

**SÍNTESIS REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA
1. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – 2005**

**REGIONAL REVIEW ON AQUACULTURE DEVELOPMENT
1. LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN – 2005**



Los pedidos de publicaciones de la FAO se han de dirigir a:
Grupo de Ventas y Comercialización
Dirección de Información
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Roma, Italia
Correo electrónico: publications-sales@fao.org
Fax: (+39) 06 57053360

Copies of FAO publications can be requested from:
Sales and Marketing Group
Information Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italy
E-mail: publications-sales@fao.org
Fax: (+39) 06 57053360

SÍNTESIS REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA 1. AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – 2005

REGIONAL REVIEW ON AQUACULTURE DEVELOPMENT 1. LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN – 2005

por/by

Vielka V. Morales Q. y/and Reinaldo Morales R.

Organización del Sector Pesquero y Acuicola del Istmo Centroamericano/
Central American Organization of the Fisheries and Aquaculture Sector (OSPESCA)

Con contribuciones adicionales de/With additional contributions of:

Doris Soto y/and José Aguilar-Manjarrez
Departamento de Pesca de la FAO/FAO Fisheries Department

Traducción y contribuciones por/Translation and contributions by:

Pedro Noriega-Curtis (Consultor/Consultant)

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe del Servicio de Publicaciones y Multimedia de la Dirección de Información de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, o por correo electrónico a copyright@fao.org

All rights reserved. Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorized without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged. Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders. Applications for such permission should be addressed to the Chief, Publishing Management Service, Information Division, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy or by e-mail to copyright@fao.org

PRÓLOGO

La población mundial está creciendo, así como la demanda de productos alimentarios acuáticos. La producción de pesquerías de capturas se va estabilizando y la mayoría de las áreas pesqueras principales han alcanzado su potencial máximo. Por consiguiente, el suministro de pescado que proviene de las pesquerías de capturas, no podrá sostener la demanda mundial de productos alimentarios acuáticos.

Por el momento, el sector de la acuicultura contribuye con alrededor de 40 millones de toneladas (excluyendo las plantas acuáticas) a la producción mundial de productos alimentarios acuáticos. Según las previsiones recientes de la FAO, a fin de mantener el nivel actual de consumo per capita al mínimo, la producción global de acuicultura debería alcanzar 80 millones de toneladas dentro del año 2050. La acuicultura posee un gran potencial para satisfacer la demanda creciente de productos acuáticos alimentarios en la mayoría de las regiones del mundo. De todas maneras, para alcanzar este resultado, el sector (y los productores) deberán enfrentar desafíos significativos.

Otra tarea importante para la producción sostenible de la acuicultura será aquella de desarrollar unos métodos que implementen la contribución de la acuicultura misma al suministro mundial de productos alimentarios. Estos métodos deben ser realistas y alcanzables dentro del contexto de las circunstancias sociales, económicas, ambientales y políticas actuales. Información precisa y oportuna, en el sector de la acuicultura, es esencial a fin de evaluar la eficacia de estos métodos y de como se puedan mejorar.

En el marco del programa actual del Departamento de Pesca de la FAO, el Servicio de Recursos de Aguas Continentales y Acuicultura (FIRI) de la Dirección de Recursos Pesqueros, a través de un proceso de asesoramiento muy amplio, revisa regularmente la situación y las tendencias en el desarrollo acuícola (Circular de Pesca de la FAO N° 886 – Revisión del Estado Mundial de la Acuicultura y Circular de Pesca de la FAO N° 942 – Revisión del Estado Mundial de la Pesca Continental). La última revisión (sea regional que mundial) se llevó a cabo en 1999/2000 y se publicó seguidamente a la Conferencia Mundial de Acuicultura en el Tercero Milenio, que tuvo lugar en Bangkok, Tailandia, en el año 2000 (NACA/FAO, 2001, Acuicultura en el Tercer Milenio). Estas revisiones se perciben como acontecimientos importantes y los documentos que se han producido son reconocidos como material de referencia para planear, implementar y gestionar el desarrollo de la acuicultura sostenible a nivel mundial.

Como parte de este proceso y con los objetivos actuales de preparar una revisión del estado y de las tendencias de la acuicultura mundial, FIRI está desarrollando las actividades siguientes:

- Visión General del Sector Acuícola Nacional – NASOs – en todos los mayores países productores de acuicultura en el mundo;
- cinco talleres regionales para discutir el estado y las tendencias en el desarrollo de la acuicultura en Asia y el Pacífico, Europa Central y Oriental, América Latina y el Caribe, el Cercano Oriente y África del Norte, y África subsahariana; y
- siete revisiones del estado y de las tendencias del desarrollo de la acuicultura en Asia y el Pacífico, Europa Central y Oriental, América Latina, Cercano Oriente y África del Norte, América del Norte, África subsahariana y Europa occidental.

Este documento presenta la síntesis regional para América Latina y el Caribe de toda la información recopilada de las actividades arriba mencionadas.

FOREWORD

The world population is on the rise, as is the demand for aquatic food products. Production from capture fisheries at the global level is levelling off and most of the main fishing areas have reached their maximum potential. Sustaining fish supplies from capture fisheries will, therefore, not be able to meet the growing global demand for aquatic food.

At present, the aquaculture sector contributes a little over 40 million tonnes (excluding aquatic plants) to the world aquatic food production. According to recent FAO predictions, in order to maintain the current level of per capita consumption at the minimum, global aquaculture production should reach 80 million tonnes by 2050. Aquaculture has great potential to meet this increasing demand for aquatic food in most regions of the world. However, in order to achieve this, the sector (and aqua-farmers) will face significant challenges.

A major task ahead for sustainable aquaculture production will be to develop approaches that will increase the contribution of aquaculture to the global food supply. These approaches must be realistic and achievable within the context of current social, economic, environmental and political circumstances. Accurate and timely information on the aquaculture sector is essential in order to evaluate the efficacy of these approaches and how they can be improved.

Under the FAO Fisheries Department's current work programme, the Inland Water Resources and Aquaculture Service (FIRI) of the Fishery Resources Division, using a wide-ranging consultative process, regularly conducts reviews on the status and trends in aquaculture development (FAO Fisheries Circular No. 886 – Review of the State of World Aquaculture and FAO Fisheries Circular No. 942 – Review of the State of World Inland Fisheries). The last review (both regional and global) was conducted in 1999/2000 and was published following the Global Conference on Aquaculture in the Third Millennium held in Bangkok, Thailand, in 2000 (NACA/FAO, 2001, Aquaculture in the Third Millennium). These reviews are seen as important milestones and the documents produced are recognized as significant reference materials for planning, implementing and managing responsible and sustainable aquaculture development worldwide.

As part of this continuing process and with the current objective of preparing a global aquaculture development status and trends review, FIRI had embarked on a series of activities. These are:

- National Aquaculture Sector Overviews – NASOs – in all major aquaculture producing countries in the world;
- five regional workshops to discuss the status and trends in aquaculture development in Asia and the Pacific, Central and Eastern Europe, Latin America and the Caribbean, Near East and North Africa, and sub-Saharan Africa; and
- seven regional aquaculture development status and trends reviews in Asia and the Pacific, Central and Eastern Europe, Latin America and the Caribbean, Near East and North Africa, North America, sub-Saharan Africa and Western Europe.

This document presents the Latin America and Caribbean regional synthesis of all the information collected from the above activities.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA) por el apoyo técnico y la coordinación que nos ha brindado. Un agradecimiento especial va a los 23 expertos de los 21 países de América Latina y el Caribe por la preparación de los NASOs y su participación en la reunión de expertos.

Agradecemos a F. Pereira (Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la FAO) por la preparación de la Carta de Acuerdo entre la FAO y OSPESCA así como a A. Mena Millar (Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la FAO) por sus valiosos comentarios en la reunión de expertos y por llevar a cabo la finalización del informe de la reunión.

Agradecemos también a A. Colagrossi (Servicio de Recursos de Aguas Continentales y Acuicultura) por el apoyo logístico a la reunión y a R. Sola (Servicio de Recursos Marinos) por formatear y editar las síntesis regionales.

ACKNOWLEDGEMENTS

The technical support and coordination of the Organization of the Fisheries and Aquaculture Sector in Central America (OSPESCA) is gratefully acknowledged. Special thanks to the 23 experts from 21 countries of Latin America and the Caribbean who prepared the NASOs and participated at the expert meeting.

The assistance of F. Pereira (FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean) for preparing the Letter of Agreement between FAO and OSPESCA is also gratefully acknowledged. Many thanks also go to A. Mena Millar (FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean) for his valuable comments in the expert meeting and for leading the write-up of the meeting report.

The contributions of A. Colagrossi (FAO, Inland Water Resources and Aquaculture Service) for the logistics of the meeting and of R. Sola (FAO, Marine Resources Service) for formatting the regional synthesis are also acknowledged.

Morales Q., V.V.; Morales R., R.

Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura. 1. América Latina y el Caribe – 2005/Regional review on aquaculture development. 1. Latin America and the Caribbean – 2005.

FAO Circular de Pesca/FAO Fisheries Circular. No. 1017/1. Roma/Rome, FAO. 2006. 177 pp.

RESUMEN

El Departamento de Pesca de la FAO realiza regularmente estudios acerca del estado y de las tendencias de la acuicultura. Este documento es el resultado de un estudio que se llevo a cabo durante 2005 y 2006. La síntesis regional es un resumen de la Visión General del Sector Acuícola Nacional (NASO) de 22 países de América Latina y el Caribe. Los volúmenes de producción y los datos de valor se basan en la base de datos FISHSTAT Plus de la FAO para el 2003. Como parte del proceso de revisión para la síntesis, se realizó un taller de expertos a nivel regional en Panamá, República de Panamá, en 2005 para discutir el estado de desarrollo y las tendencias de la acuicultura en la región. El informe de este taller de expertos se incluye también en este documento.

La síntesis regional proporciona una descripción del desarrollo de la acuicultura en América Latina y el Caribe en la última década. La síntesis y el análisis de la información muestran claramente que el sector crece de manera exponencial con el salmón, el camarón y las tilapias como especies principales. Sin embargo, según los datos registrados por la FAO se puede observar que durante los últimos 10 años hay incrementos importantes en la producción de otros grupos de especies tales como las macroalgas, los bivalvos, los carácidos y bagres. Chile, Brasil, México y Ecuador son los países principales en términos de producción y valor para el 2003. En la mayoría de los países el rápido crecimiento de la acuicultura ha beneficiado aspectos sociales y económicos de la región y de localidades específicas atribuidos en gran parte a la acuicultura comercial de mediana a gran escala. La acuicultura rural en América Latina y el Caribe aun depende en gran medida del estado o de proyectos de asistencia técnica y económica internacional. En general, la acuicultura en esta región continuará creciendo pero necesitará una mayor organización y coordinación entre el sector privado y el gobierno particularmente para lograr un beneficio social más compartido.

ABSTRACT

The FAO Fisheries Department conducts reviews of aquaculture development status and trends on a regular basis. This document is a result of such an exercise conducted during 2005 and 2006. The regional review is a synthesis of the National Aquaculture Sector Overview (NASO) of 22 countries from Latin America and the Caribbean. The production volume and value data have been derived from the latest FAO FISHSTAT Plus database for 2003. As part of the review process, a regional expert workshop was conducted in Panama, Republic of Panama, in 2005, to discuss the regional aquaculture development status and trends. The report of this expert workshop is also included in this review.

The regional review provides a description of how the aquaculture sector developed in Latin America and the Caribbean over the past decade. The review and analysis of data and information clearly show that the sector is growing exponentially with salmon, shrimp and tilapia as the leading species. However, according to data recorded by FAO it may be observed that during the last 10 years there are important increments in the production of other groups of species such as macroalgae, bivalves, caracids and catfish. Chile, Brazil, Mexico and Ecuador are the leading countries in terms of production for 2003. Most countries are showing a rapid growth of the sector thus having important social and economic effects on regional and local economies mostly through medium to larger scale commercial aquaculture. Rural aquaculture in Latin America is still largely dependent on State or international technical and financial support schemes. Overall, aquaculture in this region continues to grow steadily but will need greater organization and coordination between the private sector and government particularly to achieve larger social effects.

CONTENIDO

Prólogo.....	iii
Agradecimientos	v
Resumen.....	vi
Lista de figuras.....	xi
Lista de cuadros	xiii
Abreviaturas y acrónimos/Abbreviations and acronyms	xiv

PARTE I – SÍNTESIS REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA: AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – 2005 1

1. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURAS DEL SECTOR	1
1.1 Visión general de la demografía y la economía regionales.....	1
1.2 Historia y antecedentes de la práctica de la acuicultura	1
2. PRODUCCIÓN, ESPECIES Y VALORES	14
2.1 Producción.....	14
3. ECONOMÍA Y COMERCIO.....	19
3.1 Contribución de la acuicultura a la seguridad alimentaria regional	19
3.2 Contribución de la acuicultura al desarrollo económico de la región y a las economías nacionales/locales.....	19
3.3 Participación de los grupos de riqueza	19
3.4 Impacto de la acuicultura como componente y aporte a los medios de vida de los hogares pobres.	19
3.5 Tendencias en los sistemas piscícolas	20
3.6 Especies acuáticas no alimentarias importantes	20
3.7 Las principales especies acuícolas exportadas	20
3.8 Principales países que importan productos de la acuicultura	20
3.9 Cadena de comercialización y suministros	21
3.10 Sistema de etiquetado y certificaciones.....	22
3.11 Estimaciones y previsiones sobre la generación de ingresos	23
3.12 Contribución de la pesca y la acuicultura al PIB y PNB	23
3.13 Contribución al PIB de los ingresos de los productos acuáticos en comparación con otros productos animales de producción terrestre	24
3.14 Comercio (importaciones).....	24
3.15 Programas de certificaciones.....	27
3.16 Costos de producción	27
3.17 Tendencias al cambio de especies.....	28
4. CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	29
4.1 Contribución relativa del pescado	29
4.2 Tendencias del consumo	30
4.3 Consumo de pescado en comparación con consumo de carne	30
4.4 Comparación de precios de pescado	30
4.5 Tendencias demográficas de importancia para la acuicultura	31
5. MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS	31
5.1 Ordenamiento general de los recursos de tierra y agua.....	31
5.2 Efectos ambientales de la acuicultura	31
5.3 Superficie en producción.....	32
5.4 Tendencia a un creciente desarrollo de la maricultura	32
5.5 Especies Introducidas durante los últimos 10 años	33
5.6 Los manglares y la acuicultura.....	33
5.7 Pérdidas significativas por enfermedades	34
5.8 Uso y procedencia de los piensos.....	34

5.9	Producción comercial de piensos	35
5.10	Importación de piensos en la región.....	35
5.11	Calidad de los piensos	35
5.12	Producción de especies para repoblación.....	35
5.13	Harina de pescado importada y/o producida	35
5.14	Uso de morralla o pescado fresco.....	36
5.15	Harina de pescado utilizada en otros sectores	36
6.	ASPECTOS JURÍDICOS	36
6.1	Sectores de desarrollo de la acuicultura	37
6.2	Marcos institucionales y jurídicos del sector acuícola	37
6.3	Tendencias relevantes en el ordenamiento acuícola de la región.....	38
6.4	Desarrollo de la acuicultura de forma sostenible	38
6.5	Alcance de las asociaciones u organizaciones.....	38
6.6	Asignación de recursos económicos a la producción acuícola.....	40
6.7	Acciones para garantizar la calidad y la inocuidad de los productos acuáticos destinados a los mercados internacionales	40
6.8	Estrategias o medidas adoptadas para salvaguardar a los productores en pequeña escala de los efectos derivados del cumplimiento de las normas comerciales internacionales o para apoyar su cumplimiento	40
6.9	Redes y colaboración entre países.....	41
7.	IMPACTOS SOCIALES, EMPLEO Y REDUCCIÓN DE LA POBREZA	42
7.1	Tendencia al abandono de las actividades acuícolas en pequeña escala	42
7.2	Modalidad típica de propiedad de las actividades acuícolas rurales o de pequeña escala	42
7.3	Formas de propiedad de las granjas acuícolas: propiedad privada, alquiler, concesiones, etc.....	42
7.4	Contribución de la acuicultura al empleo.....	42
7.5	Distribución de los beneficios procedentes de la acuicultura y equidad	42
7.6	Participación de la mujer y niños en la acuicultura.....	43
7.7	Fortalezas y debilidades	43
8.	TENDENCIAS Y DESARROLLO	44
8.1	Características y estructuras del sector.....	44
8.2	Producción y especies	45
8.2.1	<i>Crecimiento en acuicultura.....</i>	<i>45</i>
8.2.2	<i>Sistemas de producción en América Latina y el Caribe</i>	<i>47</i>
8.3	Economía, comercio y seguridad alimentaria	48
8.4	Medio ambiente y recursos	49
8.5	Aspectos jurídicos	50
8.6	Efectos sociales, empleo y reducción de la pobreza.....	51
9.	REFERENCIAS.....	52
 PARTE II – INFORME DE LA REUNIÓN DE EXPERTOS FAO/OSPESCA SOBRE ANÁLISIS REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE		105
 PARTE III – RESUMENES POR PAÍS.....		133

CONTENTS

Foreword.....	iv
Acknowledgements.....	v
Abstract.....	vi
List of figures.....	xii
List of tables.....	xiii
Abreviaturas y acrónimos/Abbreviations and acronyms	xiv
PART I – REGIONAL REVIEW ON AQUACULTURE DEVELOPMENT: LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN – 2005	55
1. STRUCTURE AND CHARACTERISTICS OF THE SECTOR.....	55
1.1 Regional demographic/economic overview	55
1.2 History and background of aquaculture practice.....	55
2. PRODUCTION, SPECIES AND VALUES.....	67
2.1 Production	67
3. ECONOMY AND COMMERCE.....	70
3.1 The contribution of aquaculture to regional food security	70
3.2 The contribution of aquaculture to the region’s economic development and to local/national economies	70
3.3 Participation of wealth groups.....	72
3.4 The impact of aquaculture as a component and as contributor to the means of life of poor households.....	72
3.5 Tendencies in fish farming systems	72
3.6 Important non-food aquatic species	72
3.7 Main exported aquatic species	72
3.8 Main aquaculture product importing countries	73
3.9 Commercialization and supply chain	73
3.10 Tagging and certification systems.....	75
3.11 Estimates and forecasts on income generation.....	75
3.12 Contribution of fishing and aquaculture to GNP and GDP.....	76
3.13 Contribution to GDP of income from aquatic products compared to other animal land-based husbandry products	76
3.14 Commerce (imports)	77
3.15 Certification programmes.....	78
3.16 Production costs	79
3.17 Trends towards diversification of species	79
4. CONTRIBUTION TOWARDS FOOD SECURITY.....	80
4.1 Relative contribution of fish.....	80
4.2 Consumption trends.....	80
4.3 Fish consumption compared to meat consumption	81
4.4 Comparative fish prices.....	81
4.5 Relevant demographic trends related to aquaculture.....	82
5. THE ENVIRONMENT AND RESOURCES	82
5.1 Planning and management of land and water resources.....	82
5.2 Environmental effects produced by aquaculture	82
5.3 Surface areas for aquaculture	83
5.4 Trends towards a growing development of mariculture.....	83
5.5 Species introduced during the last decade.....	84
5.6 Mangroves and aquaculture	84
5.7 Mass mortalities due to diseases	85
5.8 Use and origin of fish feeds.....	86

5.9	Commercial production of fish feeds	86
5.10	Fish feeds imports into the region	86
5.11	Quality of fish feeds	86
5.12	Species production for restocking	87
5.13	Fishmeal imports and production	87
5.14	Use of fresh fish as fish-feed	87
5.15	Fishmeal used in other sectors	88
6.	LEGAL ISSUES.....	88
6.1	Aquaculture development for different types of environments.....	88
6.2	Institutional and legal frameworks for aquaculture.....	88
6.3	Relevant trends in aquaculture planning and management	89
6.4	Sustainable aquaculture development	89
6.5	Achievements of associations and organizations	90
6.6	Financial resources for aquaculture.....	91
6.7	Actions that warrant quality and innocuity of aquatic products for international markets	92
6.8	Strategies or measures for the protection of small-scale producers from the effects of the implementation of international commerce practices.....	92
6.9	Networks and collaboration agreements between countries	92
7.	SOCIAL IMPACT, EMPLOYMENT AND POVERTY ALLEVIATION.....	93
7.1	Trend towards the abandonment of small-scale aquaculture	93
7.2	Typical property modalities of rural or small-scale aquaculture.....	93
7.3	Property forms of aquatic farms: private, rental concessions, etc.....	93
7.4	Contribution of aquaculture towards employment.....	94
7.5	Equity and distribution of the benefits of aquaculture	94
7.6	Participation of women and children in aquaculture.....	94
7.7	Strengths and weaknesses	94
8.	TRENDS AND DEVELOPMENT	95
8.1	Characteristics and structure of the sector.....	95
8.2	Production and species	96
8.2.1	<i>Aquaculture growth.....</i>	96
8.2.2	<i>Production systems in Latin America and the Caribbean.....</i>	97
8.3	Economy, commerce and food security	99
8.4	Environment and resources	101
8.5	Legal aspects	101
8.6	Social effects, employment and poverty alleviation.....	102
9.	REFERENCES.....	102
PART II – REPORT OF THE FAO/OSPESCA EXPERT MEETING ON THE REGIONAL ANALYSIS OF AQUACULTURE DEVELOPMENT TRENDS IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN		105
PART III – COUNTRY SUMMARIES		133

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Actividades acuícolas importantes por décadas (FAO, 2005a).....	3
Figura 2	Personal dedicado a la acuicultura en el 2003 (FAO, 2005a).....	4
Figura 3	Producción comparativa en una década, por grupos principales 1993 y 2003. Se indican en forma separada moluscos Bivalvos y otros Moluscos (FAO, 2005b).....	7
Figura 4	Producción de salmónidos por países para 2003 (FAO, 2005b).....	8
Figura 5	Producción de salmonideos en Chile 1993-2004 (FAO, 2005a).....	9
Figura 6	Producción de camarones marinos por país en el 2003 (FAO, 2005b).....	10
Figura 7	Producción de camarones marinos en la década de 1993-2003 (FAO, 2005b)...	10
Figura 8	Producción de tilapias por país en 2003 (FAO, 2005b).....	12
Figura 9	Producción de tilapias en la década de 1993 a 2003 (FAO, 2005b).....	13
Figura 10a	Producción de la acuicultura por país en América Latina para el 2003 (FAO, 2005b).....	14
Figura 10b	Producción de la acuicultura por país en América Latina para el 2003 (FAO, 2005b).....	15
Figura 10c	Tendencias de producción (toneladas anuales) entre 1993 y 2003 separando los países por nivel de producción (FAO, 2005b).....	18
Figura 11	Cinco tipos de cadenas de comercialización (FAO, 2005a).....	22
Figura 12	Valores comparativos de la producción de la acuicultura en el período de 1993 a 2003 (FAO, 2005b).....	24
Figura 13	Valor de la producción de la acuicultura en comparación con otros productos animales terrestres (FAO, 2005b).....	26
Figura 14	Importaciones de productos pesqueros en toneladas y valor (FAO, 2005b).....	26
Figura 15	Diversificación de la acuicultura expresada en la distribución porcentual de los valores de producción del grupo principal, el grupo secundario en importancia y otros grupos para el año 2003 (FAO, 2005b).....	28
Figura 16	Producción por ambiente de cultivo 1993-2003 (FAO, 2005b).....	37
Figura 17a	(arriba) Análisis de componentes primarias, el cuál muestra la distribución de países sobre dos ejes: el Factor 1 representa la variabilidad en función de la tasa de producción anual entre 1993 y 2003 (Cuadro 13); el Factor 2 representa la variabilidad relacionada al r^2 (Cuadro 13).....	46
Figura 17b	(abajo) Similar a la Figura anterior pero con la exclusión de Chile y Brasil.....	46
Figura 18	La relación entre el PIB del 2003 y la tasa de crecimiento de la acuicultura entre 1993 y 2003 excluyendo Chile (FAO, 2005b).....	50

LIST OF FIGURES

Figure 1	Most important aquaculture activities by decades (FAO, 2005a).....	57
Figure 2	Personnel involved in aquaculture as of 2003 (FAO, 2005a).....	58
Figure 3	Comparative production in the 1993–2003 decade of the main groups of cultured species. Bivalve molluscs are shown separately from other molluscs (FAO, 2005b).....	61
Figure 4	Salmonid production by country in 2003 (FAO, 2005b).....	62
Figure 5	Salmonid production in Chile 1993–2004 (FAO, 2005a).....	62
Figure 6	Production of marine shrimp in countries with reported production by 2003 (FAO, 2005b).....	63
Figure 7	Production of marine shrimp between 1993–2003 (FAO, 2005b).....	64
Figure 8	Production of tilapia in countries with reported production in 2003 (FAO, 2005b).....	65
Figure 9	Production of tilapias during 1993 to 2003 (FAO, 2005b).....	66
Figure10a	Aquaculture production by country in Latin America in 2003 (FAO, 2005b)....	67
Figure10b	Aquaculture production by country in Latin America in 2003 (FAO, 2005b)....	68
Figure10c	Production trends (annual tonnes) between 1993 and 2003, separating countries according to production levels (FAO, 2005b).....	71
Figure 11	Five types of marketing/commercialization chains (FAO, 2005a).....	74
Figure 12	Comparative values of aquaculture production for years 1993 to 2003 (FAO, 2005b).....	76
Figure 13	Value of aquaculture production as compared with other land-produced animal products (FAO, 2005b).....	78
Figure 14	Imports of fishery products in tonnes and value (FAO, 2005b).....	78
Figure 15	Diversification of aquaculture expressed in percentage distribution of production values of the main group, the second important group and other groups for 2003 (FAO, 2005b).....	80
Figure 16	Aquaculture production by type of environment 1993–2003 (FAO, 2005b).....	89
Figure 17a	(above): Principal component analysis showing countries distribution along two axes; Factor 1 represents variability explained by annual production rate from 1993–2003 (Table 13), while Factor 2 represents variability associated to r^2 (from Table 13).....	98
Figure 17b	(below): As the Figure above but excluding Chile and Brazil.....	98
Figure 18	Relationship between the GDP for 2003 and 1993–2003 aquaculture growth rate (slope in the regression analysis for the 1993–2003 decade, Table 13) excluding Chile (FAO, 2005b).....	101

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Datos demográficos de los países de América Latina y el Caribe para el 2002 y económicos para el 2003 (OPS, 2005 y FAO/RLC, 2004). Adicionalmente se incluyen proyecciones de edad para el 2005 (CEPAL, 2004).....	2
Cuadro 2	Instituciones involucradas en investigación y/o educación en el ámbito de la acuicultura para el 2003 (FAO, 2005a).....	5
Cuadro 3	Especies utilizadas en policultivo con tilapias (FAO, 2005a).....	12
Cuadro 4	Producción acuícola por especies en 2003 (FAO, 2005b).....	15
Cuadro 5	Instituciones responsables por las certificaciones y/o etiquetado (FAO, 2005a).....	23
Cuadro 6	Valores del PIB, PIBA y PNB en América Latina (FAO/RLC, 2004 y SELA, 2002).....	25
Cuadro 7	Comparación de los valores de la producción pecuaria y acuícola (FAO/RLC, 2004).....	29
Cuadro 8	Consumo per capita (kg/año) de productos pesqueros y animales terrestres (FAO, 2005a).....	30
Cuadro 9	Superficie dedicada a la acuicultura y total por país (FAO, 2005a).....	32
Cuadro 10	Especies introducidas 1995-2005 (FAO, 2005a).....	33
Cuadro 11	Comportamiento de la producción, exportación e importación de harina de pescado (FAO, 2005a).....	36
Cuadro 12	Asociaciones de productores acuícolas (FAO, 2005a).....	39
Cuadro 13	Los parámetros de regresión para la producción de acuicultura en países de América Latina y el Caribe entre 1993 y 2003. El valor p representa la significancia de la pendiente.....	45

LIST OF TABLES

Table 1	Demographical data of the Latin American and Caribbean countries, and information on the Gross Domestic Product (GDP) for 2003 (OPS, 2005 and FAO/RLC, 2004). 2005 projections for younger age population are also included (CEPAL, 2004) since some country data for 2003 were missing.....	56
Table 2	Institutions involved in education and/or research in aquaculture as of 2003 (FAO, 2005a).....	59
Table 3	Species grown under polyculture conditions associated to tilapias (FAO, 2005a).....	65
Table 4	Aquatic production by species in 2003 (FAO, 2005b).....	69
Table 5	Institutions responsible for certification and/or tagging (FAO, 2005a).....	75
Table 6	Values of GDP, Agriculture and livestock Gross Domestic Product (AGDP) and GNP in Latin America (FAO/RLC, 2004 and SELA, 2002).....	77
Table 7	Comparative values for livestock and aquatic production (FAO/RLC, 2004)....	81
Table 8	Per capita consumption (kg/year) of fish and livestock products (FAO, 2005a).....	82
Table 9	Surface area for aquaculture. Total/country (FAO, 2005a).....	84
Table 10	Introduced species 1995–2005 (FAO, 2005a).....	85
Table 11	Production, exports and imports of fishmeal (FAO, 2005a).....	87
Table 12	Associations of aquaculture producers (FAO, 2005a).....	90
Table 13	Regression parameters for the aquaculture production in Latin America and Caribbean countries between 1993 and 2003. The p value represents the significance of the slope.....	96

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS/ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

ABCC	Asociación Brasileña de Cultivadores de Camarón
ACRICON	Asociación de Criadores de Camarones
ACUASOV	Asociación de Acuicultores del Suroeste de Venezuela
ADECOT	Asociación de Productores de Trucha
AGDP	Agricultural Gross Domestic Product
ALPE	Asociación Langostinera Peruana
ANA	Red de Acuicultura en las Américas/Aquaculture Network in the Americas
ANDAH	Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras
APAPROC	Asociación Panameña de Productores de Camarones
APAPROEA	Asociación Panameña de Profesionales Especializados en Acuicultura
APEC	Cooperación Económica en Asia y el Pacífico/Asia Pacific Economic Cooperation
APL	Acuerdos de Producción Limpia/Clean Production Agreements
APPOOCH	Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile
APROA	Asociación de Productores de Abalón
APROCLAM	Asociación de Productores de Camarón del Lago de Maracaibo
AQUILA	Programa Regional para el Desarrollo de la Acuicultura en América Latina y el Caribe/Regional Programme for the Development of Aquaculture in Latin America and the Caribbean
ASIPEC	Asociación de Industriales Pesqueros y Cultivadores Marinos de la III Región
ASOPROCO	Asociación de Productores Camaroneros del Occidente
ASPAC	Asociación Panameña de Acuicultores
BAHA	Belize Agriculture Health Authority
BPPA	Capacitación e Implementación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola
CAMPAC	Cámara de Pesca y Acuicultura
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Economic Commission for Latin America and the Caribbean
CNA	Cámara Nacional de Acuicultura
COPESCAL	Comisión de Pesca Continental para América Latina/Commission for Inland Fisheries of Latin America
CYTED	Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
ERA	Environmental Regulations for Aquaculture
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAO/RLC	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-Oficina Regional para América Latina y el Caribe/Food and Agriculture Organization of the United Nations-Regional Office for Latin America and the Caribbean
GAPP	Good Aquaculture Production Practices
GDP	Gross Domestic Product
GNP	Gross National Product
HACCP	Análisis de riesgos y control de puntos críticos/Hazard Analysis and Critical Control Points
IHHN	Necrosis infecciosa hipodérmica y hematopoyética/Infectious Hypodermic and Hematopoyetic Necrosis
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura
INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
IPNV	Virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa/Infectious Pancreatic Necrosis Virus
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MAPA	Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación
MINSA	Ministerio de Salud, Dirección Nacional de Protección de Alimentos
NACA	Red de Centros de Acuicultura de Asia y el Pacífico/Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific
NASO	Visión General del Sector Acuícola Nacional/National Aquaculture Sector Overview

NHP	Necrosis Hepato Pancreática
OECA	Organización de Empresarios Centroamericanos de Acuicultura y Pesca
OLDEPESCA	Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero
OPS	Organización Panamericana de la Salud/Pan-American Health Organization
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano/Organization of the Fisheries and Aquaculture Sector in Central America
PAFAD	Análisis prospectivo del desarrollo futuro de la acuicultura/Prospective Analysis of Future Aquaculture Development
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agrícola
PNB	Producto Nacional Bruto
PRADPEPESCA	Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano
RAMA	Reglamento Ambiental para la Acuicultura
SAMONCHILE AG	Asociación de productores de salmón y trucha de Chile
SCA	Sociedad de Acuicultores
SELA	Sistema Económico Latinoamericano/Latin American and Caribbean Economic System
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria
SENASAG	Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
SE-SSA-SHCP-PROFECO	Secretaría de Economía-Secretaría de Salud-Secretaría de Hacienda y Crédito Público-Procuraduría Federal del Consumidor
SICA	Sistema de Integración Centroamericana
SOCOPOMAR	Sociedad de Productores de Camarón de Mar
SOTA	Asociación de productores de Salmón de las Américas/Salmon Producers Association for the Americas
SRS	<i>Piscirickettsia salmonis</i>
SSOP	Standard Sanitary Operation Process
SVA	Sociedad Venezolana de Acuicultura
WRM	Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales
WSSV	Virus del síndrome de la mancha blanca/White Spot Syndrome Virus

PARTE I

SÍNTESIS REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA: AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE – 2005

1. CARACTERÍSTICAS Y ESTRUCTURAS DEL SECTOR

1.1 Visión general de la demografía y la economía regionales

El presente estudio se basa en los NASO/PAFAD (Visión General del Sector Acuícola Nacional/Análisis Prospectivo del Desarrollo Futuro de la Acuicultura) realizados por expertos de 22 países de América Latina y el Caribe (Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela) (FAO, 2005a). Además se ha utilizado la estadística de la FAO (FAO, 2005b), información contenida en documentos de la NACA/FAO (2001), *El examen de la situación y tendencias de la pesca continental y la acuicultura en América Latina* (FAO, 2003a), *El análisis del sector acuícola en América Latina* (Noriega y Vera, 1989), *El estado mundial de la pesca y la acuicultura* (FAO, 2004a), la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2005), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2004; 2005), y el Sistema Económico Latinoamericano (SELA, 2002), así como la consulta de sitios Web.

