80% de su producción pesquera y acuícola, que asciende a un total de 16 millones de toneladas anuales, se exporta. Para consumo interno se destina un bajo porcentaje, situación agravada por los precios de los productos que los hacen inaccesibles para los consumidores de escasos recursos.

Producción

Esta se examina brevemente con referencia a la producción pesquera y la producción acuícola.

Producción pesquera

En el contexto de la producción pesquera mundial, los países latinoamericanos aportan cerca del 15% de las capturas y desembarques de productos pesqueros y acuícolas. Dos países, Chile y Perú, contribuyen con el 73% de la oferta pesquera de la región; sumada su producción a la de Argentina, Brasil, Ecuador y México, tal contribución supera el 93% (Cuadro 1). La participación de la región en el conjunto de exportaciones pesqueras de los países en desarrollo ha descendido: en el período 1979-1983 esta participación fue del 30.7% promedio anual; en 1984-1988, se redujo a un 25.7% promedio anual.

De acuerdo con proyecciones, para el año 2000 la producción pesquera mundial por año se acercará a los 100 millones de toneladas métricas. Según los especialistas, esta cifra colocará los recursos oceánicos en su máximo nivel de aprovechamiento sostenible. Por lo tanto, el futuro de la industria estará ligado a los avances en acuicultura marina y continental.

Producción acuícola

En 1989 esta producción alcanzó en la región 260,000 toneladas. De acuerdo con la Agencia de

Commission for Latin America (CEPAL), close to 50% of the Latin American population shows protein intake levels at only 38% those of people in industrialized countries.

Fish consumption has decreased in the region, while 80% of the fisheries and aquaculture production of 16 million tons per year is exported. Only a minor percentage of this production goes to domestic consumption, and high prices make fish inaccessible to low-income consumers.

Production

This aspect is examined with reference to fisheries and aquaculture production.

Fisheries production

The Latin American countries contribute close to 15% of world fish and aquaculture captures and landings. Two countries, Chile and Peru, account for 73% of the region's fisheries output. Their contribution, added to that of Argentina, Brazil, Ecuador and Mexico, totals more than 93% (Table 1). The region's share in developing-country exports has decreased. During 1979-1983, it averaged 30.7% annually, but in 1984-1988, it was only 25.7% per year.

It has been estimated that by the year 2000, annual world fisheries production will be approximately 100 million metric tons. This level, according to specialists, will reach the limits of the oceanic resources, and the industry's future will be dependent on marine and inland aquaculture advancements.

Aquaculture production

In 1989 the region's production totalled 260,000 tons. U. N. Food and Agriculture

Cuadro 1/ Table 1. Producción pesquera y acuícola de América Latina y el Caribe, 1979-1988 (miles de toneladas métricas)./ Fisheries and aquaculture production in Latin America and the Caribbean, 1979-1988 (in thousand tons).

País/Country	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Argentina	5,680	3,850	3,620	4,750	4,160	3,150	4,060	4,200	5,590	4,910
Brasil	7,830	7,360	7,550	7,330	7,540	8,350	8,380	7,940	7,330	7,500
Colombia	630	760	950	710	580	790	720	830	860	850
Cuba	1,530	1,860	1,650	1,950	1,980	2,000	2,200	2,250	2,150	2,310
Chile	26,300	28,170	33,930	36,730	39,780	44,990	48,040	55,720	48,150	52,100
Ecuador	6,050	6,390	5,990	6,070	3,720	8,830	10,870	10,030	6,800	7,690
México	9,550	12,220	15,360	13,140	10,640	11,040	12,260	13,050	14,190	13,630
Panamá	1,650	2,160	1,490	1,170	1,690	1,420	2,910	1,440	1,800	1,120
Perú	36,520	27,090	27,170	35,130	15,690	33,170	41,360	56,140	45,840	66,370
Uruguay	1,080	1,200	1,470	1,190	1,430	1,330	1,380	1,410	1,380	1,070
Venezuela	1,690	1,850	1,810	2,210	2,310	2,590	2,650	2,840	3,090	2,940
Otros/Other	1,400	1,370	1,410	1,210	1,370	1,510	1,690	1,840	1,930	1,920
Subtotal	99,920	94,300	102,410	111,590	90,910	119,170	136,520	157,690	139,100	162,410
Total/mundial/world	708,880,	720,420	746,030	767,290	774,150	838,200	862,570	926,120	934,150	979,850
Participación (%) América Latina y el Caribe en la producción mundial/ Latin American & Caribbean share (%) in world production	14.1	13.1	13.7	14.5	11.7	1.2	15.8	17.0	14.9	16.6

FUENTE/SOURCE: FAO, 1990. Anuario Estadístico de Pesca, Capturas y Desembarques, Vol. 6, 1988, Roma.

las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción registrada para 1987 en seis países corresponde en cerca de un 50% a camarón marino cultivado en Ecuador; el resto proviene de producción en embalses en Brasil, cultivos de peces en Colombia, Panamá y Perú, y una pequeña proporción de algas gracilarias en Chile. La producción acuícola de peces muestra tendencia al aumento en términos absolutos por efecto de la producción de tilapia y salmónidos (Cuadro 2).

Una de las dificultades para precisar la producción acuícola en la región es la ausencia de información sistematizada e histórica. Las estadísticas de producción no existen o son imperfectas, y hay disparidad en la concepción de la actividad "acuícola" por parte de las entidades interesadas.

La producción acuícola para el mercado interno y su consiguiente aporte a los ingresos de la población rural son moderados, aunque dicha producción se ha desarrollado en cierto grado. Así

Organization (FAO) records show production in six countries in 1987 consisting of close to 50% shrimp in Ecuador; the rest comes from reservoir production in Brazil, followed by fish culture in Colombia, Panama and Peru, and a small proportion of Gracilaria algae in Chile. Fish culture is increasing in absolute terms as a result of tilapia and salmonids production (Table 2).

It is difficult to accurately estimate aquaculture production in the region due to lack of systematic information and historical data. Production statistics are deficient or nonexistent, and the understanding of the concept "aquaculture" differs among the many agencies involved.

Aquaculture production for domestic markets and the contribution to rural incomes are moderate, though both show some degree of improvement. This is

Cuadro 2/Table 2. Producción acuícola en América Latina en toneladas por año y su relación con la producción mundial en 1984 y 1986./Aquaculture production in Latin America and its share in world production, 1984 and 1986.

Géneros/ Genera	Año/ Year	Mundo/ World	América Latina	Participación en/ Share in total (%)
Peces/Fish	1984	4,136,745	76,072	1.8
	1986	5,455,683	86,299	1.6
Crustáceos/ Crustaceans	1984	282,389	39,602	14.0
	1986	398,761	41,537	10.0
Moluscos/ Molluscs	1984	2,745,923	43,230	1.6
	1986	3,477,721	43,488	1.2
Algas/ Algae	1984	2,698,284	6,800	0.3
	1986	2,636,538	5,542	0.2

FUENTE/SOURCE: FAO Fisheries Circular No. 815. En/In: Reunión Técnica de Planificación en Acuicultura. Caracas, Venezuela. 1989.

lo ilustran el aumento en el número de productores y el volumen de producción de tres especies en tres países en 1987 (Cuadro 3).

La apertura económica que se está dando en la mayoría de los países del continente significa para éstos la necesidad de modernizar sus procesos productivos para poder penetrar competitivamente a mercados externos. Asimismo, la integración horizontal entre países del área abre perspectivas de complementación de la producción y ampliación de los mercados entre países vecinos.

Un ejemplo de la importancia de la tecnificación de la producción para bajar sus costos y poder competir internacionalmente es el del camarón, principal producto de cultivo acuícola. Su producción en América Latina se enfrenta a la producción asiática. China, en particular, vendió en 1991 la libra del producto US\$0.80 por debajo de los precios ofrecidos por Ecuador, colocando la producción de este y otros países en clara desventaja.

Investigación y su Infraestructura

El desarrollo de una actividad productiva está fundamentado, entre otros factores, en la investigación. En el caso de la acuicultura en la región, se cuenta con infraestructura y personal

indicated by the increase in the number of producers and the production volume for three species in three countries (Table 3).

Most countries in the region are currently undergoing internationalization of their economies and are faced with the need to modernize their productive processes in order to successfully compete in external markets. Likewise, horizontal integration among countries in the region offers opportunities for complementing production and expanding markets in neighboring countries.

Shrimps, the leading aquaculture industry, provide an example of the importance of advanced technology in lowering costs. Latin American shrimp production now faces Asian competition. China, in particular, sold shrimp in 1991 at a price per pound US\$0.80 below that offered by Ecuador. This price places Ecuador and other countries at a clear disadvantage.

Research and its Infrastructure

The successful development of any productive activity is based, among other factors, on research. This also applies to aquaculture. At the regional level, there are a number of trained personnel as well as

Cuadro 3/Table 3. Producción acuícola rural en toneladas en tres países de América Latina y número de productores por país, 1987./Rural aquaculture production in tons in three Latin American countries, and number of producers per country, 1987.

País/ Country	Especie/Species								Total	
	Tilapia		Trucha/ Trout		Colossoma		Otros/ Other		Prod.	t
	Prod.	t	Prod.	t	Prod.	t	Prod.	t		
Colombia	3200	148.5	200	--	186	85.8	--	--	3586	234.3
Panamá	--	83.0	--	--	--	--	--	--	--	83.0
Perú	156	89.0	19	133	60	30.0	5	--	240	252.0
Total	3356	320.5	219	133	246	115.8	5	--	3826	569.3

FUENTE/SOURCE: Planificación de la acuicultura en América Latina, 1976. Informes nacionales Proyecto AQUILA/FAO. 1989.

capacitado, aunque en número insuficiente este último para realizar la investigación que demanda una actividad todavía incipiente.

No basta con reunir y difundir los avances y resultados de la investigación de otros países, pues para ser aplicables deben ser validados localmente no sólo en sus aspectos técnicos sino en ambientes socioeconómicos particulares. De ahí la importancia de la investigación propia y de la capacitación especializada, aspectos en los cuales los aportes de la Red Regional de Acuicultura, que se verán más adelante, son importantes.

En la región se inició en los años 60 la instalación de estaciones piscícolas para apoyar esta actividad, y se dio comienzo a algunas investigaciones. Las primeras se habían hecho en Brasil en los años 30 sobre peces nativos del género *Prochilodus* en la estación Pentecoste, en Ceará, bajo la orientación del Dr. Rudolph von Ihering.

Actualmente la región posee más de 300 centros y estaciones de acuicultura, especialmente para especies de agua dulce. El Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura (CEPTA) y las estaciones de Pentecoste y Tres Mariás en Brasil, las estaciones de Repelón y Alto Magdalena en Colombia, y Divisa en Panamá adelantan programas de investigación y de intercambio de experiencias sobre cultivos de agua dulce. Chile concentra la mayor capacidad de investigación en maricultura, especialmente en sus universidades

infraestructura for this purpose. However, aquaculture research is not being developed to the extent needed because of personnel limitations.

Compilation and dissemination of research advances and results from other countries are not sufficient. They must be validated in order to become applicable to local socioeconomic conditions and technological requirements. Thus one can see the importance of national research and specialized training. In both these aspects the Regional Aquaculture Network is making an important contribution, as will be seen below.

Pioneering research was conducted in the 30's in Brazil on native *Prochilodus* fish, under the guidance of Dr. Rudolph von Ihering, at Pentecoste station, Ceará. During the 60's a number of pisciculture stations were established in the region, and a few research projects initiated.

At present there are more than 300 centers and aquaculture stations. The majority are for freshwater species. The Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura (CEPTA) and the Pentecoste and Tres Mariás stations in Brazil, Repelón and Alto Magdalena stations in Colombia, and Divisa in Panama carry out research programs and exchange information on freshwater culture. Chile concentrates research capabilities on mariculture,

Austral, Católica y del Norte; en Perú se adelanta investigación sobre cultivo de moluscos en el laboratorio del Instituto del Mar de Perú (IMARPE). En Ecuador se hacen investigaciones en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Otras entidades de la región que hacen investigación y/o formación en acuicultura, con las cuales colabora la Red, aparecen en el Apéndice 1.

Con participación de la Red Regional han sido identificadas como prioritarias para investigación en maricultura especies como moluscos, especialmente bivalvos, y macroalgas; así como especies para cultivo en agua dulce como Colossoma spp., Prochilodus spp., Brycon spp., Piaractus spp., Macrobrachium rosenbergii y bagre (Pseudoplatystoma spp.). Otras necesidades de investigación se refieren a producción de semilla, nutrición, genética, sistemas de cultivo, transferencia tecnológica, socioeconomía y mercadeo.

Recursos Humanos

Como la acuicultura se encuentra en general en etapas tempranas de desarrollo, los profesionales no encuentran todavía suficientes incentivos en materia de formación, condiciones de trabajo y remuneración, lo que frecuentemente lleva a su deserción o emigración. Por consiguiente, el número de profesionales competentes es escaso en la región y los incentivos que reciben son inadecuados.

Hay déficit y necesidad de formación de recursos humanos en áreas básicas como reproducción, nutrición, genética, fisiología, enfermedades, sistemas de manejo, desarrollo sostenible, economía, planificación y administración. Además de la capacitación ofrecida por entidades nacionales (Apéndice 1), las siguientes agencias internacionales contribuyen en este aspecto: el Programa Cooperativo de la FAO en Apoyo a las Actividades Regionales de Acuicultura en América Latina (FAO/AQUILA), Japan International Cooperation Agency (JICA) y la Comunidad Europea (CE) a través del convenio

particularly in its Austral, Católica and del Norte universities. Peru does research on molluscs at the Instituto del Mar (IMARPE) laboratory; and Ecuador's research is done at the Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Other agencies cooperating with the Network and doing research and/or training in aquaculture are listed in Appendix 1.

With the Network's assistance, several subjects have been identified for priority research. These include: mariculture of molluscs (particularly bivalves), and macroalgae; and culture of freshwater fish such as Colossoma spp., Piaractus spp., Macrobrachium rosenbergii, and catfish (Pseudoplatystoma spp.). Other research areas are those of seed production, nutrition, genetics, culture systems, technology transfer, socioeconomics, and marketing.

Human Resources

Since aquaculture is in its early stages of development, it does not offer training opportunities, working conditions, and salaries sufficiently attractive to retain professionals and prevent their frequent turnover or migration. Consequently, the number of competent professionals in the region is insufficient and their career incentives inadequate.

There is a shortage of human resources and a need for basic training in reproduction, nutrition, genetics, physiology, diseases, culture systems, sustainable development, economics, planning and management.

The following international agencies provide training, in addition to that offered by national institutions (listed in Appendix 1): FAO Cooperative Program in Support of Regional Aquaculture Activities in Latin America (FAO/AQUILA), Japan International Cooperation Agency (JICA), and the European Community (EC),

Programa Regional de Apoyo a la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA).

Cooperación Internacional

La cooperación internacional por parte de agencias de desarrollo de diferentes países ha contribuido en distintas épocas a crear un ambiente políticamente receptivo a la acuicultura entre los gobiernos de la región. Además, ha sido particularmente importante en investigación y en capacitación de recursos humanos. En estos aspectos sobresalen el CIID, la FAO, la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), la JICA y la CE.

Adicionalmente, la cooperación horizontal propiciada por organismos regionales como la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA), la Comisión de Pesca Continental para América Latina (COPESCAL), FAO/AQUILA y otros ha facilitado el intercambio de científicos y de información entre países, ha elevado los niveles de calidad en trabajos de investigación y abierto su acceso a publicaciones de renombre internacional.

Dentro del panorama de cooperación internacional se destaca el CIID que, como se verá más adelante, patrocinó actividades de investigación en acuicultura en la región desde los años 70 y propició la creación de la Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. Esta Red, como mecanismo de enlace y cooperación, llena un vacío no cubierto por otras agencias y permite articular las actividades de los países evitando duplicaciones y aprovechando eficientemente los escasos recursos disponibles.

Limitaciones

Contrasta el panorama de posibilidades descrito con el desarrollo real del subsector acuícola, el cual se inscribe dentro del sector de producción agraria y pesquera. Este sector de producción está decreciendo en importancia en la región no obstante constituir la agricultura una de las principales fuentes de trabajo para la población en edad productiva de la mayor parte de los países del área.

through the Regional Fisheries Support Program at the Central American Isthmus (PRADEPESCA, in Spanish).

International Cooperation

Cooperation by development agencies from different countries has contributed, at various times, to an atmosphere of political receptivity to aquaculture among governments in the region. It has also been significant in the areas of research and training of human resources. Noteworthy in this respect are IDRC, FAO, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), JICA and EC.

Horizontal cooperation prompted by regional organizations, such as the Latin American Organization for Fisheries Development (OLDEPESCA, in Spanish), the Inland Fisheries Commission for Latin America (COPESCAL, in Spanish), FAO/AQUILA and others, has encouraged exchange of scientists and information among countries. It has also raised quality standards for research projects, and facilitated their publication in refereed journals.

Among international cooperation efforts, those supported by IDRC are particularly relevant. IDRC-sponsored research activities in aquaculture began in the 70's, and helped create the Regional Network of Latin American Aquaculture Agencies and Centers. This Network is a linking and cooperation mechanism which fills a gap left by other agencies. It articulates countries' activities, preventing duplication of effort and encouraging efficient use of scarce resources.

Limiting Factors

The possibilities described above sharply contrast with the actual development of aquaculture. Aquaculture is a subsector of agriculture and fisheries, and these two

Las limitaciones que explican el poco desarrollo del subsector acuícola son de índole institucional, medio-ambiental y económica.

Entre las *limitaciones institucionales* están: la planificación deficiente que ocasiona la atomización de las actividades y su descoordinación; la administración ineficiente de los recursos técnicos y financieros y del personal especializado disponible en la región; las limitaciones en la investigación y formación que, en general, no se adecúan a las condiciones y características de los países donde se adelantan actividades acuícolas. Las deficiencias en la investigación propia contribuyen a agudizar la dependencia tecnológica con sus altos costos. Muchas veces la tecnología introducida no ha sido probada y evaluada suficientemente.

La capacitación de técnicos y especialistas es de corto plazo y no está complementada con los recursos necesarios para que aquéllos puedan realizar su trabajo adecuadamente. Las deficiencias de preparación del personal técnico constituyen uno de los principales obstáculos al desarrollo de la acuicultura en la región. Además, no existen todavía mecanismos sólidos de intercambio y comunicación entre investigadores y técnicos, ni entre éstos y productores. La validación tecnológica es casi inexistente y debe ser asumida, con los riesgos consiguientes, por los productores. Tampoco hay todavía adecuada divulgación a través de publicaciones y otros medios.

Entre las *limitaciones medio-ambientales* están la contaminación del medio acuático, las alteraciones climáticas y cambios en el medio marino y en el continental, la deforestación y el agotamiento de las fuentes de agua.

Las *limitaciones económicas* se refieren a la escasa disponibilidad de recursos financieros para actividades acuícolas, particularmente las de pequeños productores y pescadores artesanales cuyo acceso a dichos recursos es limitado o inexistente. Las presiones económicas que afectan a los sectores pesqueros artesanales ocasionan la sobrepesca, la cual, sumada al mal manejo, ocasiona el colapso de algunas actividades pesqueras.

activities are losing momentum despite the fact that agriculture is a leading employer for the working age population in most countries of the region. Development of the aquaculture subsector is limited by forces of institutional, environmental and economic natures.

Main institutional constraints are: inadequate national planning, which results in poorly coordinated and dispersed activities; poor management of the technical and financial resources and of the specialized personnel available in the region; research and training not meeting requirements and demands from aquaculture in the countries; and gaps in national research, which create technological dependence with its added high costs. Often, introduced technology has not been sufficiently tested and evaluated.

Training of technicians and specialists is short term and lacks logistical support for adequate performance. Deficient technical training is one of the main obstacles to aquaculture development in the region. Well established mechanisms for communication and exchange between researchers and technicians, as well as between these and producers, are still lacking.

Technology validation is seldom, if ever, done and must be assumed by producers themselves at their own risk. In addition, there is no dissemination of information through print or other media.

Environmental constraints are, among others, aquatic contamination, climatic alterations and changes in marine and inland habitats, deforestation, and depletion of water resources.

Economic constraints refer to limited financing for aquaculture, particularly for small-scale producers and artisanal fishermen whose access to those resources

La Red Regional de Acuicultura de América Latina, que se trata a continuación, representa un esfuerzo de la cooperación técnica internacional y de las entidades nacionales para hacer frente a algunas de las limitaciones señaladas e impulsar resueltamente el desarrollo acuícola en la región.

is difficult or impossible. Economic pressures on those workers cause overfishing of stocks. This, added to poor management, sometimes leads to the industry's collapse.

The Regional Aquaculture Network for Latin America, whose presentation follows, integrates international cooperation and national institution efforts to face up to some of the above limitations and advance aquaculture development in the region.

RED REGIONAL DE ENTIDADES Y CENTROS DE ACUICULTURA DE AMERICA LATINA

REGIONAL NETWORK OF LATIN AMERICAN AQUACULTURE AGENCIES AND CENTERS

LA RED REGIONAL DE ENTIDADES Y centros de Acuicultura de América Latina es un mecanismo de colaboración entre entidades y centros de la región que trabajan en investigación, capacitación, extensión y transferencia tecnológica en acuicultura.

Esta Red, patrocinada por el CIID, con sede en Bogotá, Colombia, fue constituida originalmente por entidades especializadas de cinco países miembros. Diez de tales entidades constituyen el Comité Técnico Consultivo (CTC) (Recuadro 1) que identifica y define las prioridades de investigación, planifica y coordina las actividades de la Red. Con el propósito de integrar y coordinar sus acciones, el CTC y el Comité sobre Desarrollo Costero Integrado (CDCI) constituyeron una Comisión Técnica Regional (CTR) *ad hoc*.

Por razón de su amplia cobertura y radio de acción, que comprende 14 países del continente latinoamericano (ver Apéndice 1), la Red constituye actualmente un mecanismo eficiente de interacción y cooperación en la región.

Propósitos

Son ellos promover y apoyar las siguientes actividades:

Investigación, mediante formación y apoyo a grupos de trabajo en aspectos de importancia estratégica para el desarrollo acuícola.

Capacitación de profesionales y técnicos en áreas identificadas como prioritarias para dicho desarrollo.

Información y diseminación técnica y científica sobre acuicultura.

THE REGIONAL NETWORK OF LATIN American Aquaculture Agencies and Centers is a collaborative mechanism among agencies and centers in the region which are engaged in research, training, extension and technology transfer in aquaculture.

The Network, which is sponsored by IDRC and based in Bogotá, Colombia, was originally integrated by specialized agencies from five member countries. Ten of those agencies form the Network's Technical Consultative Committee (TCC) (Box 1), which defines research priorities, plans and coordinates Network activities. The TCC and IDRC's Committee on Integrated Coastal Development have formed the joint *ad hoc* Regional Technical Commission (RTC). Because of its present wide membership and operations, covering 17 Latin American countries (see Appendix 1), the Network has become an effective mechanism for interaction and cooperation in the region.

Purposes

The Network's purposes are to promote and support the following activities:

Research, through integration of and support to working groups in strategically important subjects for aquaculture development.

Training of professionals and technicians in priority areas of aquaculture.

Dissemination of technical and scientific information on aquaculture.

Recuadro 1/Box 1

**COMITE TECNICO CONSULTIVO (CTC) DE LA RED REGIONAL DE
ACUICULTURA/TECHNICAL CONSULTATIVE COMMITTEE
OF THE REGIONAL AQUACULTURE NETWORK**

Este Comité está constituido por los directores de las siguientes entidades participantes en la Red Regional de Acuicultura. Como Secretario Técnico actúa el Coordinador de la Red, Dr. Armando Hernández./This Committee is integrated by the directors of the Regional Aquaculture Network's participating agencies. The Network's Coordinator, Dr. Armando Hernández, acts as Technical Secretary.

Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura (CEPTA), Brasil

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Brasil

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

**Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS),
Colombia**

**Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA),
Colombia**

Fondo para la Educación Superior (FES), Colombia

Universidad Austral de Chile, Centro de Investigaciones Marinas, Chile

Universidad del Norte (UN), Sede Coquimbo, Chile

**Dirección Nacional de Acuicultura, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (DINAAC/MIDA),
Panamá**

Instituto del Mar de Perú (IMARPE), Perú

Planificación e integración entre países, con el fin de identificar problemas y definir prioridades y estrategias nacionales, así como aprovechar mejor los recursos.

Antecedentes y Evolución

Los antecedentes de la Red Regional de Acuicultura de América Latina se remontan a mediados de la década de los 80 cuando el CIID inició actividades tendientes a fortalecer la investigación en acuicultura en ocho países latinoamericanos. Con ello dicho Centro buscaba fortalecer la capacidad nacional de investigación en cultivos acuícolas de pequeña y mediana escalas que contribuyeran a mejorar las condiciones de vida de poblaciones de escasos recursos.

A partir de 1982 el CIID consolidó el Programa de Pesquerías en su Oficina Regional para América Latina (LARO) con sede en Bogotá, Colombia, y designó un Representante Regional quien tuvo a su cargo la orientación de actividades conducentes al desarrollo de la acuicultura y de la pesca artesanal. El Programa del CIID amplió su cobertura y fortaleció la expansión de la acuicultura de agua dulce y marina e inició proyectos integrados de investigación en aspectos de producción, posproducción y socioeconomía en la acuicultura de pequeña y mediana escalas. La Red Regional de Acuicultura fue una de las estrategias desarrolladas durante ese período. Los proyectos apoyados por el CIID y sus realizaciones por países se describen en el Cuadro 4.

Surgió entonces la idea de integrar a los líderes de los diferentes proyectos, idea que se materializó en 1984 en las recomendaciones del Primer Seminario de Coordinación Regional de los Proyectos de Acuicultura Respaldados por el CIID en América Latina.

Por consenso, dicho seminario reconoció la necesidad de construir un sistema de red para suministrar apoyo a los proyectos. Este sistema de red se fundamentaría en la cooperación horizontal, entendida como flujo permanente de conocimientos y experiencias científicas y tecnológicas entre países. Según las memorias del seminario, el sistema de red "permite optimizar las acciones programadas

Country planning and integration aimed at identifying problems, defining national priorities and strategies, and making better use of resources.

Background and Evolution

The origin of the Regional Aquaculture Network for Latin America goes back to the mid 80's when IDRC started operations in support of aquaculture research in eight Latin American countries. The Centre's intention was to strengthen national research capability on small and medium scale aquaculture to help improve living conditions of low income populations.

Beginning in 1982, IDRC consolidated its Fisheries Program at the Latin American Regional Office (LARO) based in Bogota, Colombia, and appointed a Regional Representative to take charge of activities in support of aquaculture and artisanal fisheries. The IDRC Fisheries Program extended its coverage to freshwater and marine culture and started integrated research projects on production, postproduction and socioeconomics of small and medium scale aquaculture. The Regional Network of Aquaculture was one strategy developed during this period. IDRC-sponsored projects and their activities are listed by country in Table 4.

The idea to integrate the various project leaders materialized in 1984 as a recommendation by the First Regional Coordinating Workshop of IDRC-sponsored Aquaculture Projects in Latin America. This meeting recognized the need for a network system to provide support for common projects. The system would be based on horizontal cooperation, which was understood to be the steady flow of scientific and technical knowledge and experiences. According to Workshop proceedings, the network system "optimizes planned activities and joint efforts to facilitate aquaculture

Cuadro 4/ Table 4. Proyectos de investigación en acuicultura en América Latina patrocinados por el CIID/IDRC-sponsored aquaculture research projects in Latin America.

País/Country	Proyecto/Project	Entidad/Agency	Realizaciones/Outcome
Brasil	Cultivo de especies nativas, géneros <i>Colossoma</i> y <i>Piaractus</i> . / Culture of native species, <i>Colossoma</i> and <i>Piaractus</i> genera. Capacitación/Training	CEPTA	Generación de información sobre reproducción inducida, larvicultura, nutrición y prácticas semi-intensivas de cultivo. / Information generation on induced reproduction, larvae culture, nutrition, and semi-intensive culture practices. Transferencia de información a niveles nacional y regional; 4 cursos sobre reproducción peces a 85 técnicos latinoamericanos. / Information transfer at country and regional levels; 4 fish reproduction courses to 85 Latin American technicians.
Chile	Cultivo de/ Culture of choros (<i>Choromytilus chorus</i>), choritos (<i>Mytilus chilensis</i>), ostras/ oysters (<i>Ostrea chilensis</i>), ostiones/ scallops (<i>Chlamys purpurata</i>) Genética de moluscos, principalmente ostras y ostiones: cultivos de algas gracilarias con comunidades de pescadores artesanales. Mollusc genetics, mainly oysters and scallops: Gracilaria algae culture with artisanal fishing communities. Estudios de algas. / Algae studies. Investigaciones sobre/ Research on/ loco (abalone) (<i>Concholepas concholepas</i>), erizo/ sea-urchin (<i>Loxechinus albus</i>). Capacitación en cultivo de moluscos. / Training on mollusc culture.	Universidad Austral Universidad Católica-Talcahuano Red Nacional de Algas Marinas (RAMCHI) Universidad Católica-Santiago Universidad del Norte-Coquimbo	Instalación de 20 balsas de cultivo para comunidades costeras; mejores sistemas de captación de semilla y crecimiento, incrementando la producción en 800 t de choritos. / Installation of 20 culture rafts for coastal communities; better seed collection and growing systems, thus increasing chorito production by 800 t. Generación de conocimientos para mejorar la producción; manejo racional de praderas sobre-explotadas de algas. / Knowledge generation to improve production; rational management of overexploited algae prairies. Avances en conocimiento ecológico, reproducción, cultivo en cautiverio. / Advances in ecological knowledge, reproduction, culture in captivity. Cobertura regional para personal especializado. / Regional coverage for specialized personnel.
Colombia	Cultivo de especies marinas/ Marine species culture/ ostra de mangle (mangrove oyster) (<i>Crassostrea rhizophorae</i>), jaiba (lobster) (<i>Callinectes toxotes</i>), piangua (<i>Andara tuberculosa</i>). Policultivo de especies de agua dulce. / Freshwater species polyculture.	COLCIENCIAS-INVEMAR (Costa Atlántica); Univ. del Valle (Costa Pacífica). COLCIENCIAS-INDERENA (Gigante, Huila)	Sistemas de cultivo de ostras en la Ciénaga Grande de Santa Marta; conocimiento de la piangua; análisis del posible cultivo de jaiba en la Costa Pacífica. / Oyster culture systems in Santa Marta's Ciénaga Grande; knowledge on piangua; analysis of potential lobster culture in the Pacific Coast. Estudios integrados de producción, posproducción, socioeconomía; mejoramiento de la producción mediante transferencia tecnológica a cerca de 870 pequeños productores. / Integrated studies on production, postproduction, socioeconomics; production improvement through technology transfer to approximately 870 small producers.

Continúa/
Continued

Cuadro 4/ Table 4. Continuación/Continued.			
País/Country	Proyecto/Project	Entidad/Agency	Realizaciones/Outcome
	Apoyo a coordinación de la investigación y capacitación./Support to research and training coordination.	COLCIENCIAS-Red Nal. Acuicultura	Empleo eficiente de recursos en 32 estaciones piscícolas./Efficient use of resources in 32 pisciculture stations.
Ecuador	Estudio del/Study of/chame (Dormitator latifrons)	FUCIENCIA	Reproducción y cultivo en región costera de Manabí; fortalecimiento de actividades de extensión./Reproduction and culture in coastal Manabí area; strengthening of extension activities.
México	Estudio sobre mercadeo de especies de agua dulce./Marketing study of fresh-water species.	Instituto Tecnológico de Monterrey (ITEM)	Bases para planificación y desarrollo de producción en aguas interiores./Planning and development bases for production in inland waters.
Panamá	Desarrollo de la maricultura de camarón marino y peces./Development of shrimp and fish mariculture.	DINAAC/MIDA	Diversificación de la producción; utilización de instalaciones de cultivo existentes./Production diversification; utilization of existing culture infrastructure.
Perú	Desarrollo del cultivo de/ Culture development of/ concha abanico (scallop) (<i>Argopecten purpuratus</i>); captación en el medio natural y sistemas de cultivo con materiales locales de bajo costo./Direct collection and culture systems using local, low-cost materials.	Universidad Nacional Agraria (UNA); IMARPE	Criadero de tipo artesanal como modelo regional para producción de semillas en pequeña escala; establecimiento de concesión marina demostrativa./Artisanal hatchery as regional model for small-scale seed production; establishment of demonstrative marine concession.
República Dominicana	Mejoramiento de producción de embalses mediante cultivo en jaulas, especialmente de carpas (<i>Cyprinus carpio</i>); estación de producción de alevinos; transferencia tecnológica en producción de semilla./Production improvement in reservoirs with cage culture, especially carp (<i>C. carpio</i>); fingerling production station; technology transfer on seed production.	CIMPA	Programas de fomento para pequeños productores./Development programs for small producers.

y aunar esfuerzos que faciliten el desarrollo de la acuicultura y aprovechar a la vez los recursos técnicos y financieros otorgados por el CIID". Asimismo, se recomendó que la red se desarrollara gradualmente en tres etapas, a saber: primera, diseño del sistema y acciones de punta; segunda, capacitación, asesoría, intercambio de personal y de información técnica y bibliográfica; tercera, consolidación del sistema, previa su evaluación. Se recomendaron dos subsistemas dentro de la red: uno marino y otro de agua dulce.

development and to take advantage, at the same time, of IDRC's technical and financial resources."

It was also recommended that the Network follow three stages of development. System design and preliminary activities would be followed by training, consultation, and exchange of personnel, information and bibliographies. Finally, system consolidation would follow evaluation. Two subgroups, marine and freshwater, were recommended for the Network.

En desarrollo de las recomendaciones del seminario, se contrató un consultor para que elaborara el proyecto y se encargara posteriormente de las actividades de coordinación y apoyo a los proyectos de acuicultura del CIID. Estos conformaron la Red en su etapa inicial pero luego se amplió la cobertura de la misma para incluir entidades nacionales interesadas en beneficiarse de sus labores de capacitación, grupos de trabajo, medios de información y reuniones.

En 1988 los proyectos y entidades participantes se reunieron y acordaron estructurar formalmente la Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina mediante acta de constitución e integración del Comité Técnico Consultivo. En 1989 se celebró un convenio con la Fundación para la Educación Superior (FES), Colombia, para la administración de los recursos de la Red.

En desarrollo de sus objetivos, la Red ha venido prestando apoyo y servicios a los proyectos y entidades participantes mediante las siguientes actividades: *grupos de trabajo, capacitación, información y diseminación técnica y científica, y planificación e integración entre países.*

Actividades

Grupos de trabajo

Dos grupos de trabajo se han organizado, uno sobre cultivo de *Colossoma* y otro sobre cultivo de moluscos. En estos grupos multidisciplinarios participan investigadores y productores para analizar de manera integral los problemas de la acuicultura en aspectos tales como reproducción, larvicultura, genética, ictiopatología, nutrición, sistemas de cultivo, posproducción, mercadeo y socioeconomía. Si bien las actividades de la Red han estado encaminadas al fortalecimiento de los dos grupos mencionados, también mantiene interés permanente en la investigación sobre silúridos, la acuicultura en embalses y el cultivo de algas.

In order to implement Workshop recommendations, a consultant was hired to draft the project and subsequently take charge of coordination and support to the IDRC aquaculture projects. These projects initially constituted the Network, which was later broadened to include national agencies interested in its training and working group activities, information media and meetings.

In 1988, participating projects and agencies met to formally institute the Regional Network of Latin American Aquaculture Agencies and Centers and appoint its Technical Consultative Committee. Since 1989, the Colombian Fundación para la Educación Superior (FES) has managed, by agreement with the Network, its financial resources.

In carrying out its objectives, the Network gives support and assistance to participating projects and agencies through the following activities: *working groups, training, dissemination of technical and scientific information, and country planning and integration.*

Activities

Working groups

Two multi-disciplinary working groups have been organized. One is on *Colossoma* culture and the other is on mollusc culture, with participation of both researchers and producers. These groups analyze aquacultural problems related to reproduction, larvae culture, genetics, fish pathology, nutrition, culture systems, postproduction, marketing and socioeconomics. Although the Network's primary aim is to support these two groups, it also maintains an interest and cooperates in catfish research, reservoir aquaculture, and seaweed culture.

Cultivo de *Colossoma*. Este grupo se reunió por primera vez en 1988 en el CEPTA, Brasil. Los trabajos técnicos allí presentados y las exposiciones sobre la situación del cultivo en cinco países integran la publicación posterior de la Red, *Cultivo de Colossoma*, que apareció en 1989.

El género *Colossoma* es oriundo de la cuenca amazónica y se encuentra en todos los países que pertenecen a ese sistema. La especie *C. mitrei* es nativa de la cuenca de Paraná en Paraguay y se le encuentra en abundancia en el Pantanal de Matogrosso. Las especies *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomum* y *C. mitrei* (*P. mesopotamicus*) están ampliamente difundidas en América neotropical. Se las conoce en los distintos países como cachama, gamitana, paco, tambaquí, pacu, pirapitinga y curimbatá.

Estas especies han demostrado excelente potencial en mono y policultivos. En efecto, su distribución geográfica es amplia, se adaptan bien al cultivo, presentan excelentes tasas de crecimiento y conversión, así como resistencia a enfermedades y buena aceptación por los consumidores. En 1992 se estableció una producción cercana a los 20 millones de alevinos para repoblamiento en represas y cultivos pequeños y medianos.

A partir de los años 80 se investigan estas especies en Colombia, Venezuela, Panamá, Perú y Brasil. Los investigadores de estos países señalaron en la primera reunión del grupo factores comunes que restringen el cultivo como son: escasa oferta de alevinos, alto costo del alimento concentrado, deficiencias en programas de extensión y en información sobre posproducción, mercadeo y rentabilidad.

Se identificaron necesidades de investigación en genética, reproducción y larvicultura, nutrición, control de enfermedades, sistemas de cultivo, poscosecha y en aspectos socioeconómicos que permitan aplicar resultados por parte de pequeños y medianos productores.

***Colossoma* Culture.** This group met for the first time in 1988 at CEPTA, in Brazil. The meeting's technical papers and presentations on *Colossoma* culture in five countries were subsequently compiled in the Network's publication, *Cultivo de Colossoma*, which appeared in 1989.

The *Colossoma* genus is native to the Amazonian watershed and is found in all countries belonging to that system. The species *C. mitrei* is native to the Parana watershed in Paraguay and abounds in Matogrosso's Pantanal. Species *C. macropomum*, *Piaractus brachypomum* and *C. mitrei* (*P. mesopotamicus*) are found throughout neotropical America. They are referred to in the various countries as *cachama*, *gamitana*, *paco*, *tambaquí*, *pacu*, *pirapitinga* and *curimbatá*.

These species exhibit excellent potential in mono- and polyculture. Their geographical distribution is wide. They are well adapted to aquaculture and show excellent growth and conversion rates. They show disease resistance, and also have good consumer acceptance. In 1992, close to 20 million fingerlings were produced for stocking of reservoirs and for small and medium scale farming.

Research on these species started in the 80's in Colombia, Venezuela, Panama, Peru and Brazil. At the first group meeting, researchers from those countries reported on common production constraints such as fingerling shortage, high feed costs, inadequate extension programs, and limited information on postproduction, yields and marketing.

Needs for research were identified in genetics, reproduction and larvae culture, nutrition, disease control, culture systems, postharvest, and the socioeconomic aspects of technology adoption by small and medium scale producers.

El Grupo Colossoma reconoció en su primera reunión la importancia de los proyectos integrados y de los equipos técnicos multidisciplinarios para avanzar en el desarrollo del cultivo de Colossoma y Piaractus.