La población de la región estimada para el año 2003 es de 542 264 millones (CEPAL, 2004), compuesta por 49,5 por ciento de hombres y 50,5 por ciento mujeres, quienes ocupan una superficies territorial de 20 379 563 km² (Pearson Education, 2005), para una densidad de 25 habitantes por kilómetro cuadrado. Siendo el promedio de habitantes menores a 15 años de 37,7 por ciento (Cuadro 1).

El Producto Interno Bruto de la región para el año 2003 fue de 2 017 703 dólares EE.UU. (FAO/RLC, 2004), mientras que el PIB agropecuario fue de 162 517 millones; lo cual representa el 8 por ciento del PIB si se toma en cuenta el total para la región y el 15 por ciento si se considera el promedio de los países. En cambio, el aporte de la pesca (pesca y acuicultura) es de 2,95 por ciento en promedio. La tasa de crecimiento medio anual del producto interno bruto es de 3,23 por ciento.

1.2 Historia y antecedentes de la práctica de la acuicultura

El primer reporte de cultivo de peces data de 1883, con el inicio de una piscicultura institucional con la construcción de un vivero de peces y la introducción de un lote de 500 000 huevos de trucha arco iris en México.

A inicios del Siglo XX se da la introducción de los salmónidos trucha arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*) y su variedad steelhead, trucha marrón (*Salmo trutta*), trucha de arroyo o fontinalis (*Salvelinus fontinalis*), salmón del Atlántico (*Salmo salar*) como salmón encerrado o «landlocked» para la pesca deportiva en Argentina y Chile, así como el caso de la carpa común (*Cyprinus carpio*), la llamada falsa trucha o trucha americana (*Micropterus salmoides*), el pez sol (*Lepomis macrochirus*) y la rana toro (*Rana catesbeiana*) en Cuba.

Los intentos para la reproducción de especies tienen sus inicios en 1904, cuando se reproduce en Argentina el pejerrey (*Odonthestes bonariensis*). Mientras que el cultivo de moluscos (ostras y mitílidos) tiene sus orígenes en Chile en los años de la década de 1920 (Figura 1).

Cuadro 1. Datos demográficos de los países de América Latina y el Caribe para el 2002 y económicos para el 2003 (OPS, 2005 y FAO/RLC, 2004). Adicionalmente se incluyen proyecciones de edad para el 2005 (CEPAL, 2004).

País	Superficie (km ²)	Población			% población <15 años		PIB	Tasa de crecimiento anual PIB
		Miles de personas	%	%	2003	2005 proyección		
Argentina	2 766 890	38 401	49,1	50,9	28,3		251 569	-0,5
Belice	22 966	256	50,4	49,2	41		673	10,2
Bolivia	1 098 580	9 025	49,8	50,2	40		8 435	2,4
Brasil	8 511 965	177 268	49,3	50,7		26,5*	757 585	4,5
Colombia	1 138 910	44 562	49,4	50,6		31*	103 485	2,8
Costa Rica	51 100	4 167	50,7	49,3	35		16 505	1,7
Cuba	110 860	11 306	50,1	49,9	22		48 232	5,6
Chile	756 950	15 774	49,5	50,5	28,8		95 867	5,4
Ecuador	283 560	13 343	50,2	49,8	33,2		20 471	2,3
El Salvador	21 040	6 638	49,1	50,9		34*	11 676	2,0
Guatemala	108 890	12 309	50,4	49,6	44		18 985	3,3
Guyana	214 970	765	48,5	51,6		29,1*	572	-0,7
Honduras	112 090	7 001	50,3	49,7	43		5 000	4,8
Jamaica	10 991	2 651	49,3	50,7	31		5 282	0,8
México	1 972 550	103 301	49,5	50,6		30,8*	487 178	6,9
Nicaragua	129 494	5 489	49,8	50,2	43		2 637	4,3
Panamá	75 517	3 116	50,4	49,6	31,3		10 155	2,7
Paraguay	406 750	5 922	50,4	49,6		37,4	8 724	-0,3
Perú	1 285 220	27 148	49,6	50,4		32,7*	66 461	3,1
Rep. Dominicana	48 730	8 819	50,8	49,2		31*	18 374	7,8
Uruguay	176 220	3 408	48,5	51,5		24,6	16 888	-1,3
Venezuela	912 050	25 554	50,3	49,7	33,2		62 951	3,2

Piscicultura de trucha												
				Cultivo de moluscos	Cultivo de trucha							
							Piscicultura rural	Piscicultura rural, cultivo de camarones marinos	Cultivo de camarones marinos	Piscicultura comercial de tilapia y salmónidos	Intensificación de cultivos	Diversificación de peces marinos
1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000

Figura 1. Actividades acuícolas importantes por décadas (FAO, 2005a).

Si bien es cierto, que en algunos países de la región existen indicios de cultivos de peces en los años de 1930 (Perú y Venezuela) y 1940 (Guyana), no es hasta mediados de los años de 1950 que se consolidan cultivos controlados y de carácter artesanal, empleándose las carpas y tilapias (*Oreochromis* sp.) en proyectos gubernamentales destinados a las áreas rurales. Actividad que es diseminada en la década de 1960 y principios de 1970, y que en muchos casos contó con el apoyo de organizaciones y organismos internacionales.

A mediados de los años 1970 y en los años de 1980, es importante señalar el desarrollo del cultivo de camarones marinos y los cultivos de salmones y tilapia a nivel comercial.

Es importante también señalar el esfuerzo que se viene realizando en la región para la utilización de especies nativas como el pejerrey (*Odontheistes bonariensis*), el pacú (*Piaractus brachipomus*), el tambaqui o cachama (*Colossoma macropomum*) sábalo amazónico (*Prochilodus nigricans*), boga (*Schizodon fasciatum*) y tucunaré (*Cicla monoculus*).

La acuicultura en la última década, experimentó en la región un desarrollo significativo, gracias al uso de las nuevas tecnologías y los sistemas de producción que permitieron una producción más eficiente y eficaz. Ello ha hecho que la actividad sea percibida generalmente por los sectores públicos y privados como favorable y provechosa para el desarrollo económico de los países (NACA/FAO, 2001).

Los cambios en políticas macroeconómicas, estructuras institucionales, cuestiones legales y mercados domésticos e internacionales han permitido que el ambiente para el desarrollo de la acuicultura haya experimentado esta tendencia positiva en algunos países donde se ha mostrado un mayor crecimiento como Chile y Brasil. En general, el sector privado ha sido el promotor de tal desarrollo, especialmente en los países con mayor crecimiento en acuicultura.

El desarrollo de la acuicultura rural aún depende de la asistencia técnica y económica que brindan los gobiernos; y aunque ésta es escasa, su desarrollo posee un potencial para contribuir al alivio de la pobreza.

La disminución de la participación del Estado ha afectado a los pequeños productores y a aquellos de subsistencia. La combinación de la privatización con las reducciones presupuestarias para la

inversión, además de programas internacionales reducidos para la cooperación ha hecho difícil que estos productores obtengan el grado de asistencia técnica que es necesaria para apoyar sus actividades.

En el análisis de los NASOS los expertos de los países en la región identificaron seis objetivos importantes (y a la vez logros), para el desarrollo de la acuicultura:

1. Incremento de los ingresos provenientes de las exportaciones
2. Incremento de los empleos
3. Incremento del consumo de proteína producto de la acuicultura
4. Disminución de la migración rural
5. Disminución de la pobreza
6. Incremento de la seguridad alimentaria

Debido a la situación social y económica en América Latina, las empresas tienden a que la producción de la acuicultura se centre en la generación de divisas y empleo como las prioridades principales, mientras que el desarrollo de la acuicultura rural se relacionaría más directamente con los problemas de la seguridad del alimento y la disminución de la pobreza (FAO/OSPESCA, 2002). Es importante recalcar que la acuicultura rural no tiene un desarrollo histórico en esta región comparable a aquel en Asia. Dado que esta última es poco relevante la producción acuícola no parecería tener un valor importante directo para la seguridad alimentaria, sin embargo su porte indirecto por generación de trabajo podría ser muy importante.

Recursos humanos

De acuerdo a la información recopilada, la acuicultura en América Latina genera de forma directa unos 221 500 empleos directos, entre profesionales (licenciaturas, ingenierías, postgrado, maestrías, doctorado), técnicos medios, administrativos, personal operativo de campo (permanentes), 23 374 operarios de campo eventuales, 16 941 productores en pequeña escala, 5 363 pescadores lacustres y 4 648 en empresas conexas (plantas procesadoras y alimento) (Figura 2). Estimándose la relación de género, representan un 75 por ciento de hombres y 25 por ciento de mujeres. Posiblemente el número de empleos indirectos es aún mayor alcanzando al medio millón de personas (FAO, 2005b).

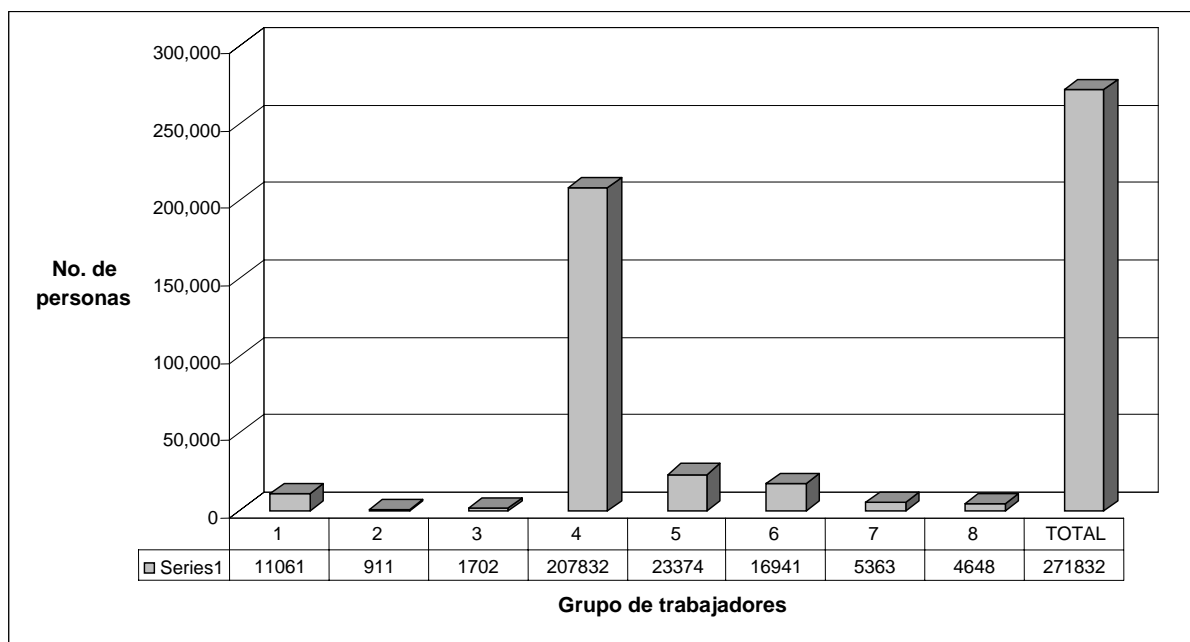


Figura 2. Personal dedicado a la acuicultura en el 2003 (FAO, 2005a).

Nota:

1. Personas con grado universitario (licenciaturas, ingenierías, postgrado, maestrías, doctorado)
2. Personas con nivel medio universitario
3. Directores, administrativos, celadores
4. Personal operativo de campo a tiempo completo
5. Personal operativo de campo a tiempo parcial
6. Autoempleados y/o propietarios de fincas o proyectos acuícolas
7. Pescadores artesanales lacustres
8. Trabajadores de las plantas procesadoras y de la industria manufacturera de alimentos

El camino a la formación de nuevos profesionales en el tema de la acuicultura y su especialización, ha sido un ejercicio que los diferentes países han venido desarrollando a nivel de técnicos medios, licenciaturas y postgrados, para mantener una masa crítica importante que permita un desarrollo sostenible de la actividad. Es así que el número de instituciones de educación técnico profesional así como las instituciones de investigación y fomento se han incrementado. Existen en la región al menos 181 instituciones de educación que imparten carreras acuícolas o relacionadas con la acuicultura (Cuadro 2). Estas instituciones también fomentan o desarrollan investigación acuícola.

Cuadro 2. Instituciones involucradas en investigación y/o educación en el ámbito de la acuicultura para el 2003 (FAO, 2005a).

País	Institución gubernamental	Institución no gubernamental	Universidades/institutos	Total
Argentina	5		17	22
Belice	0	0	0	0
Bolivia	1	1	4	6
Brasil	1		90	91
Chile	2	5	10	17
Colombia	4		6	10
Costa Rica	1		4	5
Cuba	7			7
Ecuador		1	5	6
El Salvador	1		4	5
Guatemala	1		2	3
Guyana	1			1
Honduras		1		1
Jamaica	1		2	3
México	2	4	12	18
Nicaragua			5	5
Panamá	2		1	3
Perú	1		11	12
Paraguay	1		1	2
Rep. Dominicana	1			1
Uruguay	1			1
Venezuela	3		7	10
Total	36	12	181	229

Características de los sistemas de cultivo

Los sistemas de producción en la región a pesar de estar enmarcados en los conceptos básicos de extensivo, semi-intensivo e intensivo, presentan importantes variantes de acuerdo a los conceptos emitidos en los reportes de los diferentes países.

Sistema extensivo

En el cultivo extensivo se incluyen desde el repoblamiento de los cuerpos de aguas continentales para la pesquería lacustre, hasta el uso de fertilizantes orgánicos (estiércol de gallina, cerdo o ganado), alimentación con subproductos agrícolas, densidades bajas y estanques rústicos de 100 a 10 000 m² y policultivos, con producciones que oscilan entre 50 y 225 kg/ha para el caso de los peces. Los sistemas extensivos parecen ser ampliamente utilizados especialmente en el cultivo de peces y particularmente de tilapia.

En cuanto a los camarones marinos los cultivos se caracterizan por sistemas de bombeo e infraestructuras con estanques y canales de alimentación más bien rústicos, las siembras se realizan a bajas densidades, y se aprovechan parcialmente las mareas para el llenado y recambio de agua.

Sistema semi-intensivo

El cultivo de peces conlleva desde el uso de estanques de tierra de 0,01 a 20 hectáreas, corrales, cuerpos de agua con bordes temporales o permanentes y jaulas flotantes, agua por gravedad, recambios de agua de hasta el 50 por ciento, alimento balanceado (20 a 48 por ciento de proteína bruta), fertilización química u orgánica, cultivos en fases de acuerdo a la densidad de siembra y tamaño de los peces, en el caso de la tilapia. Este tipo de cultivo es también ampliamente usado y recientemente se constata una tendencia gradual de transición desde sistemas extensivos a semi-intensivos.

Para el cultivo de camarones marinos, se observa el uso de estanques de tierra, uso de fertilizantes y alimento balanceado, bombas para llenado y recambios de agua. Este es probablemente el tipo de sistema de cultivo más común en el caso de los camarones en la mayoría de los países.

Sistema intensivo

Los cultivos intensivos se realizan en jaulas flotantes (50-200 m³), estanques de tierra, revestidos de plástico, concreto, canales rápidos o raceways, sistemas de recirculación y reacondicionamiento del agua, se hace énfasis en el control de la calidad del agua, alimentación y sanidad, alimento balanceado completado o no con alimento vivo, altas densidades, aireación, etc.

Este tipo de cultivos es el más empleado en el caso de la salmonicultura. En este último caso ya existen granjas piscícolas de alta intensidad durante las etapas iniciales de vida en agua dulce bajo sistemas de recirculación de agua de hasta un 90 por ciento. Se vislumbra también la implementación de estos sistemas de cultivo para las fases de alevinaje y producción de smolts, re-emplazando lentamente los sistemas de producción en jaulas flotantes realizados en la actualidad en lagos o embalses. La engorda del salmón se realiza en jaulas flotantes, cuyo elevado desarrollo tecnológico permite el empleo de alimentadores semi-automáticos y automáticos que poseen sistemas de conos y/o cámaras para evaluar la eficiencia del proceso de alimentación y la pérdida de alimento

Los sistemas de cultivo intensivos también se aplican al cultivo de trucha, tilapia, camarones y otros peces marinos.

La tendencia en la producción por parte de la acuicultura esta orientada a la búsqueda de mejores rendimientos tanto por el desarrollo tecnológico del cultivo de nuevas especies, así como por la

intensificación de los cultivos y el mejoramiento de tecnologías y técnicas de manejo de los sistemas productivos incluyendo manejo sanitario.

Especies cultivadas

Entre las principales especies que se cultivan en la región se encuentran los salmónidos (salmones y truchas) en 9 países de la región, los camarones marinos reportados en 18 países y las tilapias reportada en 20 países. Estos tres grupos constituyen los principales cultivos regionales (Figura 3).

En el caso de las especies endémicas destacan el tambaqui o cachama (*Colossoma macropomum*) y el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) que sostienen importantes cultivos en las cuencas de donde son originarias, aunque también han sido exportados a diferentes países intra y extraregionalmente.

De igual forma los moluscos particularmente bivalvos que se cultivan en seis países, y cuyas potencialidades se vienen desarrollando en los últimos años (Figura 3), constituyen un tipo de cultivo que ha mostrado un significativo incremento en la última década (FAO, 2005b).

Adicionalmente se cultivan al menos otras 47 especies correspondientes a los siguientes grupos: carpas, carácidos, moluscos y macroalgas entre otros. En la Figura 3 se observa que en una década la producción acuícola de América Latina y Caribe ha crecido en forma acelerada mostrándose el mayor crecimiento en los salmónidos, camarones, tilapias, moluscos bivalvos y carácidos. En términos relativos estos tres últimos grupos han crecido más que los camarones si bien estos se consolidan como el cultivo más importante en la mayoría de los países.

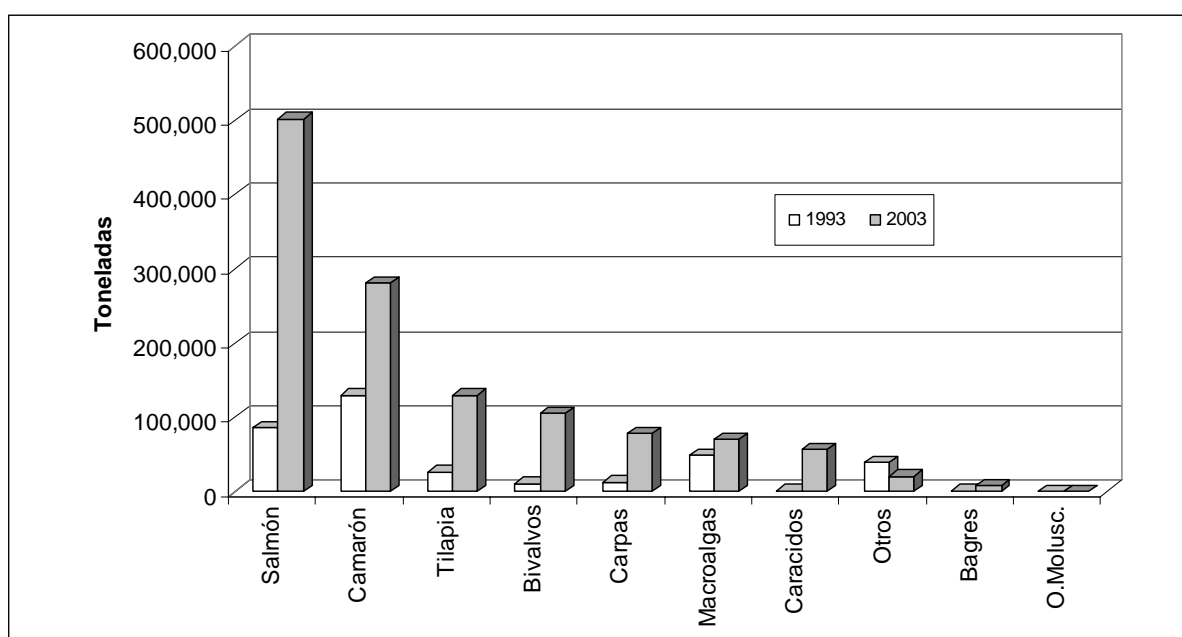


Figura 3. Producción comparativa en una década, por grupos principales 1993 y 2003. Se indican en forma separada moluscos Bivalvos y otros Moluscos (FAO, 2005b).

Sistemas o prácticas de cultivo

Cultivo de salmones y truchas

El cultivo de la trucha es el más antiguo en América Latina, registrando su inicio a finales del Siglo XIX e introduciéndose en los diferentes países principalmente para el sostenimiento de pesquerías recreativas. El cultivo actual realizado en nueve países es principalmente para comercialización y consumo. El cultivo de salmones (tanto del Atlántico como del Pacífico) es exclusivo de Chile existiendo algunos intentos experimentales en Argentina (Figura 4).

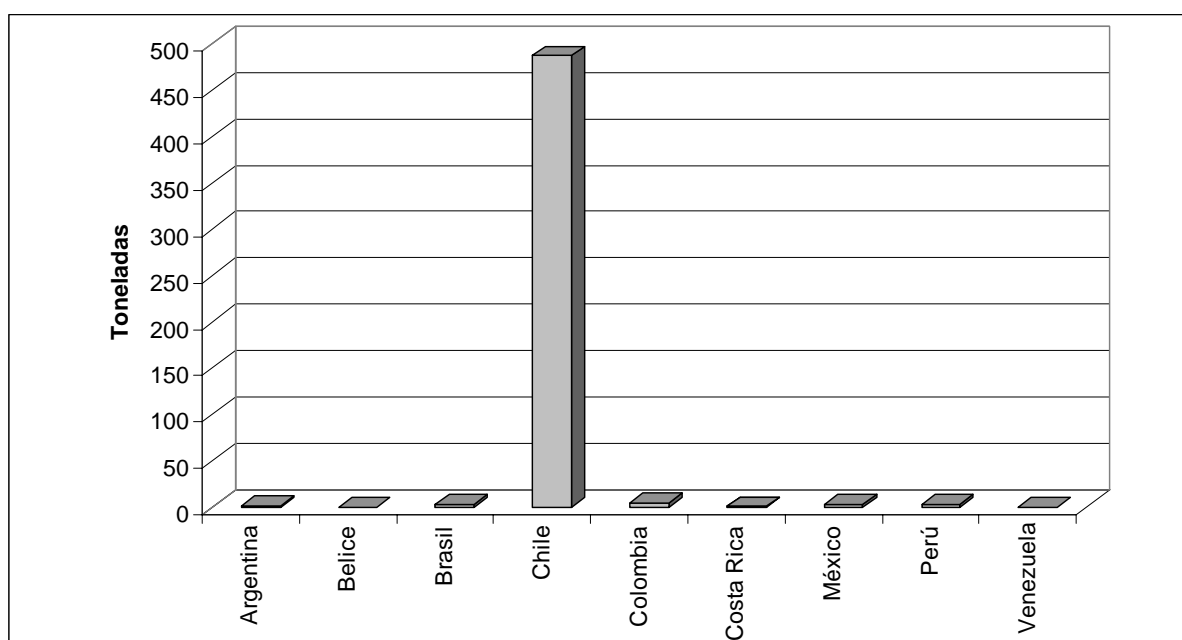


Figura 4. Producción de salmónidos por países para 2003 (FAO, 2005b).

Los cultivos de salmones se han desarrollado de forma exponencial en las últimas décadas principalmente liderado por el salmón del Atlántico (Figura 5).

Estos son cultivados en sistemas intensivos, cuyos alevines se crían en estanques, los juveniles en jaulas flotantes en agua dulce tanto en lagos como en ríos y últimamente en sistemas de alta tecnología con recirculación de agua. Tales sistemas pueden lograr hasta dos producciones anuales de 8 a 12 millones de juveniles. La engorda de las distintas especies de salmón ocurre en el mar en jaulas flotantes de alto desarrollo tecnológico que permiten lograr producciones que oscilan entre 2 000 y 4 000 toneladas anuales y con densidades de cultivo de entre 12 y 15 kg/m³. La producción de engorda en el mar requiere de condiciones oceanográficas muy particulares tales como temperaturas inferiores a los 16-18 °C lo cual restringe el ámbito geográfico para estos cultivos prácticamente al Océano Pacífico en el sur de Chile aprovechando la condición de fiordos y canales.

En algunos países, las truchas se cultivan en sistemas extensivos bajo condiciones climáticas favorables llevándose a cabo en estanques rústicos mayores a 100 m², o para el repoblamiento de cuerpos de agua continentales, con producciones entre los 35-100 kg/ha.

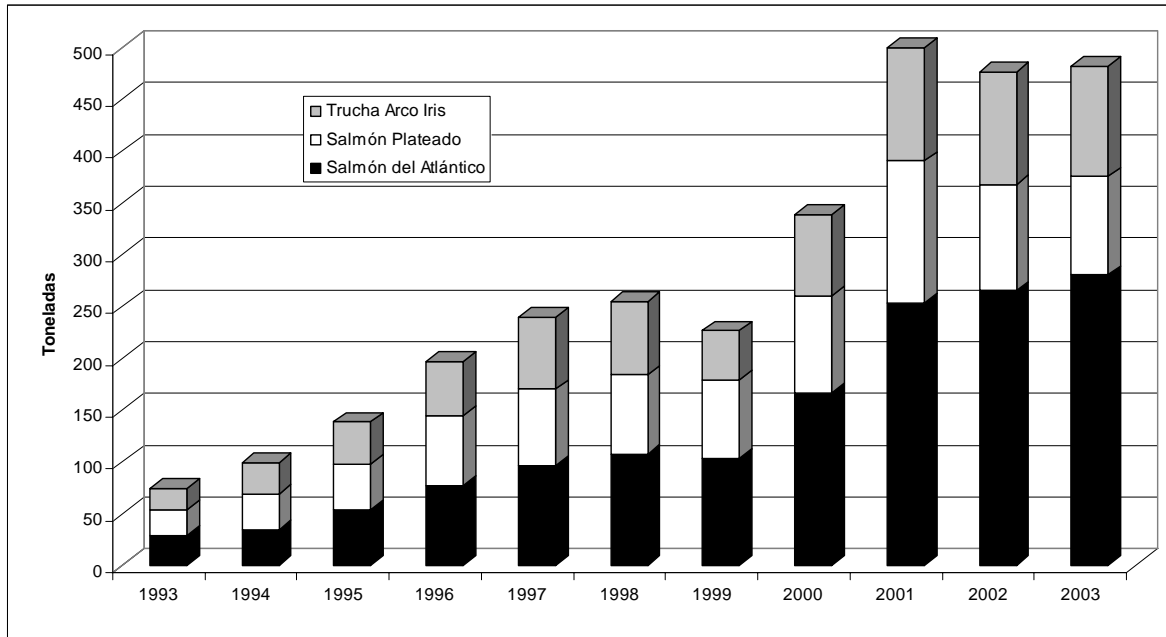


Figura 5. Producción de salmónidos en Chile 1993-2004 (FAO, 2005a).

El sistema semi-intensivo para el cultivo de la trucha utiliza estanques de tierra, piletas de concreto con entradas de agua individuales o en forma de cascada para aprovechar el desnivel del terreno y así permitir la oxigenación del agua, la cual es transportada por canales abiertos. En los sistemas de cultivo en piletas de concreto, la pre-cría se realiza en tinas bajo techo, donde permanecen los peces por un período de 60 días hasta alcanzar 30 a 40 g; de allí se transfieren a piletas o canales de concreto tipo raceway con densidades de 70 a 90 peces por metro cúbico hasta lograr el tamaño comercial en 9 a 10 meses. También se cultiva en jaulas flotantes con densidades de 5-15 kg/m³. Se utiliza la fase de pre-cría por un término de 3-4 meses para pasar a las jaulas de engorde hasta alcanzar el peso comercial que oscila entre 500 y 700 g.

En el cultivo intensivo de truchas y salmones, especialmente para la producción de pre-smolts de estos últimos se utilizan diversos tipos de instalaciones: estanques de concreto, «raceways», jaulas suspendidas (de 4x4 m² ó 10x10 m²), caracterizados generalmente por elevados flujos continuos de agua, y en algunos casos, por el uso de oxígeno líquido. En los últimos años parte de la producción de pre-smolt de salmones ocurre en granjas de gran tamaño y con recirculación de agua de alta tecnología y eficiencia pudiendo producir hasta 12 millones de smolt al año.

Tanto en los sistemas semi-intensivo como intensivo, las ovas de truchas y salmones son generalmente importadas, aunque en algunos casos son producidas en la misma factoría, siendo incubadas en incubadores verticales u horizontales durante unos 30 días que dura el proceso. Similar es el caso para la producción de ovas de salmones.

Cultivo de camarones marinos

El cultivo de camarones marinos, tiene sus inicios en 1968 y se ve rápidamente incrementado en la década de 1970, siendo practicado actualmente en 18 países (Figura 6).

Sin embargo, el cultivo del camarón ha confrontado importantes problemas relacionados con enfermedades tales como el Síndrome de Taura entre 1995-1996 y el Síndrome de la Mancha Blanca 1998-1999, mermando la producción significativamente de la región. Esta baja fue particularmente notoria en Ecuador (FAO, 2004b). Actualmente, con el esfuerzo de los diferentes actores en la

implementación de innovaciones tecnológicas, mejores métodos de manejo de los cultivos en cuanto a infraestructuras, producción, agua, suelos y fauna microbiana, bioseguridad, entre otras, se viene vislumbrando una recuperación de la industria, pasando la producción de 153 731 toneladas en el año 2000 a 279 775 toneladas en el 2003 (Figura 7).

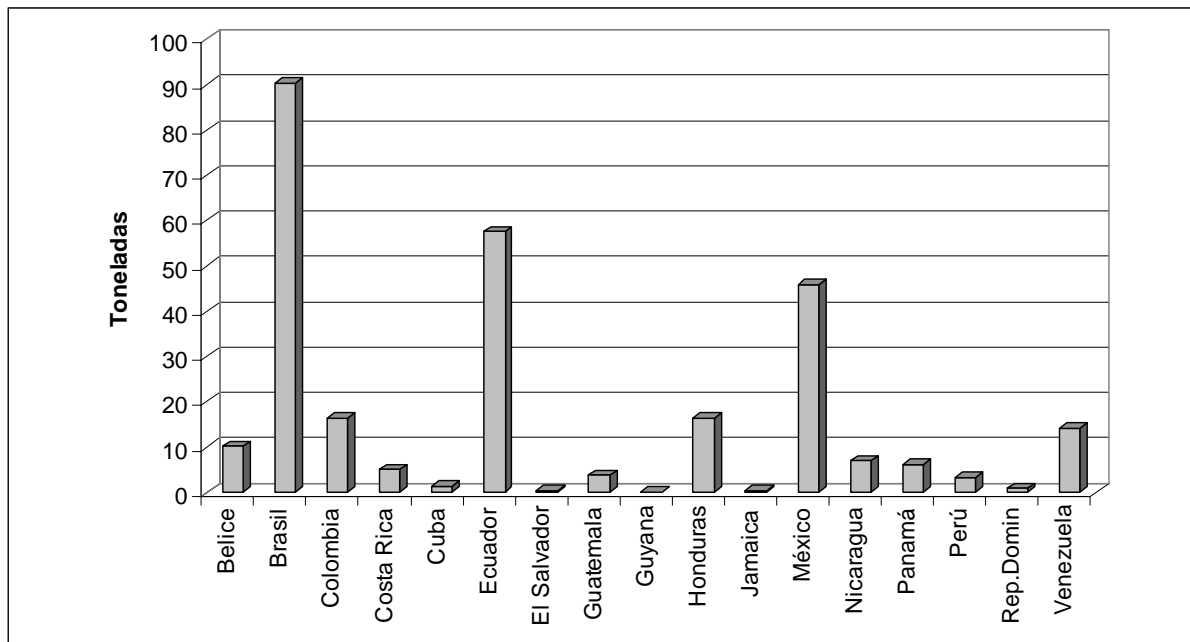


Figura 6. Producción de camarones marinos por país en el 2003 (FAO, 2005b).

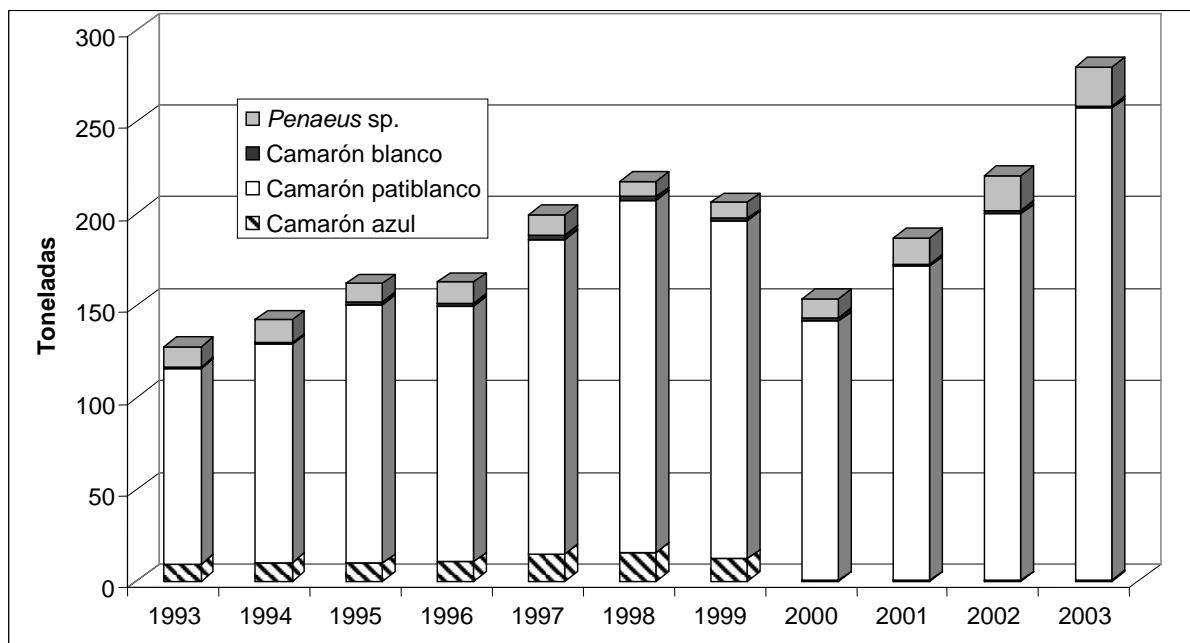


Figura 7. Producción de camarones marinos en la década de 1993-2003 (FAO, 2005b).