Se han formado grupos nacionales que trabajan en Colossoma en Panamá, Colombia, Perú, Brasil y Venezuela, los cuales vinculan a 160 investigadores y productores. Los grupos nacionales analizan en sus reuniones el desarrollo y problemas del cultivo e identifican prioridades de acción. Se busca que los grupos, que nombran sus propios coordinadores y secretarios técnicos, se independicen y operen por sí mismos. Al mismo tiempo, como integrantes del grupo internacional, participan en la definición de estrategias comunes, planes de acción de corto y mediano plazos, temática, y actividades específicas para ejecución en los países. Junto con la Red, los grupos nacionales han definido el calendario de reuniones en los países. De éstas se cumplieron en 1991 las siguientes: Colombia, en el mes de julio con 46 participantes; Panamá, también en julio, con 19 participantes; Brasil, en agosto con 60 participantes; Perú, en octubre con 18 participantes. En abril de 1992 se efectuó la reunión nacional en Venezuela con 17 participantes. Los documentos nacionales presentados siguen pautas que permiten su integración a nivel regional. Estos documentos serán publicados en un número especial del boletín *Red Acuicultura*.

Los grupos de Panamá y Colombia publican su propia carta informativa sobre actividades nacionales cuyo primer número está en circulación.

Cultivo de moluscos. Sobre este tema se han realizado dos reuniones, la primera en 1988 en la Estación Las Cruces de la Universidad Católica de Chile, con su participación y la de las universidades Austral y del Norte. La segunda se realizó en 1989 en Ancud, Isla de Chiloé, Chile, con participación de 60 especialistas de siete países suramericanos y

Integrated projects and multidisciplinary technical teams were recognized, at this meeting, as instrumental to the advancement of Colossoma and Piaractus culture.

National groups have been formed to work on Colossoma in Panama, Colombia, Peru, Brazil and Venezuela. They total 160 researchers and producers, who analyze, at their meetings, culture problems and development, and priorities for action. The groups are encouraged to become autonomous. They appoint their own group coordinators and technical secretaries, and at the same time, as international group members, they participate in the definition of common strategies, short and medium-term action programs and specific national activities.

The Network and national groups jointly adopted a calendar for meetings in the different countries. These meetings were scheduled and took place in 1991 as follows: Colombia, in the month of July with 46 participants; Panama, also in July with 19 participants; Brazil in August, 60 participants; and Peru in October, 18 participants. The Venezuela meeting took place in April 1992 with 17 participants. Papers presented at national meetings follow a common guideline to facilitate their integration at the regional level. These documents will be published in a special issue of *Red Acuicultura* bulletin.

The Panama and Colombia Colossoma groups publish their own newsletters which are now in circulation.

Mollusc culture. Two Mollusc Group meetings have taken place in Chile. The first, in 1988 at Universidad Católica's Las Cruces station, was also attended by Austral and del Norte universities. The second was in 1989 in Ancud, Chiloe Island, and had the participation of 60 specialists from seven South American countries and

Panamá. Las memorias de esta reunión fueron publicadas por la Red en 1990 bajo el título *Cultivo de Moluscos en América Latina*.

Las especies consideradas son Concholepas concholepas (loco), Loxechinus albus (erizo), Mytilus chilensis (chorito), Choromytilus chorus (choro), Aulacomya ater (cholga), Ostrea chilensis (ostra), Chlamys purpuratus (ostión), Protothaca thaca (almeja), Crassostrea gigas y C. rhizophorae (ostra), Argopecten purpuratus y Pecten zic zac (ostión). Estas especies, nativas e introducidas, son aptas para cultivo en zonas costeras tropicales y templadas. Son especialmente importantes las ostras, los pectínidos y mitílidos.

Las cualidades de los moluscos y su potencial de cultivo en países en desarrollo se derivan de su valor nutritivo, demanda y precio en el mercado y de la alimentación propia de los bivalvos. En efecto, los moluscos son ricos en proteína animal aunque bajos en grasa y carbohidratos; su demanda y precio suelen ser altos para consumo y exportación; el hecho de que los moluscos se alimentan de fitoplancton y partículas orgánicas suspendidas no hace necesario suministrarles otra alimentación. Por consiguiente, su cultivo artesanal en zonas costeras poco profundas no demanda mayor trabajo de los productores y constituye una excelente alternativa para suplementar sus ingresos.

El Grupo de Trabajo sobre Moluscos surgió por recomendación del CTC para fortalecer el desarrollo del cultivo y aprovechar su potencial en zonas costeras. En la primera reunión del grupo en la Estación Las Cruces, se identificaron las limitaciones principales del cultivo como son: insuficiencia de semilla, tanto la procedente de criaderos como del medio natural; deficiencias en la investigación y generación de tecnologías, así como de los paquetes técnico-económicos disponibles, todo lo cual restringe la transferencia tecnológica; costos elevados de la infraestructura flotante; y escasa información sobre precios y mercados.

Panama. Proceedings were published by the Network in 1990 under the title *Cultivo de Moluscos en América Latina*.

Mollusc species of interest are Concholepas concholepas (*loco*) (Chilean abalone), Loxechinus albus (sea-urchin), Mytilus chilensis (*chorito*) (Chilean blue mussel), Choromytilus chorus (*choro*), Aulacomya ater (*cholga*), Ostrea chilensis (oyster), Chlamys purpuratus (scallop), Protothaca thaca (mussel), Crassostrea gigas and C. rhizophorae (oyster), Argopecten purpuratus and Pecten zic zac (scallop). These species, both native and introduced, are suitable for culture in tropical and temperate coastal zones. Oysters, pectinids and mytilids are of special importance.

Characteristics of molluscs which contribute to their potential for aquaculture are mainly their high nutritive value, market price and demand, and their feeding habits. They are, in fact, a good source of animal protein and contain little fat and carbohydrates. Their price and demand for domestic consumption and export are usually high, and additional feeding is unnecessary since they feed on phytoplankton and suspended organic particles. Thus, mollusc artisanal culture in shallow coastal areas does not demand much work from producers and is an excellent alternative for supplementing income.

The Mollusc Working Group was formed at TCC's recommendation to support mollusc culture development and help realize its potential in coastal areas. The first group meeting at Las Cruces station identified the main constraints to mollusc culture as follows: seed shortage, both from hatcheries and from the natural environment; limited technology transfer due to research and technology generation deficiencies and inadequate technical-economic packages available; high cost of floating infrastructure; and little information on prices and markets.

La segunda reunión del Grupo de Moluscos examinó la situación del cultivo en Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela, y constituyó comisiones de trabajo sobre mitílidos, ostras, pectínidos y loco (C. concholepas). En general, se reconoció que, con excepción de Chile --el mayor productor de moluscos cultivados en la región y el país más avanzado en investigación y generación tecnológica dentro del grupo-- el nivel de conocimientos es todavía incipiente, la escasa disponibilidad de semilla es uno de los mayores obstáculos, y falta información sobre mercados, elaboración de productos y sobre nuevos materiales para construcción de las estructuras flotantes, además de la insuficiencia de personal profesional y técnico.

Por consiguiente, el Grupo de Trabajo recomendó prioridades de investigación, experimentación, capacitación y extensión en cada cultivo. En apoyo a estos esfuerzos, se reconoció la importancia de los programas conjuntos de investigación, del intercambio institucional en la región, y del fortalecimiento de la divulgación técnica y científica por parte de la Red Regional de Acuicultura. La tercera reunión de este grupo tendrá lugar en el primer semestre de 1993 en Lima, Perú.

Cultivo de silúridos. Algunos grupos de investigación en América Latina están haciendo prácticas de cultivo con especies nativas de bagre, incentivados por la producción alcanzada por el bagre de canal (Ictalurus punctatus). Las especies sobre las cuales hay más información son Pseudoplatystoma fasciatum, P. tigrinum, Callophysus macropterus, Pimelodus maculatus, Rhamdia hilarii y R. sapo. Sobre su reproducción, cultivo y manejo se han hecho investigaciones en Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela.

Además de su importancia y aceptación en los mercados, el interés en investigar estas especies se debe a que su captura ha disminuido ostensiblemente. Esto es consecuencia de su sobreexplotación por pesca artesanal y del deterioro ambiental. Por ejemplo, de cerca de 16,000 toneladas capturadas en el río Magdalena,

The second group meeting examined mollusc culture in Argentina, Brazil, Colombia, Chile, Ecuador, Panama, Peru and Venezuela, and appointed study groups on mytilids, oysters, pectinids and loco (C. concholepas). It was generally agreed that with the exception of Chile, the largest producer of cultured molluscs in the region and the most advanced in research and technology generation within the group, current knowledge on molluscs is limited. Seed scarcity is a major constraint. There is little information on markets, product processing, and on new materials for building rafts, and there is a shortage of professional and technical personnel.

Consequently, the Working Group recommended priorities for research, experimentation, training and extension for each culture. Joint research programs and regional interinstitutional exchange were emphasized as effective support to these efforts. Increased technical and scientific information dissemination by the Regional Aquaculture Network was also necessary. A third group meeting has been scheduled for the first quarter of 1993 in Lima, Peru.

Native catfish culture. Encouraged by production levels of catfish (Ictalurus punctatus), some Latin American research groups are conducting culture practices with native species. The best known ones are Pseudoplatystoma fasciatum, P. tigrinum, Callophysus macropterus, Pimelodus maculatus, Rhamdia hilarii and R. sapo. Their reproduction, culture and management have been studied in Argentina, Brazil, Colombia and Venezuela.

In addition to their market importance and acceptance, research interest in these species is due to ostensibly diminishing captures caused by overfishing and environmental deterioration. For example, in 1977, the percentage of catfish (P. fasciatum) was 37% of the total of 16,000

Colombia, en 1977, el 37% correspondió al bagre (*P. fasciatum*). En 1986, de 1539 toneladas capturadas, sólo el 9% correspondió a esa especie.

El Grupo Técnico de Trabajo sobre Silúridos se reunió por primera vez en el CEPTA, Brasil, en diciembre de 1990. Este grupo recibe apoyo técnico y operativo de la Red Regional que también facilita su intercomunicación a través de su sistema de información (SIAAL) y del boletín periódico *Red Acuicultura*.

Los países integrantes del grupo, Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela, han hecho investigación sobre reproducción inducida, obtención de alevinos, larvicultura y cultivo. Sobre este último aspecto los conocimientos son muy limitados y no permiten todavía determinar y cuantificar la producción del bagre en cautiverio.

Por razón de la alta demanda y precio elevado del bagre y de su potencial para la acuicultura, es preciso profundizar en los aspectos de producción de alevinos, crecimiento, canibalismo en la etapa juvenil, nutrición, costos de raciones y manejo en confinamiento, así como en estudios bioecológicos de las diferentes especies en el medio natural. La Red Regional de Acuicultura formuló sus recomendaciones en tal sentido al Grupo de Silúridos, así como sobre la conveniencia de adelantar proyectos conjuntos de investigación para mejor aprovechamiento de la capacidad e infraestructura disponibles.

Embalses. En vista del potencial del desarrollo pesquero en embalses y lagos, y de su aporte nutricional para las poblaciones de escasos recursos, la Red contempla la formación de un grupo de trabajo para adelantar investigación y prácticas sobre este aspecto.

Esta preocupación tiene antecedentes en la región en el seno de la Comisión de Pesca Continental para América Latina (COPESCAL). En reunión de 1981, esta Comisión identificó la información necesaria para planificar el desarrollo pesquero en embalses y en otros cuerpos de agua continentales. Posteriormente la FAO, Oficina Regional en Santiago de Chile, y otras agencias

tons of fish caught in the Magdalena river, Colombia. By 1986, 9% of only 1539 tons caught were catfish.

The Catfish Technical Working Group met for the first time at CEPTA, Brazil, in December 1990. This group receives technical and operational support from the Regional Aquaculture Network, which also facilitates communication through SIAAL and the *Red Acuicultura* newsletter.

The countries belonging to this group, Argentina, Brazil, Colombia and Venezuela, have done research on induced spawning, fingerling obtention, larvae culture, and culture systems. Since the latter aspect is as yet little known, it is not possible to determine and quantify catfish production in captivity.

Native catfish have a high demand and price and their potential for aquaculture justifies further exploration of such aspects as fingerling production and growth, juvenile predation, nutrition, feed costs, management in captivity, as well as bioecological studies of the different species in their habitats. The Regional Aquaculture Network made such recommendations to the Catfish Group, including the advisability of integrating research efforts for better use of available capacity and infrastructure.

Reservoirs. The Network is contemplating formation of a working group to do research and culture practices in reservoirs in view of the potential for fisheries development in reservoirs and lakes, and its nutritional contribution to low income populations.

This was first expressed by the Inland Fisheries Commission for Latin America (COPESCAL, in Spanish). During its 1981 meeting, the Commission identified the information needed to plan fisheries development in reservoirs and other inland bodies of water. Later on, the FAO Regional Office in Santiago de Chile, and other

organizaron en Santiago de Chile el Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. En él, investigadores de 11 países presentaron trabajos que ilustran la amplia variedad de pesquerías existentes y de enfoques científicos disponibles para estudiarlas y señalaron la utilidad de posteriores reuniones para tratar temas específicos. La Red Regional ha recogido estas inquietudes y se propone apoyar el establecimiento de un grupo de trabajo sobre embalses.

Algas. La creciente demanda de algas gracilarias (Gracilaria sp.), tanto en los mercados nacionales como internacionales, y la extinción de las principales praderas de importancia comercial en Chile, señalaron la necesidad de intensificar las investigaciones sobre su cultivo. Para ello, la Red Regional de Acuicultura apoyó la formación de un grupo de especialistas en macroalgas y la organización de la Red de Algas Marinas-Chile (RAMCHI) que reúne a investigadores de 10 instituciones que adelantan actividades de cultivo y manejo de algas marinas.

El alga gracilaria se explota y comercializa como materia prima para la producción del ficololoide agar. En la actualidad más de 11,000 personas, entre pescadores artesanales, sus familias y particulares, tienen como principal fuente de trabajo e ingresos la cosecha y comercialización de gracilaria en Chile.

Dada la importancia del recurso para el sector artesanal y su demanda como materia prima y para iniciar actividades de cultivo, se hace necesaria la obtención de plántulas en forma masiva ("semillero"). Dos nuevas metodologías están siendo desarrolladas experimentalmente con ese propósito: obtención y cultivo de esporas y micropropagación clonal, la primera en el Laboratorio de Algas del Area de Biología y Tecnología del Mar, Universidad de Chile, sede Talcahuano; la segunda, en el Laboratorio de Algas del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso. El conocimiento adquirido permitirá en el largo plazo seleccionar variedades que puedan

agencies, organized at Santiago the International Workshop on Fish Ecology and Management in Lakes and Reservoirs. Researchers from 11 countries presented papers illustrating the wide variety of existing fish species and scientific approaches to their study; they also recommended future meetings on specific topics. In concurrence with the above, the Regional Network plans to support a reservoir working group.

Seaweed culture. Increasing demand for Gracilaria algae in national and international markets, and the gradual disappearance of algae prairies of commercial importance in Chile, pointed to the need for intensifying algae culture research. To this end, the Regional Aquaculture Network supported the integration of a group of specialists on macroalgae and the formation of the Marine Algae Network-Chile (RAMCHI, in Spanish). This Network brings together researchers from ten organizations engaged in marine algae culture and management.

Gracilaria algae are used as raw material for commercial production of agar gel. More than 11,000 people in Chile, among them artisanal fishermen, their families and private individuals, find their livelihood in harvesting and selling Gracilaria.

The importance of this resource for the artisanal sector and its demand, both as raw material and for initiating culture activities, require mass supplies of plantlets ("nurseries"). Two new experimental methodologies are being developed for this purpose: spore collection and culture, and clonal micropropagation, the first at the Algae Laboratory, Marine Biology and Technology Section, Universidad de Chile, Talcahuano branch; the second at the Algae Laboratory, Oceanology Institute, Universidad de Valparaíso. In the long run, the knowledge acquired will facilitate

GIGANTE



Ceiba (Ceiba pentandra) en la plaza de Gigante, donde fue sembrada en 1835. Ha sido declarada "árbol insignia de la libertad". / *Ceiba (Ceiba pentandra) planted in Gigante's main square in 1835. It was proclaimed "symbol of freedom."*

Gigante es un municipio situado a 83 km al sur de Neiva, capital del departamento del Huila, en el suroeste de Colombia. La zona de Gigante, de altura media, es productora de cacao, sorgo, tabaco, frutales y caña de azúcar. Allí los agricultores --como en otras áreas del departamento-- combinan su producción agropecuaria con pequeñas y medianas explotaciones acuícolas. La proximidad del embalse de Betania y la presencia desde los años 70 de la estación piscícola del Alto Magdalena hacen de Gigante un polo de desarrollo acuícola. La riqueza hídrica del Huila, donde nace el río Magdalena, le ha dado a este departamento vocación acuícola, como también es el caso del Meta, al oriente de Colombia. Ambos departamentos son dinámicos productores de peces de aguas cálidas, principalmente tilapia.

The town of Gigante is located 83 km south of Neiva, the capital of Huila Department, in southwestern Colombia. The area around Gigante, of intermediate elevation, produces cacao, sorghum, tobacco, tropical fruits and sugarcane. Farmers in this area, as in other areas of the department, combine their agricultural production with small and medium scale aquaculture production.

The proximity to Betania dam and the operation in the area, since the 1970's, of the Alto Magdalena pisciculture station have turned Gigante into an aquaculture development center. Their hydrologic wealth confers Huila, where the Magdalena river is born, and Meta department, in eastern Colombia, their aquaculture potential. Both departments are active producers of warm-water fish, mostly tilapia.

En Gigante se estableció en 1988 un proyecto patrocinado por el CIID para Desarrollo de la Acuicultura (Colombia), bajo la responsabilidad del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA)-Estación Alto Magdalena, y la participación de COLCIENCIAS, la Red Regional de Acuicultura y la FES.

El proyecto se propuso desarrollar y validar la metodología del policultivo acuícola. Para ello adoptó un enfoque metodológico multidisciplinario, el primero de su índole en investigación acuícola en el país; y la validación en el campo entre pequeños y medianos productores.

Al analizar los resultados del proyecto, que concluyó en 1991, se desprenden de su ejecución tres tipos de impacto: institucional,

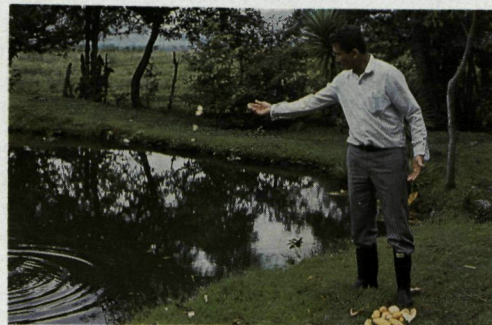
In 1988, an IDRC-sponsored project for Aquaculture Development (Colombia) started operations in Gigante under the responsibility of Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA, in Spanish)-Alto Magdalena station, and participation from COLCIENCIAS, the Regional Aquaculture Network and FES. The project's objective was to develop and test polyculture methodologies using a multi-disciplinary approach --adopted for the first time in aquaculture research in the country-- as well as field testing with participation from small and medium scale producers.

Analysis of results, upon project termination in 1991, identified three types of impact: institutional, methodological

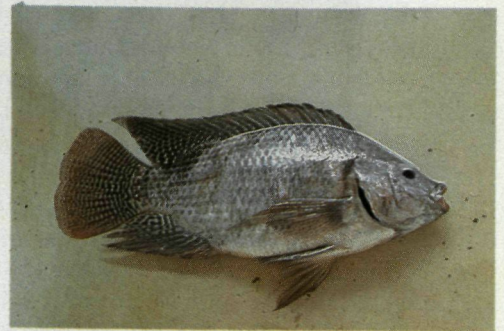
*Estanque en finca de productor.
/Fish pond in producer's farm.*



Siembra de alevinos./Planting of fingerlings.



Alimentando peces en el estanque./Feeding fish in pond.



Especies utilizables en policultivos/Species usable in polyculture: *cachama* (*Colossoma* spp.), *mojarra plateada* (*Tilapia* spp.), carpa (*Ciprinus carpio*).

metodológico y técnico. El primero se aprecia en la aglutinación de esfuerzos de diversas entidades del sector que buscaban un objetivo común; el segundo, en el análisis integral y multidisciplinario de los factores que inciden en el desarrollo de la acuicultura como actividad productiva; por último, el impacto técnico, en la determinación de las alternativas del policultivo como sistema de producción acuícola, luego de la investigación efectuada en condiciones controladas y de la posterior validación en finca.

La validación en finca puso de presente las ventajas del policultivo frente al monocultivo y estableció las especies adecuadas de peces (cachama, mojarra [tilapia], carpa), sus densidades de siembra, tipos de abono de los estanques, la alimentación, cosecha y mecanismos de comercialización. Sobre estos aspectos se preparó una cartilla para productores, *El Policultivo. La mejor alternativa de producción*. Colateralmente se valoraron alternativas de aprovechamiento integral de los recursos (piel, huesos).

and technical. The first is expressed by the cooperation among different agencies pursuing a common purpose. The second is the comprehensive and multi-disciplinary analysis of factors influencing aquaculture development as a productive activity; and the third, or technical impact, consists of the alternatives for polyculture as an aquaculture production system. These were identified after conducting controlled research followed by farm validation.

Farm validation demonstrated the comparative advantages of polyculture as against monoculture. It also helped determine the fish species to be used (*cachama*, *mojarra* [tilapia] and carp) and their planting densities, proper fertilization for the ponds, fish feeding, harvesting, and commercialization. These aspects are contained in a booklet for producers, *El Policultivo. La mejor alternativa de producción* (Polyculture: best production alternative). Additionally, alternatives for full utilization of resources (such as skin and bones) were evaluated.

El proyecto trabajó con grupos de usuarios con nivel educativo básico, pertenecientes a estratos campesinos medios, en las tres zonas agrícolas (por niveles de altitud) presentes en el departamento. El impacto productivo del proyecto se refleja comparativamente en el rendimiento obtenido, tanto en monocultivo como en policultivo, expresado en kilogramos por cosecha en estanques de 500 m². Por ejemplo, en un mismo estanque se alcanzó la misma producción de cachama y mojarra (800 kg) que en estanques separados para cada especie (500 y 300 kg, respectivamente). Esto significa mejor aprovechamiento del área cultivada. Al incluir carpa en policultivo, se obtuvo una producción total de 756 kg, en tanto que en un estanque similar en el que sólo se cultivó carpa, la producción fue de 90 kg.

La mayor producción en policultivo representó para los usuarios no solamente mayor disponibilidad de proteína para su consumo, sino mejores ingresos y ocupación para el núcleo familiar.

El proyecto ha despertado interés entre empresas acuícolas de la zona y ha abierto expectativas de producción cooperativa y comercialización, no sólo a nivel del departamento sino nacional.



Cosecha con redes. /Harvesting with nets.

The project worked with user groups from the intermediate socioeconomic strata, whose farms were located in the three altitude zones of the department. The project's impact on production can be appreciated by comparing monoculture and polyculture yields, in kg per harvest, from 500 m² ponds. For instance, the same yield from cachama and mojarra (800 kg) was obtained in one pond as in separate ponds for each species (500 and 300 kg, respectively). This indicates better utilization of the farmed area. The addition of carp to the polyculture resulted in a total yield of 756 kg, while a pond similar in size, and devoted to carp only, produced 90 kg.

Higher production obtained from polyculture provided users with more protein for domestic consumption and improved their income and occupation opportunities for the family group.

The project has raised interest among aquaculture enterprises in the area as well as expectations for cooperative production and commercialization at departmental and country levels.



Venta en mercado local.
/Sale in local market.



Proceso del pescado para venta:
lavado, fileteado y empaque.
/Processing fish for sale:
washing, slicing and packing.

satisfacer las necesidades de la industria química de geles, así como las de los cultivadores de las distintas regiones del país (*Red Acuicultura Boletín*, Vol. 3, No. 1, 1989).

Capacitación

Como se señaló en el primer capítulo, uno de los principales obstáculos para el desarrollo de la acuicultura en la región es la escasez de profesionales capacitados para hacer frente a los problemas de producción en áreas prioritarias. La Red ha identificado tales necesidades prioritarias en la formación de personal y apoya y asesora cursos regionales y nacionales para atenderlas. Los primeros se han ofrecido en el CEPTA, Brasil (Cuadro 5) y en la Universidad del Norte-Coquimbo, Chile. Como estrategia para ampliar el cubrimiento de la formación recibida, se ha programado que en cada país se dicten cursos nacionales a cargo de quienes han participado en los cursos regionales.

Quizás es esta la actividad más importante para impulsar y consolidar el desarrollo de la acuicultura en los países, tanto porque el personal nacional preparado puede adaptar tecnologías a las condiciones locales como generar tecnologías propias acordes con los recursos y limitaciones existentes. Una ilustración de lo anterior es la mejora sustancial en la producción de semilla y supervivencia de alevinos atribuible a los cursos sobre reproducción (Cuadro 6).

Información y diseminación técnica y científica

Una limitación crucial para el desarrollo tecnológico de la acuicultura --como para cualquier programa de desarrollo-- lo constituye la carencia de mecanismos confiables, ágiles y oportunos de información. Los investigadores en América Latina suelen encontrarse aislados unos de otros, y los mecanismos de información existentes en la región suelen ser complejos y de difícil acceso,

varietal selection to meet specific needs of the chemical gel industry and of the growers in different areas of the country (*Red Acuicultura Bulletin*, Vol. 3, No. 1, 1989).

Training

The first chapter of this report pointed out that one of the main obstacles to aquaculture development in the region is the shortage of trained professionals to work on production problems in critical areas. The Regional Network, having identified such priorities in personnel training, supports and assists regional and incountry courses to help meet them. The first have been offered at CEPTA in Brazil (Table 5) and at the Universidad del Norte-Coquimbo, Chile. As a strategy to widen coverage of the training received, incountry courses have been planned for presentation by the regional course participants.

Training is perhaps the most important activity to promote and consolidate aquaculture development in the countries. Clearly, national well trained professionals are not only able to adapt existing technologies to local conditions, but also to generate new technologies within existing resources and limitations. An example of the above is the drastic improvement in seed production and fingerling survival resulting from attendance by national professionals at reproduction courses (Table 6).

Technical and scientific information and dissemination

The absence of dependable, efficient and timely information mechanisms is a major obstacle to technology development in aquaculture, as in any development program. Latin American researchers are often isolated from one another, and existing information channels in the region tend to be complex and hard to access,

Cuadro 5/Table 5. Cursos de capacitación en el CEPTA, Brasil, 1986-1991./Training courses at CEPTA, Brazil, 1986-1991.

Tema y fecha/ Topic and date	Particip. (No.)	País y entidad representados/ Country and agency represented
Técnicas reproducción peces/Fish reproduction techniques Ene.-Feb./Jan.-Feb. 1986	2 9 2 1 2 1 1 1 1 2 1 1	Panamá-MIDA Brasil-SUDEPE, Univ. Maranhao, Secr. Agricultura, CESP Rep. Dominicana-CIMPA Chile-Universidad del Norte Ecuador-Universidad Católica Perú-IMARPE El Salvador-CENDEPESCA México-ITEMS Argentina-Inst. Nal. Desarrollo Pesquero Colombia-COLCIENCIAS, INDERENA Honduras-Inst. Nal. Agrario Costa Rica-Minagricultura
	<u>24</u>	
Técnicas reproducción peces/Fish reproduction techniques Nov.-Dic./Nov.-Dec. 1987	7 3 2 2 1 10	Perú-Univ. Federico Villarreal, San Marcos, Nal. Callao, Nal. Amazonia Peruana, Inst. Nal. Desarrollo Paraguay-Univ. Nal. Asunción, Itaipú Rep. Dominicana-Fundación Hatillo, Secretaría Estado Agricultura Argentina-Univ. Nal. Comahue Bolivia-Univ. Autón. G. R. Moreno Brasil-Varias/Various
	<u>25</u>	
Técnicas reproducción peces/Fish reproduction techniques Oct.-Dic./Oct.-Dec. 1988	6 9 1 1 1 2 1	Colombia-INDERENA, Secr. Fomento Huila, CVC, Univ. Técnica Llanos Orientales Brasil-SUDEPE, SERGIPE, CEPTA, Inst. de Pesca, Estación Juventud Perú-IIAP Chile-Universidad del Norte Ecuador-Facult. Ingenier. Marítima Panamá-MIDA Cuba-Empresa Nal. Acuicultura
	<u>21</u>	
Técnicas reproducción peces/Fish reproduction techniques Nov.-Dic./Nov.-Dec. 1989	8 1 1 1 1 4	Brasil-Particular/Private, FADER, SUDEPE, CEPTA Perú-Particular/Private Ecuador-Particular/Private Panamá-Particular/Private Chile-Universidad Antofagasta Venezuela-Particular/Private Colombia-Univ. Magdalena, CAR, Univ. Caldas, INDERENA
	<u>17</u>	
Sistemas de cultivo de peces/Fish culture systems Sept.-Nov. 1991	2 2 3 2 1 1 8	Perú-IIAP, IMARPE Panamá-DINAAC Colombia-CAR, Univ. de Córdoba, Unillanos Venezuela-Corpocentro, FONAIAP Ecuador-ESPOL Chile-Univ. Antofagasta Brasil-IBAMA, CEPTA
	<u>20</u>	
Totales/Totals: Cursos/courses 5; participantes/participants 107; países/countries 16; entidades/agencias 35; universidades/ universities 16.		

Cuadro 6/ Table 6. Comparación de la producción (No.) y tasa de supervivencia (%) de alevinos antes y después del curso en reproducción del CEPTA. Entidades colombianas participantes./Comparing fingerling production (No.) and survival rates (%) pre and post CEPTA reproduction course. Colombian agencies participating.

Entidad/ Agency	Producción y supervivencia de alevinos/ Fingerling production and survival			
	Antes/Pre		Después/Post	
	(No.)	(%)	(No.)	(%)
Secr. Agricultura Huila	550,000	10	800,000	40
Estación Alto Magdalena	n.a.	n.a.	17,000	n.a.
Estación piscícola Lorica (CVS)	120,000	n.a.	400,000	n.a.
Univ. de Córdoba	120,000	30	300,000	90
CAR	400,000	n.a.	2,000,000	n.a.
CVC	200,000	8	500,000	35
Univ. de Caldas	500	n.a.	3,500	n.a.

FUENTE/SOURCE: Moreau, L. 1991 (May). Evaluation of the Latin American Aquaculture Network. A Report to the Office of Planning and Evaluation, International Development Research Centre, Canada.

especialmente para usuarios alejados de los centros urbanos. Esta situación afecta aún más a los productores medianos y pequeños quienes no cuentan generalmente con programas de apoyo tecnológico.

La carencia de información sobre resultados de experimentos y de referencias metodológicas resulta en duplicaciones de las investigaciones. En el caso de extensionistas y productores, la transferencia tecnológica llega tardíamente y no permite mejorar el sistema productivo. La brecha se hace así más grande entre regiones dentro de los países en desarrollo y entre éstos y los países desarrollados.

Ante esta situación, diagnosticada por la Red para el caso de la acuicultura, y luego de evaluar los sistemas de información existentes, se concluyó que era necesario establecer un servicio de información acuícola para América Latina. Este se estableció en 1990 como Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (SIAAL) en la sede de la Red Regional en Bogotá. Otro medio de comunicación de la Red es el boletín *Red Acuicultura*, publicado semestralmente a partir de julio de 1987. Ambos medios se presentan más detalladamente a continuación.

particularly for those users in places distant from urban centers. This problem applies especially to small and medium scale producers who generally lack technical support.

The absence of experimental result information and of methodological references results in duplication of research efforts. In the case of extension agents and producers, belated technology transfer slows down improvement of production systems. Thus, the gap widens between regions within developing countries and between these and developed countries.

In view of the above situation, which was diagnosed by the Regional Network in the case of aquaculture, and after evaluating existing information systems, the decision was made to establish an aquaculture information service for Latin America. The service was implemented in 1990 as Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (SIAAL) (Aquaculture Information Service for Latin America) at the Regional Network office in Bogotá. Another Network communication medium is the *Boletín Red Acuicultura*, which has been published twice a year since July 1987. Both media are presented in more detail below.

Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (SIAAL). Este servicio busca llenar los vacíos de información sobre acuicultura para así apoyar su desarrollo en América Latina. Consiste en bases interrelacionadas de datos con información sobre instituciones y personas vinculadas al sector, como son los planificadores, administradores, investigadores, técnicos y productores; así como sobre proyectos de investigación y condiciones ambientales en las que se desarrolla la actividad acuícola. Obteniendo y difundiendo esta información, el SIAAL facilita la transferencia de conocimientos científicos y técnicos y su intercambio entre instituciones, centros y personas, y apoya las labores de planificación, administración, capacitación, investigación y producción acuícola en América Latina, como también la toma de decisiones sobre políticas y proyectos de desarrollo del sector.

La Red Regional de Acuicultura proyecta poner en funcionamiento el servicio de información en siete países con sus respectivas instituciones miembros de la Red. Estos países son Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela. Como primer paso se establecerá la intercomunicación en cada uno y posteriormente entre ellos y Colombia. En la medida en que el SIAAL se instale en entidades participantes, éstas serán responsables de la creación y mantenimiento de las respectivas bases de datos.

El sistema, concebido en forma estructural, está formado por cinco subsistemas o módulos principales, cada uno de ellos constituido por otros subsistemas hasta el nivel de dato específico o de información. Los subsistemas están relacionados entre sí en una estructura de árbol (Figura 1). Las funciones de cada uno son las siguientes: *Directorios sobre instituciones y personas*, permiten consultas sobre su ubicación geográfica y sectorial, así como la impresión de rótulos para distribución de correspondencia y publicaciones. *Servicios al investigador*, comprenden bases de datos sobre especialistas en acuicultura, referencias bibliográficas, proyectos de investigación, actividades de centros y sus respectivas estadísticas.

Servicio de Información en Acuicultura para América latina (SIAAL). This service is intended to provide needed information on aquaculture and contribute in this manner to its development in the region. It consists of interrelated databases on sector institutions and individuals, such as planners, managers, researchers, technicians, and producers, as well as on research projects, and on environmental factors affecting aquaculture. The gathering and dissemination of such information by SIAAL facilitates transfer of scientific and technical knowledge among institutions, centers and individuals; it assists planning, management, training, research and aquaculture production in Latin America, as well as decision making on sector policies and development projects.

The Regional Network is planning to implement this information service in seven member countries and their respective agencies. The countries are Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Panama, Peru and Venezuela. The communication system will be first established in each country; and the countries will be subsequently interconnected among themselves and with Colombia. As SIAAL becomes operational in the participating agencies, these will assume responsibility for creating and maintaining the databases.

The system, which is structurally designed, is composed of five subsystems or main modules, each comprising other subsystems, down to the level of specific information entries. The subsystems are interrelated in a tree structure (Figure 1). Specific functions for each one are: *Institutions and persons directory*: facilitates their geographical and sector location, as well as labelling for publications and correspondence distribution. *Researcher services*: consist of databases on aquaculture specialists, bibliographic references, research projects, center activities, and their statistics. *Producer*

Figura 1. SIAAL. Estructura y módulos del sistema.

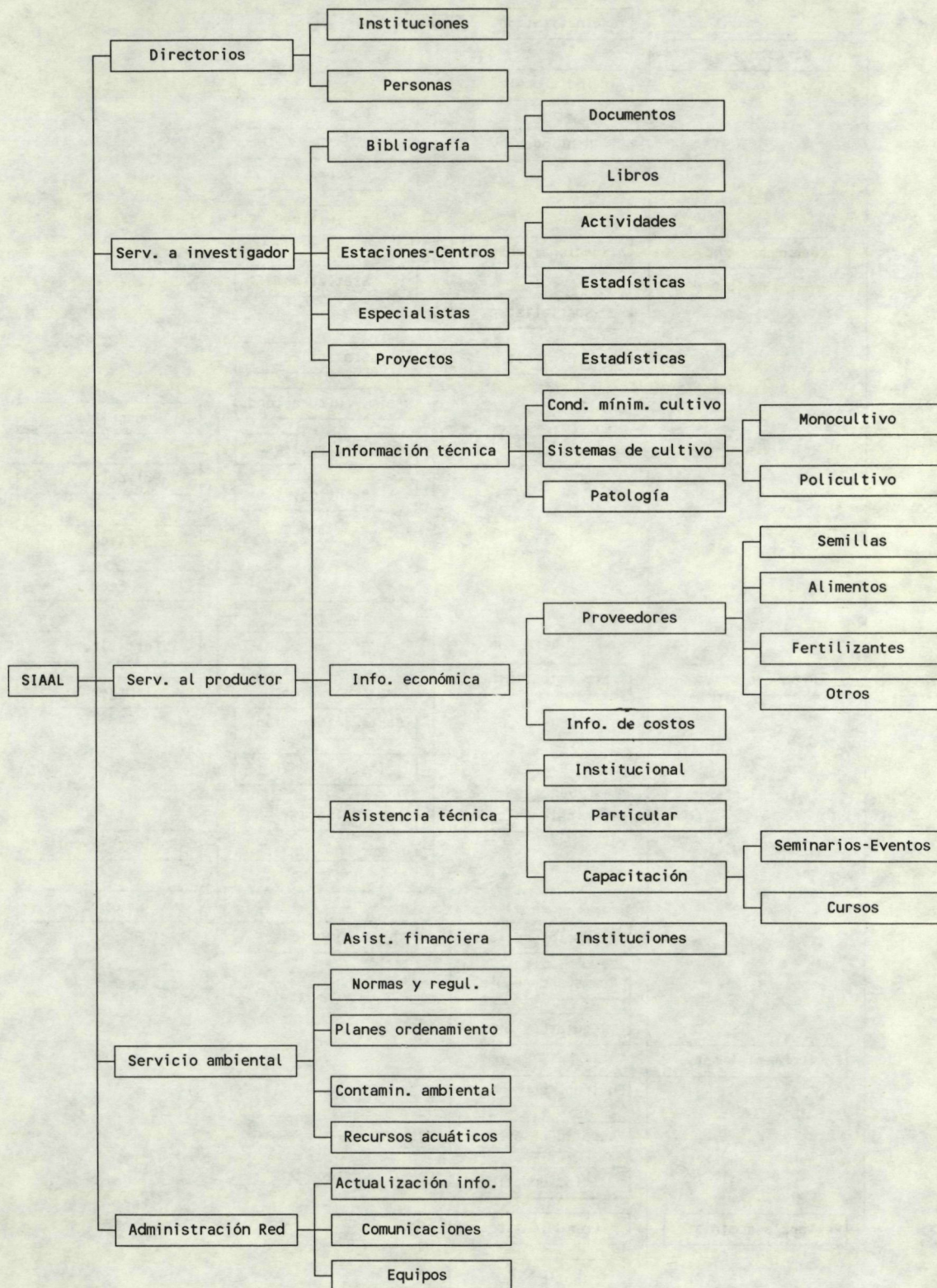
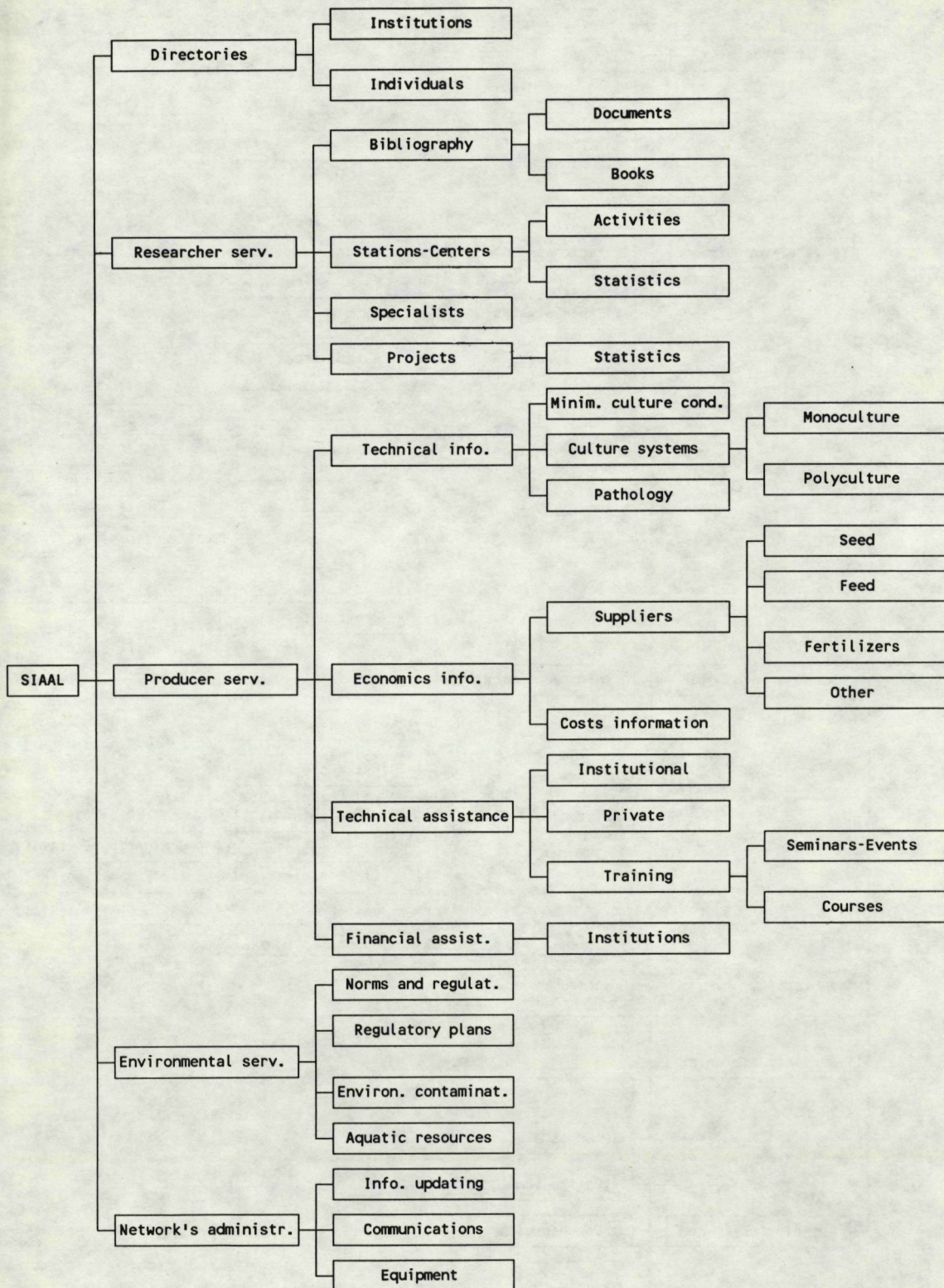


Figure 1. SIAAL. System's structure and modules.