Los cultivos de camarones marinos se desarrollan en sistemas que se clasifican de acuerdo a criterios tales como: infraestructura, manejo de la producción, soporte técnico, manejo del suelo, del agua y la flora microbiana, así como rendimiento.

Por lo que a infraestructura se refiere, los sistemas extensivos se caracterizan por capacidades de bombeo y filtración bajas y sistemas deficientes de estructuras de llenado y drenado. En cuanto a manejo de la producción las densidades son bajas, contando con soporte técnico esporádico y sin manejo del suelo, agua y flora microbiana. Los rendimientos son inferiores a 363 kg/ha.

El sistema semi-intensivo se clasifica en Bajo, Medio y Alto en función del desarrollo y capacidad de la infraestructura, capacidad de bombeo, sistemas de filtración y estructuras de llenado y drenado. En el manejo de la producción, el uso de alimento es determinante así como la entrega de asistencia técnica. También se practica el manejo del suelo (roturación, encalado, desinfección) y del agua (fertilización, encalado y recambios) y el uso de postlarvas de laboratorio. Los rendimientos obtenidos varían desde 300-500 kg/ha/ciclo en el caso del sistema semi-intensivo bajo hasta los 1 000 kg/ha/ciclo en los sistemas semi-intensivos altos. Normalmente se pueden obtener dos ciclos por año.

En el sistema semi-intensivo «Medio», la capacidad de bombeo y el sistema de filtración tienen una preponderancia media, así como los sistemas de llenado y drenado. El uso de alimento, el monitoreo de los parámetros y el soporte técnico es determinante, realizándose el manejo del suelo (roturación, control del pH con cal, desinfección) del agua (fertilización, desinfección con cal y recambios) y la flora microbiana (uso de cal). Los rendimientos obtenidos son de 680 a 2 268 kg/ha.

En los sistemas intensivos los estanques tienden a ser pequeños, requiriendo una gran capacidad de bombeo y filtración y un exigente control de los sistemas de sedimentación, aireación así como disponer además de equipos de laboratorio. Es también determinante el manejo de la producción, el control del suelo, agua y flora microbiana al igual que el soporte técnico. En algunos países, se establecen sistemas hiperintensivos con estanques pequeños o tanques de concreto, alcanzando rendimientos de 2 721-7 800 kg/ha.

Cultivo de tilapias

El proceso de comercialización de las tilapias introducidas, cuyo destino primario fue el área rural, se inicia a partir de la segunda parte de los años de 1980 y ya en 1994 se dan las primeras exportaciones de tilapias de cultivo hacia los Estados Unidos.

En el transcurso de este lapso se realizaron introducciones de diferentes especies adicionalmente al de la nilótica (*Oreochromis niloticus*), tales como la rendali (*T. rendalli*), hornorum (*O. urolepis hornorum*), mosambica (*O. mossambicus*), aurea (*O. aureus*), y líneas de roja (variedad de *O. mossambicus*) para intentar adecuar su desarrollo de acuerdo a las características del ambiente de los diferentes cuerpos de agua. En la actualidad 18 países reportan el cultivo de las distintas especies de tilapia (Figura 8).

A pesar de que en la mayoría de los países no existía demanda para las especies de agua dulce en los mercados nacionales, los pequeños y medianos productores paulatinamente empezaron a vender su limitada producción con relativa facilidad en las áreas cercanas a los cultivos, pueblos, supermercados y restaurantes de las localidades y ciudades.

El sistema de cultivo extensivo es el más difundido, utilizando estanques desde 100 a 20 000 m², con densidad de siembra de 0,5 a 2 peces/m² y peso promedio de 1-5 g. El manejo de la calidad del agua es limitado, sin uso de alimento balanceado, fertilización del agua generalmente con estiércol de aves de corral o alimentación con subproductos agrícolas. Se practica el policultivo con otras especies (Cuadro 3) y las cosechas se efectúan desde los 180 a los 365 días cuando los peces alcanzan tallas promedio de 250-600 g. De igual forma se utiliza en el repoblamiento de embalses donde no existen o han disminuido las poblaciones de peces, bien sean nativas o introducidas, con densidades iniciales de hasta 2 000 alevines/ha.

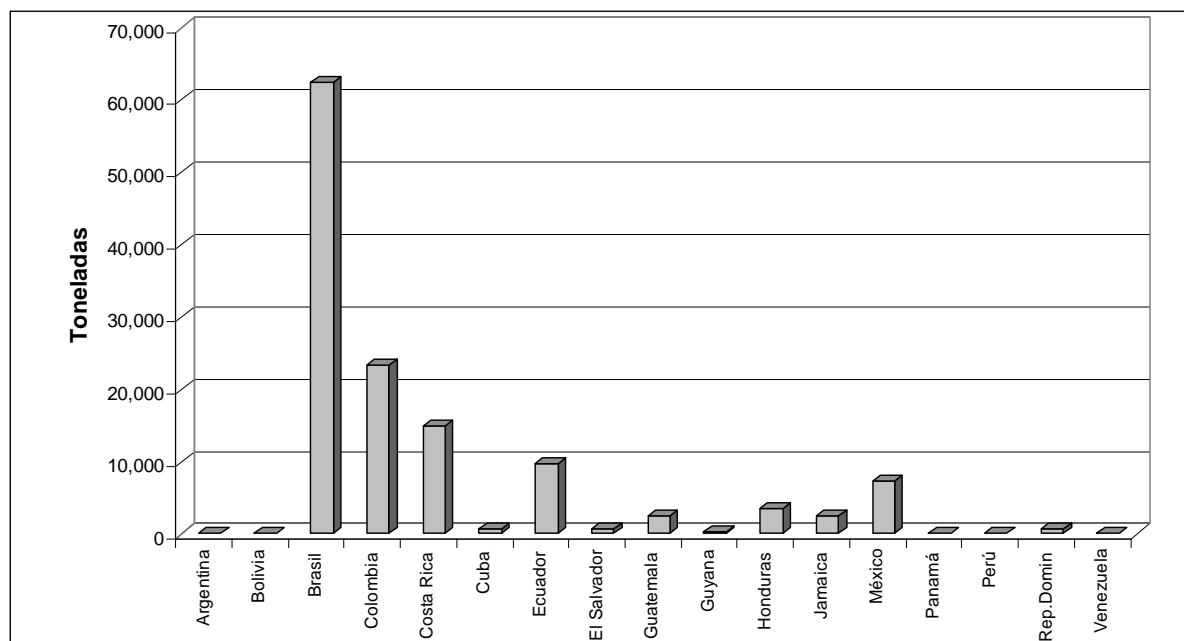


Figura 8. Producción de tilapias por país en 2003 (FAO, 2005b).

Cuadro 3. Especies utilizadas en policultivo con tilapias (FAO, 2005a).

Especie	Densidad de siembra (peces/m ²)
Carpa plateada	1/10
Carpa cabezona	1/10
Carpa herbívora	1/10
Carpa común	1/10
Tambaqui o Cachama	1/5-10
Guapote tigre	1/5-10

En los cultivos semi-intensivos se utilizan estanques de 100 a 20 000 m², corrales y canales de riego entre otras infraestructuras, con recambios de agua del orden de 5 a 10 por ciento por día. Se emplea la fertilización orgánica y/o química, así como el alimento balanceado. La densidad de siembra es de 2-7 alevines/m² con peso promedio de 2-5 g; la cosecha se realiza a los 160-300 días con pesos promedio de 280 a 500 g, siendo generalmente utilizado el policultivo con las mismas especies que en el extensivo.

En el cultivo intensivo se utilizan jaulas flotantes (2-100 m³), tinas de concreto (25 m³) y estanques de 180 a 240 m² revestidos con plástico o de concreto, con densidades de 10-30 alevines/m² en los estanques y de 100-150/m³ en las jaulas. Los recambios de agua se estiman desde un 15 por ciento diario a 300 por ciento por hora.

Tanto en el sistema semi-intensivo como el intensivo, el cultivo se realiza en etapas o fases de cultivo, de acuerdo al tamaño de los peces, reduciéndose en cada una de ellas las densidades de siembra (FAO, 2005a).

El cultivo de tilapia en la década de los años 1993 a 2003, ha tenido un incremento significativo debido a la tendencia hacia la diversificación de cultivos principalmente a causa de las enfermedades de los camarones marinos. Por otra parte han influido la creciente demanda en los Estados Unidos y la

apertura de otros mercados como la Unión Europea y los propios países de la región. Es así que la producción se ha incrementado desde 24 100 toneladas en 1993 a 127 000 toneladas en 2003 (Figura 9).

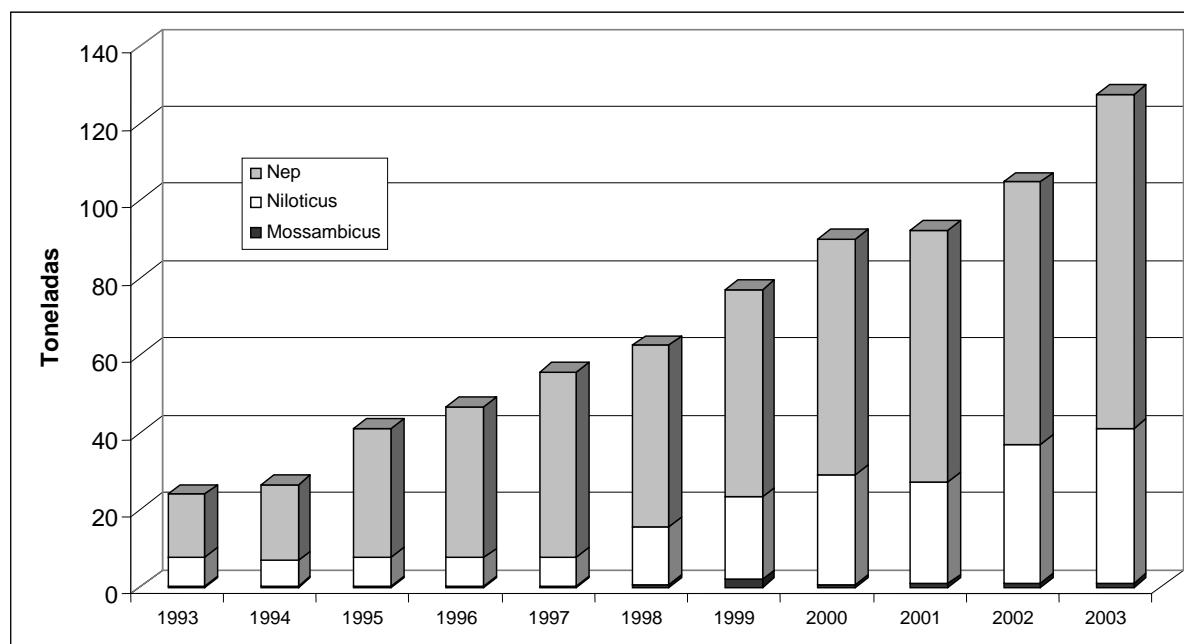


Figura 9. Producción de tilapias en la década de 1993 a 2003 (FAO, 2005b).

Cultivo de moluscos

Los cultivos de moluscos datan desde 1921, cuando se iniciaron los cultivos en Chile, alcanzando su mayor producción en los países de los extremos norte y sur de Latinoamérica. Se emplean diferentes sistemas, según el tipo de litoral y la especie de que se trate. El cultivo de moluscos empieza a cobrar relevancia en Argentina, Brasil, Venezuela, Guatemala y México.

En la actualidad se puede obtener semilla de laboratorio (algunas especies de pectínidos y ostras) o de la naturaleza mediante distintos tipos de colectores: bolsas de malla, collares o sartas de alambre galvanizado o filamento de nylon los cuales contienen alrededor de 30 valvas de mejillones u ostras perforadas en el centro y separadas entre sí por trozos de tubo de material plástico o de haces de ramas de arbustos. Los colectores se fijan suspendiéndolos de las líneas del estacado en zonas en las que naturalmente ocurre la fijación de la larva de la especie en cuestión.

Los mejillones y pectínidos se cultivan usando longlines, balsas o una combinación de longlines y de postes instalados en áreas intermareales bajas. Para las ostras se usan longlines o bandejas, bolsas de mallas plásticas colocadas sobre mesas submareales (estructuras de hierro en forma cuadrangular tipo mesa, cuyas patas son clavadas en los fondos), Los organismos se pasan a bolsas de malla de mayor calibre al pasar de la fase de pre-cría a engorda, En ocasiones también se emplean balsas desde donde cuelgan las sartas.

Cultivo de Colosomas y Piaractus (Caracidos)

Los cultivos de estas especies son más comunes en Brasil, Argentina, Colombia, Perú, Venezuela y Uruguay. Se realizan principalmente bajo sistemas semi-intensivos en estanques, los cuales pueden construirse de diversa forma y tamaño, dependiendo de la naturaleza del terreno y del abastecimiento de agua generalmente suministrada por gravedad u ocasionalmente por bombeo, bien sea de fuentes

superficiales o subterráneas. Se utilizan alimentos concentrados con contenido del 25 al 28 por ciento de proteína. La fertilización es similar a la practicada para el cultivo de las tilapias. Las densidades de siembra utilizadas normalmente son de 2 a 4 peces/m² equivalente a cargas de 1 a 2 kg/m³. También se realizan policultivos con las tilapias, en los que se disminuye la densidad para cada una de las especies.

Cultivo de macroalgas

Las algas, principalmente gracilaria (*Gracilaria* sp.), se producen en cultivos extensivos asociados a zonas marinas y estuarinas. La técnica de cultivo consiste en la propagación vegetativa mediante la fragmentación de talos que son plantados directamente en fondos arenosos o a líneas suspendidas. Los países en los que actualmente se practica el cultivo de algas son: Chile, Venezuela y Perú; y en fase experimental: en Panamá y en Brasil.

2. PRODUCCIÓN, ESPECIES Y VALORES

2.1 Producción

Los datos de producción de la acuicultura en la región para el año 2003, alcanzan valores aproximados de 1,25 millones de toneladas con un valor de 4 600 millones de dólares EE.UU. (Figura 10a).

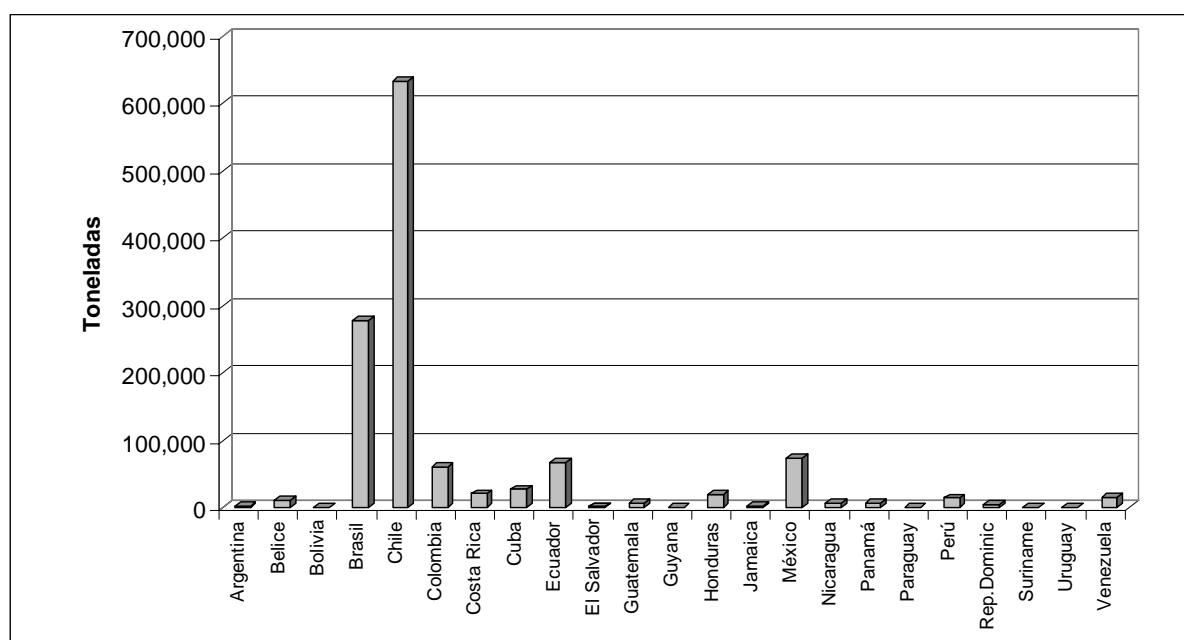


Figura 10a. Producción de la acuicultura por país en América Latina para el 2003 (FAO, 2005b).

Pero si se excluyen a Chile y a Brasil, estos valores disminuyen a 339 022 toneladas con un valor de 1 400 millones de dólares EE.UU. (Figura 10b).

Tal como se observa en la Cuadro 4, la producción en 2003 (FAO, 2005b) está integrada principalmente por el grupo de los salmónidos (salmones y truchas) con un volumen de 502 032 toneladas y valor de 1 924 924 dólares EE.UU.; los camarones marinos con volumen de 279 775 toneladas y valor de 1 376 468 dólares EE.UU. y las tilapias con un volumen de 127 484 toneladas y valor de 357 987 dólares EE.UU.

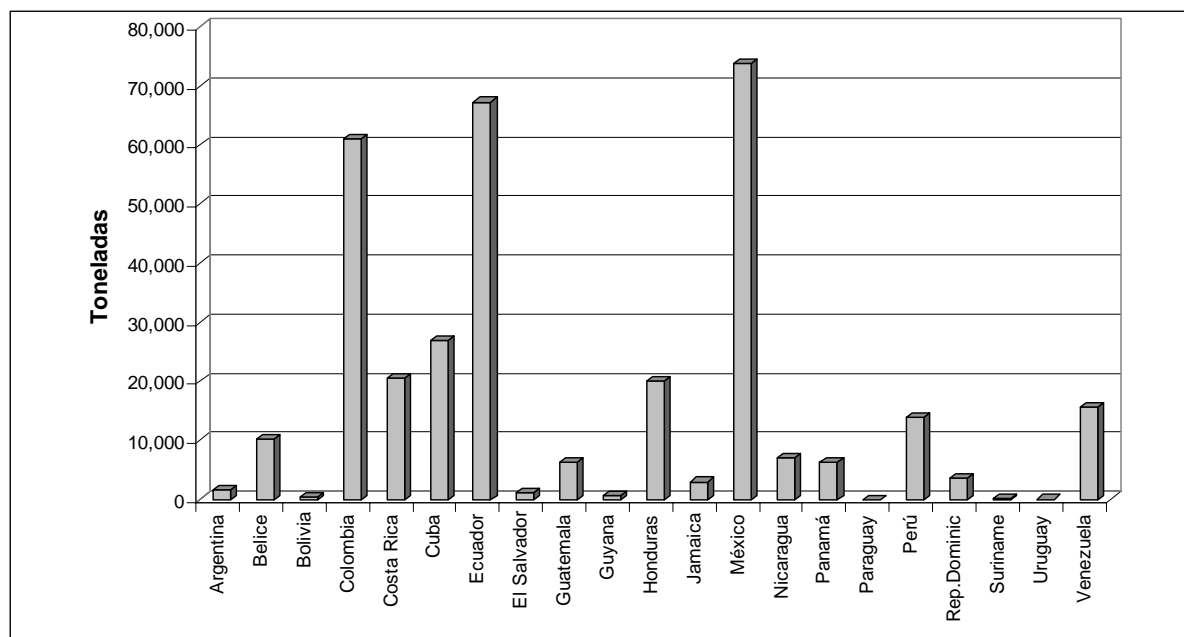


Figura 10b. Producción de la acuicultura por país en América Latina para el 2003 (FAO, 2005b).

Cuadro 4. Producción acuícola por especies en 2003 (FAO, 2005b).

Especies (Nombre común)	Nombre científico	Producción (toneladas)	Valor (miles de \$EE.UU.)
Camarón patiblanco	<i>Penaeus vannamei</i>	256 510	1 240 086
Salmón del Atlántico	<i>Salmo salar</i>	280 481	1 206 068
Trucha arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	124 760	416 968
Salmón plateado	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	95 261	295 309
Tilapias nep	<i>Oreochromis (=Tilapia) spp.</i>	86 495	265 695
Ostión abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>	21 519	179 908
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	64 797	176 763
Langostinos <i>Penaeus nep</i>	<i>Penaeus spp.</i>	21 356	129 362
Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	56 481	124 258
Cachama	<i>Colossoma macropomum</i>	30 082	108 513
Carácidos nep	<i>Characidae</i>	22 365	100 643
Tilapia del Nilo	<i>Oreochromis niloticus</i>	40 073	89 641
Gracilarias	<i>Gracilaria spp.</i>	69 650	55 720
Peces de agua dulce nep	<i>Osteichthyes</i>	15 966	34 502
Siluroideos de agua dulce nep	<i>Siluroidei</i>	5 297	23 307
Mejillón de roca sudamericano	<i>Perna perna</i>	17 222	15 500
Ostión japonés	<i>Crassostrea gigas</i>	4 979	11 540
Carpa plateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	13 136	9 856
Atún rojo del Atlántico	<i>Thunnus thynnus</i>	517	7 279
Boquichico reticulado	<i>Prochilodus reticulatus</i>	2 774	7 122
Salmón real	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	1 530	6 579
Langostino de río	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	581	4 974
Langostino blanco sureño	<i>Penaeus schmitti</i>	1 370	4 795
Ranas	<i>Rana spp.</i>	715	4 580
Ostiones nep	<i>Crassostrea spp.</i>	2 196	4 392

Especies (Nombre común)	Nombre científico	Producción (toneladas)	Valor (miles de \$EE.UU.)
Peces planos nep	<i>Pleuronectiformes</i>	367	3 854
Cachama blanca	<i>Piaractus brachyomus</i>	1 288	3 343
Tilapia azul	<i>Oreochromis aureus</i>	1 600	3 065
	<i>Bagres nep</i>	1 262	2 688
Tilapia del Mozambique	<i>Oreochromis mossambicus</i>	916	2 651
Oreja de mar nep	<i>Haliotis midae</i>	106	2 480
Sábalos sudamericanos nep	<i>Prochilodus spp.</i>	1 149	2 251
Camarón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	539	2 225
Cholga	<i>Aulacomya ater</i>	692	2 076
Ostión de mangle	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	1 313	1 510
Bagre de canal	<i>Ictalurus punctatus</i>	1 018	1 055
Paco	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	300	810
Perca atruchada	<i>Micropterus salmoides</i>	332	677
Ostra chilena	<i>Ostrea chilensis</i>	211	485
Choro	<i>Choromytilus chorus</i>	242	363
	<i>Hoplosternum littorale</i>	76	342
Pejerrey de Argentina	<i>Odontesthes bonariensis</i>	150	258
Cichlasoma nep	<i>Cichlasoma spp.</i>	1 330	204
	<i>Cherax quadricarinatus</i>	22	185
Guapote tigre	<i>Cichlasoma managuense</i>	42	139
	<i>Cichlasoma maculicauda</i>	32	115
Ostión virgínico	<i>Crassostrea virginica</i>	295	115
Esturión de Liberia	<i>Acipenser baerii</i>	12	102
Sábalo cola roja	<i>Brycon cephalus</i>	45	78
Mejillones nep	<i>Mytilidae</i>	26	72
Carpa china	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	37	60
Crapet	<i>Pomoxis annularis</i>	68	55
Rana toro americana	<i>Rana catesbeiana</i>	4	50
Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	12	41
	<i>Sorubim lima</i>	30	30
Mejillón común	<i>Mytilus edulis</i>	30	25
Moluscos de agua dulce nep	<i>Mollusca</i>	11	23
Ostra de Cortez	<i>Crassostrea corteziensis</i>	21	23
	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	21	21
Langostas tropicales nep	<i>Panulirus spp.</i>	3	15
Peines nep	<i>Pectinidae</i>	2	14
Peine volador	<i>Argopecten ventricosus</i>	3	13
Jurel común	<i>Caranx hippos</i>	2	11
Gambas, camaron. (agua dulce)		3	10
nep	<i>Palaemonidae</i>		
Meros nep	<i>Epinephelus spp.</i>	3	6
Artemias nep	<i>Artemia spp.</i>	4	6
Camote del Pacífico	<i>Dormitator latifrons</i>	4	4
	<i>Rhamdia sapo</i>	4	3
Pulgas de agua	<i>Daphniidae</i>	1	2
Róbalos nep	<i>Centropomus spp.</i>	1	2
Lizas nep	<i>Mugilidae</i>	1	2
Pejerreyes nep	<i>Atherinidae</i>	2	1
Pardote	<i>Mugil cephalus</i>	1	1
Almejas nep	<i>Ruditapes spp.</i>	1	1
Total general		1 249 747	4 554 921

La Figura 10c muestra la tendencia de producción en la década 1993-2003 separando los países por nivel de producción para fines clasificación. Así se destacan cuatro grupos, aquellos países cuya producción en el 2003 es inferior a 6 mil toneladas (A), aquí se encuentran: República Dominicana, Jamaica, Argentina, El Salvador, Guyana, Bolivia, Surinam, Uruguay y Paraguay. El grupo B lo componen el grueso de los países cuya producción al 2003 fue mayor a las 6 mil y no supera mucho mas que 20 mil toneladas; Venezuela, Perú, Belice, Nicaragua, Guatemala y Panamá, Costa Rica y Honduras. El grupo C lo componen países que no superaron 80 mil toneladas; México, Colombia, y Cuba. El grupo D lo componen países con producciones superiores a 80 mil toneladas, aquí también se incluyó Ecuador, país que mantuvo esa producción hasta 1999. Es posible observar en los países del grupo A que la producción acuícola es aun incipiente y solo se observa crecimiento después de una caída en la Republica Dominicana. En los países del grupo B, se observa tendencias similares de crecimiento sostenido excepto en el caso de Panamá que tuvo una fuerte caída y parece recuperarse. En los países de mayor producción (C y D), se observan las tendencia mas sostenidas de crecimiento: en México, Colombia Brasil y Chile, si bien este último muestra una estabilización dentro de su alto nivel de producción hasta el 2003 aunque los datos para el 2004 (Figura 5) muestran un cierto repunte. Este tipo de análisis podría contribuir al desarrollo de mecanismos de asistencia para aquellos países en donde la acuicultura esté menos desarrollada, a pesar de tener ecosistemas acuáticos apropiados, etc.

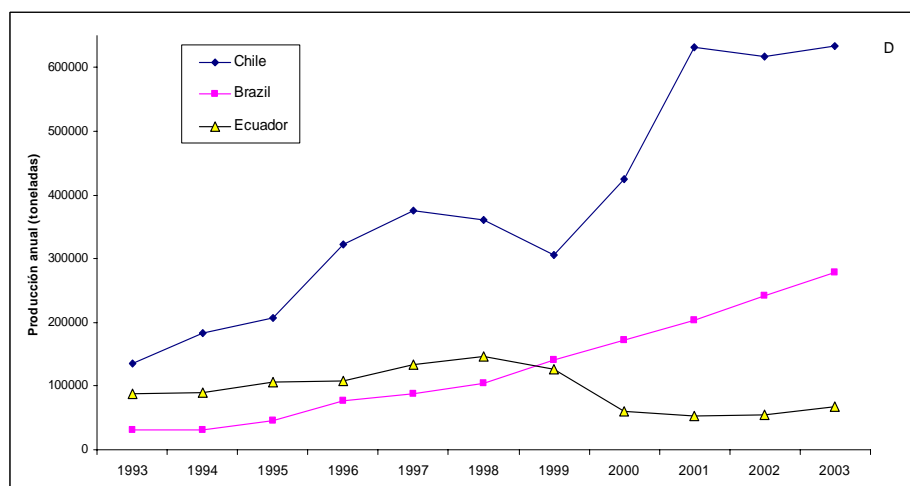
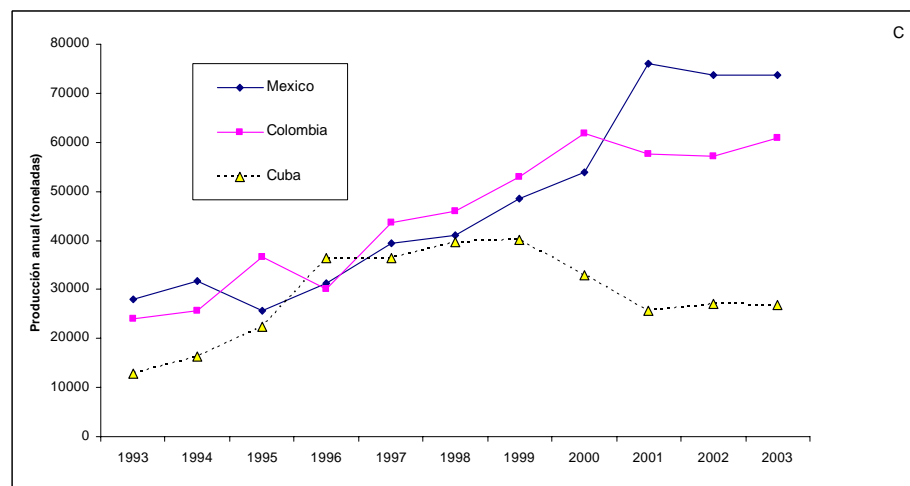
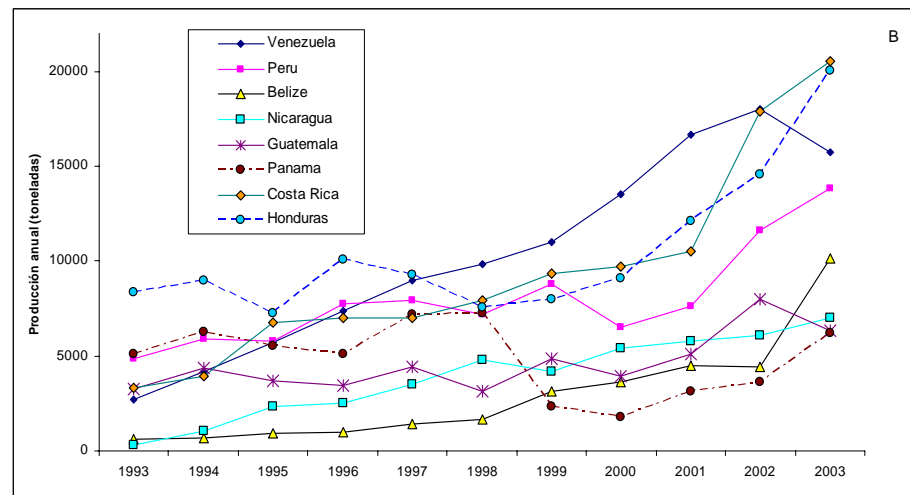
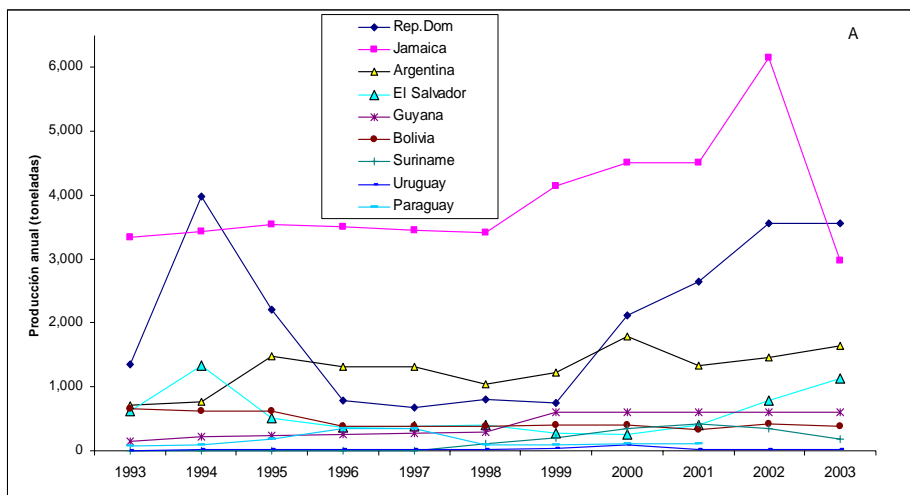


Figura 10c. Tendencias de producción (toneladas anuales) entre 1993 y 2003 separando los países por nivel de producción (FAO, 2005b).

3 ECONOMÍA Y COMERCIO

3.1 Contribución de la acuicultura a la seguridad alimentaria regional

El cultivo de peces practicado de formas extensiva a semi-intensiva (en pequeña escala), así como el repoblamiento de los cuerpos de agua, vienen aportando su producción al consumo de pescado en las zonas rurales, y al comercio de pequeña escala aunque este no está propiamente evaluado.

En otro sentido, el establecimiento de proyectos de cultivo a nivel intensivo o industrial, tanto de peces, camarones y moluscos en las áreas rurales y ribereñas, tendría un impacto positivo en la creación de fuentes de trabajo. Por otra parte la participación de las comunidades a través de cooperativas y asociaciones de acuicultores permiten el desarrollo de estas áreas, garantizando los recursos para brindar mayor seguridad alimentaria a sus poblaciones. Este efecto merece una mayor atención desde la perspectiva de su impacto socio económico.

3.2 Contribución de la acuicultura al desarrollo económico de la región y a las economías nacionales/locales

La participación de la acuicultura en el desarrollo de la economía de la región es difusa, no encontrándose elementos que permitan esgrimir el efecto o la tendencia en el desarrollo de los países. Si bien existe consenso en que la actividad ha generado empleo rural y urbano, además de productos para la exportación, generando divisas para los países y manteniendo la oferta interna para el consumo nacional, no está claramente descrito el grado de inversión realizado por la actividad a excepción de algunos países como en Chile donde existen cifras concretas (por ejemplo de aporte a la generación de empleos).

3.3 Participación de los grupos de riqueza

Los grupos de mayor capacidad económica en la región dirigen sus inversiones a los proyectos de cultivos de peces, camarones y moluscos con mercados internacionales, organizándose en diferentes instancias gremiales dentro de los países y también entre países como es el caso de SOTA (Asociación de Productores de Salmón de las Américas). En general la participación de los grupos económicos más poderosos se refleja en el desarrollo de la acuicultura intensiva con mayor grado de tecnología e inversión tecnológica (NASOs Chile, Brasil y Ecuador).

Mediante la asociación en agrupaciones y cooperativas, los pequeños y medianos productores, destinan sus recursos a cultivos que les permitan colocar su producción en los mercados locales y en casos como el camarón, canalizando la comercialización primordialmente a los mercados externos. Este sería el caso especialmente en Centro América.

3.4 Impacto de la acuicultura como componente y aporte a los medios de vida de los hogares pobres

La acuicultura realizada por los hogares pobres está orientada al autoconsumo y comercio local, de especies como tilapia, pacú, carpas y bagres en agua dulce y ostiones en agua marina. Los programas de asistencia técnica y suministro de insumos a estos componentes sociales continúan en varios países de la región.

La generación de empleos a partir de la acuicultura de diferentes intensidades si bien es cierto es considerada importante, no presenta registros de su impacto de forma general. En algunos países, se reconoce algún grado de incremento en el consumo de pescado. Sin embargo debe enfatizarse que no existe suficiente información en este aspecto en la región.

3.5 Tendencias en los sistemas piscícolas

El 68 por ciento de los países (15) reporta la tendencia a la intensificación de los cultivos piscícolas mediante la implementación de cultivos más intensivos y tecnificados en el caso de jaulas así como cultivos en tierra con reciclaje de agua, incremento de densidades, y dietas mejoradas. El 23 por ciento de los países (5) destina mayores esfuerzos a la diversificación de cultivos especialmente en sistemas semi-intensivos. Esta tendencia se considera importante como un mecanismo de seguridad regional especialmente frente a amenazas como enfermedades para los monocultivos. No presentándose con claridad una tendencia a la diversificación en el 9 por ciento (2) de los 22 países.

3.6 Especies acuáticas no alimentarias importantes

Las principales especies acuáticas no alimentarias en la región corresponden al cultivo de peces ornamentales para venta local o exportación, lo cual se realiza en el 44,8 por ciento de los países, así como la cría de cocodrilos en el 24,1 por ciento de los países. Los principales aportes a las economías nacionales consisten en la exportación de peces ornamentales cultivados cuyo valor se estima entre 3,5 y 4 millones de dólares EE.UU. por año. Se observa un incremento en estos cultivos con una creciente competencia con las pesquerías de estas especies.

3.7 Las principales especies acuícolas exportadas

En su totalidad, los salmones aportaron a las exportaciones del años 2003, 375 742 toneladas con valor de 1 501 377 400 dólares EE.UU., siendo el aporte del salmón del atlántico de 280 481 toneladas y valor de 1 206 068 300 dólares EE.UU. y del salmón plateado de 95 261 toneladas y valor de 295 309 100 dólares EE.UU. en presentaciones de entero fresco o congelado (FAO, 2005b).

En el caso de las truchas se observa una producción de 60 445 toneladas, con valor de 416 968 dólares EE.UU. Para el mismo año, los camarones marinos representan una producción de 279 775 toneladas y valor de 1 376 467 000 dólares EE.UU. Su presentación incluye entero y cola fresco o congelado, cola procesada (sin cabeza con venas y sin venas, mariposa, congelado individual, etc.).

Las tilapias en el mismo período aportaron un volumen de 127 484 toneladas y valor de 357 986 600 dólares EE.UU. Estas se presentan en entera fresca o congelada, filete fresco y congelado, ahumado y fresco en presas o cortes especiales.

3.8 Principales países que importan productos de la acuicultura

En América, los principales países importadores de productos de la acuicultura procedentes de América Latina y el Caribe son Estados Unidos, quien recibe camarones, salmones, truchas, tilapia y caviar. Adicionalmente México importa cuero de caimán y tilapia, Guatemala importa tilapia, y Canadá importa camarón. También existe importación de productos dentro de la región, por ejemplo camarones Ecuatorianos que son importados a Chile y salmones Chilenos que tienen un mercado importante en Brasil (TechnoPress, 2005).

En el mercado europeo de forma general se reciben camarones, tilapia, truchas, salmones y concha abanico. Adicionalmente Italia, Eslovaquia y Francia importan pieles de tilapia.

En Asia, principalmente por parte del mercado japonés, se importan camarones, ostras, salmónidos y subproductos de tilapia.

3.9 Cadena de comercialización y suministros

La cadena de comercialización de los productos de la acuicultura en los diferentes países presenta variaciones de acuerdo al volumen de las producciones y la cercanía de los centros de producción a las ciudades y punto de embarque o salida de las exportaciones.

En cuanto a los pequeños productores estos venden su producción directamente en la granja acuícola o en la población más cercana, con precios considerados buenos. En el caso de producciones más grandes, el producto es transportado a las ciudades más cercanas que presentan centros de acopio y plantas procesadoras, siendo los precios menores por los grandes volúmenes que se manejan. Empresas de mayor tamaño cosechan y procesan sus productos colocándolos directamente en los mercados para su redistribución.

La comercialización de los productos procedentes de la acuicultura se realiza en las centrales de abastos, los almacenes de cadena e hipermercados, en algunos casos en puntos de venta por parte de las empresas productoras o plantas procesadoras.

La cadena de suministro en la acuicultura contempla diferentes actores en las diferentes actividades de producción y comercialización:

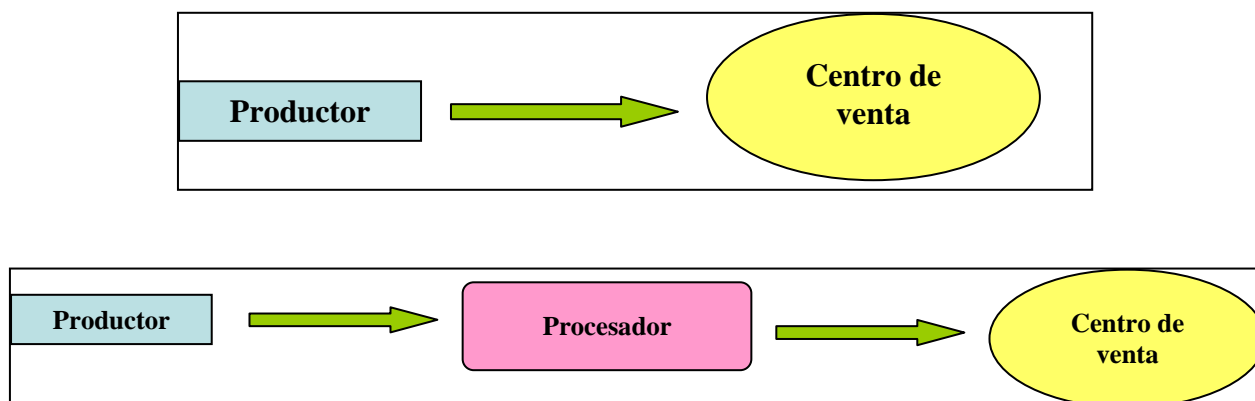
- Producción de alevines, postlarva, semilla, etc.
- Producción de carne (engorda)
- Procesamiento o transformación del producto
- Canales de comercialización:
 - consumidor final
 - centrales de abastos
 - distribuidores mayoristas
 - cadena de supermercados y mercados
 - restaurantes especializados
 - puntos de venta que colocan las comercializadoras de pescado

Para el mercado local, las cadenas de suministro se orientan a nivel rural del productor al centro de venta, mientras que en el ámbito nacional se introduce la figura del procesador y/o del intermediario, Es importante señalar que en la cadena de intermediarios, una es la que interviene en el mercado de los países y otra cadena que deben enfrentar los exportadores en los mercados de destino de sus productos (Figura 11). Cabe mencionar que algunas empresas grandes como en el caso de la salmonicultura, procesan sus propios productos para encontrarse luego con el «Broker» incluso en el país de recepción del producto.

Hay otras actividades conexas como la elaboración del alimento balanceado, la prestación de servicios financieros, de transporte y control de calidad, salud, servicios ambientales y de monitoreo que se vinculan paralelamente a la cadena de producción, beneficiando a las comunidades locales en cuanto a generación de empleos y negocios anexos.

Se estima que el incremento en el pago a los diferentes actores en la cadena de comercialización oscila entre los 0,13 y 2,51 dólares EE.UU. por kilogramo, en base a su presentación (Sjef van Eijs, 2005, Comunicación personal).

a) Tipos de cadena para venta local



b) Tipos de cadena para venta internacional

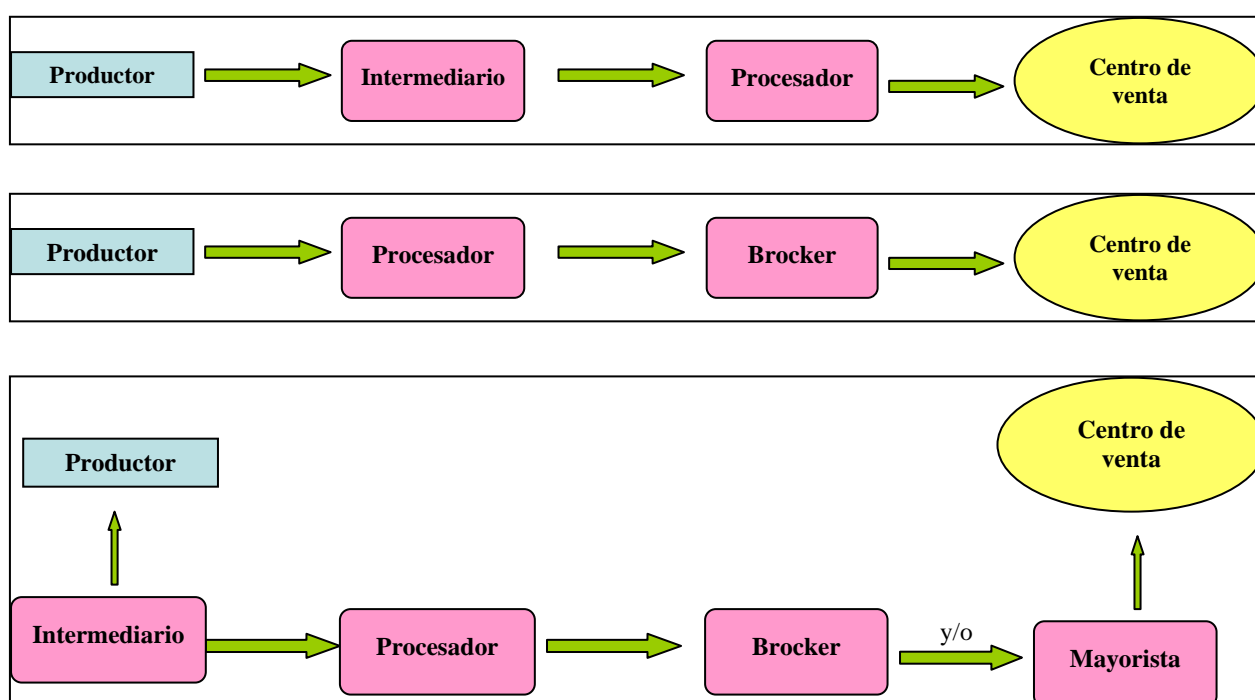


Figura 11. Cinco tipos de cadenas de comercialización (FAO, 2005a).

3.10 Sistema de etiquetado y certificaciones

En la mayoría de los países se realizan programas de certificaciones de las plantas dedicadas al procesamiento de los productos de la acuicultura y se inician procesos para el etiquetado de los productos de manera de poder tener una secuencia de los parámetros de trazabilidad desde el origen del producto hasta la mesa del consumidor. En algunos casos estos procesos están siendo desarrollados por las mismas asociaciones de productores para asegurar sus mercados.

En la mayoría de los países las certificaciones son realizadas por las unidades veterinarias de los Ministerios de Agricultura o las entidades relacionadas con la pesca y acuicultura, sin embargo en algunos países se cuenta con la participación del Ministerio de Salud, en los casos de Cuba participa una empresa privada y de Paraguay la FDA de los Estados Unidos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Instituciones responsables por las certificaciones y/o etiquetado (FAO, 2005a).

País	Institución o empresa
Argentina	
Belice	BAHA: Belize Agriculture Health Authority
Bolivia	SENASAG: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
Brasil	MAPA: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca
Colombia	INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento Zoosanitario de Exportación
Cuba	Grupo Empresarial Caribex S.A. (etiquetado)
Chile	Servicio Nacional de Pesca
Ecuador	Instituto Nacional de Pesca
El Salvador	Ministerio de Agricultura, División de Inocuidad
Guatemala	Ministerio de Agricultura, Unidad de Normas y Registros
Guyana	Ministerio de Sanidad, Unidad de Sanidad Veterinaria
Honduras	SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria de la Secretaría de Agricultura y Ganadería
Jamaica	Dirección de Servicios Veterinarios
México	SE-SSA-SHCP-PROFECO: Secretaría de Economía-Secretaría de Salud-Secretaría de Hacienda y Crédito Público-Procuraduría Federal del Consumidor
Nicaragua	MAGFOR: Ministerio Agropecuario y Forestal
Panamá	MINSA: Ministerio de Salud, Dirección Nacional de Protección de Alimentos
Paraguay	FDA de los Estados Unidos
Perú	DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental (etiquetado)
Rep. Dominicana	Subsecretaría de Recursos Costeros y Marinos
Uruguay	Para Caviar la planta es certificada por la FDA de Estados Unidos
Venezuela	INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

3.11 Estimaciones y previsiones sobre la generación de ingresos

La acuicultura en la región ha venido experimentando importantes crecimientos (Figuras 10a,b,c y Figura 12), pasando de 353 516 toneladas a 1 249 747 toneladas, en los últimos 10 años. Esto se traduce en valores que se incrementaron desde 335 456,1 a 1 604 525,6 dólares EE.UU. para los respectivos años (FAO, 2005b) Figura 12.

Estos valores permiten indicar que la acuicultura, se viene desarrollando con un auge importante en los últimos años, en virtud de las oportunidades que se presentan en los mercados.

3.12 Contribución de la pesca y la acuicultura al PIB y PNB

El Producto Interno Bruto de la región de acuerdo a la FAO/RLC sobre Cifras CEPAL para el año 2003, representó 2 017 703,2 dólares EE.UU. mientras que el Producto Interno Bruto Agrícola 162 517, lo que significa una contribución del 15,2 por ciento (Cuadro 6).

La pesca (conteniendo a la acuicultura) en relación al Producto Interno Bruto en promedio significa un aporte de 2,95 por ciento.

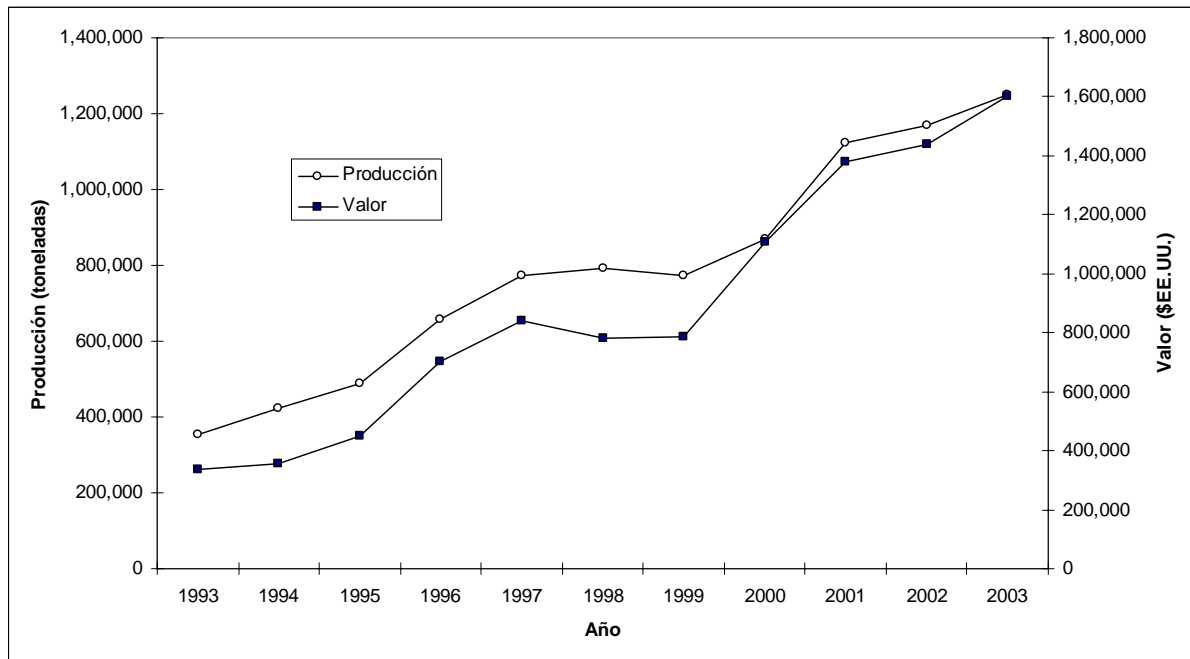


Figura 12. Valores comparativos de la producción de la acuicultura en el período de 1993 a 2003 (FAO, 2005b).

3.13 Contribución al PIB de los ingresos de los productos acuáticos en comparación con otros productos animales de producción terrestre

El valor de la producción de carne bovina en la región es de 30 623 942 dólares EE.UU. para las aves de 15 782 986 dólares EE.UU.; los cerdos 5 780 986 dólares EE.UU. y para la acuicultura de 3 955 366 dólares EE.UU. (Figura 13).

Mientras que al no considerar a Brasil, la producción de bovinos es de 15 064 892 dólares EE.UU.; la de aves de 2 683 329 dólares EE.UU.; la de acuicultura de 3 125 025 dólares EE.UU. y la de cerdos de 2 683 329 dólares EE.UU. La contribución de la acuicultura en el PIB representa un porcentaje muy pequeño; pero si es significativa en los casos de Belice, Chile, Ecuador y Honduras (Figura 13).

3.14 Comercio (importaciones)

Las importaciones de productos pesqueros en América Latina, se refieren a los alimentos para camarones y peces, harina de pescado, peces ornamentales y ovas embrionadas de salmónidos, así como también algunos países importan nauplios y larvas de camarones marinos desde países vecinos.

De acuerdo a la FAO (2005b) durante el 2003, se importaron 783 306 toneladas de productos pesqueros (incluidos los de la acuicultura) con valor de 946 718 dólares EE.UU. (Figura 14), principalmente de países de la región.

Cuadro 6. Valores del PIB, PIBA y PNB en América Latina (FAO/RLC, 2004 y SELA, 2002).

Países	PIB	PIBA (PIB Agrícola)	PIBA/PIB %	PNB¹	PIB Pesca/PIB
	Millones de \$EE.UU.		%	Miles de millones	%
Argentina	251 569,0	14 591,0	5,8	444,5	0,28
Belice	672,9	181,0	26,9	1,1	5,00
Bolivia	8 435,4	1 240,0	14,7	18,2	n/d
Brasil	757 585,1	71 213,0	9,4	1,113	0,06
Colombia	103 485,1	13 867,0	13,4	252,3	0,38
Costa Rica	16 504,5	1 832,0	11,1	23,9	0,34
Cuba	48 232,1	2 701,0	5,6	44,4	15,00
Chile	95 866,7	5 752,0	6,0	131,8	3,18
Ecuador	20 471,4	4 647,0	22,7	36	n/d
El Salvador	11 675,7	1 296,0	11,1	24,2	0,4
Guatemala	18 985,1	3 816,0	20,1	38,6	< 1
Guyana	572,0	269,0	47,0	2,9	6,80
Honduras	5 000,0	950,0	19,0	14,6	n/d
Jamaica	5 282,0	384,0	7,3	10,1	n/d
México	487 177,8	21 923,0	4,5	747,3	0,1
Nicaragua	2 637,1	923,0	35,0	10,7	2,05
Panamá	10 154,8	853,0	8,4	15,7	2,88
Paraguay	8 723,5	2 556,0	29,3	21,4	0,37
Perú	66 460,7	5 915,0	8,9	107,1	0,72
Rep. Dominicana	18 373,9	2 113,0	11,5	36,8	0,10
Uruguay	16 887,8	1 655,0	9,8	27,1	6,40
Venezuela	62 950,8	3 840,0	6,1	139,4	8,00
Total	2 017 703,4	162 517,0	8,05	3 261,1	
Promedio	91 713,8	7 387,1	15,2	148,2	2,9

¹ Este valor corresponde al año 1999 (SELA, 2002).

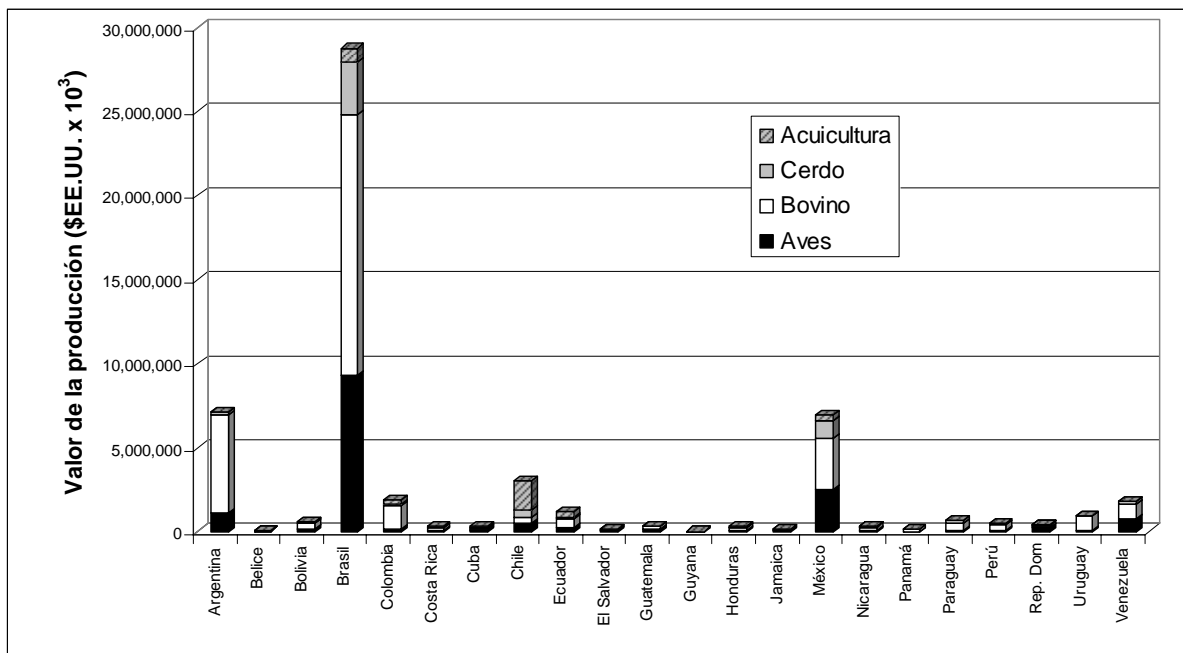


Figura 13. Valor de la producción de la acuicultura en comparación con otros productos animales terrestres (FAO, 2005b).

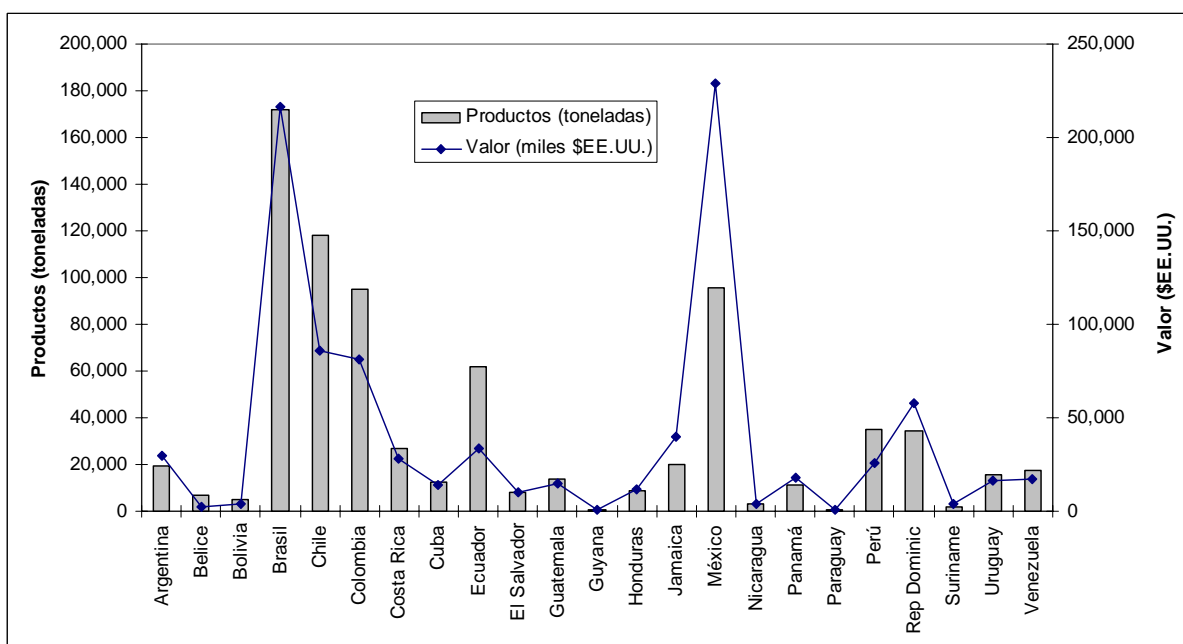


Figura 14. Importaciones de productos pesqueros en toneladas y valor (FAO, 2005b).

3.15 Programas de certificaciones

En la mayoría de los países se mantienen programas de certificaciones de plantas a través de las autoridades sanitarias para la exportación de productos pesqueros y acuícolas a los diferentes mercados de exportación (Estados Unidos, Comunidad Europea, Latinoamérica, Asia). En dicho sentido se destacan: el Programa de Estandarización Sanitaria de Procesos Operativos dentro de la planta llamado Sistemas SSOP (Standard Sanitary Operation Process) y el Programa de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos denominado Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), el cual se constituye de planes de control sanitario exclusivos para cada producto que se genere en la planta y que su aplicación es exigida tanto por las autoridades norteamericanas para aprobar su importación y consumo interno en los Estados Unidos, como por las autoridades de la Unión Europea.

Otras instituciones llevan a cabo o implementan los estudios para Programas de Control de Residuos en operaciones de cultivo en las granjas, cuya certificación garantiza la inocuidad de los productos generados de la acuicultura, mediante la trazabilidad y rastreabilidad.

3.16 Costos de producción

En la región, los costos de producción para las diferentes especies varían según las condiciones de cada país. En el caso del camarón marino (*L. vannamei*), los costos varían de 1,75 dólares EE.UU. (Nicaragua) a 2,09 dólares EE.UU. (El Salvador) por kilogramo. En general, los costos de producción son altos en Brasil, razón por la cual los acuicultores han tratado de incrementar la productividad y usar la tecnología adecuada para bajar los costos de producción (Moles y Bunge, 2002). Los costos de producción para un kilogramo de camarón oscilan alrededor de 2,15 dólares EE.UU. (R\$4,00), un poco menos para granjas más pequeñas y ligeramente más altos para las granjas grandes que cumplen con todas las regulaciones. La industria brasileña de camaricultura se benefició de los altos precios de importación en el año 2000 (7 dólares EE.UU./kg para la talla 80-100 de camarón con cabeza), alcanzando márgenes de utilidad bruta de hasta un 70 por ciento para aquellas granjas integradas verticalmente que cuentan con su propia planta de empaque. Puesto que la infraestructura para la exportación es reciente, la competencia que pudiera existir entre las plantas de empaque aún son mínimas. Debido a estas condiciones, la industria experimenta actualmente una gran expansión. Los productores tratan de expandir su capacidad, y los nuevos inversionistas buscan y establecen proyectos a un ritmo acelerado. Se espera que a largo plazo, los mercados se ajustarán a los precios promedio de los últimos 10 años (alrededor de 5 dólares EE.UU./kg para la talla 80-100 de camarón con cabeza). Esto representaría márgenes de utilidad de alrededor del 5 por ciento para productores integrados. El productor más pequeño, por otro lado, dependerá del nivel de la demanda que los procesadores generen en el futuro. Asumiendo que los costos de los insumos permanezcan estables en relación al dólar, que el precio del mercado internacional no caiga mucho por debajo del promedio a largo plazo, y que la tasa de cambio permanezca en sus niveles actuales, la producción de camarón en Brasil continuará siendo un lucrativo negocio.

Sin embargo, debido a las varias presentaciones adoptadas por los distintos países según sus requisitos de mercado, los productos con valor agregado, la estacionalidad de producción, etc., el único indicador que podría permitir una comparación válida entre países sería la utilidad (\$EE.UU./ha/año). En el caso de México, los márgenes de utilidad de la camaricultura varían entre 7 000 y 12 000 dólares EE.UU./ha/año.

En el caso de trucha, los costos varían desde 1,86 dólares EE.UU. (Venezuela) a 4,14 dólares EE.UU. (Argentina) por kilo. Para el salmón, los costos de producción promedio en Chile se estiman entre 2,3 a 2,5 dólares EE.UU. por kilogramo mientras que los precios de exportación han variado de 2,9 en 2002 a 4,3 dólares EE.UU. en 2005 (TechnoPress, 2005).

Los costos de producción de la tilapia cultivada en estanques fluctúa entre 0,72 y 1,91 dólares EE.UU. por kilogramo y en jaulas entre 1,11 y 1,76 dólares EE.UU. por kilogramo (FAO, 2005a).

3.17 Tendencias al cambio de especies

En la región se observa algún grado de diversificación de los cultivos utilizando distintas especies y grupos (Figura 15). Esta diversificación se manifiesta en menor monopolización de uno o más grupos de especies. Tal patrón es evidente en países como Cuba, Guyana, Brasil, Colombia; siendo esta una tendencia que posiblemente permitirá consolidar los cultivos importantes pero a la vez desarrollar nuevas producciones. Ello es importante toda vez que existe una demanda de productos novedosos en mercados bien definidos, lo que permitiría reducir y evitar los riesgos de sobreoferta, de enfermedades y de problemas climáticos que afectan a las especies tradicionales, así como también ofrecer diferentes alternativas de vida para las comunidades. Es notable observar cómo los países que practicaban esencialmente monocultivos intensivos, fueron los más vulnerables al haber resultado afectados por enfermedades (por ejemplo, el caso de la camaronicultura).

Este proceso de diversificación por un lado evitaría los riesgos intrínsecos del monocultivo, y por otro, permitiría aprovechar ventajas que ofrecen otras especies y sistemas de cultivo. De esa forma se pretende lograr también una disminución en los costos de producción y/o el aprovechamiento de subproductos de la acuicultura como es el caso de cabezas, pieles y artesanías entre otros. La diversificación fue considerada como una tendencia en la región para reducir la vulnerabilidad a situaciones adversas fuera del control de los productores.

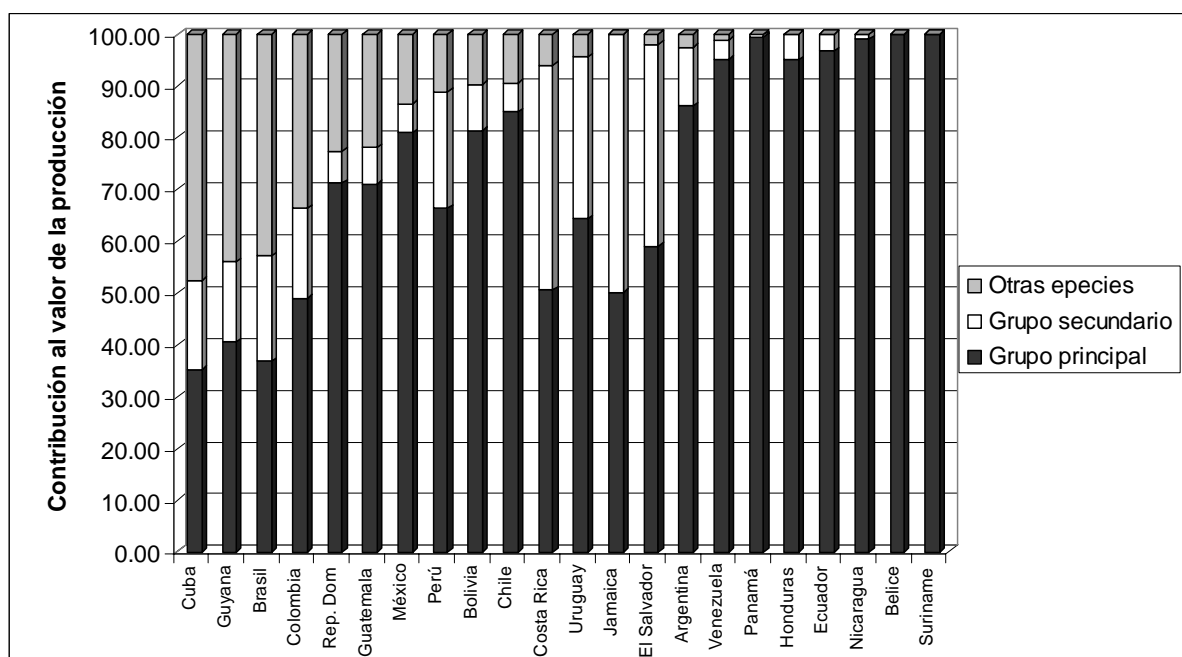


Figura 15. Diversificación de la acuicultura expresada en la distribución porcentual de los valores de producción del grupo principal, el grupo secundario en importancia y otros grupos para el año 2003 (FAO, 2005b).

4. CONTRIBUCIÓN A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

4.1 Contribución relativa del pescado

A pesar de observarse un incremento en la producción de productos provenientes de la acuicultura en la región, la principal fuente de proteína animal sigue siendo aportada por la ganadería que representó 30 623 942 000 dólares EE.UU.; la producción de aves con 15 782 986 000 dólares EE.UU.; la producción de cerdos 5 780 986 000 dólares EE.UU. y la acuicultura 3 955 366 000 dólares EE.UU. para el año 2003, de acuerdo a cifras de la FAO en su documento sobre tendencias de la producción agrícola (Cuadro7).

Cuadro 7. Comparación de los valores de la producción pecuaria y acuícola (FAO/RLC, 2004).