Servicio al productor, especialmente el pequeño y mediano, en aspectos de producción y productividad. El módulo *Servicio ambiental* está en proceso de diseño y contempla información sobre recursos naturales (hidrobiológicos, clima, cuencas hidrográficas y otros) y sobre normas técnicas y jurídicas para protección del medio ambiente.

La información inicial para las bases de datos fue obtenida mediante formularios sobre cada uno de los módulos componentes; los formularios fueron distribuidos a universidades, centros de investigación, investigadores, planificadores, productores y otros. Hasta finales de mayo de 1992 se había capturado la información correspondiente a los distintos módulos que aparece en el Cuadro 7.

El soporte lógico empleado es el CDS/ISIS para manejo de las bases de datos cuyos componentes son textuales. Este sistema, desarrollado por la UNESCO, es provisto en Colombia por COLCIENCIAS a entidades públicas y privadas. Adicionalmente, las bases de datos con elementos numéricos y textos cortos se manejan con CLIPPER, un sistema compilador-procesador disponible comercialmente.

services, especially for the small and medium scale producer, assist with production and productivity aspects. The *Environmental service*, being designed, will contain information on natural resources (hydrobiological, climatic, watersheds and other) and on technical and legal regulations for environmental protection.

Initial information for the databases was obtained through questionnaires designed for each module; they were distributed to universities, research institutions, individual researchers, planners, producers and others. Up to May 1992, information had been collected for each module as described in Table 7.

The program used is CDS/ISIS for textual databases. This UNESCO-designed program is provided by COLCIENCIAS for public and private organizations in Colombia. Additionally, CLIPPER, a commercially available processing-compiling program is used with databases with numerical and short text components.

Cuadro 7/Table 7. Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (SIAAL). Información recolectada para tres módulos a mayo 1992./(SIAAL) Information collected for three modules up to May 1992.		
Directorios/Directories		
		Estaciones, centros (actividades)/ Stations, centers (activities)
Instituciones/Agencias	150	96
Dependencias de las mismas/ Agencies' branch offices	424	Especialistas/Specialists (integrantes GTT Colossoma y Moluscos/Colossoma and Mollusc GTT members)
Empresas productoras/ Production enterprises	87	260
Universidades y sus seccionales/ Universities and their branches	103	Proyectos/Projects
Total/instituciones/agencias	764	Acuicultura continental/ Continental aquaculture
		241
		74
Personas/Individuals		Total/proyectos/projects
Investigadores, productores/ Researchers, producers	1150	315
Total/directorios/directories	1914	Total/servicio invest./res. support
		2352
Servicio al investigador/ Researcher support		Servicio al productor (datos para prueba piloto)/ Producer support (data for pilot test)
Referencias bibliográficas/ Bibliographic references		Información técnica/ Technical information
Colossoma	713	39
Moluscos/Molluscs	758	Información económica/ Economics information
Otros/Other	210	45
Total/referencias/references	1681	Asistencia técnica/ Technical assistance
		11
		Asistencia financiera/ Financial assistance
		5
		Total/servicio al productor/ producer support
		100

Inicialmente las consultas se están haciendo a nivel local en Colombia en forma interactiva; posteriormente los usuarios podrán acceder a las bases de datos de otras regiones mediante una red de comunicación electrónica nacional y latinoamericana. Los usuarios del sistema son en primer lugar los miembros de la Red; en segundo lugar, las instituciones públicas y privadas; y finalmente las personas interesadas. Actualmente el acceso al SIAAL es gratuito para quienquiera que solicite información, además de quienes reciben el boletín de la Red. Las consultas se responden por escrito.

Red Acuicultura Boletín. Iniciado en 1987, este boletín tiene carácter divulgativo y el propósito de “. . . ser el vehículo de información entre los proyectos . . . abierto a las inquietudes y sugerencias de los proyectos usuarios e investigadores en general”. En los 14 números publicados hasta abril de 1992, aparecen 86 artículos (en español o portugués según el caso) de 141 autores pertenecientes a 42 instituciones de 11 países de la región. Estos artículos se citan por temas y autores en el Apéndice 2.

El boletín se distribuye gratuitamente a 1350 suscriptores en 42 países. Una encuesta reciente sobre aceptación del boletín entre usuarios revela, entre otras, las evaluaciones por parte de instituciones (bibliotecas y centros de documentación) e individuos (investigadores y productores) que aparecen en el Cuadro 8. La Red ha respondido al interés expresado por los suscriptores del boletín aumentando su periodicidad a cuatro números por año a partir de 1992.

Planificación e integración entre países

La ausencia de planes integrales ha sido una de las causas del poco desarrollo y marginalidad de la acuicultura en América Latina. En general, no están claramente identificados los problemas ni definidas las prioridades y estrategias nacionales. Por eso, una actividad importante de la Red ha sido el apoyo a la planificación nacional.

Initially, consultations are being interactively processed in Colombia; in the future, users will be able to access databases from other areas through national and Latin American electronic communication. The majority of system users are Network members, followed by public and private institutions, and individuals. At present, access to SIAAL is free of charge to anyone wishing information, and also to subscribers to the Network newsletter. Information requests are answered in writing.

Red Acuicultura Boletín. Published since 1987, this bulletin seeks . . . “to serve as an information channel among projects . . . open to their questions and suggestions, and to those of researchers in general.” Fourteen issues, published until April 1992, contain 86 articles (in Spanish or Portuguese, as the case may be) by 141 authors pertaining to 42 institutions in 11 countries of the region. The articles are listed by topic and author in Appendix 2.

The bulletin is distributed free of charge to 1350 subscribers in 42 countries. A recent survey on its acceptance among users reveals, among others, the evaluative opinions of institutions (libraries and documentation centers) and individuals (researchers and producers) appearing in Table 8. The Network is responding to subscribers' requests by increasing the bulletin periodicity to four issues per year beginning in 1992.

Country planning and integration

The absence of overall planning is responsible for aquaculture's slow development and marginal status in Latin America. In general, neither the problems are clearly identified, nor the national priorities and strategies defined. Consequently, planning assistance has been one of the Network's important contributions.

Cuadro 8/ Table 8. Evaluación del boletín *Red Acuicultura* por parte de instituciones e individuos receptores./Evaluation of *Red Acuicultura* bulletin by recipient institutions and individuals.

Instituciones/ Institutions (N=40)		Individuos/Individuals (N=106)	
Papel del boletín en la actividad académica de la institución/ Bulletin's role in the institution's academic activity:			
	(%)		(%)
Muy importante/Very important	48.5	Aporte a la actividad de investigación/ Contribution to research activities:	
Importante/Important	50.0	Amplía la información/Enriches information	89.6
La información satisface las necesidades de los usuarios/The information meets users' needs:		Aplicable a la investigación/Applicable to research	45.7
Toda la información/All of the information	27.3	Facilita la comunicación e intercambio/ Facilitates communication and exchange	45.3
Gran parte de la información/ Most of the information	35.0	Satisface necesidades de información/Meets information needs:	
Buena parte de la información/A good part of the information	22.5	Todo el contenido/The entire content	17.3
Alguna parte de la información/Some of the information	15.0	Buena parte del contenido/Most of the content	52.0
Frecuencia de consulta/Frequency of consultation:		Alguna parte/Some of the content	30.6
Muy alta/Very high	7.5	Secciones más útiles e importantes/Most useful and important sections:	
Alta/High	40.0	Peces/Fish	19.6
Mediana/Moderate	51.5	Policultivos/Polyculture	16.6
Secciones de mayor consulta/Sections most consulted:		Noticias/News	15.3
Peces/Fish	23.1	Crustáceos/Crustaceans	14.1
Crustáceos/Crustaceans	16.7	Centros/Centers	14.1
Policultivos/Polyculture	16.1	Moluscos/Molluscs	11.7
Moluscos/Molluscs	15.0	Algas/Algae	8.6
Algas/Algae	12.4	Calidad del contenido/Quality of content:	
Noticias/News	8.6	Excelente/Excellent	19.1
Centros/Centers	8.1	Muy bueno/Very good	51.1
Calidad del contenido/Quality of content:		Bueno/Good	29.5
Excelente/Excellent	20.0	Números solicitados por año/Issues requested per year:	
Muy bueno/Very good	57.6	Cuatro/Four	36.4
Bueno/Good	22.4	Seis/Six	56.8
Frecuencia preferida de publicación /Preferred publication frequency (Nos. por año/ Issues per year):		Doce/Twelve	6.8
Tres/Three	22.5	No reciben otra información sobre acuicultura/ Do not receive other information about aquaculture:	78.3
Cuatro/Four	27.5	En favor de mayor información sobre: /In favor of more information about:	
Seis/Six	40.0		
Doce/Twelve	10.0		
Tema/Topic		Generos/Genera	
		Peces/ Fish	Crustáceos/ Crustaceans
			Moluscos/ Molluscs
Nutrición/Nutrition		62.4	29.0
Reproducción/Reproduction		57.0	31.2
Genética/Genetics		37.6	14.0
Patología/Pathology		53.8	19.4
Socioeconomía/ Socioeconomics		52.7	29.0
Policultivos/ Polyculture	58.1		37.6
Centros/Centers	33.3		
Noticias/News	36.6		

Cuatro países han recibido este apoyo: Brasil, Colombia, Panamá y Perú. En el primero de ellos se ha enfocado en el CEPTA como centro piloto de investigación y capacitación en la región. En Colombia se ha prestado asesoría al Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), a COLCIENCIAS y a la Red Nacional de Acuicultura, a través de la participación de la Red Regional en el grupo de trabajo y en el comité editorial del Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar. Este Plan es coordinado por la Comisión Colombiana de Oceanografía y COLCIENCIAS. En Panamá se ha dado apoyo a la Dirección Nacional de Acuicultura (DINAAC) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario; y en Perú, a la Dirección General de Acuicultura del Ministerio de Pesquerías en el desarrollo y fortalecimiento de la Red Nacional de Acuicultura.

Los Grupos Técnicos de Trabajo (GTT), ya mencionados para el caso de *Colossoma*, han sido promovidos en los países para integrar a los especialistas y facilitar el análisis y la adopción de proyectos y programas de capacitación, investigación, transferencia tecnológica y para servir como mecanismos de retroalimentación al sistema de planificación. Ciento sesenta investigadores y productores se han vinculado a través de los grupos nacionales al sistema regional.

El documento *Pesquerías 2000*, elaborado en 1990 por el Coordinador de la Red Regional de Acuicultura, Dr. Armando Hernández, bajo la orientación del Representante Regional de Pesquerías del CIID, Dr. Ramón Buzeta, analiza la situación de la acuicultura dentro del marco socioeconómico de América Latina y las contribuciones del desarrollo acuícola en materia de producción alimentaria, nutrición y generación de divisas. Asimismo, analiza la capacidad científica y tecnológica, los recursos humanos y la

Four countries have received this type of assistance: Brazil, Colombia, Panama and Peru. In Brazil, attention has been focused on CEPTA, the pilot research and training center in the region. In Colombia, the Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA, in Spanish), COLCIENCIAS, and the Red Nacional de Acuicultura have received assistance through Network's participation in the working group and editorial committee for the Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar (Development Plan for Marine Sciences and Technologies). This Plan is coordinated by the Comisión Colombiana de Oceanografía and COLCIENCIAS. Panama's Dirección Nacional de Acuicultura (DINAAC), under Ministerio de Desarrollo Agropecuario, has received planning support; as well as Peru's Dirección General de Acuicultura under Ministerio de Pesquerías, to develop and strengthen the national aquaculture network.

The Technical Working Groups (GTT, in Spanish), already mentioned in the case of *Colossoma*, have been promoted in the different countries with the intention of integrating aquaculture specialists and facilitating project analysis and adoption, carrying out training, research, and technology transfer programs, and of serving as feedback mechanisms to the planning system. Through national GTT's, 160 researchers and producers have joined the regional aquaculture system.

***Pesquerías 2000*, a document prepared in 1990 by the Network Coordinator, Dr. Armando Hernández, with guidance from IDRC Regional Fisheries Representative, Dr. Ramón Buzeta, analyzes aquaculture in Latin America within a socioeconomic framework; it describes contributions from aquaculture development to food production, nutrition, and foreign exchange revenues; includes analysis of existing scientific and technical capabilities, human resources, and**

cooperación internacional y propone pautas para las actividades del CIID en acuicultura en América Latina para la década de los 90.

Efectividad e Impacto de la Red

Luego de dos años de funcionamiento de la Red Regional, el CIID quiso verificar su efectividad e impacto tanto para revisar su apoyo a la misma, como para colaborar en el planeamiento de actividades futuras y analizar la eficiencia del mecanismo de red como tal para sus actividades de apoyo. El procedimiento de evaluación, adelantado por la Sra. Lisa Moreau, comisionada por el CIID, incluyó entrevistas con investigadores y directores de instituciones y análisis de la documentación y bancos de datos del CIID. La evaluadora hizo 27 entrevistas que incluyeron a los coordinadores de la red nacional colombiana y de la red regional, directores de estaciones, investigadores en universidades y organismos estatales, consultores y funcionarios gubernamentales involucrados en planeamiento y formulación de políticas.

La evaluación se propuso examinar tres aspectos principales: efectividad y eficiencia, sostenibilidad --entendida como la capacidad para alcanzar autonomía en el futuro-- y contribución a la capacidad nacional de investigación. Del examen de las bases de datos del CIID se derivaron dos relaciones, una para medir eficiencia y otra para medir el costo de las actividades de información/aprendizaje. Estas relaciones se calcularon para proyectos dentro y fuera de la Red con el fin de comparar los efectos de ésta sobre los primeros. Los resultados de la evaluación se examinan a continuación.

Efectividad

Esta se refiere a tres categorías señaladas por los entrevistados como beneficios derivados de la Red: diseminación de información, ayuda en planificación, y capacitación.

La primera, *diseminación de información*, es el mayor aporte de la Red señalado por los

international cooperation; and suggests guidelines for IDRC aquaculture activities in Latin America for the decade of the 1990's.

Network's Effectiveness and Impact

After two years of Network operation, IDRC undertook its evaluation, both to review its effectiveness and impact and its own support to it, as well as to assist in planning of future activities, and learn about the efficiency of the network mechanism in the delivery of IDRC support. The evaluation procedure, applied by Lisa Moreau, IDRC Intern, included interviews with researchers and research organization directors, and a review of IDRC documents and databases. A total of 27 interviews were conducted with Colombian and Regional Network Coordinators, station directors, university and government agency researchers, consultants, and government officials involved in policy planning and formulation.

The evaluation addressed three broad areas: effectiveness and efficiency, sustainability --understood as the capacity for attaining future autonomy-- and the contribution to national research capability. Data from IDRC databases were collected to develop two ratios, one to measure efficiency and effectiveness, and the other to measure the cost of information/learning activities. These ratios were calculated on projects within and outside a network in order to compare both of them for the network effect. Main evaluation results are examined below.

Effectiveness

There are three categories, information dissemination, assistance in program planning, and provision of training, as described by those interviewed as benefits derived from the Network.

The first one, *information dissemination*, is the Network's major

entrevistados. Con élla se han propiciado la publicación de resultados de investigación y el fortalecimiento de vínculos entre investigadores, instituciones de investigación e instituciones gubernamentales del sector. Estos vínculos resultan de las reuniones nacionales y de la capacitación patrocinadas por la Red. Los entrevistados consideran especialmente valiosas las publicaciones de la Red como medio para evitar duplicación de esfuerzos de investigación.

Las siguientes son las recomendaciones de los entrevistados para fortalecer esta función: vinculación e integración entre bibliotecas de entidades de investigación para promover préstamos interbibliotecarios y suministro en microfichas de información sobre la documentación existente en centros de información y bibliotecas; elaboración de un directorio de investigadores, de investigaciones en marcha y de instituciones (tal como el ya iniciado por el SIAAL); publicación y disseminación de resultados, y mantenimiento del boletín, aumentando su periodicidad y el número de ejemplares e incluyendo temas socioeconómicos y de mercadeo.

En el campo de la *planificación de programas*, se reconoció la utilidad de la participación del Coordinador de la Red. Su asesoría y colaboración facilitaron el intercambio de información entre grupos de diferentes países y propiciaron la concertación entre programas y su racionalización. Con esto se evita la duplicación de esfuerzos y se favorece un clima de integración útil para el desarrollo de la actividad acuícola en la región. En este aspecto se hicieron al CIID las siguientes recomendaciones: precisar la duración de su apoyo a la Red; identificar los recursos acuícolas disponibles en cada país; incrementar el número de países representados en el CTC así como el apoyo a las reuniones de éste; y, por último, dar mayor asesoría a los países en el establecimiento de redes nacionales.

contribution according to interviewees. The Network has promoted publishing of research results and has fostered links between researchers, research institutions, and government agencies involved in the sector. These result from Network-sponsored national meetings and training. The interviewees consider the Network publications especially valuable as a means of preventing duplication of research efforts.

The following recommendations were put forward by the interviewees to strengthen the Network's information/dissemination function: link libraries of research institutions for the purpose of providing interlibrary loans and make available microfiches of library and documentation center holdings; provide a directory of researchers, on-going research, and institutions (such as the one being compiled by SIAAL); publish and disseminate research results, and maintain the newsletter, increasing its periodicity and number of copies, and including socioeconomic and marketing topics.