Valor de la producción 2003 (miles de dólares EE.UU.)				
País	Aves	Bovino	Cerdo	Acuícola
Argentina	1 135 355	5 790 600	218 706	8 163
Belice	15 752	3 668	1 111	33 539
Bolivia	163 216	347 828	105 467	672
Brasil	9 279 434	15 559 050	3 097 657	830 341
Colombia	127 004	1 406 012	111 421	268 726
Costa Rica	83 962	140 767	36 877	35 598
Cuba	40 766	116 131	99 795	51 974
Chile	464 815	394 152	390 883	1 754 905
Ecuador	240 276	481 429	148 606	350 474
El Salvador	82 816	56 609	8 764	1 251
Guatemala	171 464	130 107	26 304	20 472
Guyana	11 988	3 619	506	1 198
Honduras	92 296	112 698	9 601	89 500
Jamaica	94 854	29 990	5 772	13 579
México	2 530 190	3 052 781	1 048 093	347 754
Nicaragua	65 988	210 719	8 415	26 946
Panamá	10 262	114 432	18 392	8 321
Paraguay	65 982	448 442	157 952	234
Perú	74 277	300 182	86 050	49 397
República Dominicana	216 113	148 211	65 836	8 730
Uruguay	63 342	877 553	10 374	156
Venezuela	746 509	894 838	123 037	50 627
Totales	15 776 661	30 619 818	5 779 619	3 952 557

4.2 Tendencias del consumo

El consumo de pescado en los países de América Latina varía de una región a otra, no siendo homogénea la tendencia del consumo en cuanto a la zona urbana o rural, adicional a la falta de información sobre dicho aspecto en la mayoría de los países.

La tendencia en seis países tiende a un consumo mayor en las áreas urbanas, mientras que en 4 se manifiesta en las áreas rurales, principalmente de productos de la acuicultura.

De acuerdo a la información obtenida, aproximadamente el 48 por ciento (11) de los 23 países reportan un consumo per cápita de pescado inferior a los 12 kg/persona recomendados por la Organización Mundial de la Salud (Cuadro 8).

Cuadro 8. Consumo per capita (kg/año) de productos pesqueros y animales terrestres (FAO, 2005a).

	Pescado	Res	Aves	Cerdo
Argentina	6,4	58		20
Belice	13,2	n/d	n/d	n/d
Bolivia	1,12	n/d	n/d	n/d
Brasil	6,8	37,1	31,2	12,6
Chile	7,5	25,1	28,8	19,9
Colombia	57,8	n/d	n/d	n/d
Costa Rica	6	24	15	8,4
Cuba	12	n/d	n/d	n/d
Ecuador	n/d	n/d	n/d	n/d
El Salvador	1,8	7,75	n/d	n/d
Guatemala	2	12,92	n/d	n/d
Guyana	58,7	n/d	n/d	n/d
Honduras	n/d	n/d	n/d	n/d
Jamaica	n/d	n/d	n/d	n/d
México	11,53	n/d	n/d	n/d
Nicaragua	2,72	5,9	12,7	n/d
Panamá	15,3	16,5	20,1	2,9
Paraguay	5,1	28,5	9,7	4,6
Perú	17	5,36	22,4	n/d
Rep. Dominicana	n/d	n/d	n/d	n/d
Uruguay	9,5	43	n/d	n/d
Venezuela	14	45	n/d	n/d

4.3 Consumo de pescado en comparación con consumo de carne

El consumo de pescado ha tenido un incremento en la región, sin embargo, con excepción de Chile, continua ocupando un tercer lugar en el consumo per capita de las poblaciones debido al incremento del consumo de aves, los precios, el menor nivel de saciedad y la falta de tradición en su consumo.

4.4 Comparación de precios de pescado

Los precios comparativos de las especies de cultivo con sus homologas de captura en el medio natural, presentan la tendencia a un mejor precio para las de cultivo en siete países, al ser considerada su calidad, y la oferta en el momento. En otros siete países no hay diferencia, mientras que en uno, las especies de captura tienen mejor precio (FAO, 2005a).

Al comparar la calidad de los productos del mar con los de cultivo no se presentaron diferencias. Cuatro países no disponen de información sobre este tema.

4.5 Tendencias demográficas de importancia para la acuicultura

En la región no se presentan claras tendencias migratorias de poblaciones hacia las áreas de cultivo acuícola. No existe información suficiente al respecto, con excepción de Chile, en cuya X región se realiza el 80 por ciento de las exportaciones de productos acuícolas y donde se ha mostrado un mayor crecimiento de la población así como disminución del desempleo.

5. MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS

5.1 Ordenamiento general de los recursos de tierra y agua

A pesar de existir en la región una conciencia de la necesidad de ordenar la actividad, al igual que el ordenamiento de la zona costera y de la pesca continental, no existen planes de ordenamiento de la acuicultura, con la excepción de Chile y México, donde la designación de áreas aptas para la acuicultura y/o el desarrollo acuícola se lleva a cabo bajo un plan de ordenamiento. En el resto de los países el desarrollo de la acuicultura es determinado por el sector privado y las exigencias del mercado internacional, surgiendo las medidas de ordenamiento y regulación cuando aparecen conflictos principalmente de tipo ambiental.

5.2 Efectos ambientales de la acuicultura

La acuicultura, como toda actividad productiva, sobre todo cuando se realiza a escala industrial, puede interactuar negativamente con el medio ambiente y con otros recursos naturales. Son bien conocidos los efectos negativos que, entre otros procesos, tuvo la producción intensiva de camarón en sus inicios sobre la salud de los manglares; la eutroficación producida por algunos sistemas de cultivo en los cuerpos de agua; la introducción de sustancias químicas indeseables; los efectos nocivos sobre la biodiversidad de especímenes genéticamente modificados que se escapan al medio ambiente; el exterminio de especies silvestres que amenazan los cultivos y la introducción de especies exóticas o de microorganismos patógenos en algunos lugares. Dichos efectos de la acuicultura sobre el medio ambiente son graves cuando no existe una legislación adecuada, controles pertinentes y gestiones coordinadas entre las autoridades y los responsables de la producción (FAO, 2005a).

Por un lado se cuenta con pocos estudios de base y por otro existe escaso control y una vigilancia deficiente para hacer cumplir las normas ambientales, lo que en cierta medida da cabida a la propagación en la opinión pública de mitos y especulaciones que a veces conducen a un enfrentamiento de la acuicultura con otras actividades económicas.

En algunos países las granjas están trabajando en forma individual o coordinada para la certificación de sí mismas, con respecto a la contaminación acuática, la transmisión de enfermedades o los efectos negativos sobre el manglar.

La relación de la acuicultura con el ambiente requiere de una atención esmerada por parte de todos los sectores involucrados para evitar daños y garantizar la sostenibilidad de la actividad, por lo cual se hace necesaria la ejecución de planes de manejo integrales de cuencas y zonas costeras - incluyendo un sistema de monitoreo, control y vigilancia - en el marco de una legislación dirigida a la explotación sostenible y responsable de los recursos naturales, de programas de capacitación y la aplicación de medidas preventivas y buenas prácticas de manejo.

Se observa en la región un marcado interés en la inclusión de un trabajo coordinado entre las instituciones y productores para atender los aspectos ambientales e incorporar los códigos de conducta responsables, buenas prácticas de manejo y normas que conduzcan a la sostenibilidad. Aunque en

algunos casos, la coordinación es débil y se presentan desacuerdos entre instituciones de gobierno con respecto al apoyo y el desarrollo de la acuicultura (FAO, 2005a).

5.3 Superficie en producción

La superficie de producción reportada en los informes de los expertos de cada país para América Latina es de 344 496,33 ha, lo que representa un 0,0017 por ciento de la superficie total de los países de la región. Además existe un volumen de 11 834 m³ ocupado por cultivos en jaulas y áreas extensivas de cultivo de algas (Cuadro 9). Sin embargo, la mayoría de los países no cuentan con información sobre las áreas que disponen y que son idóneas para la acuicultura.

Cuadro 9. Superficie dedicada a la acuicultura y total por país (FAO, 2005a).

País	Superficie país (km ²)	Área acuícola (ha)
Argentina	2 766 890	432,8
Belice	22 966	2 849,39
Bolivia	1 098 580	n/d
Brasil	8 511 965	19 028
Chile	756 950	19 600
Colombia	1 138 910	4 756
Costa Rica	51 100	1 931,75
Cuba	110 860	133 104
Ecuador	283 560	102 000
El Salvador	21 040	746/9 056*
Guatemala	108 890	1 247,7/2 778*
Guyana	214 970	1 149
Honduras	112 090	18 596,5
Jamaica	10 991	n/d
México	1 972 550	n/d
Nicaragua	129 494	9 708,9
Panamá	75 517	9 508,29
Paraguay	406 750	949,7
Perú	1 285 220	9 685,1
Rep. Dominicana	48 730	n/d
Uruguay	176 220	7,2
Venezuela	912 050	8 530

* (ha/m³)

5.4 Tendencia a un creciente desarrollo de la maricultura

Entendiendo la maricultura como el cultivo de organismos en el mar, la actividad es reciente en los países de la región, destacándose investigaciones y trabajos experimentales en cuanto a la reproducción del pargo lujanero del pacífico y manglero del pacífico, atún en jaulas, cabrillas (*Paralabrax* sp.), róbalos, dorada y lubina, así como cultivos de ostras.

Para el incremento de la producción marina se requiere resolver limitantes como la formación técnica y profesional, duplicación de esfuerzos institucionales, falta de zonificación de cultivos, legislaciones difusas, etc.

De esta situación debe excluirse a Chile, donde la maricultura representa el 99 por ciento de la producción nacional (salmones) y donde la tendencia parecería ser hacia los cultivos cada vez más alejados de las costas o de zonas peri urbana.

5.5 Especies introducidas durante los últimos 10 años

Las especies introducidas en los últimos 10 años se han destinado a la investigación y proyectos pilotos para la diversificación de los cultivos acuícolas (Cuadro 10). Es importante señalar que en la acuicultura de la región, con excepción del camarón blanco, los cultivos más relevantes son especies exóticas, siendo este el caso de los salmónidos y las tilapias. Es decir en 13 de los 22 países revisados (se excluye Paraguay que no presenta estadísticas oficiales) la especie o grupo más relevante en cultivo es exótica y con respecto a las especies que ocupan el segundo lugar, 16 de los 20 países que tienen más de un grupo principal de cultivo, este es con una especie exótica también.

Cuadro 10. Especies introducidas 1995-2005 (FAO, 2005a).

Especies	Nombre científico	País
Catfish	<i>Ictalurus punctatus</i>	Costa Rica, Chile, Paraguay
Esturión blanco	<i>Acipenses transmontanus</i>	Chile
Esturión siberiano	<i>Acipenses bacri</i>	Chile, Uruguay
Halibut	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Chile
Hirame	<i>Paralichthys olivaceus</i>	Chile
Tucunará	<i>Cichla ocellaris</i>	Paraguay
Carpa herbívora	<i>Ctenopharyngodon della</i>	Uruguay
Dorada	<i>Sparus auratus</i>	República Dominicana
Lubina	<i>Dicentrarchidae labrax</i>	República Dominicana
Salmon del Atlántico	<i>Salmo salar</i>	Venezuela
Variedades de tilapia	<i>O. aurea; O. niloticus</i> var.	Guatemala
Tilapia mosambica	<i>O. mossambicus</i>	Panamá
Tilapia hornorum	<i>O. hornorum</i>	Panamá
Tilapia roja	<i>Oreochomis</i> spp.	Guyana
Tilapia nilotica	<i>O. niloticus</i>	Guyana
Pacú de agua dulce	<i>Colossoma macropomum</i>	Guyana
Langosta de agua dulce	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Argentina, Costa Rica, Chile, Paraguay, Uruguay
Camarón blanco	<i>Litopenaus vannamei</i>	Cuba, Guatemala
Camarón japonés	<i>Penaeus japonicus</i>	Chile
Camarón malayo	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Bolivia, Guyana, Paraguay
Ostión europeo	<i>Pecten maximus</i>	Chile
Ostra	<i>Crassostrea gigas</i>	El Salvador, Panamá
Ostión de placer	<i>Crassostrea cortizinsis</i>	Panamá
Pectinidos	<i>Argopecten ventricosus</i>	Panamá
Alga marina	<i>Euchema denticulatum</i>	Venezuela

5.6 Los manglares y la acuicultura

En un inicio, el cultivo de camarones en algunos países de América Latina afectó áreas de manglares como el caso de Colombia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y Ecuador.

Estas acciones junto a las presentadas en los trópicos a nivel mundial han permitido que se establezcan de acuerdo a grupos ambientalistas, dos agendas internacionales contradictorias; una que apunta al uso sostenible de los recursos para beneficio de la presente y futuras generaciones y la otra que apunta a aumentar la producción, el comercio y el consumo de todo tipo de productos, sin tener

en cuenta su sostenibilidad, en beneficio de la empresa privada y los gobiernos; considerando que la producción industrial de camarón constituye un ejemplo de como los pobladores locales intentan desesperadamente instrumentar la primera agenda, mientras que los gobiernos, las empresas y las instituciones financieras internacionales apoyan la segunda (WRM, 2001). Sin embargo, las dos agendas son compatibles, siempre que se adopten bajo la escala correcta y con enfoques apropiados.

Sin embargo, en Latinoamérica se observa que la destrucción o interferencia al crecimiento de los manglares se da en función a la migración y establecimiento de poblaciones humanas en las áreas adyacentes a los mismos, influyendo en las tasas de extracción de productos forestales, crustáceos y peces en varias de las áreas de manglar. De igual manera la expansión de la ganadería, los cultivos agrícolas, entre otras actividades permiten ver una relación directa entre el sistema estuarino y el medio socio-económico.

En la actualidad, se observa una recuperación de los manglares y la implementación de leyes para su protección e incentivos para su recuperación a través de la reforestación y su mantenimiento.

5.7 Pérdidas significativas por enfermedades

La industria del cultivo de camarones marinos es la rama de la acuicultura que más se ha visto afectada por la presencia de agentes patógenos o enfermedades como ha sido el caso del Síndrome del Taura, Síndrome de la Mancha Blanca, IHNNV y NHP, las cuales han sido causantes de pérdidas que han alcanzado hasta el 80 o 90 por ciento de las producciones en los países afectados (FAO, 2004b). El mismo problema podría estar afectando la industria camaronícola de Brasil durante los últimos dos años (2004-2005, Global Shrimp Outlook 2005 conferencia organizada por la Alianza Global de la Acuicultura (Global Aquaculture Alliance, 2005).

En el caso de las truchas, pequeños productores han reportado pérdidas por mal manejo de los alimentos.

Para el caso de las tilapias, deficiencias de la calidad de los alimentos balanceados y la falta de control en la calidad del agua, son las principales causas de pérdidas en proyectos intensivos, oscilando en el orden de 30 a 40 por ciento de la producción con pérdidas superiores a los 2,5 millones de dólares EE.UU. en países como Colombia y Costa Rica.

En cuanto a los salmónidos, en Chile las pérdidas causadas por furunculosis y vibriosis, virosis (IPNV, SRS), alcanzan cifras en torno a los 100 millones de dólares EE.UU. al año.

5.8 Uso y procedencia de los piensos

Si bien es cierto que existen en la región países productores de piensos o alimentos balanceados para la acuicultura, una proporción importante de países los importan, bien sea desde la propia región o desde países externos a la misma.

El principal insumo para la elaboración de piensos utilizados en la acuicultura, es la harina de pescado, la cuál - con excepción de Chile, Perú y México - tiene que ser importada en la mayoría de los casos, al igual que otros productos primarios como granos y cereales.

La evolución y desarrollo de la fabricación de alimentos para las especies en cultivo ha tenido importantes avances en la región, pasando de alimento húmedo a peletizado y actualmente a extruídos, gracias a lo cual se ha mejorado sustancialmente la tasa de conversión de alimento. De igual forma, se vienen realizando estudios para sustituir o reducir la harina de pescado por harina de soya y mejorar los componentes nutricionales para incrementar los índices de digestibilidad, solubilidad y disminuir los costos de producción.

5.9 Producción comercial de piensos

Chile y Perú son los principales países productores de harina de pescado, la cual es utilizada como materia prima para los piensos o alimentos balanceados empleados en la acuicultura semi-intensiva e industrial. Por otra parte, Brasil y Argentina son importantes productores de soya y por lo tanto comienzan a cobrar gran relevancia en la elaboración de piensos para la acuicultura que incorporan proteína vegetal.

En 12 países de la región se reportó la producción de piensos para la acuicultura, existiendo 37 plantas identificadas las que producen anualmente un volumen de 43 275 501 toneladas.

5.10 Importación de piensos en la región

Diecisiete países importan alimentos para la acuicultura, procedentes de países de la región como Chile, Perú, Guatemala, Honduras y Panamá, así como también de Estados Unidos y Taiwán (Provincia de China). Los piensos son utilizados en los cultivos de camarones marinos, tilapias, truchas y salmón, tanto para los primeros estadios de vida como para la engorda. En el caso de Chile, uno de los principales productores de piensos, la harina de pescado tenía origen en el mismo país hasta hace dos o tres años; sin embargo debido a la alta demanda de este insumo desde fuera de la región, existe actualmente importación significativa de harina de pescado desde Perú. A su vez Chile exporta piensos y alimentos a Brasil y a otros países. Brasil y Argentina crecen en forma relevante en la exportación de soya para los mismos fines.

5.11 Calidad de los piensos

La calidad de los piensos en la región varía de acuerdo a las materias primas que se encuentren localmente o que sean importadas. Los requerimientos solicitados por los productores y las necesidades de optimizar los niveles de lípidos, digestibilidad y flotabilidad, ha permitido el desarrollo de fórmulas y presentaciones por parte de las empresas que han destinado recursos a la investigación en dicha línea, permitiéndoles su prevalencia en el mercado y la expansión a otros países, principalmente intraregionales.

5.12 Producción de especies para repoblación

No hay registros en los reportes nacionales sobre cifras de producción, sin embargo se encuentran referencias sobre el uso de diferentes especies como la trucha, la tilapia, el pejerrey, bagres, carpas, que son utilizadas para beneficio de las comunidades rurales y su comercialización. Particularmente destacan Cuba, México y Brasil por sus importantes volúmenes de producción de alevines destinados al repoblamiento de embalses para la posterior cosecha y/o pesquerías en embalses naturales y artificiales.

5.13 Harina de pescado importada y/o producida

En la región se produce un total de 2 167 074 toneladas de harina de pescado, de las cuales 2 078 919 toneladas (con un valor de 1 153 352 dólares EE.UU.) son exportadas. A pesar de ello, la región importa 80 850 toneladas (con un valor de 45 137 dólares EE.UU. (Cuadro 11).

Cuadro 11. Comportamiento de la producción, exportación e importación de harina de pescado (FAO, 2005a).

Países	Volumen (toneladas)			Valor (\$EE.UU.)	
	Producción	Exportación	Importación	Exportación	Importación
Argentina	39 322	32 800	1 180	14 116	805
Belice			5 177		1 559
Bolivia			20		15
Brasil	33 500	534	13 574	118	8 075
Chile	706 300	578 127	10 195	352 438	5 197
Colombia		12	15 094	84	7 878
Costa Rica			898	8	498
Cuba		54	700	2	500
Ecuador	78 600	46 322	3 581	19 264	874
El Salvador		46	98	7	61
Guatemala		40	6 915	29	4 678
Guyana		222		664	
Honduras			3 762		2 240
Jamaica			15		55
México	55 500	19 021	14 169	11 103	8 458
Nicaragua		41	406	9	206
Panamá	27 992	27 997	259	11 029	186
Paraguay			30		15
Perú	1 224 484	1 372 325	195	743 883	231
República Dominicana			81		48
Uruguay	1 376	1 378		598	5
Venezuela			4 501		3 552
Total general	2 167 074	2 078 919	80 850	1 153 352	45 136

5.14 Uso de morralla o pescado fresco

De los países consultados 12 no utilizan morrallas o pescado fresco para la acuicultura, seis lo utilizan en especies de peces carnívoras (trucha, sábalo, atunes, entre otras) y reptiles, mientras que cuatro no brindaron información. Este no parece ser un insumo relevante en la región.

5.15 Harina de pescado utilizada en otros sectores

En la región no se cuenta con registros sobre el uso de la harina de pescado para la producción de alimentos por sector, sin embargo, se estima que una cantidad superior al 90 por ciento se destina a animales terrestres, si bien en un ámbito global esta proporción era de aproximadamente 70 por ciento en el 2004 (Tacon, 2004).

6. ASPECTOS JURÍDICOS

En general, en la mayoría de los países de la región se aprecia cierta debilidad institucional, la cual tiene diversas manifestaciones tales como legislación insuficiente (falta de reglas claras) y poca fiscalización por parte de las autoridades competentes; carencia de información en general y de bases de datos en particular sobre las actividades acuícolas. Se observa que en algunos países en los que la acuicultura ha alcanzado un mayor desarrollo, el sector generalmente recibe un apoyo institucional importante, aunque no siempre es el caso.

En cuanto a la relación entre la capacidad institucional y el desarrollo de la acuicultura, se observa a menudo la duplicidad de esfuerzos y el exceso de normas y atribuciones de la autoridad que dificultan el desarrollo del sector, existiendo en algunos países divergencias de enfoque entre las autoridades de medio ambiente y las responsables del desarrollo de la acuicultura.

Si bien es cierto que en los países de la región existe una relación entre la capacidad técnica y el rendimiento y crecimiento de la acuicultura, resulta evidente que para que la acuicultura se desarrolle hasta convertirse en una actividad económicamente rentable, se requiere una fuerte inversión de capital, una institucionalidad competente y una voluntad política para el desarrollo y el ordenamiento.

6.1 Sectores de desarrollo de la acuicultura

La acuicultura en América Latina se ejerce en diversos ambientes: agua dulce, agua salobre y agua de mar, existiendo una tendencia al incremento de la maricultura, actividad que hasta ahora ha sido liderada por la salmonicultura (Figura 16). Ello explica el gran incremento de la maricultura en aguas oceánicas abiertas por sobre las tendencias en los otros ambientes. En cambio los cultivos en aguas salobres son dominados por la camaronicultura, actividad que ha mostrado una tendencia de crecimiento mas lento a partir del año 1999. Los cultivos dulceacuícolas han crecido en forma constante pero con incrementos menos pronunciados que en la salmonicultura. Estos últimos son liderados por el cultivo de tilapia.

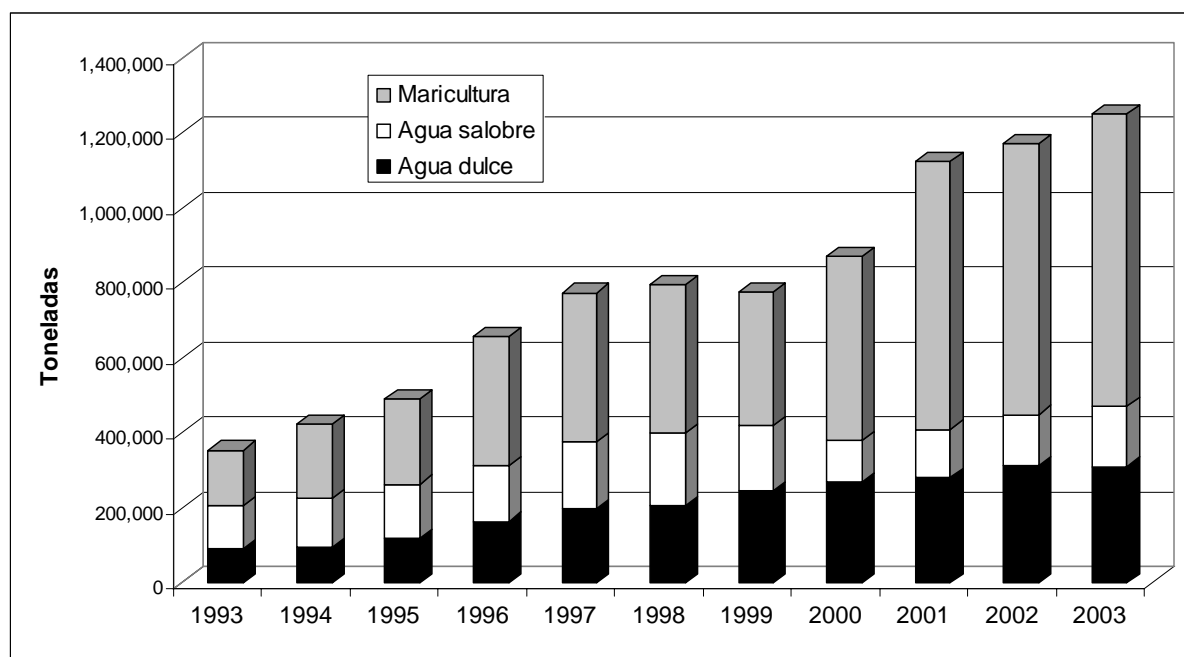


Figura 16. Producción por ambiente de cultivo 1993-2003 (FAO, 2005b).

6.2 Marcos institucionales y jurídicos del sector acuícola

Las políticas de desarrollo de la acuicultura, su ordenamiento y reglamentación son generalmente dictadas por las instituciones de Gobierno relacionadas en la mayoría de los casos, con la producción primaria (agricultura). En algunos casos la ejecución se realiza a través de institutos autónomos o direcciones adscritas a los ministerios responsables de la pesca y la acuicultura, con funciones administrativas, de investigación, fomento, ordenamiento y control de las actividades a nivel nacional.

En la mayoría de los países es significativa la participación del sector privado en Comisiones Nacionales Consultivas, establecidas para tratar los problemas que afectan la actividad, y en forma conjunta con las autoridades, buscar las soluciones que beneficien al sector.

La participación de diferentes entes estatales para el otorgamiento de permisos y licencias en el desarrollo de la actividad, en diversas ocasiones llega a ser una limitante para el ordenamiento armónico de la actividad. De igual forma se hace necesaria una mayor coordinación entre los diferentes entes de investigación públicos y privados, puesto que no siempre existe una definición clara en las prioridades a investigar, lo que conlleva al uso duplicado de los recursos, muchas veces sin lograr encontrar una solución a los problemas presentados.

6.3 Tendencias relevantes en el ordenamiento acuícola de la región

Han existido cambios o tendencias relevantes como ejemplo se puede citar el caso del área centroamericana donde se ha adoptado una política de integración de los países para el desarrollo de la pesca y la acuicultura. Esta política iniciada por el Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA) e instrumentada a través de Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), ha permitido conocer mejor la situación de sus pesquerías y ha demostrado que, en el marco del proceso integracionista, el ordenamiento y el desarrollo de las actividades relacionadas con la pesca y la acuicultura tienen mejores perspectivas, particularmente cuando se fortalece el manejo de estos recursos.

Resulta imperativo que los diferentes sectores involucrados en la acuicultura (gubernamentales, privados, académicos y productivos) emprendan un trabajo conjunto en la búsqueda de soluciones a los problemas de producción, financieros y de comercialización, así como de la actualización de las legislaciones sobre pesca y acuicultura, cónsonas con la realidad actual.

6.4 Desarrollo de la acuicultura de forma sostenible

La región centroamericana en forma conjunta ha estado haciendo esfuerzos por mejorar el manejo de la pesca y la acuicultura conforme a los objetivos, principios y estrategias regionales específicas que conforman la política de integración, la cual se constituyó con el aporte de autoridades nacionales, líderes de la industria pesquera, la pesca artesanal y la acuicultura.

En otros países de la región se impulsan Códigos de Conducta para la Pesca Responsable y buenas prácticas de manejo en los cultivos de camarón como es el caso de Brasil, buenas prácticas de producción acuícola en Colombia, capacitación en buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos hidrobiológicos en Costa Rica y Nicaragua, y Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA) en Chile. Desafortunadamente no en todos estos casos existe información adecuada sobre procesos de verificación del cumplimiento de tales iniciativas. Los aspectos ambientales son los que generan la mayor reacción contraria a la acuicultura por parte de ONGs ecologistas y otras instituciones.

6.5 Alcance de las asociaciones u organizaciones

En la mayoría de los países existen agrupaciones de productores (generalmente bajo la forma de asociación, cámaras, etc.) que tienen como finalidad atender los principales problemas que se presentan en el ejercicio de la acuicultura, tanto en la producción (nutrición, patología, sanidad, inocuidad, etc.) como en el área de la comercialización. Tales agrupaciones a menudo participan en las Comisiones Nacionales, con carácter de asesores de las autoridades competentes, pretendiendo mejorar el desarrollo de la acuicultura a nivel nacional y regional, así como en acciones de consolidación (Cuadro 12).

A menudo, y en función de las gestiones que cada organización realice, estas logran acceder a fondos de apoyo financiero y técnico de organismos cooperantes internacionales y nacionales. En diversos países se han visto favorecidas mediante programas gubernamentales en el marco de las políticas de desarrollo, en organización y aspectos financieros.

Cuadro 12. Asociaciones de productores acuícolas (FAO, 2005a).

Países	Número	Nombre
Argentina	3	Provincia de Tierra del Fuego Asociación de productores de trucha en lagunas naturales, provincia de Santa Cruz Asociación Argentina de Acuicultura
Belice		n/d
Bolivia	2	Sociedad Boliviana de Pesca y Acuicultura Asociación de Productores de Trucha (ADECOT)
Brasil	13	ABRAQ, ABRACOA, AQUABIO Asociación Brasileña de Cultivadores de Camarón (ABCC).
Chile	6	SAMONCHILE AG (Asociación de productores de salmón y trucha de Chile) Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile (APOOCH) Asociación de Productores de Abalón (APROA) Asociación de Mitilicultores de Chile AG Asociación de Industriales Pesqueros y Cultivadores Marinos de la III Región (ASIPEC) Asociación de Acuicultores del BIO-BIO Asociación de Productores de Moluscos de (Calbuco)
Colombia	5	ACUANAL FEDEACUA, ACUIORIENTE; ASOACUICOLA; ACUAOCCIDENTE
Costa Rica	15	12 asociaciones de cultivadores de tilapia 3 asociaciones de cultivadores de camarones
Cuba	1	Sociedad de Acuacultores (SCA)
Ecuador	1	Cámara Nacional de Acuicultura (CNA)
El Salvador	3	Cámara de Pesca y Acuicultura (CAMPAC) Asociación de Acuicultores del Distrito de Riego de Atiocoyo Sociedad de Productores de Camarón de mar (SOCOPOMAR)
Guatemala	1	Asociación de Criadores de Camarones (ACRICON)
Guyana		No hay asociaciones, pero tienen representación en comité consultivos
Honduras	1	Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH)
Jamaica		n/d
México	6	Asociación de Productores de Trucha de Amanalco Asociación de Productores de Trucha de Orizaba Organización de Productores de Ciudad Hidalgo Organización de Productores de Zitácuaro Asociación de Productores de trucha de Madera Asociación de Productores de Trucha de Guachochi
Nicaragua	3	Asociación Nicaragüense de Acuicultores Uniones de Cooperativas de productores de camarón Cámara de Pesca de Nicaragua
Panamá	3	Asociación Panameña de Acuicultores (ASPAC) Asociación Panameña de Productores de Camarones (APAPROC) Asociación de Rizipiscicultores de Coclé Asociación Panameña de Profesionales Especializados en Acuicultura (APAPROEA)
Paraguay		Hay pequeñas asociaciones

Países	Número	Nombre
Perú	6	Asociación Langostinera Peruana (ALPE) 5 - Asociaciones de Producciones de Trucha en jaulas en la región Puno (Lagunillas, APC Leque Leque, CPC Totorani, CPC Jarpaña y CPC Pacobamba)
República Dominicana	1	Asociación Dominicana de Acuicultores
Uruguay		No hay asociaciones
Venezuela	5	Sociedad Venezolana de Acuicultura (SVA), Asociación de Truchicultores del Estado Mérida, Asociación de Acuicultores del Suroeste de Venezuela (ACUASOV), Asociación de Productores Camaroneros del Occidente (ASOPROCO) Asociación de Productores de Camarón del Lago de Maracaibo (APROCLAM).

6.6 Asignación de recursos económicos a la producción acuícola

De manera generalizada para la región, los recursos destinados a la acuicultura son limitados; reportando 10 países asignaciones presupuestarias gubernamentales para el desarrollo de la acuicultura. Los recursos asignados oscilan entre los 274 000 (Guyana) hasta 6,95 millones de dólares EE.UU. (Brasil); destinándose el mayor porcentaje de los mismos al pago de salarios. Hay países donde los recursos presupuestarios asignados a la acuicultura dependen de los ingresos provenientes de los cobros establecidos a la pesca.

En otros se disponen de créditos específicos para la acuicultura y programa de apoyo a productores, lo que contrasta con otros que no brindan esta facilidad por considerar la acuicultura una actividad de alto riesgo.

6.7 Acciones para garantizar la calidad y la inocuidad de los productos acuáticos destinados a los mercados internacionales

En diversos países, el sector gubernamental ha implementado sistemas de mejoramiento de la calidad de los productos de acuicultura y el apoyo a la implementación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP), capacitación e implementación de las buenas prácticas de producción acuícola (BPPA), la certificación ISO 9 000 (calidad) ISO 14 000 (ambiente), reglamentos y normativas, programas de cadenas productivas, etc. De igual forma, en otros casos, empresas independientes y las asociaciones de productores han establecido normas elaborando códigos de conducta y o Acuerdos de Producción Limpia (APL) para el cultivo del salmón, camarón y tilapia, producción de piensos, producción de postlarvas y procesamiento,. También en la región se inician los primeros pasos para la aplicación de sistemas de trazabilidad de los productos pesqueros y acuícolas.

6.8 Estrategias o medidas adoptadas para salvaguardar a los productores en pequeña escala de los efectos derivados del cumplimiento de las normas comerciales internacionales o para apoyar su cumplimiento

De forma general, los países no establecen protecciones a la actividad de los productores en pequeña escala. En general, solo se consideran las medidas sanitarias establecidas para garantizar la salud e inocuidad de los productos provenientes de las fincas que tienen condiciones de acceder a los mercados de acuerdo a las normativas de comercio internacional.

En ciertos casos, las asociaciones con apoyo de las entidades de gobierno destinan esfuerzos para la implementación de programas de apoyo en la administración de la calidad, trazabilidad, valor agregado, bioseguridad y promoción de exportación como el caso de Brasil y Chile. Por otra parte

existen programas para el otorgamiento de garantías a los bancos para la obtención de préstamos en Guatemala; capacitaciones para el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales en Nicaragua, orientación a través de políticas para la incorporación de productos a las líneas de exportación en Paraguay, la formación de asociaciones para generar los mecanismos que fomenten los estándares de calidad en Perú.

En otro aspecto Venezuela asigna la explotación de manera exclusiva a los pescadores artesanales y de subsistencia –o sus asociaciones comunitarias– de las siguientes especies: sardina (*Sardinella aurita*), pepitona (*Arca zebra*), ostra perla (*Pinctada imbricata*), otros moluscos sedentarios en sus bancos naturales, especies de fauna acuática en áreas bajo régimen especial, camarones y cangrejos distribuidos en bahías, lagunas y humedales costeros, entre otros. Costa Rica mantiene una política arancelaria y el establecimiento de medidas fito y zoonosológicas de los productos y organismos acuáticos.

6.9 Redes y colaboración entre países

La colaboración entre los países de la región es una actividad que viene ganando espacio en la región, mediante convenios bilaterales de los países inter e intraregionales, proyectos con agencias y organismos internacionales para el desarrollo de estudios y fortalecimiento institucional, transferencia e intercambio de información y tecnologías. Se puede mencionar por ejemplo: el Acta de Formalización de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano que agrupa a las entidades gubernamentales y productivas, y la Asociación de Productores de Salmón de las Américas (SOTA) que agrupa a los productores de Chile, Canadá y Estados Unidos.

El concepto de una red de centros de acuicultura o una red de cooperación para el desarrollo de la acuicultura en América Latina y el Caribe ha interesado a los países de la región desde hace mucho tiempo. Han habido muchos intentos para establecer un mecanismo regional sostenible de cooperación para el desarrollo de la acuicultura en la región, incluyendo los esfuerzos del CIID Canadá y del Programa Regional para el Desarrollo de la Acuicultura en América Latina y el Caribe (AQUILA) entre 1986 y 1994. Las sesiones de la Comisión de Pesca Continental para América Latina (COPESCAL) por más de una década han promovido la discusión de este tema, y se han llevado a cabo varias reuniones y talleres patrocinados por la FAO en la región desde 1990. Sin embargo, la falta de compromiso por parte de los países y las dificultades en encontrar donantes interesados en una cooperación regional en acuicultura ha frenado el establecimiento de una red sostenible o un mecanismo regional.

En la actualidad, los países de la región están analizando alternativas para fortalecer la cooperación en acuicultura, a través del establecimiento de mecanismos gubernamentales o académicos de cooperación en acuicultura, así como el fortalecimiento de los existentes intraregionalmente. Entre estos se encuentran las Redes y Proyectos del Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), las iniciativas de FAO para establecer una red de acuicultura en la región (tipo NACA), y la iniciativa de cooperación acuícola de la APEC (FAO, 2005c y APEC, 2005).

La APEC esta realizando un estudio de factibilidad para el establecimiento de un mecanismo intergubernamental para el desarrollo y la administración de una red de Acuicultura en las Américas (ANA). Sus objetivos son los de realizar un diagnóstico de la situación regional presente, para determinar y proponer la mejor estructura institucional y el arreglo y los requisitos de la organización de ANA, y para planear un taller regional para presentar, discutir y validar la propuesta de ANA con todos los actores.

El desarrollo de la tecnología en comunicación ha permitido en los últimos años la creación de una serie de redes virtuales de cooperación para la acuicultura en América Latina y el Caribe. Un ejemplo es la Red ARPE que se creó como resultado del Taller sobre el Desarrollo de la Acuicultura Rural que se llevó al cabo en Temuco, Chile en noviembre de 1999. Es una red virtual operada por el Departamento de Acuicultura de la Universidad Católica de Temuco con apoyo de la FAO. La Red

ARPE ha logrado mantener en contacto un grupo de especialistas que practican la acuicultura para el intercambio y la disseminación de información en investigación, la organización de acontecimientos y el análisis de asuntos importantes para el desarrollo de la acuicultura rural. Sin embargo, una falta de financiación constante ha hecho difícil su eficacia (FAO/OSPESCA, 2002; FAO/RLC y la Universidad Católica de Temuco Escuela de Agricultura, 2005).

7. IMPACTOS SOCIALES, EMPLEO Y REDUCCIÓN DE LA POBREZA

7.1 Tendencia al abandono de las actividades acuícolas en pequeña escala

La situación de abandono de las actividades acuícolas en pequeña escala se reportó en 12 países, atribuible a la baja rentabilidad, algunas crisis en los mercados de los productos tradicionales de cultivo acuícola, elevados costos de alevines e insumos, falta de asistencia técnica, ausencia de financiamiento, enfermedades y nuevas oportunidades en otras áreas, entre otras. Por otra parte no existirían mercados para esta producción de pequeña escala a menos que se produzca asociatividad entre los productores para garantizar una oferta suficiente y permanente a precios constantes.

7.2 Modalidad típica de propiedad de las actividades acuícolas rurales o de pequeña escala

Los centros de producción destinados para este tipo de acuicultura en su mayoría (85 por ciento) son de propiedad familiar atendiendo operaciones a pequeña escala destinadas principalmente a autoconsumo. Cuando esta producción crece más en escala a comercialización local, a menudo los cultivos se realizan en terrenos comunales y a veces incluso en terrenos propios de los productores y en casos esporádicos por arrendamiento de tierras.

7.3 Formas de propiedad de las granjas acuícolas: propiedad privada, alquiler, concesiones, etc.

En el caso de la producción de salmones normalmente los terrenos en tierra son de propiedad de los acuicultores (generalmente empresas consolidadas), en tanto las porciones de agua en lagos y ríos son concesionadas por el Estado.

Por otra parte en la mayoría de los cultivos de camarones, otros peces en jaulas flotantes o estanques de forma intensiva y cultivo de moluscos se desarrollan en áreas concesionadas por el Estado o en terrenos alquilados.

7.4 Contribución de la acuicultura al empleo

La acuicultura en su contexto regional, brinda oportunidades de trabajo a las poblaciones rurales. Sin embargo, los trabajadores se ven afectados por el deterioro de los salarios lo que se ha venido incrementado, observándose una tendencia en la concentración de los salarios de los trabajadores en las escalas inferiores. La camaronicultura, de forma general y debido al intenso grado de inversiones, continúa ofertando la mayor cantidad de oportunidades de empleos de forma directa e indirecta en los distintos países de la región.

7.5 Distribución de los beneficios procedentes de la acuicultura y equidad

De forma general en la región no se cuenta con fuentes estadísticas suficientes que brinden conocimiento sobre la distribución de los beneficios de la acuicultura. En algunos países se efectuaron diagnósticos sobre el tema, mientras que en otros solo se resaltó la baja remuneración de los acuicultores. En cuanto a la acuicultura rural de enfoque social, su principal beneficio se dirige al consumo de pescado directo y un comercio a muy pequeña escala.

Existen críticas desde ONGs a la distribución de los beneficios de la acuicultura especialmente en el caso de la salmonicultura y camaricultura; sin embargo no existen cifras objetivas comparables o contrastables para los distintos sectores.

En cuanto a la equidad de sexos, se observa que solamente el 5 por ciento de los empleos es ocupado por mujeres, principalmente en las áreas de asistencia técnica y administrativa; sin embargo, la mayor parte de los empleados en las plantas de procesamiento son mujeres.

7.6 Participación de la mujer y niños en la acuicultura

Las estadísticas regionales sobre la participación de la mujer en las tareas de la acuicultura son muy escasas, pero se puede señalar que su presencia es baja, observándose una mayor participación en las plantas de procesamiento donde la fuerza laboral femenina llega a representar más del 90 por ciento de la mano de obra. En cuanto a la acuicultura de autoconsumo, la mujer y los niños desarrollan actividades como la alimentación, muestreos y procesamiento.

Diferentes países, llevan a cabo diagnósticos y estudios, así como programas de fomento para el incremento de la participación de la mujer en la actividad del cultivo de especies acuáticas. Tales actividades son iniciativas recientes cuyos resultados debieran reflejarse en la presente década

7.7 Fortalezas y debilidades

Se aprecia en la región un optimismo con respecto a las oportunidades que presenta la acuicultura, derivado de la creciente demanda de productos acuícolas en el mercado internacional, intraregional y nacional en varios casos; ciertas ventajas que ofrece la diversificación; posibilidades de utilizar a favor del desarrollo acuícola la globalización de los mercados, interés creciente del sector privado nacional y extranjero para invertir en el sector, una comprensión cada vez mayor de la necesidad de establecer alianzas estratégicas entre los sectores público, privado, académico y social y desarrollo de tecnologías de cultivo ambientalmente compatibles.

Entre las fortalezas de la acuicultura en la región, se aprecia el gran potencial de tierras y aguas disponible en los países; la existencia de mano de obra relativamente barata; la existencia de un mercado en expansión para los productos de la acuicultura; recursos naturales abundantes y condiciones ambientales favorables; disponibilidad de insumos de calidad para la fabricación de alimentos balanceados; una legislación que promueve inversiones; acuerdos internacionales existentes y apoyo del estado al desarrollo de la actividad en algunos casos.

Como debilidades en el desarrollo de la acuicultura regional se encuentra una gran heterogeneidad de tecnologías y dificultad en algunos casos para acceder a tecnologías de punta; baja capacidad de inversión privada; carencia de estudios de mercado; escaso desarrollo institucional en varios países; falta o adecuación de la legislación; duplicidad de responsabilidades institucionales; escasa inversión y apoyo en investigación y desarrollo; limitado acceso a la información; falta de infraestructura o deficiencias en la existente; cadenas de comercialización débiles; falta de alimento para peces de buena calidad y costos elevados de las materias primas para la fabricación de piensos; falta de estudios de contaminación y usos de agua y acuíferos y falta de financiamiento blando.

Otra debilidad importante es la gran dependencia de los mercados externos para la mayoría de los productos exportados como salmones camarones y tilapia. Ello en conjunto con la aun escasa diversificación de la acuicultura y la concentración en intensificación de monocultivos principalmente con especies exóticas constituye una suerte de amenaza permanente.

Entre las amenazas que enfrenta la acuicultura a nivel regional también se puede mencionar la falta de cumplimiento de compromisos políticos; las enfermedades acuáticas y el escaso control sanitario en la introducción de organismos acuáticos intra y extraregionales; la pérdida de biodiversidad debido a la introducción descontrolada de especies; los efectos de los desastres naturales y condiciones

meteorológicas adversas sobre la actividad y la falta de coordinación y de cooperación institucional a nivel nacional.

8. TENDENCIAS Y DESARROLLO

8.1 Características y estructuras del sector

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías y el mejor manejo de los sistemas de producción se ha logrado a pesar de los problemas patológicos que han afectado a algunos países, producciones eficientes para poder garantizar empleomanía y mejores divisas para los respectivos países. La acuicultura es una actividad realmente liderada por el sector privado y apoyada con respaldo técnico y científico por el sector público, logrando entre ambos que sea una actividad de gran importancia en el desarrollo económico de la mayoría de los casos.

Aunado a esto, se logra una tendencia positiva con las nuevas políticas macroeconómicas y los mercados nacionales e internacionales que han contribuido para que el desarrollo de la acuicultura experimente cambios hacia un mejor aprovechamiento del recurso en forma sostenible.

La acuicultura se vislumbra como una alternativa económica que va estrechamente relacionada con los aspectos sociales, económicos y políticos para brindar una respuesta positiva a los países de América Latina y el Caribe.

Independientemente que en algunas de sus actividades brindan grandes aportes a la economía de los países, no menos cierto es el apoyo que se logra al desarrollar una acuicultura rural, que aun dependiente en muchas ocasiones o casi en su gran mayoría del apoyo estatal o de programas internacionales en los aspectos técnicos y económicos, es una actividad que está destinada a aliviar los niveles de pobreza en las comunidades más marginadas, lo que hace necesario buscar nuevas alternativas para este tipo de acuicultura.

Se identifican como objetivos importantes en el desarrollo de la acuicultura, la generación de divisas a través de las exportaciones, la generación de empleos, la mejor calidad de vida al consumir productos ricos en proteínas, garantiza la seguridad alimentaria y activación de la económica en las poblaciones rurales.

Al hacer un recuento de la actividad en América Latina en el tema de recursos humanos, se puede indicar que existe un buen número de profesionales en la región, al igual que técnicos medios, operativos de campo eventuales, productores, pescadores lacustres y empresas conexas, estimándose que hay unas 220 000 personas con empleos relacionadas directa e indirectamente en la actividad, cifra que podría alcanzar a medio millón de personas.

Los países han venido desarrollando acciones con el fin de lograr mayor formación de profesionales en el tema de la acuicultura y sus especializaciones, para lograr una masa crítica importante que permita el desarrollo sostenible de la actividad. Los NASOs presentan información sobre el número de instituciones de educación que imparten carreras acuícolas o relacionadas con la acuicultura (Cuadro 2). Países como Chile, Argentina, Brasil, Uruguay, Perú, Colombia, México y Venezuela ofrecen diversas oportunidades para la educación y el entrenamiento en acuicultura y carreras relacionadas. Existen menos oportunidades en América Central y el Caribe. Sin embargo, no hay una relación clara entre el número de instituciones de investigación y educación y el desarrollo de la acuicultura en la región aún efectuando una comparación estandarizada de las poblaciones por países. Para varios de los cultivos industriales intensivos de diversas especies o grupos es evidente que los paquetes tecnológicos se han introducido inicialmente desde el exterior, tal es el caso del salmón y del camarón patiblanco, sin embargo en la actualidad se necesita una investigación más localizada y una inversión en el desarrollo de tecnologías.

8.2 Producción y especies

8.2.1 Crecimiento en acuicultura

Se realizó un análisis de regresión simple (tiempo vs. producción) para cada país, considerando las tendencias de producción durante los últimos 10 años. En dicho análisis, el índice de regresión entre la tasa de producción (la pendiente) y la intervariabilidad anual es expresado por el r^2 ; donde una tasa de crecimiento constante produciría un valor de r^2 igual a 1, Cuadro 13.

Cuadro 13. Los parámetros de regresión para la producción de acuicultura en países de América Latina y el Caribe entre 1993 y 2003. El valor p representa la significancia de la pendiente.

País	r^2	Tasa de crecimiento anual de la acuicultura (pendiente de la ecuación)	p
Argentina	0,51	72	0,014
Belice	0,74	730	0,001
Bolivia	0,60	-27	0,005
Brasil	0,96	25 436	0,000
Chile	0,89	51 223	0,000
Colombia	0,90	4 060	0,000
Costa Rica	0,83	1 464	0,000
Cuba	0,15	1 093	0,231
Ecuador	0,21	-4 520	0,158
El Salvador	0,00	-3	0,936
Guatemala	0,53	322	0,011
Guyana	0,86	56	0,000
Honduras	0,53	837	0,011
Jamaica	0,24	133	0,124
México	0,89	5 470	0,000
Nicaragua	0,97	640	0,000
Panamá	0,14	-215	0,256
Paraguay	0,20	-16	0,168
Perú	0,67	652	0,002
Rep. Dominicana	0,10	122	0,336
Uruguay	0,13	2	0,275
Venezuela	0,96	1 524	0,000

La Figura 17 muestra un análisis de componentes primarias que utiliza dos variables, r^2 y la tasa de crecimiento de la acuicultura. El factor 1 representa la tasa de crecimiento y el factor 2 representa r^2 o la variabilidad del modelo. En la parte positiva (el lado derecho) del gráfico se ubican los países cuya tasa de crecimiento de la acuicultura es más alta, mientras que la sección positiva de la grafica muestra los países con mejores modelos de la predicción, esto es con un crecimiento más constante. Por lo tanto el país con el crecimiento más grande en acuicultura, que es Chile, tiene un crecimiento menos constante en comparación con otros países con la tasa de crecimiento más baja como lo son Nicaragua y Venezuela. Cuando la misma figura se reproduce excluyendo los dos países con el crecimiento más grande (Chile y Brasil, Figura 17 B), se distinguen claramente tres grupos de países; aquellos con la tasa de crecimiento más grande como Colombia y México; otro grupo de países con la tasa de crecimiento más baja pero con un mejor modelo regresión, es decir con una mejor predicción del crecimiento de la acuicultura. Al lado izquierdo del gráfico encontramos un grupo de países con nulo crecimiento en acuicultura o con un crecimiento negativo.

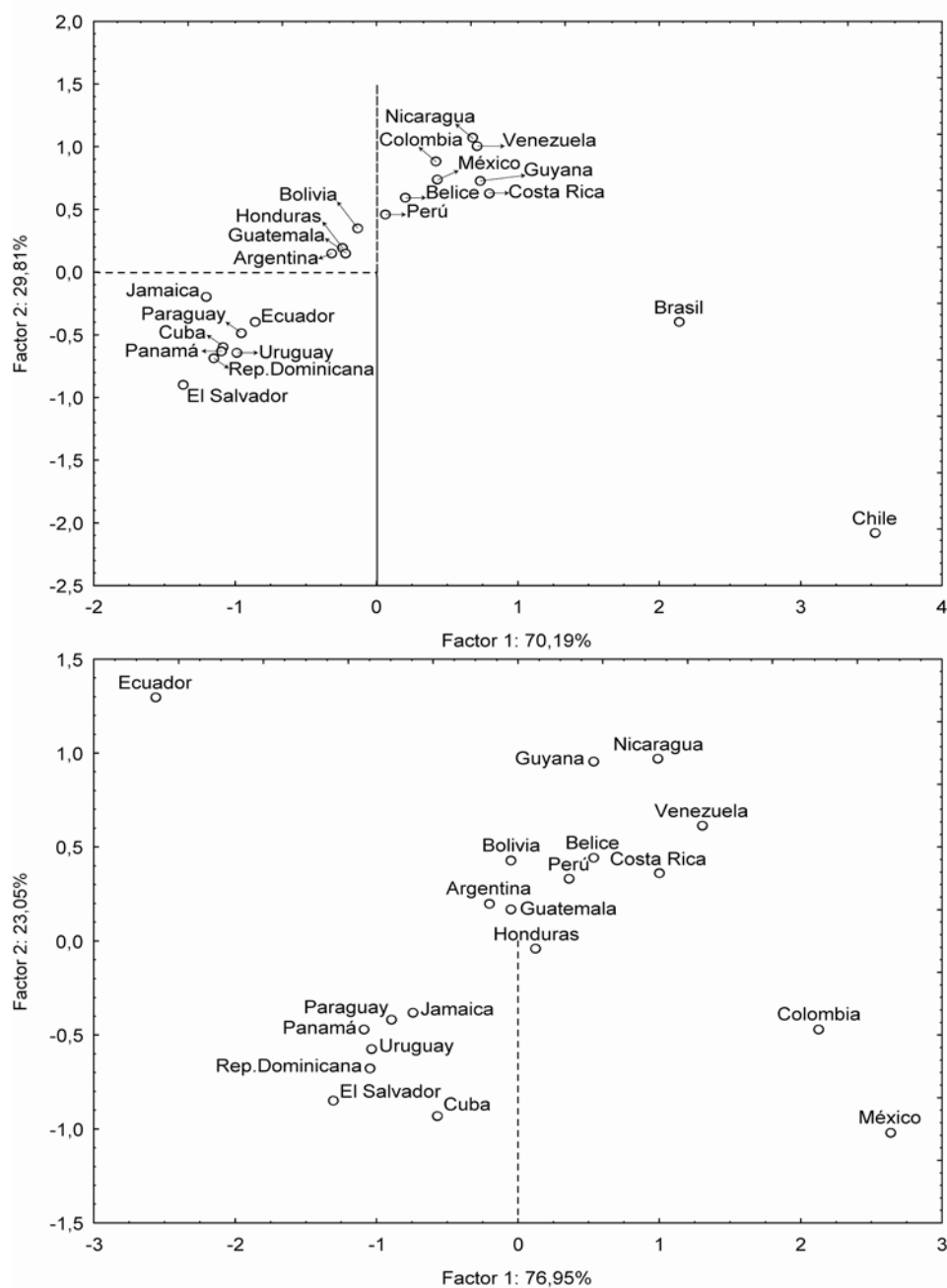


Figura 17a (arriba) Análisis de componentes primarias, el cuál muestra la distribución de países sobre dos ejes: el Factor 1 representa la variabilidad en función de la tasa de producción anual entre 1993 y 2003 (Cuadro 13); el Factor 2 representa la variabilidad relacionada al r^2 (Cuadro 13).

Figura 17b (abajo) Similar a la Figura anterior pero con la exclusión de Chile y Brasil.

Quince de los 23 países analizados muestran un crecimiento positivo y significativo en acuicultura ($P < 0,01$, Cuadro 13) por lo tanto se espera que la acuicultura siga creciendo en la región. Sin embargo no hay suficiente información para prever los límites de su crecimiento tales como la disponibilidad de sitios adecuados para la acuicultura, ni para las limitaciones normativas y regulativas, las semillas, la alimentación, etc.

Claramente en algunos países en donde la acuicultura no presenta crecimiento o inclusive ha disminuido, las razones son muchas pero improbablemente se deba a la carencia absoluta de sitios adecuados; más bien, los NASOs de estos países hacen referencia a la falta de iniciativas privadas o a la falta de apoyo por parte de sus gobiernos, falta de apoyo técnico y de educación, mercado débil, etc. Además, las enfermedades han sido el factor mas importante para el decrecimiento; tal es el caso de Ecuador y Panamá.

Por otro lado, sería muy pertinente tener información reciente de la distribución de la frecuencia de las escalas de las actividades de la acuicultura tanto en términos de producción como en términos económicos. Tal información podría contribuir a una mejor comprensión del estado presente de la acuicultura y de su potencial para su futuro crecimiento; el crecimiento sostenible de la acuicultura se podrá orientar mejor con tal información.

8.2.2 *Sistemas de producción en América Latina y el Caribe*

Existen variantes en los conceptos de los sistemas de producción, traduciéndose en una forma sencilla en sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo.

Siendo los sistemas extensivos los que tienen relación con la repoblación de cuerpos de agua continentales, en algunos casos el uso de subproductos agrícolas para alimentación, bajas densidades de siembra, estanques rústicos e infraestructuras sencillas. En los sistemas semi-intensivos, se usan estanques no mayores de 20 ha, jaulas flotantes, recambios de agua hasta el 50 por ciento diario, alimento balanceado, fertilización química u orgánica, densidades de siembra de acuerdo a la especie e infraestructuras para un mejor manejo del control de agua; para los sistemas intensivos dependiendo de las especies, se utilizan jaulas flotantes o estanques mejor acondicionados con nuevas tecnologías, altas densidades de siembra y aireadores entre otros.

En la búsqueda de mejores rendimientos, la producción se orienta hacia la diversificación de especies con un alto valor comercial pero principalmente hacia la intensificación de monocultivos, mejores prácticas de manejo y control sanitario. Estos últimos parecen ser esenciales para el crecimiento sostenido de la actividad.

Los sistemas de recirculación completos ya se están usando con mucha frecuencia en la industria del salmón y en los últimos dos años también se empiezan a usar en la producción intensiva de camarón para evitar y para controlar enfermedades (Alianza Global de la Acuicultura <http://www.gaalliance.org/>).

Como principales especies que se cultivan en la región se definen los salmónidos, los camarones marinos y las tilapias, siendo estos tres grupos los principales cultivos regionales; sin embargo, de acuerdo a los estudios basados en los datos de producción registrado por la FAO (FAO, 2005b), se observa que en los últimos 10 años, hay un incremento de importante de un 30 por ciento en macroalgas, 90 por ciento en bivalvos, 99 por ciento en carecidos y 8 por ciento en bagres (Figura 3).

Se reportan especies endémicas como tambaqui o cachama (*Colossoma macropomum*) y el pacú (*Piaractus mesopotamicus*) cuyos cultivos han sido exitosos, lográndose exportaciones que han redundado en divisas para sus países; de igual forma se están incrementando los cultivos de moluscos marcando un renglón importante en las exportaciones; adicionalmente hay otras especies de importancia comercial como los grupos de carpas, carecidos y macroalgas entre otros.

Las divisas logradas en el 2003 alcanzaron valores de 4,6 billones dólares EE.UU., registrados principalmente por los salmónidos (salmones y truchas), seguido de los camarones y en tercer lugar por las tilapias.

8.3 Economía, comercio y seguridad alimentaria

En el aspecto socioeconómico la actividad acuícola ha tenido un impacto importante para la economía de las comunidades rurales, ya que se han logrado fuentes de trabajo y su participación directa en producciones extensivas a semi-intensivas, aportando con su producción fuentes de proteínas lo que garantiza los recursos para una seguridad alimentaria. Sin embargo, es una actividad que hay que seguir impulsando a través de los gobiernos locales, para garantizar una mejor calidad de vida.

Si bien es cierto, que la actividad acuícola puede ser significativa en algunos países de la región, no se tienen cifras exactas del grado de inversión realizado por la actividad, en la mayoría de los países, solo se tiene el conocimiento de los alcances producto de las exportaciones y la generación de empleos entre otros.

Esta generación de divisas y empleos, se debe más que nada a los grupos de mayor capacidad económica en la región, dirigiendo sus proyectos a cultivos de mayor potencial económico como son los peces, camarones y moluscos; para el pequeño productor con criterio de expansión comercial, su alternativa de colocar sus producciones, se ve circunscrita a la organización con diferentes gremiales o asociaciones, para colocar su producto en el mercado local y en algunas excepciones a nivel internacional. El productor de subsistencia orienta su producción al autoconsumo y comercio local con especies como la tilapia, el pacú, las carpas y bagres, considerándose que el consumo de pescado en las áreas rurales ha sido ascendente.

Con los detalles de producción, se considera que de alguna manera el consumo de pescado se ha incrementado, sin embargo ocupa un tercer lugar en el consumo per cápita de las poblaciones con excepción de Chile, debido más que nada a la falta de tradición en su consumo. El área urbana, presenta un mayor consumo en relación al área rural, pero es necesario confirmar los datos obtenidos.

En el tema de las tendencias de los sistemas piscícolas se puede determinar que la misma está más encaminada hacia la intensificación de los cultivos, al implementar sistemas de jaula, y aumentar densidades y mayores recambios de agua entre otros en las especies de mayor potencial económico; mientras que un porcentaje menor se inclina más hacia la diversificación de cultivos, por la experiencia que se ha dado con los problemas de enfermedades y mercados.

Hay otras alternativas de cultivos de especies acuáticas no alimentarias de carácter económico importante como son los peces ornamentales que casi en un 50 por ciento se realizan en los países de la región dando aportes significativos a sus economías nacionales, y en un menor grado pero de gran interés la cría de cocodrilos.

Para las exportaciones, se registraron cifras significativas en los aportes dados por los salmónidos (salmones y truchas) con 436 187 toneladas, seguidos de los camarones con 279 775 toneladas y las tilapias con 127 484 toneladas. Siendo destinados los productos a los Estados Unidos, quien recibe producciones de camarones, salmones, truchas, tilapia y caviar; otros país como México, Guatemala y Canadá de igual manera importan camarones, tilapia y en uno de ellos caimán. Países de Europa, de igual manera importan camarones, tilapia, entre otros productos. Ello demuestra la tendencia a la apertura de nuevos mercados para los productos de la acuicultura.

Los costos de producción varían de acuerdo a las especies y los costos en cada país; el más alto corresponde a los camarones y las truchas. Si se comparan los precios entre las especies cultivadas y capturadas no parece haber una diferencia significativa.

En diferentes países de la región la cadena de comercialización de los productos de la acuicultura presenta variaciones de acuerdo al volumen de las producciones y la cercanía de los centros de producción a las ciudades y punto de embarque o salida de las exportaciones.

Un problema común para algunas de las exportaciones en la región son por ejemplo para el camarón y el salmón la variabilidad en las tasas de cambio y en los precios de mercado que a menudo dirigen las compañías para perder dinero (Alianza Global en Acuicultura (<http://www.gaalliance.org/>)) y aumentar los riesgos económicos del sector.

En los temas de etiquetado y certificados son las mismas compañías de productores las que se encargan de estos procesos para garantizar sus mercados internacionales en algunos casos apoyados por las autoridades sanitarias de gobierno. De igual manera se ha implementado en los sistemas de cultivo para el control de los residuos los mecanismos de trazabilidad.

Estas acciones serán de suma importancia para la comercialización de los productos de la acuicultura en los próximos años, por lo cual los países deben intensificar las acciones en dicho sentido.

La contribución de la pesca (pesca y acuicultura) al PIB de la región es muy pequeña, sólo 2,95 por ciento en promedio. Para la región, la acuicultura sólo representa 5,6 por ciento del valor de la Producción de Alimentos (Figura 13); sin embargo a nivel de países, la acuicultura es importante solamente en Chile, Ecuador, México y Colombia.

Con respecto a la influencia potencial de PIB en el desarrollo de la acuicultura, los datos disponibles no revelan una relación estadísticamente significativa directa entre el incremento en el PIB y el crecimiento de la acuicultura. La mejor relación se obtiene entre el PIB del 2003 y la tasa de crecimiento de la acuicultura ($r^2 = 0,767$, $p < 0,0001$, Figura 18) pero sólo cuando se excluye la información de Chile. Por otro lado, no hay una relación directa entre el número de instituciones de investigación y de educación y el desarrollo de la acuicultura. Quizás dentro de la breve historia que ha tenido la acuicultura en América Latina y el Caribe (en comparación con otras regiones del mundo) aún queda por demostrar el impacto o relevancia de la educación y la capacitación. Es claro que los factores que favorecen el crecimiento exitoso de la acuicultura son complejos; no teniendo acceso a todos los parámetros pertinentes es difícil explicar las diferencias entre países. Un mayor PIB parece contribuir, además, pareciera que la estabilidad social, la apertura de mercados y el incremento en el comercio exterior podrían también ser los factores pertinentes que determinan el crecimiento de la acuicultura. Como se mencionó anteriormente, sería muy pertinente conocer la disponibilidad de áreas adecuadas para la acuicultura en vista de que este es un factor básico que brinda ventajas a ciertos países.

8.4 Medio ambiente y recursos

El 90 por ciento de los países de Latinoamérica y el Caribe no cuentan con planes de ordenación del sector acuícola, siendo este determinado por el sector privado y las exigencias del mercado internacional. De igual manera hay una deficiencia en el control y vigilancia para hacer cumplir las normas ambientales, dando como ejemplo los efectos sobre los manglares en relación a la actividad camaronera en varios países de la región en sus inicios. Sin embargo la acuicultura en pequeña escala –e incluso la acuicultura intensiva– a gran escala se podrían desarrollar de una manera sostenible y muchos esfuerzos se están realizando en la región para lograr este objetivo.

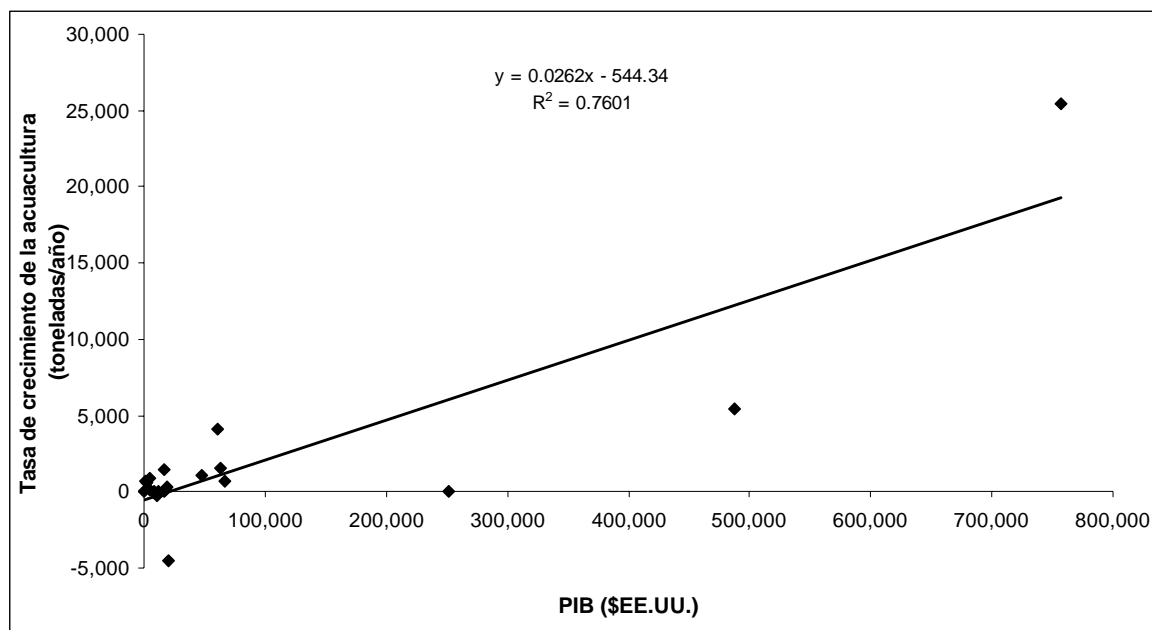


Figura 18. La relación entre el PIB del 2003 y la tasa de crecimiento de la acuicultura entre 1993 y 2003 excluyendo Chile (FAO, 2005b).

8.5 Aspectos jurídicos

Como se mencionara anteriormente, existe una deficiencia en nuestros países en el tema de planes de manejo o de ordenación del sector. La adecuada planificación y administración evitaría duplicidad de esfuerzos por parte del sector productivo y del sector estatal, quienes unidos podrían lograr un mejor desarrollo de la actividad permitiendo que la actividad crezca logrando mejores rendimientos.

Esta misma relación se debe dar para contar con una mejor coordinación en los temas de investigación de interés del sector, pudiendo priorizar los mismos en beneficio no solo del sector sino del país, buscando en forma conjunta soluciones a problemas presentados. Un ejemplo de ello se está dando en el área centroamericana, quienes han buscado en forma integrada una armonía de sus políticas tanto pesqueras como acuícolas, de manera de fortalecer el desarrollo de las actividades y un mejor manejo de los recursos a través de OSPESCA en el marco del Sistema de Integración Centroamericana (SICA).

Es importante que los países de la región, impulsen acciones para lograr un crecimiento de la actividad en forma ordenada y sostenible, apoyándose para ello en herramientas como el Códigos de Conducta para la Pesca Responsable, las buenas prácticas de manejo, el aseguramiento de la calidad de productos hidrobiológicos y Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA) entre otros.

A manera de que el sector productivo tenga una participación en las decisiones para las acciones de desarrollo del sector con el ente estatal, los productores se asocian con el fin de poder ser reconocidos en Comisiones Nacionales con carácter de asesores a las autoridades para lograr de esa manera acciones de consolidación. De igual manera, estas asociaciones como tal tienen más facilidades de poder acceder a menudo y en función de las gestiones que cada organización realice a apoyos financieros y técnicos de organismos cooperantes internacionales y nacionales.