It was noted that the Network Coordinator's assistance *in program planning* is very helpful. The advise to research institutions and makers of government policy facilitates information exchange among different country groups. This favors rationalization of research programs since institutions are brought into contact with each other, creating a climate of integration for the development of aquaculture. The interviewees suggested the following actions by IDRC to further enhance research planning: indicate the length of support for the Network; identify the aquaculture resources available in each country; increase the number of countries that are represented in the TCC, and increase support to TCC meetings. Finally, they want further advise on establishing national networks.

En cuanto a la *capacitación* en cursos especiales, los entrevistados señalaron su benéfico impacto que ha permitido aumentar la producción de alevinos y mejorar las tasas de supervivencia de larvas y juveniles de las especies cultivadas. Se recalcó igualmente la relevancia de los temas abordados en los cursos y su oportunidad y buen manejo. El aspecto de producción se ilustra en el Cuadro 6 (pag. 37). Este compara los cambios en producción de alevinos y en su supervivencia en siete estaciones piscícolas colombianas luego de la participación de profesionales de estas estaciones en cursos de reproducción.

Las siguientes fueron las recomendaciones relativas a capacitación: el seguimiento de la misma para verificar sus resultados; énfasis en capacitación para adaptación de tecnologías; e inclusión de temas sobre formulación y manejo de convenios cooperativos entre entidades. Adicionalmente se señaló la conveniencia de que los participantes en cursos capaciten, a su vez, a personal en sus países para mayor diseminación del conocimiento adquirido y transferencia de tecnología.

Los *grupos de trabajo*, en opinión de los entrevistados, no sólo aportan conocimientos sino que favorecen el contacto personal entre colegas investigadores. Recomendaron, sin embargo, reducir su tamaño, aumentar la frecuencia de las reuniones; crear grupos nacionales para cada tema; y asignar responsabilidades a las varias instituciones involucradas. Estas sugerencias fueron tenidas en cuenta y sirvieron como pauta en la reorientación del Grupo de *Colossoma* durante 1991 y 1992.

Un análisis de costos en relación con la función señalada como el mayor aporte de la Red, o sea, la diseminación e intercambio de información, haciendo uso de indicadores desarrollados para el efecto, sugiere que es más barato --por cada dólar aportado por el CIID-- coordinar actividades de diseminación e información en proyectos dentro de redes que fuera de ellas. Los indicadores o relaciones fueron aplicados comparativamente a tres grupos de proyectos desarrollados entre 1980

Training, in special courses, has led to increases in fingerling production and in larva and juvenile survival. The relevance of the courses' content, their timeliness and good management were also noted by the interviewees. Training contributions are illustrated in Table 6 (page 37) which compares changes in fingerling production and survival in seven Colombian stations after station professionals attended courses on reproduction.

The following recommendations were made with respect to training: follow-up to find out the results of applied knowledge; more training on adapting technologies; and introduction of topics on formulation and management of cooperative agreements between institutions. Additionally, knowledge dissemination and technology transfer will be helped if the trainees teach other people in their respective countries.

Working groups, in the interviewees' opinion, not only provide knowledge but also the opportunity for direct contact with fellow researchers. It was recommended, however, to decrease working groups size; increase the number of meetings; create groups in each country for each theme; and allocate responsibilities to the different institutions involved. These recommendations guided the reorientation of the *Colossoma* group adopted during 1991 and 1992.

A cost analysis of the function considered most beneficial, (that is, information dissemination and exchange) was made using indicators developed for the purpose. This analysis suggests that it is less expensive to deliver coordination of information and dissemination activities, per IDRC dollar of support, to projects within a network than to those outside a network. The indicators or ratios were comparatively applied to three groups of IDRC projects implemented between 1980

y 1990. El análisis ilustra tanto la eficacia del mecanismo de red para prestar apoyo a la investigación, según testimonio de investigadores y funcionarios, como su eficiencia en términos de costos. En proyectos individuales el costo de disseminación y aprendizaje fue de CAD\$2.42 por cada dólar aportado por el CIID como apoyo a la investigación, en tanto que fue sólo de CAD\$0.85 para proyectos dentro de redes.

Sostenibilidad

La permanencia de la Red implica que sus integrantes diversifiquen las fuentes de financiación y que su colaboración mutua perdure más allá del apoyo de los donantes. En este sentido se consideró que aunque algunas acciones están más consolidadas que otras dentro de la Red, hay mecanismos a largo plazo cuya institucionalización toma más de tres años. Se estima que la consolidación del sistema requiere por lo menos siete años. Por lo tanto, resultaba prematuro plantear actividades que puedan sostener la Red posteriormente a la conclusión del apoyo de su donante.

Sin embargo, la evaluación señala que se están dando señales de integración entre entidades dentro de la Red y de disminución del aislamiento entre ellas. Las acciones impulsadas por la Red han favorecido el intercambio de información y la racionalización de los esfuerzos técnicos y financieros tanto a nivel nacional como regional. Ejemplo de lo primero es el efecto alcanzado por el boletín *Red Acuicultura*. Su publicación, junto con la de los informes de los grupos de trabajo, ha enriquecido la literatura disponible sobre acuicultura que anteriormente provenía predominantemente de Europa y Norteamérica. Una comparación de bibliografías indica mayor consulta de fuentes latinoamericanas después de la creación de la Red (Cuadro 9). Al hacer la misma comparación, también aumentaron (en 109%) las referencias bibliográficas a trabajos sobre acuicultura en países

and 1990. The comparison indicates that the network mechanism is not only an effective means for delivering research support, as indicated by the researchers and directors, but it is also cost-efficient. For individual projects, the cost of dissemination and learning was CAD\$2.42 per IDRC dollar of support; while it was only CAD\$0.85 for network projects.

Sustainability

The achievement of autonomous status for the Network implies that its members find some way to diversify sources of financing, and that the collaboration initiated by the Network among institutions extends beyond donor support. It is believed, in this respect, that some Network functions are better consolidated than others, and that long-term projects may take more than three years to become institutionalized. Consolidation of the system is estimated to require at least seven years. Therefore, a judgement on mechanisms for sustaining the network after termination of donor support was considered premature at this time.

Nevertheless, the Network evaluation gave evidence of integration between institutions and of diminishing isolation. Network activities have encouraged information exchange and rationalization of technical and financial efforts at national and regional levels. One example is the impact of the Network's bulletin (*Red Acuicultura*). This publication and working group reports have enriched aquaculture literature across Latin America, which previously came predominantly from Europe and North America. A comparison of bibliographies indicates greater reliance on sources within Latin America following the creation of the Network (Table 9). Likewise, bibliographical references to articles about aquaculture in developing countries increased by 109% when the pre and post Network articles were compared.

Cuadro 9/Table 9. Comparación de bibliografías del mismo autor en artículos publicados antes y después del establecimiento de la Red Regional de Acuicultura./Comparing bibliographies of the same authors in articles published pre and post the establishment of the Regional Aquaculture Network.			
Item	Antes/Pre	Después/Post	Incremento/Increase (%)
Artículos citados en bibliografías/ Articles cited in bibliographies			
Total No.	62	104	68
Promedio/ Average	15	26	73
FUENTE/SOURCE: Moreau, L. Op. cit.			

en desarrollo; en este caso las referencias a artículos sobre América Latina y el Caribe aumentaron en 104%.

Contribución a la capacidad nacional de investigación

Esta contribución ha tenido lugar en dos niveles, el individual de los investigadores por medio de su acceso a información y capacitación; y el nacional, con la participación en actividades de la Red como son la consulta y cooperación dentro del sector. Esta cooperación facilita y estimula el compromiso político con la actividad de desarrollo y propicia un enfoque institucional específico que previene la duplicación.

Financiamiento

En 1989 el CIID aprobó el Proyecto de Desarrollo Acuícola (Regional) 89-0017 al cual dotó de un presupuesto total de CAD\$376,740 para tres años y siete meses de funcionamiento entre junio de 1989 y enero de 1993. Este presupuesto se presenta por rubros y sus respectivas asignaciones en el Cuadro 10. También se presentan los costos anuales por actividad (Cuadro 11) y a continuación los costos por actividad y por año discriminados por país, por institución, por participante o por usuario, según el caso, para ilustrar el costo/beneficio de cada una (Cuadro 12). Esta relación, para el caso de la Red, ha sido altamente satisfactoria permitiéndole impulsar la acuicultura en los aspectos de su competencia con gran eficiencia y costos mínimos.

In this category, references to articles on Latin America and the Caribbean increased by 104%.

Contribution to national research capability

This contribution has taken place at two levels. The first is at the level of the individual researcher, by providing access to more information and training. In addition, at the national level, participation in Network activities has encouraged consultation and cooperation within the sector. Both actions promote and facilitate political commitment to development activities as well as preventing duplication of effort.

Financing

In 1989, IDRC approved Aquaculture Development Project 89-0017 (Regional) with a total budget of CAD\$376,740 for three years and seven months of operation, between June 1989 and January 1993. Table 10 presents the budget by expenditure item and respective allocation. Table 11 shows annual costs per activity; and Table 12 illustrates annual costs per activity by country, institution, or recipient (participant or user). The cost-benefit effect for each has been, in every instance, highly positive, and reflects the Network's ability to promote aquaculture activities with high efficiency and minimum costs.

Cuadro 10/Table 10. CIID. Proyecto de Desarrollo Acuicola (Regional). Presupuesto junio 1989-enero 1993./IDRC. Aquaculture Development Project (Regional). Budget June 1989-January 1993.

Item	Asignación/Allotment in CAD\$
Salarios y asignaciones/Salaries and allowances	59,800
Investigación/Research	11,100
Comunicaciones/Communications	22,130
Equipo/Equipment	17,597
Consultores/Consultants	16,400
Publicaciones/Publications	13,400
Arrendamiento oficinas/Office rental	5,200
Capacitación/Training	800
Coordinación/Coordination	135,480
Reuniones y talleres/Meetings and workshops	18,700
Viajes internacionales/International travel	52,133
Apoyo regional/Regional support	24,000
Total	<u>376,740</u>

Cuadro 11/Table 11. CIID. Proyecto de Desarrollo Acuicola (Regional). Costos anuales por actividad./IDRC. Aquaculture Development Project (Regional). Annual cost per activity.

Actividad/Activity	Costo anual/Annual cost (CAD\$)	Porcentaje del total/Share in total cost (%)
Grupos de trabajo/Working groups	29,399	28.0
Boletín/Bulletin	21,655	20.6
Planificación/Planning	17,865	17.0
SIAAL	14,497	13.8
Investigación/Research	12,621	12.0
Capacitación/Training	<u>9,100</u>	<u>8.6</u>
Total	<u>105,137</u>	<u>100.0</u>

Consolidación Futura

El primer capítulo señaló el gran potencial de la acuicultura en América Latina y el Caribe por razón de los recursos existentes y la demanda creciente tanto para consumo interno como para exportación. Su desarrollo requiere, sin embargo, además del apoyo político de los gobiernos, esfuerzos continuados en investigación, capacitación, transferencia tecnológica, planificación nacional e integración entre países.

La Red Regional ha venido prestando su concurso en tales frentes y ha desarrollado actividades que requieren un mayor tiempo para su consolidación. Este es el caso, entre otros, de los grupos de trabajo regionales y nacionales, del sistema de información y el boletín periódico, y del apoyo al fortalecimiento de la planificación y la administración.

Se pueden adoptar estrategias de consolidación tales como el fortalecimiento del sistema mediante el apoyo de otras agencias, además del CIID; la institucionalización de la Red como organismo no gubernamental (ONG); su inclusión en el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI); el

Future Consolidation

Aquaculture's great potential for internal consumption and for export in Latin America and the Caribbean has been explained in the first chapter of this report. Nevertheless, aquaculture development requires, in addition to political support from governments, continued efforts in research, training, technology transfer, national planning, and integration among countries.

While the Regional Network has been contributing to advancements in each of those fronts, some of its activities demand more time for consolidation. For example, the regional and national working groups, the information system and the newsletter, and support to national planning and administration require further effort.

Potential consolidation strategies for the system could be to seek other agencies' support, in addition to IDRC's; institutionalize the Network as a non-governmental organization (NGO); seek its admission to the Consultative Group on International Agricultural Research

Cuadro 12/Table 12. Proyecto Desarrollo Acuicola (Regional). Costos anuales por actividad, país y beneficiario. /IDRC. Aquaculture Development Project (Regional). Annual costs per activity, country and recipient.									
Actividad/ Activity	Costo anual/Annual cost (CAD\$)								
	Por país/Per country			Por instit./Per institut.			Por/Per particip.		
	(No.)	(C/u/Each)	(Total)	(No.)	(C/u/Each)	(Total)	(No.)	(C/u/Each)	(Total)
Grupos de trabajo/ Working groups									
Colossoma	5	3,528	17,648	39	425.00		195	90.50	
Moluscos/Molluscs	8	980	8,798	22	401.00		53	166.00	
Algas/Algae	1		2,940	5	588.00		35	84.00	
Boletín/Bulletin				310	15.26	4,730			
				99 ^α	15.20	1,505	1,000 ^β	15.30	15,300
Planific./Planning	5 ^π	3,573	17,865	10 ^π	1,786.50				
SIAAL				310	10.00	3,100			
				99 ^α	10.00	990	1,000 ^β	10.40	10,405
Investig./Research				17 ^σ	520.00	8,840			
				20 ^μ	189.00	3,780			
Capacit./Training							116	78.44	9,100
αUniversidades/Universities; βInvestigadores, productores/Researchers, producers; πEn/In Colombia, Panamá, Perú Brasil, Venezuela; σProyectos CIID/IDRC Projects; μOtros proyectos/Other projects.									

apoyo y ampliación de la capacitación como actividad conjunta con otras entidades; la comercialización del boletín y del sistema de información.

Fundamentalmente, la Red requiere el apoyo y orientación continuadas de su gestor, el CIID, hasta alcanzar el objetivo por él propuesto, a saber: el reconocimiento de la acuicultura como actividad económica importante para productores en pequeña y mediana escala en la región. La Red ya ha probado su eficiencia y bajo costo como mecanismo coordinador y propulsor de este proceso de desarrollo.

(CGIAR); expand and strengthen training as a joint activity with other agencies; or commercialize the bulletin and the information system.

Most importantly, the Network requires continued support and guidance from its mentor and promoter, IDRC, until this centre's goal has been attained. This is the recognition of aquaculture as a significant economic activity for small and medium scale producers in the region. The Regional Aquaculture Network has proven itself as an efficient and economical mechanism for coordinating and advancing this important process.

Nota final:

Un Llamado por el Medio Ambiente

El establecimiento y permanencia de la acuicultura como actividad productiva requieren condiciones propicias, algunas ya señaladas en este informe. La generación de tecnologías para aplicación a la acuicultura, su competitividad frente a otras alternativas de inversión, y el apoyo institucional adecuado son factores significativos siempre y cuando se reconozca a la acuicultura como una actividad promisoría.

Otro factor de particular significación, que debe ser destacado por sí solo al concluir este informe, es el medio ambiente para la acuicultura marina y continental. Este no sólo debe ofrecer condiciones de calidad que garanticen la sobrevivencia de las especies cultivadas, sino de salubridad para consumo humano.

Contra esas condiciones conspira el actual proceso acelerado de deterioro del medio acuático, ya sea costero, fluvial o lacustre. Este deterioro es consecuencia de diversas situaciones: la deforestación, que ocasiona la sedimentación y pérdida de cauces; el vertimiento de aguas servidas, de desechos industriales y basuras; la eutroficación, producto del vertimiento de residuos orgánicos; la contaminación por agroquímicos provenientes de la actividad agrícola; el desvío de cauces y corrientes para fines hidroeléctricos y de riego.

Tales factores de deterioro reflejan la competencia por el uso del medio acuático, lo cual constituye una paradoja: a mayor desarrollo general, mayores los riesgos de que el recurso agua no sea aprovechable como fuente de bienestar para la población. Además, de no revertirse el proceso acelerado de su deterioro, el desarrollo mismo de los países puede verse amenazado.

Final comment:

An Appeal for the Environment

The development and stability of aquaculture as a productive enterprise demand favorable conditions. Some of these were described in this report. Generation of technologies for application to aquaculture, competitiveness against other investment alternatives, and adequate institutional support are significant factors, only derived after recognition of aquaculture as a promising activity.

Another factor, however, is very significant and calls for special treatment at the end of this report. The environment for marine and freshwater aquaculture must not only offer conditions for survival of cultured species but also provide for the safety for human consumption.

Growing environmental deterioration, presently affecting aquatic resources in coastal areas, lakes and rivers, conspires against those conditions. Environmental degradation results from a number of factors, including: deforestation, which causes sedimentation and loss of water courses; discharge of waste water, industrial debris and organic residues; decomposition caused by the latter; contamination from agrochemicals used in agriculture; and finally diversion of rivers and water courses for irrigation and for hydroelectric projects.

The above causes of deterioration reflect existing competition for the use of water. This constitutes a paradox, i. e., a high degree of overall development lessens the chances of using aquatic resources for people's benefit and wellbeing. Furthermore, if accelerated deterioration processes are not reverted, the countries' overall development is in jeopardy.

Está generalmente aceptado que la región latinoamericana y del Caribe dispone de los recursos naturales y humanos para su desarrollo sostenible a largo plazo. Sin embargo, sus problemas ambientales se han acrecentado, siendo el más crítico la deforestación. Esta presentó en América Latina en los años 80 los índices anuales más elevados del Tercer Mundo: un 0.61%, seguida por Asia con un 0.58% y Africa con un 0.53%.

Para el futuro de la acuicultura, como de otras actividades productivas que dependen de la conservación y racional aprovechamiento del medio ambiente, la toma de decisiones políticas y técnicas, que concilien las presiones antagónicas sobre el medio, es de vital importancia. Es dable esperar un paso firme en tal sentido por parte de la Cumbre de la Tierra reunida en Río de Janeiro en junio de 1992.

It is generally accepted that Latin America and the Caribbean are endowed with human and natural resources for long-term, sustainable development. However, environmental problems have multiplied in the region. The most critical of these is deforestation. Annual deforestation rates for Latin America during the 80's were the highest in the Third World (0.61%, followed by Asia at 0.58%, and Africa at 0.53%).

The future of aquaculture, as for that of other productive activities which rely on environmental conservation and rational utilization, is built upon political and technical decisions capable of harmonizing antagonistic pressures on the environment. Hopefully, this will be an outcome from the Earth Summit celebrated in Rio de Janeiro last June 1992.