No se puede decir que los gobiernos cuentan con un presupuesto fijo para las actividades acuícolas o afines, y en muchos de los casos dependen de ingresos provenientes de los cobros establecidos a la pesca. Por tal motivo, no es mucho el aporte que el gobierno pueda brindar para buscar soluciones a

problemas que pueda enfrentar el sector, de hecho en muchos países, es considerado el sector como de alto riesgo lo que no lo acredita a una cartera crediticia.

Sin embargo, el estado hace el esfuerzo de brindar apoyo implementando sistemas de mejoramiento de la calidad de los productos y el apoyo a la implementación del Plan de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP), capacitación e implementación de las buenas prácticas de producción acuícola (BPPA), la certificación ISO 9 000 (calidad) ISO 14 000 (ambiente), reglamentos y normativas, programas de cadenas productivas entre otras.

Entre las estrategias o medidas adoptadas para salvaguardar a los productores en pequeña escala de los efectos derivados del cumplimiento de las normas comerciales internacionales o para apoyar su cumplimiento, en algunos casos las asociaciones con apoyo de las entidades de gobierno destinan esfuerzos para la implementación de programas de apoyo en la administración de la calidad, trazabilidad, valor agregado, bioseguridad y promoción de exportación, así como programas para el otorgamiento de garantías a los bancos para la obtención de préstamos, capacitaciones para el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales; orientación a través de políticas para la incorporación de productos a las líneas de exportación, la formación de asociaciones para generar los mecanismos que fomenten los estándares de calidad, políticas arancelarias y el establecimiento de medidas fito y zoonosológicas de los productos y organismos acuáticos.

Otro mecanismo de asociatividad entre países es el establecer políticas de pesca y acuicultura como es el caso centroamericano, convenios bilaterales, proyectos con agencias y organismos internacionales para fortalecimiento institucional, o mecanismos gubernamentales o académicos de cooperación en acuicultura.

8.6 Efectos sociales, empleo y reducción de la pobreza

Un tema relevante de la actividad acuícola es la tendencia del abandono de la misma por diversas causas, entre ellas la baja rentabilidad, elevados costos en los insumos y alevinajes, falta de asistencia técnica, ausencia de financiamiento por parte de la banca, problemas de enfermedades entre otros.

Si bien la acuicultura en general puede contribuir a la generación de empleos, existe un gran deterioro en el tema de los salarios alcanzando en muchas ocasiones niveles por debajo del salario mínimo establecido; sin embargo es la actividad que puede seguir ofertando plazas de trabajo en forma directa o indirecta.

En el tema de equidad de sexos solo se reporta que el 5 por ciento de los empleos es ocupado por mujeres, siendo estos en plantas procesadoras en su gran mayoría. Debe impulsarse el ejemplo de los países que están desarrollando programas de fomento para el incremento de la participación de la mujer en las actividades de cultivo.

La acuicultura se ha desarrollado en los últimos 10 años buscando la consolidación de ciertos cultivos pero también una diversificación permanente debiera ser considerada de importancia.

En el desarrollo futuro, es menester estimar el impacto de la acuicultura a nivel socioeconómico y en el consumo de proteína local. De igual forma es necesario reforzar la institucionalidad gubernamental para realizar una gestión más pro-activa y menos reactiva, así como la necesidad de enfrentar en forma coordinada y efectiva el manejo ambiental entorno a la acuicultura

La coordinación de las entidades gubernamentales relacionadas con la producción y el ambiente debe ser relevante. La integración de los países debe ser mediante el fortalecimiento de las redes de cooperación existentes y la creación de estas a nivel de subregiones, a nivel continental y a nivel global. Los intercambios comerciales se fortalecen intraregionalmente y extra regionalmente, pero es necesario mejorar el ordenamiento territorial en aquellos países donde no lo hay, de igual forma

reforzar los mecanismos sanitarios y ambientales especialmente aquellos relacionados con el movimiento de especies exóticas.

9. REFERENCIAS

- APEC.** 2005. *A feasibility study on the establishment of an inter-governmental mechanism for the development and management of an aquaculture network in the Americas. Mazatlan, Mexico, 26-28 April 2005.* Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/internacional/workshopreportfinal.doc>
- CEPAL.** 2004 *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2003.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/14820/P14820.xml&xsl=/deyp/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>
- CEPAL.** 2005. *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2004-2005.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/DesarrolloEconomico/9/LCG2279PE/>
- FAO.** 2003a. *Examen de la situación y tendencias de la Pesca Continental y la Acuicultura en América Latina.* COPESCAL/IX/03/3. Documentos tratado en la novena Sesión de la COPESCAL 28 al 31 de enero 2003, San Salvador, El Salvador. Disponible en: <http://www.fao.org/Regional/LAmerica/organos/copescal/IX/>
- FAO.** 2003b. *Revisión del estado mundial de la acuicultura.* FAO Circular de Pesca. No. 886, Rev.2. Roma. 103 pp. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/Y4490S/Y4490S00.pdf>
- FAO.** 2003c. *Review of the state of world fishery resources: inland fisheries.* FAO Fisheries Circular. No. 942, Rev.1. Rome. 60 pp. Available at: <http://www.fao.org/DOCREP/006/J0703E/J0703E00.HTM>
- FAO.** 2004a. *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura.* Departamento de Pesca de la FAO. Roma. 153 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5600s/y5600s00.htm>
- FAO.** 2004b. *Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarvas de camarón blanco (Penaeus vannamei) en América Latina* FAO: Documento técnico de pesca N° 450. Roma. 76 pp. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/y5040s/y5040s00.htm>
- FAO.** 2005a. *Veintidós documentos NASO (Visión General del Sector Acuícola Nacional) y Veintidós PAFAD (Análisis Prospectivo del Desarrollo futuro de la Acuicultura) para Veintidós países de América Latina y el Caribe (Argentina, Belize, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay y Venezuela).* Roma.
- FAO.** 2005b. [online]. Programa Informático Universal para Series Cronológicas de Estadísticas Pesqueras.[Versión 2005-11-02]. Actualizado Marzo 2005. Disponible en: <http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp>
- FAO.** 2005c. *Informe del Taller sobre Factibilidad de Establecimiento de una Red de Cooperación en Acuicultura en América Latina y el Caribe. Panamá, República de Panamá, 6-8 de diciembre de 2004/Report of the Workshop on the Feasibility of Establishing a Regional Cooperation Network for Aquaculture in Latin America and the Caribbean. Panama, Republic of Panama, 6-8 December 2004.* FAO Informe de Pesca/FAO Fisheries Report. No. 773. Roma/Rome. 43 pp. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y6009b/y6009b00.pdf>

- FAO/OSPESCA.** 2002. *Informe de la Reunión Ad Hoc de la Comisión de Pesca Continental para América Latina sobre la Expansión de los Diferentes Tipos de Acuicultura Rural en Pequeña Escala como Parte del Desarrollo Rural Sostenido. Panamá, República de Panamá, 21-24 de mayo de 2002.* FAO Informe de Pesca. No. 694. Santiago. 37 pp. Disponible en: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ad355s/ad355s00.pdf>>
- FAO/RLC.** 2004. *Tendencias y desafíos de la agricultura, los montes y la pesca en América Latina y el Caribe. Anexo de producción agrícola.* Disponible en: <<http://www.rlc.fao.org/prensa/tendencias/pdf/anesp2.pdf>>
- FAO/RLC y Universidad Católica de Temuco Escuela de Agricultura.** 2005. *Acuicultura Rural en Pequeña Escala.* Disponible en: <<http://www.red-arpe.cl/panama.php>>
- Global Aquaculture Alliance.** 2005. *Codes of practice and Aquaculture issues.* Disponible en: <<http://www.gaalliance.org>>
- Moles, P. y Bunge, J.** 2002. *Shrimp Farming in Brazil: An Industry Overview, Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion.* Published by the Consortium. 26 pp.
- NACA/FAO.** 2001. *Aquaculture in the Third Millennium.* En: R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery y J.E. Arthur (eds). *Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand. 20-25 February 2000.* Bangkok/Rome. 471 pp. Disponible en: <<http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/AB412E00.HTM>>
- Noriega-Curtis, P. y Vera Rivas, J.** 1989. *A Regional Survey of the Aquaculture Sector in Latin America. Aquaculture Development and Coordination Programme - ADCP/REP/89/39.* United Nations Development Programme. Rome: FAO. 80 pp. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/T8211E/T8211E00.htm>>
- OPS (Organización Panamericana de la Salud).** 2005. *Perfiles Básicos de Salud de países en las Américas* Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_index.htm>
- Pearson Education.** 2005. *Information Please Almanac.* Disponible en: <<http://www.infoplease.com/atlas>>
- SELA (Sistema Económico Latinoamericano).** 2002. *Globalización. América Latina y el Caribe y la VII Conferencia de Ministros de Comercio del ALC.* Disponible en: <<http://sela.org/index.asp?URL=aa0/es/menu/docgloba.htm>>
- Tacon, A.** 2004. *Use of fish meal and fish oil in aquaculture: a global perspective.* CABI Publishing. *Aquatic Resources, Culture and Development*, 1(1): 3-14 (12).
- TechnoPress S.A.** 2005. *Revista Aquanoticias, Chile.* Disponible en: <<http://www.aqua.cl>>
- WRM (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales).** 2001. *Boletín No.51 Enfocado en manglares y cría industrial del camarón* Disponible en: <<http://www.wrm.org.uy/boletin/51.html#opinion>>

PART I

REGIONAL REVIEW ON AQUACULTURE DEVELOPMENT: LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN – 2005

1. STRUCTURE AND CHARACTERISTICS OF THE SECTOR

1.1 Regional demographic/economic overview

The present study is based on NASO/PAFAD (National Aquaculture Sector Overview/Prospective Analysis of Future Aquaculture Development) conducted by experts of 22 Latin American and Caribbean countries (Argentina, Belize, Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Dominican Republic, Uruguay and Venezuela) (FAO, 2005a). In addition, information has been obtained from: FAO statistics (FAO, 2005b), NACA/FAO documents (2001), *Review of the status and trends of Inland Fisheries and Aquaculture in Latin America* (FAO, 2003a), *Analysis of the Aquaculture Sector in Latin America* (Noriega and Vera, 1989), *The State of World Fisheries and Aquaculture* (FAO, 2004), the Pan-American Health Organization (OPS, 2005), the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (CEPAL, 2004; 2005), and the Latin American and Caribbean Economic System (SELA, 2002). There are also direct references to websites.

The population of the region as of 2003 was estimated to be 542 264 (CEPAL, 2004), of which 49.5 percent were men and 50.5 percent were women. The total territorial surface is 20 379 563 km² (Pearson Education, 2005) with an average density of 25 inhabitants per km²; 37.7 percent of the population is under 15 years of age (Table 1).

The region's Gross Domestic Product in 2003 was US\$2 017 703 (FAO/RLC, 2004), whilst the agricultural GDP was 162 517 million representing 8 percent of the GDP when considering the grand Total of the region and 15 percent when considering the average of countries while the contribution of fisheries (fisheries and aquaculture) is 2.95 percent on average. Annual average growth of Gross Domestic Product is 3.23 percent.

1.2 History and background of aquaculture practice

The first report on fish farming dates back to 1883, when the first institutional action took place in Mexico, which consisted of the construction of a fish nursery and the introduction of 500 000 rainbow-trout eggs.

At the beginning of the twentieth century, several species were introduced into the region: the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and its steelhead variety, the brown trout (*Salmo trutta*), the stream or fontinalis trout (*Salvelinus fontinalis*), the Atlantic salmon (*Salmo salar*) as "landlocked" for sports fisheries in Argentina and Chile. Other introduced species in several countries include the common carp (*Cyprinus carpio*), the so-called false trout or American trout (*Micropterus salmoides*), the sunfish (*Lepomis macrochirus*) and the bull frog (*Rana catesbeiana*) in Cuba.

Fish reproduction attempts were initiated in 1904 when the Argentinean silverside (*Odonthestes bonariensis*) was first reproduced in Argentina. The cultivation of bivalves (oysters and mussels) was initiated in Chile in the 1920s (Figure 1).

Table 1. Demographical data of the Latin American and Caribbean countries, and information on the Gross Domestic Product (GDP) for 2003 (OPS, 2005 and FAO/RLC, 2004). 2005 projections for younger age population are also included (CEPAL, 2004) since some country data for 2003 were missing.

Country	Surface (km ²)	Population			% population <15 years old		GDP	GDP yearly growth rate
		Thousands of persons	%	%	2003	2005 projection		
			M	F				
Argentina	2 766 890	38 401	49.1	50.9	28.3	26.7	251 569	-0.5
Belize	22 966	256	50.4	49.2	41	36.5	673	10.2
Bolivia	1 098 580	9 025	49.8	50.2	40	38.0	8 435	2.4
Brazil	8 511 965	177 268	49.3	50.7		26.5	757 585	4.5
Colombia	1 138 910	44 562	49.4	50.6		31.0	103 485	2.8
Costa Rica	51 100	4 167	50.7	49.3	35	28.4	16 505	1.7
Cuba	110 860	11 306	50.1	49.9	22	18.8	48 232	5.6
Chile	756 950	15 774	49.5	50.5	28.8	26.6	95 867	5.4
Ecuador	283 560	13 343	50.2	49.8	33.2	31.5	20 471	2.3
El Salvador	21 040	6 638	49.1	50.9		34.0	11 676	2.0
Guatemala	108 890	12 309	50.4	49.6	44	41.9	18 985	3.3
Guyana	214 970	765	48.5	51.6		29.1	572	-0.7
Honduras	112 090	7 001	50.3	49.7	43	39.0	5 000	4.8
Jamaica	10 991	2 651	49.3	50.7	31	29.5	5 282	0.8
Mexico	1 972 550	103 301	49.5	50.6		30.8	487 178	6.9
Nicaragua	129 494	5 489	49.8	50.2	43	41.0	2 637	4.3
Panama	75 517	3 116	50.4	49.6	31.3	30.3	10 155	2.7
Paraguay	406 750	5 922	50.4	49.6		37.4	8 724	-0.3
Peru	1 285 220	27 148	49.6	50.4		32.7	66 461	3.1
Dominican Republic	48 730	8 819	50.8	49.2		31.0	18 374	7.8
Uruguay	176 220	3 408	48.5	51.5		24.6	16 888	-1.3
Venezuela	912 050	25 554	50.3	49.7	33.2	31.6	62 951	3.2

Rainbow-trout farming				Bivalve culture	Trout culture		Rural fish farming	Rural fish farming, marine shrimp culture	Marine shrimp culture	Tilapia and salmonid commercial fish farming	Intensification of aquaculture	Diversification of marine fish farming
1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000

Figure 1. Most important aquaculture activities by decades (FAO, 2005a).

Although there is evidence that fish farming started to develop in several countries of the region in the 1930s (Peru and Venezuela) and in 1940 (Guyana), it is not until 1950 that fish farming became well established with the foundation of proper commercial and artisanal fish farms. By then the production of carp and tilapia (*Oreochromis* sp.) had been promoted through governmental rural development schemes. In many instances, such schemes received the support of institutions and international organizations throughout the 1960s and the first part of the 1970s.

Towards the mid 1970s and 1980s, marine shrimp farming started to develop, as well as commercial salmon and tilapia farming.

It is worth mentioning the recent efforts dedicated to the utilization of native species such as the silverside (*Odonthestes bonariensis*), the pacu or pirapatinga (*Piaractus brachipomus*), the tambaqui or cachama (*Colossoma macropomum*), the Amazonian shad (*Prochilodus nigricans*), the boga (*Schizodon fasciatus*) and the tucunaré or peacock cichlid (*Cichla monoculus*).

In the last decade, aquaculture has undergone a significant development throughout the region due to the use of new technologies and production systems that have allowed a more efficient output. The former has contributed to its perception by the public and private sectors of most countries of the region as a viable and profitable endeavour for their economic development (NACA/FAO, 2001).

Recent changes in macro-economic policies, institutional structure, legal aspects, and both domestic and international markets, have all created a propitious climate for the development of aquaculture, trend which has been most remarkable in Chile and Brazil. In general, the private sector has been the main advocate of such development especially in those countries with highest aquaculture growth,

The evolution of rural aquaculture still depends on the technical and economic assistance deployed by governments; although scarce it has a potential for poverty alleviation.

The diminishing participation of the governments has adversely affected subsistence/family type aquaculture and small-scale aquaculture. Private enterprise priorities, public investment budgetary limitations, and restricted international aid have significantly reduced technical assistance to these producers.

In their NASO analyses, regional experts identified six main objectives for aquaculture development:

1. Increase of export-derived incomes
2. Increase in employment generation
3. Increase in protein consumption from aquaculture production
4. Decrease of rural migration
5. Poverty alleviation
6. Increase of food security

Due to the social and economic prevailing conditions in Latin America, aquaculture enterprises tend to focus on foreign currency and employment generation priorities; while development of rural aquaculture is more directly related to food security and poverty alleviation (FAO/OSPESCA, 2002). It should be emphasized that unlike the situation in Asia, the historical development of rural aquaculture in Latin America has not played an important role in food security. Indirectly, however, probably has had a significant contribution to employment generation.

Human resources

According to data generated by NASOs, aquaculture directly employs 221 500 workers. These include: professionals (graduate and post-graduate, master of science and doctoral, engineering), mid-level technicians, administrative personnel, and permanent field workers; 23 374 temporary field workers; 16 941 small-scale producers; 5 363 lake fishermen; and 4 648 workers in related activities (fish processing plants and feed mills) (Figure 2). In terms of gender, 75 percent are male workers and only 25 percent are women. It is believed that indirect employment may reach half-a-million workers (FAO, 2005b).

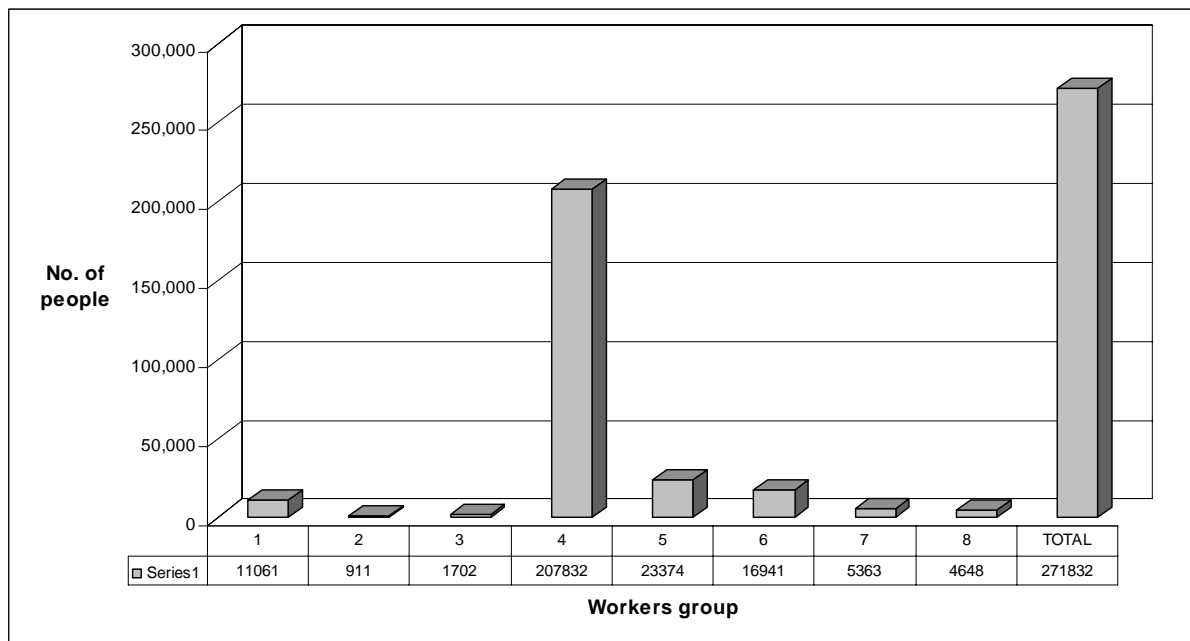


Figure 2. Personnel involved in aquaculture as of 2003 (FAO, 2005a).

Note:

1. Graduate personnel (graduates, masters of science, doctoral, engineering)
2. Undergraduate personnel
3. Directors, administrative staff, guardians
4. Full-time workers
5. Part-time field workers

6. Self-employed /owners
7. Artisanal lake-fishermen
8. Processing plants and feed industry workers

Recognizing that the sustainable development of aquaculture requires an important critical mass of human resources, most countries have committed significant efforts to training and education at all levels: mid-level technicians, undergraduate and postgraduate professionals. As such, the total number of technical and professional schools as well as research and development institutions has increased throughout the region. At least 181 institutions provide training and education, some of which also include research and promotion of aquaculture (Table 2).

Table 2. Institutions involved in education and/or research in aquaculture as of 2003 (FAO, 2005a).

Country	Governmental institutions	Non-governmental institutions	Universities and institutes	Total
Argentina	5		17	22
Belize	0	0	0	0
Bolivia	1	1	4	6
Brazil	1		90	91
Chile	2	5	10	17
Colombia	4		6	10
Costa Rica	1		4	5
Cuba	7			7
Ecuador		1	5	6
El Salvador	1		4	5
Guatemala	1		2	3
Guyana	1			1
Honduras		1		1
Jamaica	1		2	3
Mexico	2	4	12	18
Nicaragua			5	5
Panama	2		1	3
Peru	1		11	12
Paraguay	1		1	2
Dominican Rep.	1			1
Uruguay	1			1
Venezuela	3		7	10
Total	36	12	181	229

Traits of aquaculture systems

Though generally categorized as extensive, semi-intensive and intensive, the traits of aquaculture systems vary significantly from country to country as expressed by the NASO reports.

Extensive systems

These systems include the stocking of continental bodies of water for lake fisheries, the use of organic fertilizers (chicken, pig and cattle manures), feeding with agricultural by-products, low density stocking rates, rustic earthen ponds from 100 to 10 000 m², fish polyculture with fish production

levels of between 50 and 225 kg/ha. Extensive systems are widely used in fish farming, particularly for tilapia culture.

In the case of marine shrimp farming, extensive systems comprise rather coarse pumping and water intake and pond infrastructure, low density stocking and the use of tides for filling of ponds and water exchanges.

Semi-intensive systems

Semi-intensive fish farming systems are practiced in 0.01 to 20 hectare earthen ponds, in pens, in temporary or permanent water impoundments, and in floating cages. These systems include: gravity-fed water intakes, water exchanges of up to 50 percent, use of balanced feeds (20 to 48 percent protein content), organic or chemical fertilizers, stage managed cultivation based on controlled stocking densities and size of organisms (namely in the case of Tilapia). Semi-intensive farming is widely used in most countries. Lately, extensive systems tend to evolve towards semi-intensive systems.

In the case of marine shrimp, farming, this is practiced in earthen ponds, utilizing fertilizers and balanced feeds. Pumps are used for filling and exchanging of water. This is probably the widest utilized method of cultivation in the majority of the countries of the region.

Intensive systems

Intensive farming is carried out in floating cages (50–200 m³), plastic-lined earthen ponds, concrete ponds, raceways; water conditioning and/or recirculation. Water quality control, feeding and sanitation are highly emphasized. Balanced feeding may be complemented with live food. Stocking rates are generally high, and in many cases aeration systems are implemented often these are also automatically controlled.

This is the most commonly used system in salmon farming. In fact, even at early life stages, freshwater intensive systems are already being utilized with up to 90 percent water recirculation. Such systems will eventually also be used at the fingerling and smolt stage, replacing the current use of floating cages in lakes or impoundments. Intensive farming of salmon is carried out in floating cages with highly sophisticated semi-automatic and automatic feeders with adapted funnels and/or cameras that allow feeding efficiency measurements and estimations of food losses.

Intensive culture systems are also utilized for farming trout, tilapia, shrimp, and other marine fish.

The general trend in aquaculture is to attain higher efficiency farming systems based on recent technological developments, in the breeding of new species, and in the implementation of better managerial practices, including sanitary handling.

Cultured species

The main cultured species in the region include salmonids (salmon and trout) in 9 countries, marine shrimp in 18 countries, and tilapias in 20 countries. These three groups of species constitute the main aquaculture output in the region (Figure 3).

Regarding endemic species, the tambaqui or cachama (*Colossoma macropomum*) and the pacu (*Piaractus mesopotamicus*) are widely cultured in their native river basins, though they have also been introduced to other countries within and outside the region.

Molluscs, namely bivalves, are cultured in six countries with potentially important yields (Figure 3). During the last decade, the output of this type of aquaculture has increased significantly during the past decade (FAO, 2005b).

At least some other 47 species pertaining to the following groups are also cultured: carps, caracids, Molluscs and macro-algae. Figure 3 shows that aquaculture production in Latin America and the Caribbean has grown during the last decade, particularly in the case of salmonids, shrimp, tilapia, bivalve Molluscs, carps and caracids. The latter three groups have shown a proportionately higher growth rate, though shrimp remain as the main aquaculture output in the majority of the countries of the region.

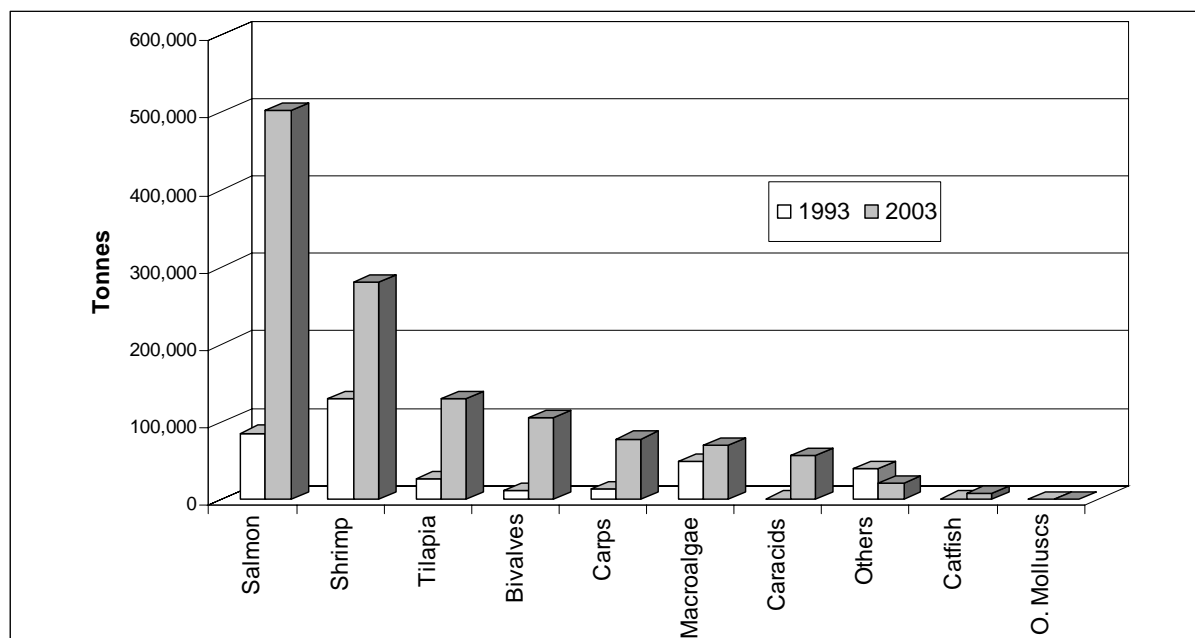


Figure 3. Comparative production in the 1993–2003 decade of the main groups of cultured species. Bivalve molluscs are shown separately from other molluscs (FAO, 2005b).

Aquaculture systems and practices

Culture of salmon and trout

Trout culture is the oldest aquaculture practice in Latin America, having started towards the end of the nineteenth century and having been introduced to various countries with the purpose of sustaining sport fisheries. At present, trout is cultivated for commercial purposes in nine countries. Salmon culture (both Atlantic and Pacific salmon) is carried out exclusively in Chile, though some trials are also being undertaken in Argentina (Figure 4).

Salmon culture has grown exponentially during the past few decades, headed by the Atlantic salmon (Figure 5).

Salmonids are cultured under intensive systems; fingerlings being nursed in ponds and juveniles in freshwater floating cages in both lakes and rivers (though recently also in highly intensive recirculating systems). These technologically advanced recirculation systems may achieve up to two production cycles per year yielding from 8 to 12 million juveniles. On-growth of the various species of salmon occurs in marine floating cages, also technologically advanced, supporting stocking densities of 12 to 15 kg/m³, and which may yield yearly production levels of 2 000 to 4 000 tonnes. Sea cage farming requires very specific oceanographical conditions, such as temperatures under 16–18 °C, which restrict the geographical cultivation range to Southern Chile where fiords and canals are most suitable.

In some countries, where climatic conditions are adequate, trout is cultured under extensive systems in earthen ponds larger than 100 m², either for direct human consumption or for re-stocking of freshwater bodies. Production rates vary between 35 and 100 kg/ha.

Semi-intensive trout culture systems utilize earthen ponds, concrete tanks with independent water intakes, or in cascading open channels, taking advantage of the land slope, for water oxygenation purposes. Nursing of fingerlings takes place in indoor troughs for about 60 days until fingerling reach 30 to 40 g. Tanks or raceways are stocked at a density of 70 to 90 fingerlings/m³ and harvested in about 9 to 10 months once they reach market-size. Alternatively, trout is also cultured in floating cages with stocking densities of 5 to 15 kg/m³. In this case, nursing is carried out during three to four months prior to stocking in cages, where fish attain a final weight of between 500 and 700 g.

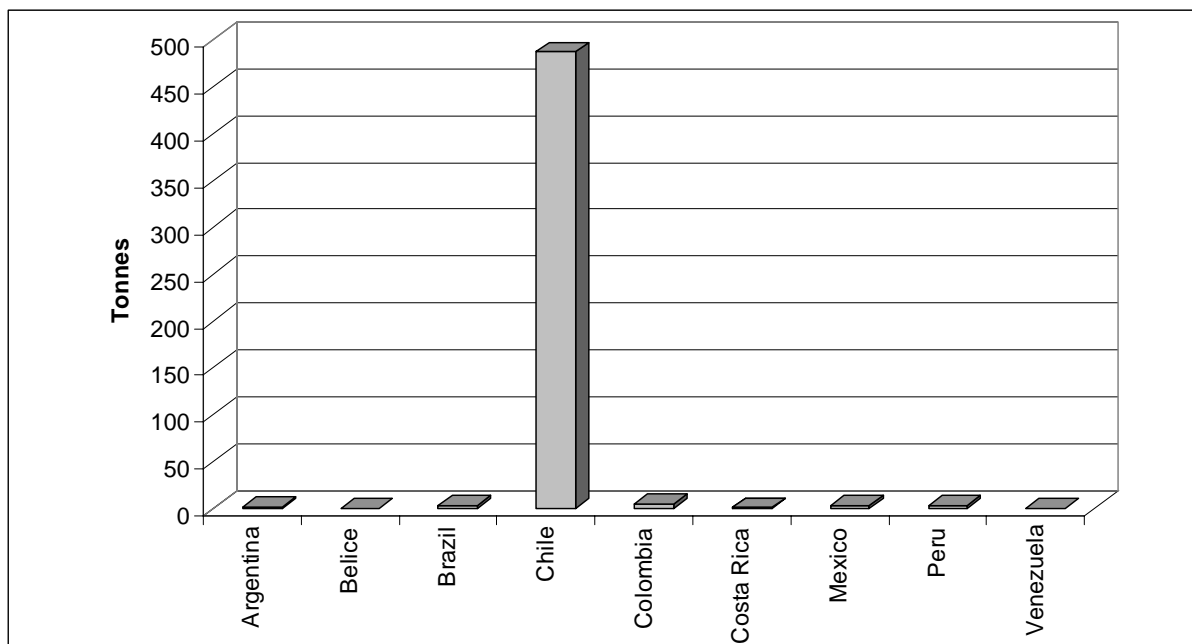


Figure 4. Salmonid production by country in 2003 (FAO, 2005b).

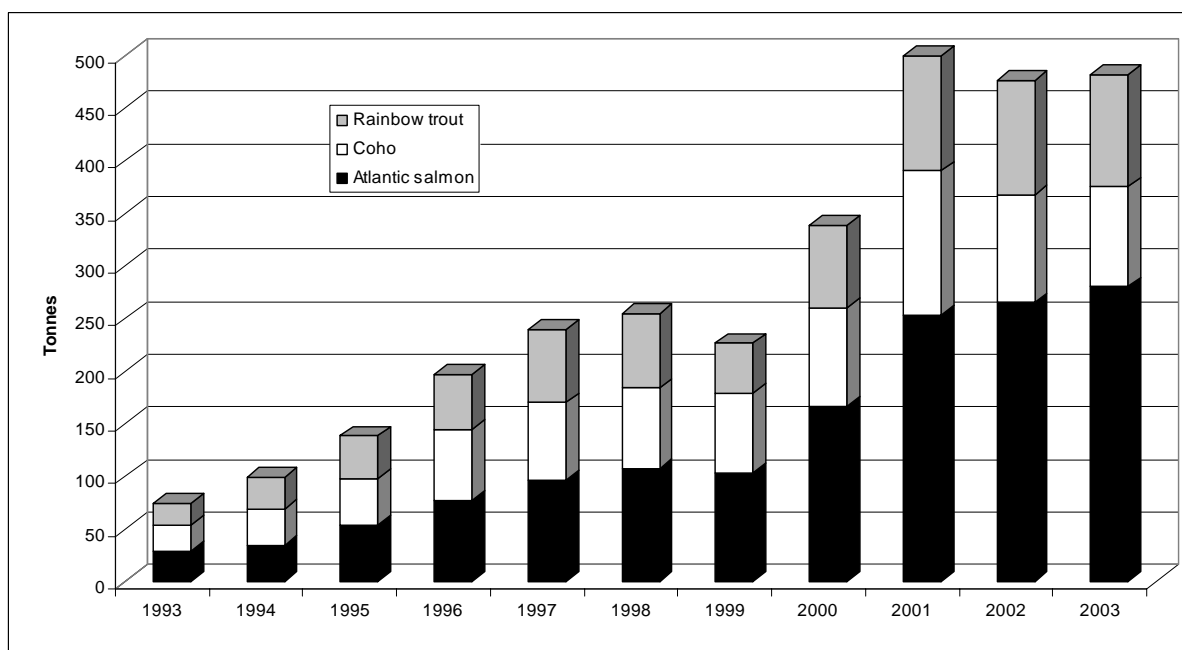


Figure 5. Salmonid production in Chile 1993–2004 (FAO, 2005a).