Apéndice 1/Appendix 1

Participantes en la Red Regional de Acuicultura: Instituciones de Investigación, Capacitación y Gestión, Universidades y Empresas Productoras/Regional Aquaculture Network Participants: Research, Training and Administrative Institutions, Universities and Production Enterprises

Instituciones/Institutions

ARGENTINA

Centro de Salmonicultura
Centro Nacional Patagónico (CENPAT)
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICET)
Instituto de Biología Marina y Pesquera
Instituto de Biología Marina Almirante Storni
Instituto de Limnología (ILPLA)
Instituto Nal. de Investigación y Desarrollo
Pesquero (INIDEP)
Ministerio de Recursos Naturales

BRASIL

Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura
(CEPTA)
Companhia de Desenvolvimento do Vale do São
Francisco (CODEVASF)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico
(CNPQ)
Departamento Nacional de Obras (CONTRASECAS-DNOCS)
ELECTROBRAS-RJ
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(EMBRAPA)
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do
Estado do Pernambuco
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
(EPAMIG)
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Rio de Janeiro
(PESAGRO)
Estação de Aquicultura de Uberlândia
Fundação Zoobotânica do Distrito Federal
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos
Naturais (IBAMA)
Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Pesqueiro
(PDP)
Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA)
Secretaria Agricultura-Assessoria de Comunicação
Social
Secretaria da Agricultura de Parana
Secretaria da Agricultura-Depto. de Pesca
Secretaria da Agricultura e Abastecimento
Secretaria da Agricultura-Assessoria Técnica
Secretaria da Agricultura-Assessoria de Imprensa
Secretaria de Obras e Meio Ambiente
Superintendencia do Desenvolvimento do Nordeste
(SUDENE)
Superintendencia do Desenvolvimento do Litoral
Paulista (SUDELPA)

CHILE

Centro de Investigaciones Marinas
Estación Costera de Investigaciones Marinas Las
Cruces (ECIM)
FAO/Programa Naciones Unidas para el Desarrollo
(PNUD), (RLAT)
Fundación Chile
Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)
Instituto Nacional de Investigaciones de Recursos
Naturales
Instituto Nacional de Capacitación Profesional
(INACAP)
Instituto Profesional de Osorno (IPO)

COLOMBIA

Asociación de Biólogos Marinos
Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero
Carbones de Colombia (CARBOCOL)
Centro de Investigaciones Marinas y Tecnológicas
del Pacífico (CENIPACIFICO)
Centro de Investigaciones Piscícolas (CIP)
Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas (CIOH)
Centro Internacional de Agricultura Tropical
(CIAT)
Comisión Colombiana de Oceanografía-Secretaría
General (CCO)
Comité Departamental de Cafeteros de Caldas
Corporación Araracuara (COA)
Corporación Autónoma Regional de la Frontera
Nororiental (CORPONOR)
Corporación Autónoma Regional de la Guajira
(CORPOGUAJIRA)
Corporación Autónoma Regional de los Valles de
Ubaté y Chiquinquirá (CAR)
Corporación Autónoma Regional de Nare (CORNARE)
Corporación Autónoma Regional del Cauca (CVC)
Corporación Autónoma Regional del Cesar
(CORPOCESAR)
Corporación Autónoma Regional del Chocó
(CODECHOCO)
Corporación Autónoma Regional del Magdalena
(CORPOMAG)
Corporación Autónoma Regional del Putumayo (CAP)
Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ)
Corporación Autónoma Regional del Tolima
(CORTOLIMA)

Corporación Autónoma Regional del Urabá Antioqueño (CORPOURABA)
Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Risaraldá (CARDER)
Corporación Autónoma Regional para el Desarrollo de Nariño (CORPONARIÑO)
Corporación Autónoma Regional Valles Sinú y San Jorge (CVS)
Corporación Fondo de Apoyo a Empresas Asociativas (CORFAS)
Corporación Latinoamericana de Investigación Sector Rural (CLIDESERC)
Corporación para el Desarrollo de Caldas (CORPOCALDAS)
Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB)
Departamento Nacional de Planeación (DNP)
Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE)
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (COLCIENCIAS)
Fondo de Desarrollo Rural Integrado (DRI)
Fondo de Desarrollo Rural Integrado-Universidad Surcolombiana
Fundación para el Desarrollo de la Acuicultura
Fundación Segunda Expedición Botánica
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA)
Instituto de Fomento Industrial (IFI)
Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA)
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA)
Instituto Técnico Agrícola Valsálce
Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES)
Ministerio de Agricultura
Ministerio de Educación
Secretaría de Agricultura y Fomento del Huila
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)

COSTA RICA

Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura
Ministerio de Agricultura y Ganadería

CUBA

Empresa Nacional de Acuicultura
Empresa de Hidroeconomía de la Habana (EHH)
Ministerio de la Industria Pesquera (MIP)

ECUADOR

Centro de Planificación y Estudios Sociales (CEPLAES)
Dirección General de Pesca y Fomento Pesquero
Fundación Ciencia (FUCIENCIA)
Fundación Natura
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Instituto Nacional de Pesca
Investigaciones Agropecuarias y Tecnologías Apropriadadas

EL SALVADOR

Centro de Desarrollo Pesquero (CENDEPESCA)
Centro de Investigaciones y Desarrollo Pesquero-Sonsonata (MAG)
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

GUATEMALA

Dirección Técnica de Pesca y Acuicultura (DITEPESCA)
Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE)
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

HONDURAS

Centro de Información Industrial (UNAH)
Dirección General de Recursos Naturales (RENARE)
Ministerio de Recursos Naturales
Secretaría de Recursos Naturales (CEDIA)

MEXICO

Dirección Nacional de Acuicultura
Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C.
Instituto de Ecología
Secretaría de Pesca

NICARAGUA

Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP)
Corporación Nicaraguense de la Pesca
Dirección de Acuicultura (INPESCA)
Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente

PANAMA

Dirección General de Recursos Marinos
Dirección Nacional de Acuicultura (DINAAC-MIDA)
Estación de Divisa
Estación de Guataca-Chiriquí
Estación del Lago Gatún
Estación Enrique Enseñat
Ministerio de Comercio e Industria
Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA PROPESCA)

PERU

Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación (CEDEP)
Centro de Investigación y Desarrollo Agropesquero
Instituto del Mar de Perú (IMARPE)
Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC)
Ministerio de Pesquería
Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN)
Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA)

REPUBLICA DOMINICANA

Centro de Investigación y Mejoramiento de la
Producción

URUGUAY

Instituto Nacional de Pesca
Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para
América Latina (UNESCO)

VENEZUELA

Asociación Latinoamericana de Acuicultura
Centro Don Bosco
Centro de Investigaciones Marinas (CIMAR)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Tecnológicas (CONICIT)
Estación de Investigaciones Marinas de Margarita
Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias
(FONAIAP)
FUNDACIENCIA
Fundación La Salle de Ciencias Naturales
Instituto Oceanográfico
Sistema Económico Latinoamericano (SELA)

Universidades/Universities

ARGENTINA

Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional de la Patagonia
Universidad Nacional de Mar del Plata
Universidad Nacional del Comahue

BOLIVIA

Universidad Autónoma Gabriel René Moreno

BRASIL

Fundação Educacional de Ituverava
Fundação Universidade do Rio Grande
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul
Universidade de São Paulo
Universidade Estadual de Campinas
Universidade Estadual Paulista
Universidade Federal da Bahia
Universidade Federal de Santa Catarina
Universidade Federal de Santa Maria
Universidade Federal de São Carlos
Universidade Federal de Uberlândia
Universidade Federal do Ceará
Universidade Federal do Maranhão-Lab.
Hidrobiologia
Universidade Federal do Rondonia-Dto. de
Oceanografía e Limnología
Universidade Federal Fluminense
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

CHILE

Universidad Arturo Prat
Universidad Austral de Chile
Universidad Católica de Chile
Universidad Católica Regional Talcahuano
Universidad Católica de Valparaíso
Universidad Católica del Norte-Sede Coquimbo
Universidad de Antofagasta
Universidad de Concepción
Universidad de Valparaíso
Universidad Nacional Andrés Bello

COLOMBIA

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid
Universidad de Antioquia
Universidad de Caldas-Fac. de Medicina Veterinaria
y Zootecnia
Universidad de Córdoba
Universidad de la Amazonía
Universidad de Los Andes
Universidad de Nariño
Universidad del Cauca
Universidad del Magdalena
Universidad del Valle
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Universidad Industrial de Santander
Universidad Javeriana
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Universidad Jorge Tadeo Lozano-Seccional del
Caribe
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Surcolombiana
Universidad Tecnológica de los Llanos
Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis
Córdoba

COSTA RICA

Universidad de Costa Rica
Universidad Nacional

ECUADOR

Escuela Politécnica Nacional
Escuela Superior del Chimborazo
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

GUATEMALA

Universidad de San Carlos de Guatemala

HONDURAS

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

MEXICO

Escuela de Ciencias Marítimas y Alimentarias

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de
Monterrey
Universidad Autónoma de Yucatán
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
Universidad de Mérida
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

NICARAGUA

Universidad Centro Americana VC-A

PANAMA

Universidad de Panamá

PARAGUAY

Universidad Nacional de Asunción

PERU

Universidad Nacional Agraria La Molina
Universidad Nacional de Huacho
Universidad Nacional de Tumbes
Universidad Nacional del Santa
Universidad San Luis Gonzaga de Ica

PUERTO RICO

Universidad de Puerto Rico-Sea Grant College
Program

REPUBLICA DOMINICANA

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

URUGUAY

Universidad de la República
-Facultad de Humanidades y Ciencias
-Facultad de Veterinaria

VENEZUELA

Universidad Central de Venezuela
Universidad Centro Occidental Lizardo Alvarado
Universidad de Oriente
Universidad del Zulia
Universidad Francisco de Miranda
Universidad Simón Bolívar-Estado Coyedes
Universidad Simón Rodríguez Caucagus-Estado
Miranda

Empresas Productoras/Production Enterprises

ARGENTINA

Asociación Argentina de Acuicultura (ASARA)
Comisión Provisoria pro Asociación Acuicultura
Cooperativa de Trabajo Ltda.

BRASIL

Aquacultura S.A.
Cooperativa Agropecuaria Mista Canarana Ltda.

CHILE

Cultivos Marinos Tongoy S.A.
Empresa Pesquera Apiao Ltda.
Pesquera Yadrán Soc. Ltda.

COLOMBIA

Acuacultivos del Tolima Ltda.
Acuacultura El Campo
Acuamarina S.A.
Acuicultura Palmarito
Acuicultura y Pesca del Pacífico (ACUIPEZ)
Acuipesca Ltda.
Agromarina Cispata Ltda.
Agromarina de Colombia Ltda.
Agromarina Santa Ana Ltda.
Agromarina Tumaco Ltda. (AMT)
Aquamar S.A.
Aquapac Ltda.
Asociación de Acuacultores del Occidente
Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia
(ACUANAL)

Asociación Nacional de Industriales (ANDI)
Asociación Nacional de Pescadores Artesanales
(ANPAC)
ASPESCO-PESCA-ECOLOGIA
C.I.OCEANOS S.A.
Camarones del Caribe
Cartacua Ltda.
Cartagenera de Acuicultura
Caucamarón Ltda.
Colombiana de Acuicultura
Cultimar del Caribe Ltda.
Cultivos Marinos del Caribe Ltda. (CULTIMAR)
Demares S.A.
Dispiscícola (Boyacá)
Finca Castalia
Finca La Laguna
FINCA S.A.-Gerencia Técnica
Granja La Florida Piscicultura
Idelpacífico S.A.
Incamar Ltda.
Industria Piscícola de Santander
Inversiones Arangos Rudd
Inversiones Camaroneras
Laboratorio Acacia del Mar
Langostinos Colombianos Ltda.
Postlarvas Rancho Chico
Postlarvas del Caribe S.A.
Prodecosta
Prohaciendo
Propez de Colombia Ltda.
Purina Colombiana
Santandereana de Zootecnia S.A.
Telco Ltda.

Truchas de Los Andes S.A.
Truchifactoría Jericó
Truchifactorías Arco Iris & Cia. Ltda.

COSTA RICA

Asociación Bananera de Costa Rica (ASBANA)
Asociación Bananera Nacional

HONDURAS

Agroindustrias Hondufarms' S.A. de C.V.
Agromarina La Jagua S.A. de C.V.
Aquacultivos de Honduras S.A. de C.V.
Aquacultura Fonseca S.A. de C.V.
Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras
(ANDAH)
CADELPA S. de R.L.
Camarones y Derivados S.A. de C.V.
Cooperativa COOPRAMAR
Criaderos Especiales Marinos (CRIESMA)
CRIMASA
CULMASA
Cultivadora de Camarón S.A. de C.V. (CULCAMAR)
Cultivo de Camarones S.A. de C.V. (CULCASA)

Cultivos Marinos S.A. de C.V. (CUMAR)
Federación de Productores y Exportadores
Agropecuarios (FPX)
Granjas Marinas San Bernardo S.A. de C.V.
Honduras Camarón S.A.
Honduespecies S.A. de C.V.
Inversiones Marítimas S.A. de C.V.
LARVITEC
Piscícola "El Carao"
Portillo de La Gloria y PROMARSA

PANAMA

AGROMARINA
DECAPASA

URUGUAY

Unión Creadores de Empresas (UCRE)

VENEZUELA

Machete Agro, Cría, Pesca
Ricoa Agromarina C.A.
PURINA C.A.

Apéndice 2/Appendix 2

Contribuciones al boletín *Red Acuicultura* por temas y autores/ Contributions to *Red Acuicultura* bulletin by topics and authors

TEMAS GENERALES/GENERAL TOPICS

Proyectos/Projects

Bonifaz, Neptalí. 1987. Cultivo de chame. ECUADOR. Fundación Ciencia. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):15,16.

Hernández R., Armando. 1989. Convenio de cooperación para la constitución de la Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. COLOMBIA. Red Regional de Acuicultura. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):3,4.

Oliva, Doris y Juan C. Castilla. 1990. Proyecto ReMa (Replacación y Manejo): Una experiencia piloto en Chile central. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile-ECIM. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):10-12.

Silva A., Alfonso. 1988. Proyecto de factibilidad de cultivo de lenguados en Chile. CHILE. Universidad del Norte. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):17.

Recopilaciones/Compilations

Gomez R., Camilo. 1987. Acuicultura Continental y Estuarina. COLOMBIA. INDERENA-CIP. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):14,15.

Hernández, Armando y Rocío Puentes. 1988. Estudio socioeconómico de la acuicultura en el Huila. COLOMBIA. Red Nacional de Acuicultura. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):17,18.

Mazzoni, Rolando y Daniel Carnevia. 1990. Ranicultura en Uruguay. URUGUAY. Instituto Nacional de Pesca-Instituto de Investigaciones Pesqueras. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):18,19.

Rey C., Iván. 1989. Proyecto integrado para el desarrollo de la acuicultura en Colombia. COLOMBIA. COLCIENCIAS. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):7,8.

Sanín, Clara M. 1987. La industria acuícola en Colombia. COLOMBIA. ACUANAL. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):3,4.

Winter, Jürgen. 1987. Desarrollo de la maricultura en Chile. CHILE. Universidad Austral de Chile. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):13,14.

ACUICULTURA/AQUACULTURE

Continental-Peces/Continental-Fish

Aparecido F., Valdir y Geraldo Bernardino. 1988. Cultivos em viveiros. BRASIL. MA-SUDEPE-CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):12.

Arias C. José A.; Walter Vásquez; Jaime Orrego y Mariluz Isaza. 1989. Avances en la reproducción inducida de *Piaractus brachypomus*, cachama blanca. COLOMBIA. UNILLANOS-CORNARE. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):9,10.

Báez, V.H.; E.N. Dorscht; M.A. Batini y R.O. Papa. 1990. Consideraciones sobre la composición química básica de truchas criollas (*Percichthys*) del lago Pellegrini, Río Negro, Argentina. ARGENTINA. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Bariloche. Bol. Red Acuic. Vol.4(1):11-13.

Bernardino, Geraldo y Rita de Cássia G. 1988. Propagação artificial da cachama *Colossoma macropomum*. BRASIL. MA-SUDEPE-CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):10-12.

Cantelmo, Osmar A. y José A. Senhorini. 1989. Alimentação artificial de larvas e alevinos de peixes. BRASIL. CEPTA-IBA MA. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):3-6.

Castelo, Rodrigo y Gustavo Mosquera. 1988. Reproducción inducida y crecimiento de alevinos de chame. ECUADOR. Fundación Ciencia. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):19.

Chabalin, Eva. 1988. Subsidios mercadológicos sobre el pacu (*Piaractus mesopotamicus*) para el planeamiento de la acuicultura brasileña. BRASIL. SUDEPE, CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):33-36.

de Fex de Santis, Raúl. 1991. Crecimiento y sobrevivencia de larvas de cachama (*Colossoma macropomum*) con alimento vivo y no vivo. COLOMBIA. CVS-IFS. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):9-12.

de Fex de Santis, Raúl. 1987. Supervivencia de bocachico (*Prochilodus reticulatus*) durante la fase reproductiva. COLOMBIA. CVS-Estación Piscícola de Lórica. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):16.

de Oliveira, Carlos A. y Paulo S. Ceccarelli. 1988. Salinidad, patología e controle de enfermedades. BRASIL. MA-SUDEPE-CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):13.

Espinosa D., Gilma. 1989. Caracterización tecnológica de la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) y mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) a seis meses de cultivo. COLOMBIA. INDERENA-COLCIENCIAS-CIID. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):10-12.

Giraldo, Mauricio. 1988. Producción masiva de larvas de bocachico. COLOMBIA. CVS-Estación Piscícola de Lórica. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):15,16.

González M., Carmenza M. 1990. Aprovechamiento de pieles de mojarra plateada (*O. niloticus*) y cachama blanca (*P. brachypomus*). COLOMBIA. INDERENA-COLCIENCIAS-CIID. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):3,4.

Guerrero M., Jaime. 1987. Experiencias sobre alimentación de peces de aguas cálidas. COLOMBIA. PURINA COLOMBIANA S.A. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):12,13.

- Heredia, Brunilda y José González. 1990. Ganancia compensatoria en *Colossoma macropomum*. VENEZUELA. FONAIAP. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):5-7.
- Loayza A., Rómulo E. 1989. Utilización de "gallinaza" en el cultivo de diferentes especies de "tilapia híbrida" (*Oreochromis niloticus* x *O. homorum*) y de "tilapia nilótica" (*O. niloticus*). PERU. Universidad Nacional del Santa. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):7-9.
- Luchini, Laura. 1988. Cultivo y producción de "bagre negro o catfish sudamericano". ARGENTINA. Centro de Investigaciones Pesqueras, INIDEP. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):24,25.
- Luchini, Laura. 1990. Revisión y compilación sobre técnicas de reproducción inducida. ARGENTINA. Centros de Investigaciones Pesqueras, Salto Grande, UNIDEP. Bol. Red Acuic. Vol.4(1):3-8.
- Maclean, Norman y Julio E. Pérez. 1991. La manipulación genética en acuicultura: presente y futuro. VENEZUELA. Universidad de Southampton-Instituto Oceanográfico-Universidad de Oriente. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):4-8.
- Merino, María C. 1987. Constitución de un banco de hipófisis de peces del género *Colossoma* spp. COLOMBIA. INDERENA. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):10.
- Muñoz, Diego; Pablo E. Cruz y Walter Vásquez. 1991. Reproducción inducida de la cachama blanca (*Piaractus brachipomum*) con mGnRH-A. COLOMBIA. UNILLANOS. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):3-6.
- Oliveira, Laerte B. 1987. Experiencias sobre cultivo de *Colossoma*. BRASIL. MA-SUDEPE-CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):11.
- Otero, Rafael. 1987. Producción de alevinos de dorada y mejoramiento de técnicas de manejo. COLOMBIA. Universidad de Córdoba-CINPIC. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):12.
- Pérez, Julio E. y Andy R. Beaumont. 1990. Mejoramiento genético en acuicultura. VENEZUELA. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):3-13.
- Pezzato, L. E.; C. R. del Carrote; M. M. Barros y N. Veiga. 1991. Utilização de diferentes fontes de gordura no arraçoamento de alevinos de carpa comum, durante o inverno. BRASIL. F.M.V.Z.-UNESP. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):3-5.
- Rey R. Rosalba; Jorge Trujillo y Carlos A. Useche. 1989. Análisis socioeconómico del policultivo de cachama blanca (*Piaractus brachipomus*) y mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) en tres zonas climáticas del Huila, Colombia. COLOMBIA. INDERENA-COLCIENCIAS-CIID. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):6-10.
- Rodríguez, Gladys. 1989. Evaluación de la aplicación de la hormona 17- α , metil-testosterona en alevinos de tilapia nilótica roja para acelerar el crecimiento. PANAMA. MIDA-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):11,12.
- Salario, A. L.; M. C. Luvizoto; L. E. Pezzato; N. Veiga y C. R. del Carrote. 1991. Avaliação da farinha da leucaena (*Leucaena leucocephala*) em dietas para alevinos de carpa (*Cyprinus carpio*, L.). BRASIL. FMVZ-UNESP. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):12,13.
- Sândor, Nagy. 1990. A importância do hábito alimentar dos alevinos de cumiratã-pacu (*Prochilodus marginatus*, WALBAUM, 1792) na sua produção em escala comercial. BRASIL. AGROBER-CODEVASF. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):13-16.
- Senhorini, José A. y Luis A. Gaspar. 1990. Criação de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, HOLMBERG, 1887) e carpa comum (*Cyprinus carpio*, LINNAEUS, 1758) em propriedades rurais. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):7-9.
- Senhorini, José A. 1988. Desenvolvimento e sobrevivência de larvas de espécies indígenas e exóticas no CEPTA. BRASIL. MA-SUDEPE-CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):12,13.
- Silva, Paulo Cesar; Abellones José de Mesquita; Carlos S. Coronel y Antônio N. de Oliveira. 1991. Aspectos biométricos, bacteriológicos e físico-químicos do tambaqui (*Colossoma macropomum*) criado em consórcio com suínos. BRASIL. EV/UFV. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):6-8.
- Torres Q. Enrique. 1988. Producción masiva de machos de *Oreochromis niloticus* (Trewavas, 1982) con andrógenos sintéticos. COLOMBIA. INDERENA, Estación Alto Magdalena. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):28-33.
- Valencia R., Oscar. 1988. Cultivo intensivo de cachama negra (*Colossoma macropomum*) alimentada con una dieta semi-húmeda elaborada a partir de pescado fresco molido y harina de arroz. COLOMBIA. INDERENA, Estación Piscícola de Repelón. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):25-27.
- Wedler, Eberhard. 1988. Contribución al conocimiento sobre el cultivo de la cachama. COLOMBIA. Universidad Tecnológica del Magdalena. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):14,15.

Continental-Crustáceos/Continental-Crustaceans

- Compagnucci, Luis D. 1988. Ensayo de cría de "cangrejo de río" (*Aegla abtao riolimayana*) en cautiverio. Primeros resultados. ARGENTINA. Universidad Nacional del Comahue. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):15-17.
- Pan Jia Mo; Lu Zhi Guo; Yu Zi Hao; Luis Martínez; David Osorio; Martha Torres y Camilo Gómez. 1988. Técnicas de reproducción artificial y cultivo intensivo del camarón de agua dulce. COLOMBIA. INDERENA-CIP. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):5.
- Romero, Luz E. y Henry von Prael. 1988. El camarón rojo de río (*Procambarus clarkii*), una especie promisorio?. COLOMBIA. Universidad del Valle. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):11-15.
- von Prael, Henry y Fernando Sánchez. 1989. Unidad de biofiltración para el desarrollo larval de *Nacrobachium rosenbergii*. COLOMBIA. Universidad del Valle, Departamento de Biología. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):13-15.
- von Prael, Henry. 1987. Experiencias sobre cultivo de camarones. COLOMBIA. Universidad del Valle. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):6,7.

Maricultura-Peces/Mariculture-Fish

Davis, Itzela y Antonio Benavides. 1988. Supervivencia del pez rojo en etapa de vivero. PANAMA. Estación Enrique Enseñat. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):20.

Davis, Itzela; Antonio Benavides; Richard Pretto M. y Marquisela Arrue. 1989. Crecimiento comparativo de la corvina roja (*Sciaenops ocellatus*) en estanques y jaulas. PANAMA. DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):4-7.

Silva A., Alfonso. 1990. Experiencias sobre la inducción al desove del lenguado (*Paralichthys microps*, Gunther 1881) con hormona G.C.H. CHILE. Universidad del Norte. Bol. Red Acuic. Vol.4(1):8-10.

Tapia, Ileana de y Eva Yanniseli. 1990. Policultivo de tilapia roja con *Penaeus stylirostris*. PANAMA. Ministerio de Desarrollo Agropecuario-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.4(5):20,21.

Tapia, Ileana de; Franklin Guardis y Marquisela Arrue. 1991. Policultivo de tilapia roja, oscura y *Penaeus stylirostris* en estanques de cría de camarones peneidos. PANAMA. Ministerio de Desarrollo Agropecuario-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):5-9.

Maricultura-Crustáceos/Mariculture-Crustaceans

Arango, Alfonso y Henry von Prael. 1988. Crecimiento de *Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *P. occidentalis* cultivados en salinidades bajas (de 0 a 6 p.p.m.) en el Pacífico colombiano. COLOMBIA. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):3,4.

Arboleda H., Henry. 1988. Selección de zonas aptas para el cultivo de camarones en el Pacífico colombiano. COLOMBIA. CENIPACIFICO. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):5-8.

de Ora Florez, Frizia O.; Martha Sandoval Q. y Germán Araneda V. 1991. Metodologías y recomendaciones técnicas para la cualificación y utilización de las cepas nativas de artemia. MEXICO. IMPA-CRIP. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):15-23.

Geraldes, Francisco X. 1987. Proyecto Centolla en la República Dominicana. REPUBLICA DOMINICANA. Secretaría de Estado de Agricultura. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):5,6.

Guardia, Franklin; María E. Sotolongo; Miriam de Urieta y Eva Yanisseli. 1988. Policultivo del camarón peneido (*Penaeus vannamei*) con tilapia roja. PANAMA. Estación Enrique Enseñat, DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):7-9.

Morales R., V.; R. Quirós; I. Saíenz de Méndez y E. Sousa S. 1991. Uso de alimento seco micronizado en la producción larval de *Penaeus vannamei* en Panamá. PANAMA. DINAAC-MIDA. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):9-14.

Pretto M., Richard. 1987. Policultivo de camarones peneidos y peces. PANAMA. MIDA-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):9.

Ramos D., Roberto; Oscar Zuñiga y Rodolfo Wilson. 1989. Introducción de camarones peneidos en el norte de Chile. CHILE. Universidad de Antofagasta. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):11,12.

Rodríguez A., Benilda; Dilza Medina G. y Marquisela Arrue. 1990. Nutrición de larvas de *Mithrax spinosissimus* en aguas

del Pacífico. PANAMA. MIDA-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):15-7.

Ronzani C., Vinicius. 1989. Sobrevivência, metamorfose e crescimento da larva do camarão rosa (*Penaeus paulensis*) alimentada com o nematodo *Panagrellus redivivus*. BRASIL. Universidade Federal de Santa Catarina. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):13-16.

Rozo C, Manuel. 1987. Proyecto Artemia. COLOMBIA. IFI-Concesión Salinas. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):8.

Maricultura-Moluscos/Mariculture-Molluscs

Adrade N., Iracema. 1988. Ostricultura: una nova e viavel actividade produtiva no Nordeste Brasileiro. BRASIL. Instituto da Biologia, Universidade Federal da Bahia. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):17-20.

Arriagada F., Héctor. 1990. Diseño de balsas semiartesanales para cultivo de moluscos. CHILE. Universidad Austral. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):12-14.

Cantera, Jaime R. 1988. Experiencia sobre el cultivo de ostras en el Pacífico colombiano. COLOMBIA. Universidad del Valle. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):8,9.

Castilla, Juan C. 1987. Cultivo de invertebrados y algas. CHILE. Pontificia Universidad Católica. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):4,5.

Castilla, Juan C.; Chita Guisado; Carlos Overti y Victor Alcázar. 1988. El cultivo de erizos: experiencias con el erizo chileno *Loxechinus albus*. CHILE. Estación Costera de Investigaciones Marinas. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):3-6.

Chaparro, Oscar. 1988. Producción de semillas del bivalvo *Choromytilus chorus* en condiciones de laboratorio. CHILE. Universidad Austral de Chile, Centro de Investigaciones Marinas. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):23.

Galleguillos, Ricardo; Lilian Troncoso y Eduardo Tarifeño. 1989. Variación proteínica en poblaciones del ostión del norte *Argopecten purpuratus*. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):15-17.

Illanes, Juan E. 1988. Producción y abastecimiento de semillas de moluscos a cultivadores comerciales. CHILE. Universidad del Norte. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):9,10.

Navarro, Jorge y Arnoldo Gutiérrez. 1989. Estado actual del cultivo de mitílidos en Chile. CHILE. Universidad Austral de Chile, Centro de Investigaciones Marinas. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):16,17.

Oliva, Doris y Juan C. Castilla. 1991. El Recurso "loco" (*Concholepas concholepas*) en Chile. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile. Estación costera de Investigaciones Marinas. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):3.

Poli, Carlos R.; Nelson Silveira Jr. y Francisco C. da Silva. 1990. Introdução da ostra do Pacífico (*Crassostrea gigas*) no sul do Brasil. BRASIL. Departamento de Aquicultura-Centro de Ciências Agrárias-Universidade Federal de Santa Catarina. Bol. Red Acuic. Vol.4(1):14,15.

Toro, Jorge E. y Oscar R. Chaparro. 1990. Estado actual del cultivo de ostra (*Ostrea chilensis*) en Chile. CHILE. Centro de Investigaciones Marinas, Universidad Austral de Chile. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):16-18.

Valdivieso M., Vileta; Carlos Loyola y Flor de María Gallegos. 1988. Producción experimental de semillas de concha abanico en ambiente controlado. (Callao-Perú). PERU. IMARPE. Bol. Red Acuic. Vol.2(1 y 2):20-22.

Villanueva, Rogelio. 1987. Cultivo de concha abanico. PERU. IMARPE. Bol. Red Acuic. Vol.1(1):7.

Maricultura-Algas/Mariculture-Algae

Candia P., Arturo; Gloria Collantes y Carlos Melo. 1989. Alternativas biotecnológicas en el cultivo de *Gracilaria* en Chile. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile-Universidad de Valparaíso. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):12,13.

Poblete V., Adriana; Raúl Becerra H.; Jorge Silva A.; Arturo Candia P.; Eduardo Tarifeño S. y Ricardo Galleguillos G. 1991. Granjas marinas, una nueva experiencia de cultivo en Chile. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile-Sede Talcahuano. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):9-17.

INFORMACION GENERAL-Centros

Arjona H., Fabio y Raúl de Fex de Santis. 1991. Estación Piscícola de Loricá. COLOMBIA. CVS. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):17,18.

Castilla, Juan C. 1989. La Estación Costera de Investigaciones Marinas (ECIM), Las Cruces, Chile. CHILE. Pontificia Universidad Católica de Chile. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):16-19.

da Silva, Carlos Luiz. 1990. Estação Nacional de Truticultura (Brasil). BRASIL. IBAMA/SC-LAGES. Bol. Red Acuic. Vol.4(1):15,16.

de Oliveira A., Laerte B. 1989. Infra-estrutura e facilidades do CEPTA. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.3(1):14-16.

Gómez, Santos Zacarias. 1989. Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil) e a aquicultura. BRASIL. Universidade Federal de Santa Catarina. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):17,18.

Marcillo, Ecuador. 1991. Estación Experimental "El Chame" ECUADOR. ESPOL. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):14,15.

Ramos H., Alonso. 1990. Universidad de Caldas: 25 años del CIP. COLOMBIA. CIP-UNICALDAS. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):22,23.

Noticias

Boletín Red Acuicultura. 1989. Estrategias para el desarrollo del sector acuícola en Colombia. COLOMBIA. Red Nacional de Acuicultura. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):18.

Boletín Red Acuicultura. 1989. I Encontro de Larvicultura de Peixes. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):19,20.

Boletín Red Acuicultura. 1989. III Reunión Nacional de Acuicultura. COLOMBIA. COLCIENCIAS- CVC-CIID. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):20.

Boletín Red Acuicultura. 1989. Red de Algas Marinas-Chile. CHILE. RAMCHI. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):19.

Boletín Red Acuicultura. 1989. Reunión Grupo Moluscos. CHILE. Universidad Austral de Chile- Universidad del Norte-CIID. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):17,18.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Cursos sobre sistemas de cultivo de peces. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):18,19.

Boletín Red Acuicultura. 1989. World Aquaculture Society. USA. Louisiana State University. Bol. Red Acuic. Vol.3(3):20.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Cursos sobre sistemas de cultivo de peces. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):18,19.

Boletín Red Acuicultura. 1990. IV Reunión Red Nacional de Acuicultura (Colombia). COLOMBIA. COLCIENCIAS. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):24.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Mollusc Culture Network Meeting. JAMAICA. IDRC-University of the West Indies. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):19,29.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Piscicultura en Minas Gerais, Brasil. BRASIL. EMATER. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):23,24.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Simposio Centroamericano sobre Camarón Cultivado. HONDURAS. Federación de Productores y Exportadores Agropecuarios y Agroindustriales. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):19.

Boletín Red Acuicultura. 1990. Tercer Seminario Latinoamericano de Pesca Artesanal. PERU. IMARPE- ECODEMAR. Bol. Red Acuic. Vol.4(3):24.

Boletín Red Acuicultura. 1990. VII Simposio Latinoamericano de Acuicultura. VENEZUELA. ALA. Bol. Red Acuic. Vol.4(2):19.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Actividades de la Red de Algas Marinas-Chile. CHILE. RAMCHI. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):19.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Aquaculture training program. USA. Auburn University. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):23.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Expociencia 91. COLOMBIA. ACAC-COLCIENCIAS. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):24.

Boletín Red Acuicultura. 1991. I Reunião do Grupo de Avaliação Técnica de Siluriformes no Brasil. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):18.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Quince años de creación de la Dirección Nacional de Acuicultura. PANAMA. MIDA-DINAAC. Bol. Red Acuic. Vol.5(3):24.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Red Nacional de Acuicultura-Perú. PERU. RNA. Bol. Red Acuic. Vol.5(2):15.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Segunda Reunión Argentina de Limnología. ARGENTINA. Instituto de Limnología-Universidad Nacional de La Plata. Bol. Red Acuic. Vol.5(1):18.

Boletín Red Acuicultura. 1991. Talleres sobre desarrollo costero integrado (DCI). CHILE. CIID. Bol. Red Acuic. Vol.5 (1):19,20.

Buzeta, Ramón. 1988. Tercer Simposio de Algas y Primer Congreso Latinoamericano de Ficología. Concepción, Chile,

16-20 noviembre 1987. CHILE. CIID-Red Regional de Acuicultura. Bol. Red Acuic. Vol.1(2):18.

de Oliveira A., Laerte B. 1989. Grupo de trabalho em larvicultura de peixes. BRASIL. CEPTA. Bol. Red Acuic. Vol.3 (1):19.

Hernández R., Armando. 1989. Primera Reunión Comité Técnico Consultivo. COLOMBIA. Red Regional de Acuicultura. Bol. Red Acuic. Vol.3(2):3-5.

Bibliografía/Bibliography

Grupo de Trabajo Técnico Colossoma Panamá. s. f. Carta informativa. Panamá. 4 p.

Grupo de Trabajo Técnico Colossoma y Piaractus Colombia. 1992. Carta informativa No. 1. Bogotá, Colombia. 4 p.

Hernández R., A. y R. Buzeta (eds.). 1985. Memorias del primer seminario sobre coordinación regional de los proyectos de acuicultura respaldados por el CIID en América Latina. Informe preliminar IDRC-MR113s. Canadá. 90 p.

Hernández R., A; R. Puentes; P. Moya y J. Plata. 1988. Estudio socioeconómico de la acuicultura en seis regiones de Colombia. COLCIENCIAS, CIID-Canadá, Red Nacional de Acuicultura. Bogotá, Colombia. 104 p.

Hernández R., A. (ed.). 1989. Cultivo de Colossoma. Primera Reunión Grupo de Trabajo Técnico. Junio 20 a 24 de 1988, Pirassununga, S. P., Brasil. Bogotá, Colombia. Editora Guadalupe. 476 p.

Hernández R., A. 1989. La cooperación horizontal y el apoyo externo en el desarrollo de la acuicultura en América Latina. (Documento.) Bogotá, Colombia. 8 p.

Hernández R., A. (ed.). 1990. Cultivo de moluscos en América Latina. Memorias Segunda Reunión Grupo de Trabajo Técnico. Ancud (Isla Chiloé, Chile), noviembre 7-11, 1989. Bogotá, Colombia. Editora Guadalupe. 406 p.

Hernández R., A. 1990. Informe técnico. Primer año de operaciones: período junio 21, 1989 a junio 20, 1990. Proyecto Aquaculture Development Thrust (Regional) 3-P-89-0017. (Documento.) Bogotá, Colombia. 12 p.

Hernández R., A. 1990. Programa de Pesquerías (LARO). Pesquerías 2000. Desarrollo de la acuicultura en América Latina. Bogotá, Colombia. 78 p.

Hernández R., A. 1991. Aquaculture Development Thrust (Regional)-3-P-89-0017. Informe técnico (segundo año de operaciones) período: junio 21, 1990-junio 20, 1991. (Documento.) Bogotá, Colombia. 16 p.

Hernández R., A. 1991. La maricultura: una opción para el desarrollo de las zona costera de América Latina. (Documento.) Bogotá, Colombia. 36 p.

Hernández R., A. s. f. Los grupos técnicos de trabajo en el desarrollo de la acuicultura y experiencias sobre el cultivo de siluridos en América Latina. (Documento.) Bogotá, Col. 15 p.

Hernández R., A. s. f. Review of mollusc culture experiences. Latin America. (Documento.) Bogotá, Colombia. 13 p.

Moreau, L. 1991. Evaluation of the Latin American Aquaculture Network. A report to the Office of Planning and Evaluation, International Development Research Centre. Canada. 34 p.

Newkirk, G. F. and B. A. Field (eds.). 1991. Oyster culture in the Caribbean. Proceedings of the Oyster Culture in the Caribbean Workshop. Kingston, Jamaica, 19-22 November 1990. p. 171-182.

Red Regional de Acuicultura-CIID; Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura; COLCIENCIAS. 1991. El policultivo. La mejor alternativa de producción. Santafé de Bogotá. Editora Guadalupe. 20 p.

Red Regional de Acuicultura. s. f. Convenio de cooperación para la constitución de la Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. (Documento.) Bogotá, Colombia. 7 p.

Red Regional de Acuicultura. s. f. La acuicultura en América Latina y el Caribe: incertidumbre y modernización. (Documento.) Bogotá, Colombia. 14 p.

Red Regional de Acuicultura. s. f. Red regional de entidades y centros de acuicultura de América Latina-CIID, Canadá. Regional network of aquaculture centres of Latin America-IDRC, Canada. Bogotá, Colombia. 8 p.

Vila, I. y E. Fagetti (eds.). 1986. Trabajos presentados al taller internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses. Santiago, Chile, 5-10 noviembre 1984. COPECAL Doc. Tec., (4):237 p.

Acronimos y Abreviaturas/Acronyms and Abbreviations¹

CDCI: Comité sobre Desarrollo Pesquero Integrado (CIID)	GTT: Grupos Técnicos de Trabajo (Red Regional de Acuicultura)
CE: Comunidad Europea/EC: European Community	GTZ: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Germany)
CEPAL: Comisión Económica para América Latina (Chile)	IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CEPTA: Centro de Pesquisa e Treinamento em Aquicultura (Brasil)	IMARPE: Instituto del Mar de Perú
CIID: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo/ IDRC: International Development Research Centre (Canada)	INDERENA: Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Colombia)
CIMPA: Centro de Investigación y Mejoramiento de la Producción (República Dominicana)	INPA: Instituto Nacional de Pesca (Colombia)
COLCIENCIAS: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colombia)	JICA: Japan International Cooperation Agency
COPESCAL: Comisión de Pesca Continental para América Latina	LARO: Latin American Regional Office (CIID/IDRC)
CTC: Comité Técnico Consultivo (Red Regional de Acuicultura)	MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario (Panamá)
CTR: Comisión Técnica Regional (CIID)	OLDEPESCA: Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero
DINAAC: Dirección Nacional de Acuicultura (Panamá)	ONG: Organizaciones no gubernamentales/NGO: Non governmental organizations
ESPOL: Escuela Superior Politécnica del Litoral (Ecuador)	PRADEPESCA: Programa Regional de Apoyo a la Pesca en el Istmo Centroamericano
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/United Nations Food and Agriculture Organization	RAMCHI: Red de Algas Marinas-Chile
FAO/AQUILA: Programa Cooperativo de la FAO en Apoyo a las Actividades Regionales de Acuicultura en América Latina	SIAAL: Servicio de Información en Acuicultura para América Latina (Red Regional de Acuicultura)
FES: Fundación para la Educación Superior (Colombia)	UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil)
FUCIENCIA: Fundación Ciencia (Ecuador)	UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura/United Nations Education, Science and Culture Organization
GCIAI: Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional/CGIAR: Consultative Group for International Agricultural Research	

¹ Usados en el texto principal./Used in the main text.