The intensive cultivation of trout and salmon requires the production of pre-smolts. These are nursed in various types of holding facilities: concrete tanks, raceways, floating cages (4x4 m² or 10x10 m²); which often make intensive use of continuous water-flows and sometimes even liquid oxygen injection. Salmon pre-smolts are presently being produced in large technologically advanced farms, some of which attain yearly outputs of 12 million pre-smolts.

With few exceptions, the semi-intensive and intensive cultivation of trout and salmon require the importation of eggs. These are incubated in either vertical or horizontal incubators for approximately 30 days.

Culture of marine shrimp

The cultivation of marine shrimp dates back to 1968, rapidly increasing throughout the following decade. At present, marine shrimp are cultivated in 18 countries (Figure 6).

However, this industry has faced serious drawbacks related to diseases such as the Taura Syndrome between 1995 and 1996, and the White Spot Disease between 1998 and 1999, which decimated production significantly throughout the region. This decline was particularly notorious in Ecuador (FAO, 2003b). At present, through cooperation by the various entities that participate in the industry involving technological innovations, improved farming methods, infrastructure, water use, soil, microbial conditioning, bio-security, production has increased from 153 731 tonnes in 2000 to 279 775 tonnes in 2003 (Figure 7).

Marine shrimp farming is carried out under cultivation systems that are classified according to several criteria, such as: physical infrastructure, production management, technical support, soil, water and microbial flora management, yield, etc.

Regarding physical infrastructure, extensive systems make scarce use of pumping and filtration and the intake and drainage structures are unsophisticated. Production management utilizes low stocking densities and does not control soil, water or microbial flora conditions; technical support is seldom available. Yields are generally under 363 kg/ha.

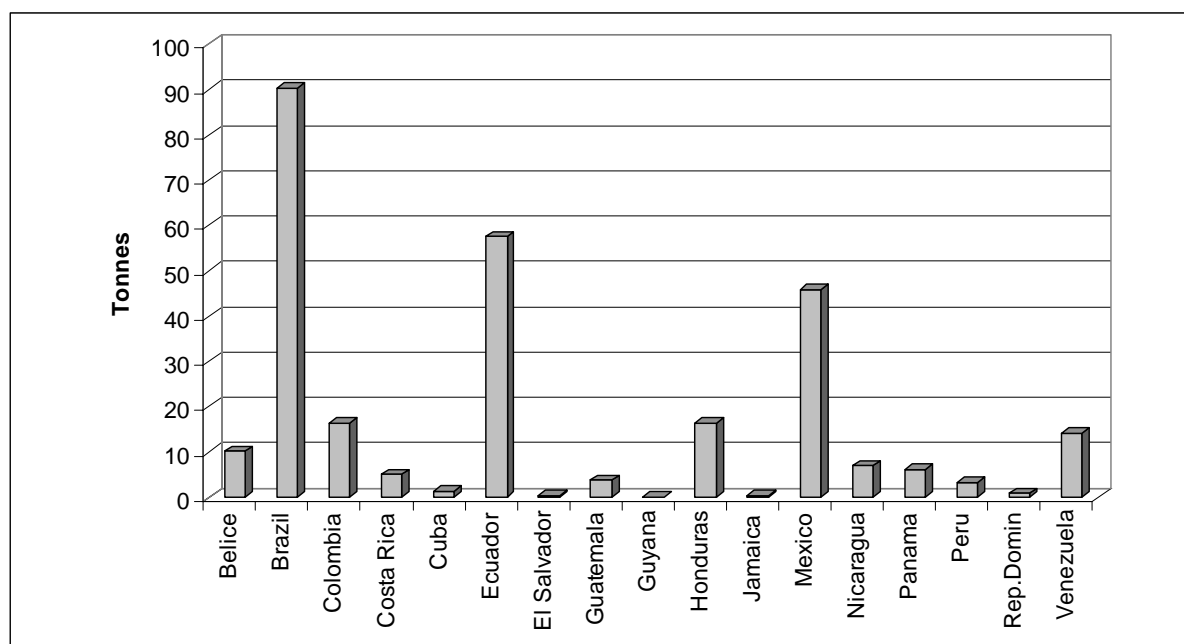


Figure 6. Production of marine shrimp in countries with reported production by 2003 (FAO, 2005b).

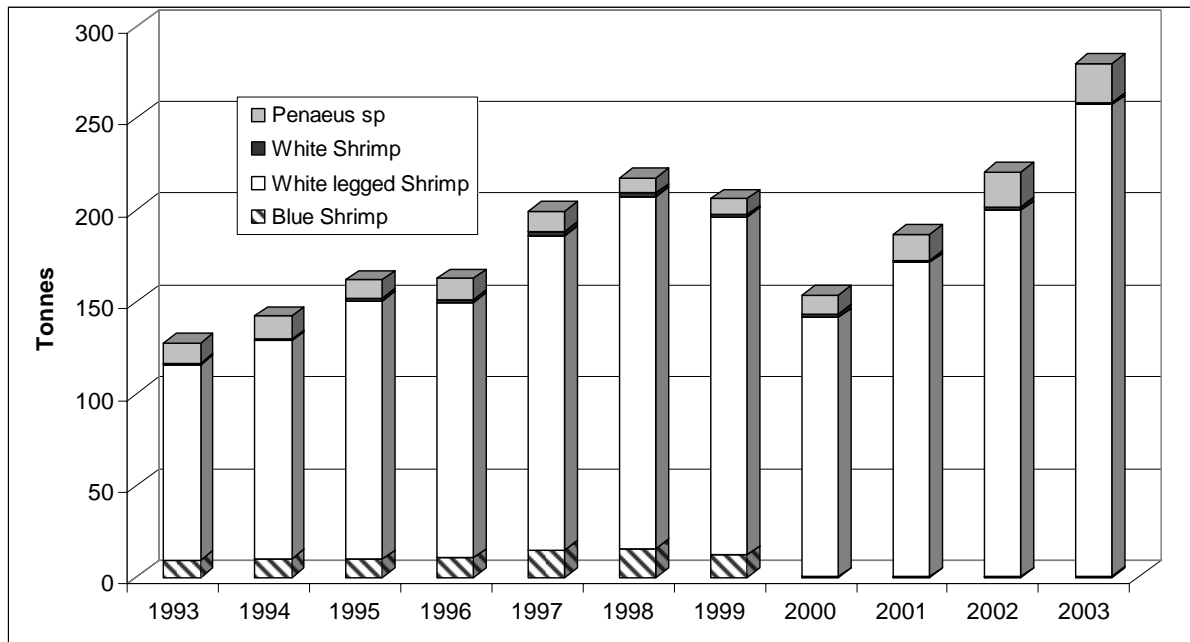


Figure 7. Production of marine shrimp between 1993 and 2003 (FAO, 2005b).

Semi-intensive systems are classified as Low, Medium and High regarding development and capacity of their infrastructure, pumping capacity, filtration and intake and drainage structures. Use of balanced feeds and technical assistance are relevant aspects of production management practices. Soil tilling, liming and disinfection, as well as water fertilization, and exchange are also wielded. Ponds are stocked with hatchery-produced post-larvae. Yields vary between 300 to 500 kg/ha/cycle in the case of the lower semi-intensive systems and up to 1 000 kg/ha/cycle in the higher semi-intensive systems. Two cycles per year are commonly achieved.

In the “Medium” semi-intensive system, the pumping capacity and the filtering structure have a medium preponderance, as well as intake and drainage structure. The use of balanced feeds, monitoring of parameters and technical support are detrimental in realizing soil management (soil tilling, pH control with lime and disinfection), water management (fertilizing, disinfection with lime and exchange) and microbial flora (use of lime). The results achieved are 680 to 2 268/kg/ha.

The intensive systems make use of smaller ponds equipped with larger pumping and filtering capacity structures. Other processes such as sedimentation, aeration, etc. are also incorporated and laboratory equipment are deployed. Production management, soil, water and microbial flora control, as well as technical support, become essential. In some countries, hyper-intensive systems in small ponds or concrete tanks have been adopted, reaching yields of up to 2 721 to 7 800 kg/ha.

Culture of tilapia

The marketing process of tilapia, initially intended for the consumption in rural areas, started in the latter part of the 1980s; by 1994 the first exports towards the United States took place.

With the aim of optimizing the different traits of the various water impoundments amenable to tilapia production, several species were introduced into the region throughout this period. In addition to the nilotica (*Oreochromis niloticus*), species introduced included the rendali (*T. rendalli*), hornorum (*O. urolepis hornorum*), mosambica (*O. mossambicus*), aurea (*O. aureus*), and various red lines (variety *O. mossambicus*) (Figure 8).

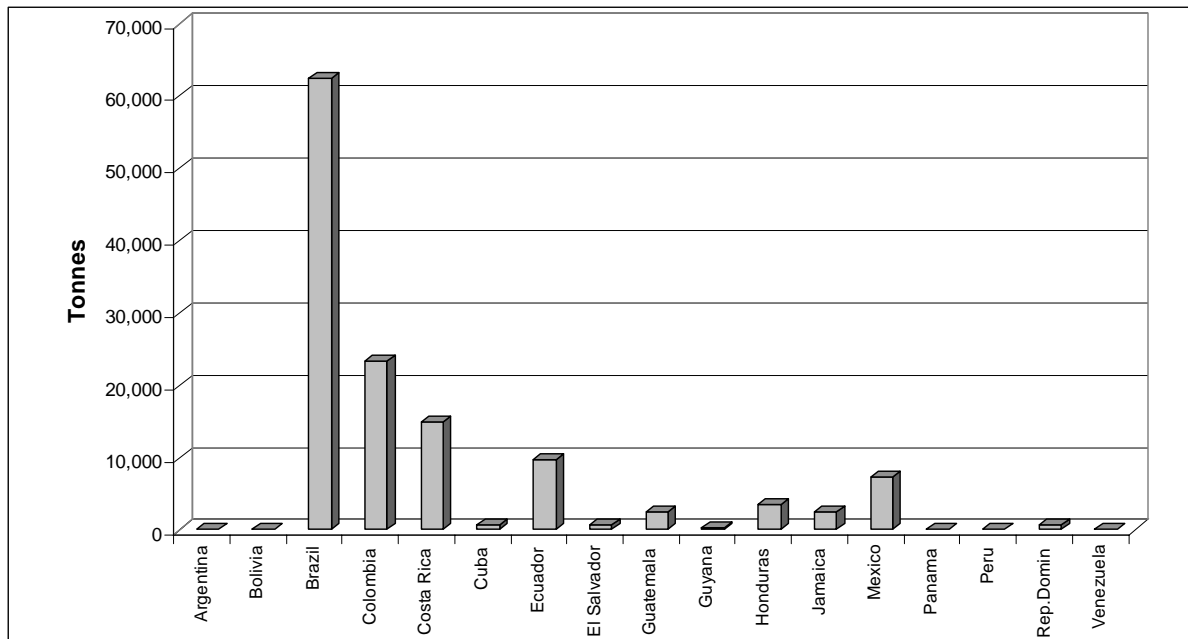


Figure 8. Production of tilapia in countries with reported production in 2003 (FAO, 2005b).

Notwithstanding that in most countries of the region, local markets did not demand freshwater fish in large quantities, small and medium size producers gradually started to market their limited production with relative ease among the local population. Eventually, their reach included small towns, market places, supermarkets and restaurants in their vicinity.

The extensive system is the most widely adopted form of cultivation by small and medium farmers. This system utilizes earthen ponds from 100 to 20 000 m², with stocking densities varying from 0.5 to 2 fingerlings/m² with an average weight of 1 to 5 g. Water quality management is limited and balanced feeds are not used. Fertilization consists of chicken manure and feeding is based on agricultural by-products. Tilapia is generally grown under polyculture in combination with other species (Table 3). Harvesting takes place after 180 to 365 days once fish have reached an average weight of 250 to 600 g. Tilapia is also stocked in water impoundments, lakes and dams void of fish either not occurring naturally or depleted by overfishing. Fingerlings are stocked at rates of up to 2 000 per hectare.

Table 3. Species grown under polyculture conditions associated to tilapias (FAO, 2005a).

Species	Stocking density (fish/m ²)
Silver carp	1/10
Big-head carp	1/10
Grass carp	1/10
Common carp	1/10
Tambaqui or Cachama	1/5–10
Jaguar guapote	1/5–10

Semi-intensive culture of tilapia is generally carried out in 100 to 20 000 m² earthen ponds, pens and irrigation channels with daily water exchange rates in the order of 5 to 10 percent. Ponds are fertilized with either organic manures and/or chemical fertilizers, and balanced feeds are also utilized.

Fingerlings are stocked at a density of 2 to 7/m² with an average size of 2 to 5 g. Growth lasts between 160 to 300 days until fish weigh 280 to 500 g; growth is carried out under polyculture conditions that include the same species as in the extensive system.

Intensive cultivation is carried out in either floating cages (2–100 m³), concrete tanks (25 m³), or plastic-lined earthen ponds or troughs of 180 to 240 m². Stocking densities vary between 10 to 30/m² fingerlings/m when in ponds, or up to 100 to 150/m³ when in cages. Water exchange rates are also variable, from 15 percent per day to up to 300 percent per hour.

Semi-intensive and intensive systems are carried out by stages, reducing stocking densities as fish attain certain sizes (FAO, 2005a).

The cultivation of tilapia during 1993 to 2003 has shown a significant increase in production due to a trend in the diversification of cultured species, mainly caused by the appearance of devastating marine-shrimp mortalities. Increased demand for tilapia in the United States and the opening of other markets such as the European Union and the countries of the region, have also spurred its cultivation. As a consequence, production has increased from 24 100 tonnes in 1993 to 127 000 tonnes in 2003 (Figure 9).

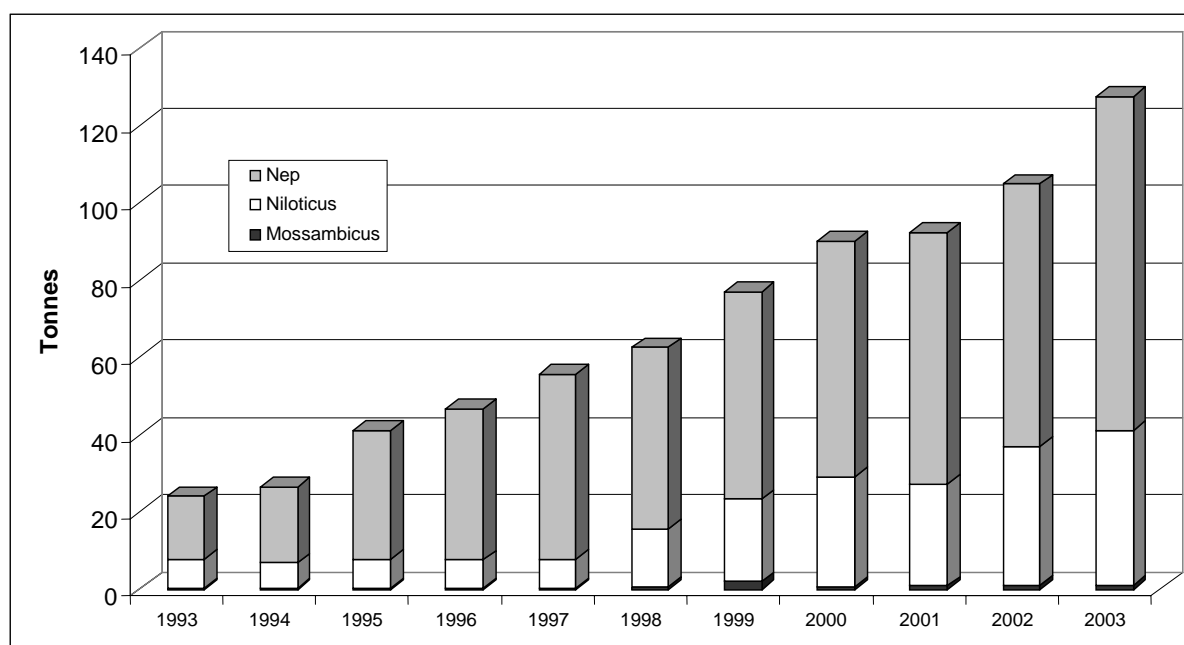


Figure 9. Production of tilapias during 1993 to 2003 (FAO, 2005b).

Cultivation of molluscs

Molluscs were first cultured in Chile in 1921, having been developed mostly in the northern-most and southern-most countries of Latin America. Several production systems have been utilized according to the type of coastline and species cultured. Mollusc culture is gaining importance in Argentina, Brazil, Venezuela, Guatemala and Mexico.

At present, seed may be obtained either from hatcheries (several species of pectínids and oysters) or from natural spat collected with various types of materials. These include; mesh bags, shells on strings of galvanized wire or nylon filament with some 30 mussel or oyster half shells pierced in the centre and fixed in place by short pieces of plastic piping or bundles of shrub branches. Collectors are

suspended from lines supported by poles placed in naturally occurring spat settling areas, pending of the species to be cultivated.

Mussels and pectínids are cultured in floating longlines, rafts, or pole-supported lines placed in low intertidal areas. Oysters may either be cultured in longlines or in trays, in nylon mesh bags placed on iron-rod grills whose legs are inserted on the sandy bottoms of intertidal areas. Oysters are graded by size and transferred to bags of larger mesh sizes as they grow from the nursing to the adult stage. Occasionally string-shells may also be hung from rafts.

Cultivation of Colosomas and Piaractus (Characids)

These species are more commonly cultured in Brazil, Argentina, Colombia, Peru, Venezuela and Uruguay. Cultivation is generally practiced in ponds under semi-intensive conditions. Ponds vary in size and shape pending on the land configuration. Water is mostly supplied by gravity, though pumping of surface or subsurface waters is occasionally also used. Fish are fed high protein content (25 to 28 percent) balanced feeds. Pond fertilization is similar as for tilapia culture. Fish are stocked at densities of 2 to 4 fish/m², equivalent to 1 a 2 kg/m³. These species are also grown under polyculture with tilapias, reducing the density of both groups of species.

Cultivation of macroalgae

Algae, namely gracilaria (*Gracilaria* sp.), are produced in extensive systems in estuarine or marine environments. Cultivation methods consist of vegetative propagation by stem or thallus fragmentation seeded into sandy bottoms or fixed to floating lines. Algae production takes place in Chile, Venezuela and Peru, while experiments are being carried out in Panama and in Brazil.

2. PRODUCTION, SPECIES AND VALUES

2.1 Production

Aquaculture production data for the region in 2003 reach approximately 1.25 million tonnes with a value of US\$4 600 million (Figure 10a).

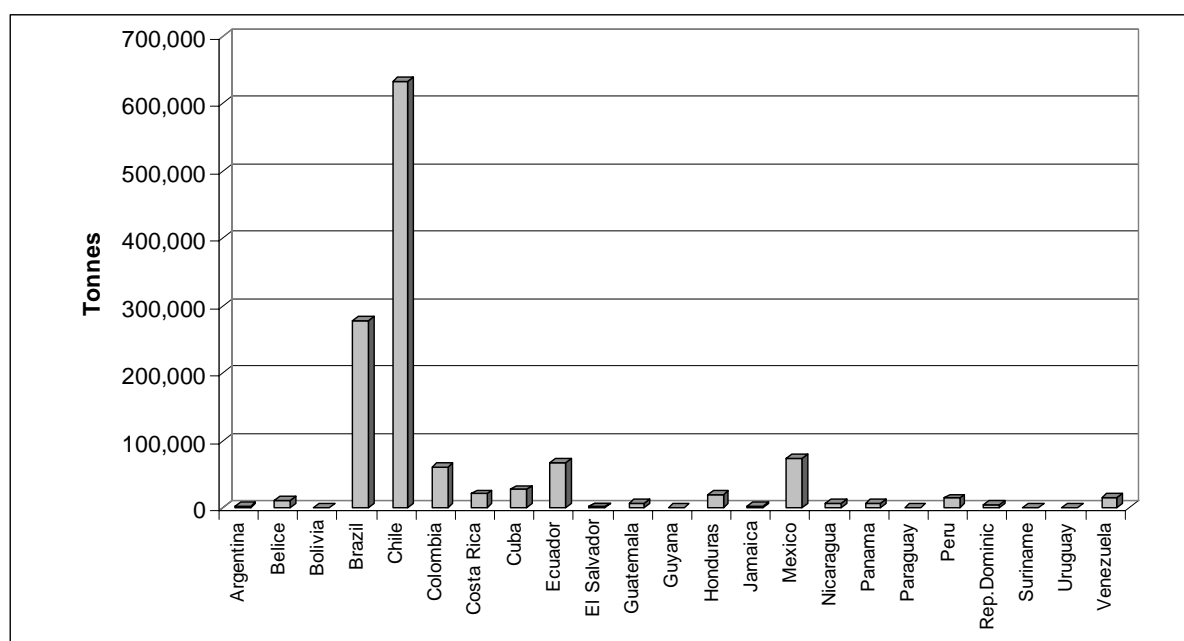


Figure 10a. Aquaculture production by country in Latin America in 2003 (FAO, 2005b).

However, if Chile and Brazil are excluded, these values decrease to only 339 022 tonnes with a value of US\$1 400 million (Figure 10b).

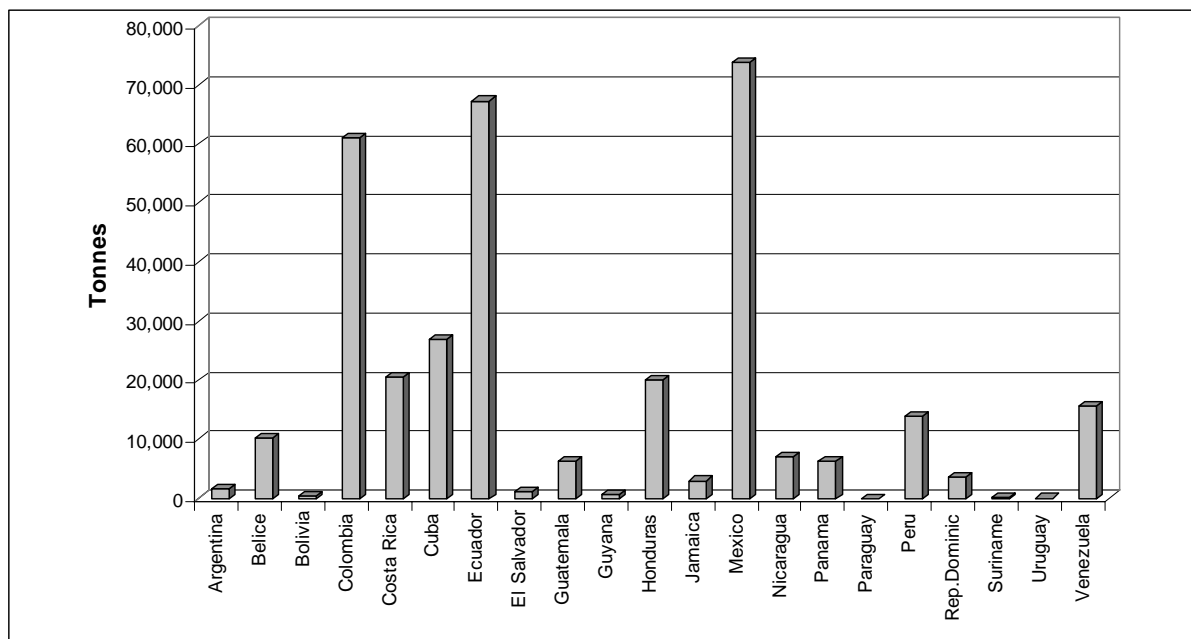


Figure 10b. Aquaculture production by country in Latin America in 2003 (FAO, 2005b).

As can be seen on Table 4, production in 2003 (FAO, 2005b) is composed mainly by salmonids (salmon and trout) with a volume of 502 032 tonnes and a value of US\$1 924 924. On the other hand marine shrimp reached 279 775 tonnes with a value of US\$1 376 468, and tilapias with a volume of 127 484 tonnes and a value of US\$357 987.

Figure 10c shows the production trend for 1993–2003 classifying countries according to their production level for descriptive purposes. Four groups stand out: Group A includes countries whose production in 2003 is below 6 000 tonnes: the Dominican Republic, Jamaica, Argentina, El Salvador, Guyana, Bolivia, Uruguay and Paraguay; Group B is made up of the bulk of countries whose production up to 2003 surpassed the 6 000 but is below 20 000 tonnes: Venezuela, Peru, Belize, Nicaragua, Guatemala, Panama, Costa Rica and Honduras; Group C is made up of the countries that did not surpass 80 000 tonnes: Mexico, Colombia, and Cuba; Group D is made up of countries with productions above 80 000 tonnes (Ecuador, which kept this production level until 1999, is included here). It is possible to observe that aquatic production in countries of group A is still incipient and growth may be observed only for the Dominican Republic after a fall. In countries of group B, similar tendencies of sustained growth can be observed, except for Panama, which had a great fall and seems to be recuperating. More sustained growth tendencies may be observed in countries with larger production (groups C and D): Mexico, Colombia, Brazil and Chile, even though the latter shows stabilization within its high production level until 2003, although data for 2004 (Figure 5) show a certain recovery of growth rate. This type of analysis could contribute to develop future support approaches for those countries where aquaculture has less development, despite having suitable aquatic ecosystems, etc.

Table 4. Aquatic production by species in 2003 (FAO, 2005b).

Species (Common name)	Scientific name	Production (tonnes)	Value (US\$ thousands)
Whiteleg shrimp	<i>Penaeus vannamei</i>	256 510	1 240 086
Atlantic salmon	<i>Salmo salar</i>	280 481	1 206 068
Rainbow trout	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	124 760	416 968
Coho (silver) salmon	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	95 261	295 309
Tilapias nei	<i>Oreochromis</i> (=Tilapia) spp.	86 495	265 695
Peruvian calico scallop	<i>Argopecten purpuratus</i>	21 519	179 908
Common carp	<i>Cyprinus carpio</i>	64 797	176 763
Penaeus shrimps nei	<i>Penaeus</i> spp.	21 356	129 362
Chilean mussel	<i>Mytilus chilensis</i>	56 481	124 258
Cachama	<i>Colossoma macropomum</i>	30 082	108 513
Characidss nei	<i>Characidae</i>	22 365	100 643
Nile tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	40 073	89 641
Gracilaria seaweeds	<i>Gracilaria</i> spp.	69 650	55 720
Freshwater fish nei	Osteichthyes	15 966	34 502
Freshwater siluroids nei	Siluroidei	5 297	23 307
South American rock mussel	<i>Perna perna</i>	17 222	15 500
Pacific oyster	<i>Crassostrea gigas</i>	4 979	11 540
Silver carp	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	13 136	9 856
Atlantic bluefin tuna	<i>Thunnus thynnus</i>	517	7 279
Netted prochilod	<i>Prochilodus reticulatus</i>	2 774	7 122
Chinook (king) salmon	<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	1 530	6 579
Giant river prawn	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	581	4 974
Southern white shrimp	<i>Penaeus schmitti</i>	1 370	4 795
Frogs nei	<i>Rana</i> spp.	715	4 580
Oysters nei	<i>Crassostrea</i> spp.	2 196	4 392
Flatfishes nei	<i>Pleuronectiformes</i>	367	3 854
White cachama	<i>Piaractus brachypomus</i>	1 288	3 343
Blue tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>	1 600	3 065
Catfishes nei	<i>Ictalurus</i> spp.	1 262	2 688
Mozambique tilapia	<i>Oreochromis mossambicus</i>	916	2 651
Perlemoen abalone	<i>Haliotis midae</i>	106	2 480
Prochilods (shad) nei	<i>Prochilodus</i> spp.	1 149	2 251
Blue shrimp	<i>Penaeus stylirostris</i>	539	2 225
Cholga mussel	<i>Aulacomya ater</i>	692	2 076
Mangrove cupped oyster	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	1 313	1 510
Channel catfish	<i>Ictalurus punctatus</i>	1 018	1 055
Pacu	<i>Piaractus mesopotamicus</i>	300	810
Largemouth black bass	<i>Micropterus salmoides</i>	332	677
Chilean flat oyster	<i>Ostrea chilensis</i>	211	485
Choro mussel	<i>Choromytilus chorus</i>	242	363
Atipa	<i>Hoplosternum littorale</i>	76	342
Argentinian silverside	<i>Odontesthes bonariensis</i>	150	258
Cichlasoma nei	<i>Cichlasoma</i> spp.	1 330	204
Red claw crayfish	<i>Cherax quadricarinatus</i>	22	185
Jaguar guapote	<i>Cichlasoma managuense</i>	42	139
Blackbelt cychlid	<i>Cichlasoma maculicauda</i>	32	115
American cupped oyster	<i>Crassostrea virginica</i>	295	115
Siberian sturgeon	<i>Acipenser baerii</i>	12	102
Red tail dorada	<i>Brycon cephalus</i>	45	78
Mussels nei	<i>Mytilidae</i>	26	72

Species (Common name)	Scientific name	Production (tonnes)	Value (US\$ thousands)
Grass carp	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	37	60
White crappie	<i>Pomoxis annularis</i>	68	55
American bull frog	<i>Rana catesbeiana</i>	4	50
False abalone	<i>Concholepas concholepas</i>	12	41
Duckbill catfish	<i>Sorubim lima</i>	30	30
Blue mussel	<i>Mytilus edulis</i>	30	25
Freshwater Molluscs nei	<i>Mollusca</i>	11	23
Cortez oyster	<i>Crassostrea corteziensis</i>	21	23
Barred sorubim	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	21	21
Tropical spiny lobsters nei	<i>Panulirus</i> spp.	3	15
Scallops nei	<i>Pectinidae</i>	2	14
Pacific calico scallop	<i>Argopecten ventricosus</i>	3	13
Crevalle jack	<i>Caranx hippos</i>	2	11
Freshwater prawns nei	<i>Palaemonidae</i>	3	10
Groupers nei	<i>Epinephelus</i> spp.	3	6
Brine shrimp nei	<i>Artemia</i> spp.	4	6
Pacific fat sleeper	<i>Dormitator latifrons</i>	4	4
Southamerican catfish	<i>Rhamdia sapo</i>	4	3
Water fleas nei	<i>Daphniidae</i>	1	2
Snooks nei	<i>Centropomus</i> spp.	1	2
Mullets nei	<i>Mugilidae</i>	1	2
Silversides nei	<i>Atherinidae</i>	2	1
Flathead grey mullet	<i>Mugil cephalus</i>	1	1
Carpet shells nei	<i>Ruditapes</i> spp.	1	1
Total		1 249 747	4 554 921

3. ECONOMY AND COMMERCE

3.1 The contribution of aquaculture to regional food security

Fish cultivation, practiced in extensive and semi-extensive (small scale) systems, as well as the restocking of water impoundments, contribute their production to fish consumption in rural areas, and to small scale commerce, even when though has not been properly evaluated.

In another sense, the establishment of intensive or industrial-level cultivation projects of fish, shrimp and Molluscs in rural and coastal areas, would have a positive impact in the creation of jobs. Furthermore, the communities' participation through cooperatives and aquaculture associations allow for the development of these areas, guaranteeing the resources that ensure greater food security to their populations. This effect deserves greater attention from the perspective of its socio-economic impact.

3.2 The contribution of aquaculture to the region's economic development and to local/national economies

The participation of aquaculture in the region's economic development is diffuse, elements that may allow us to elucidate its effects or tendencies in their overall development cannot be found. Even though there is general consensus that the activity has generated rural and urban jobs as well as export products, creating income for the countries and maintaining the internal offer for national consumption, the investment degree created by this activity is not well known, except for countries such as Chile, where precise numbers exist (for example, in job creation).

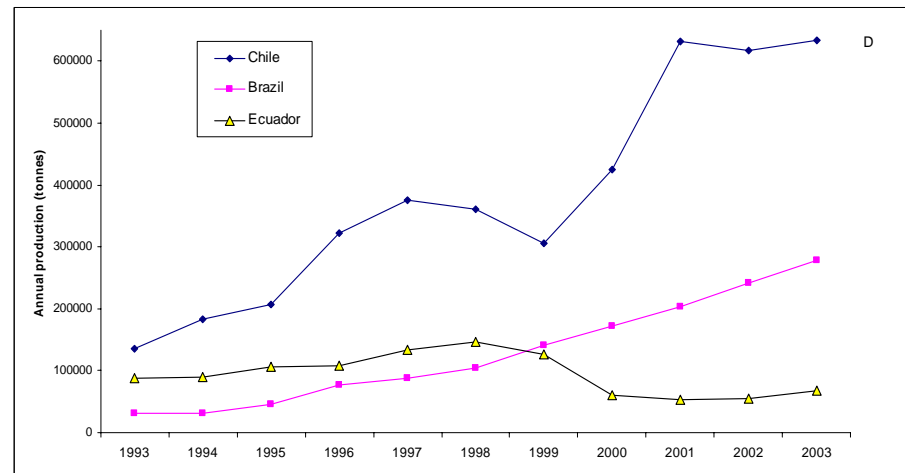
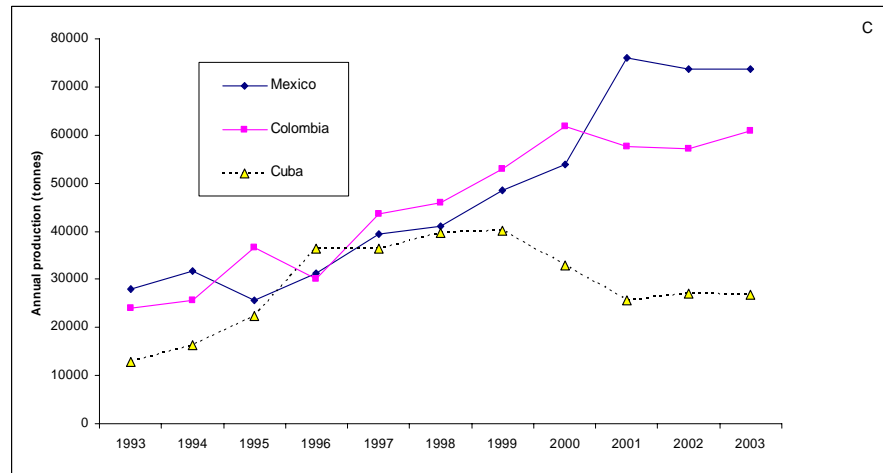
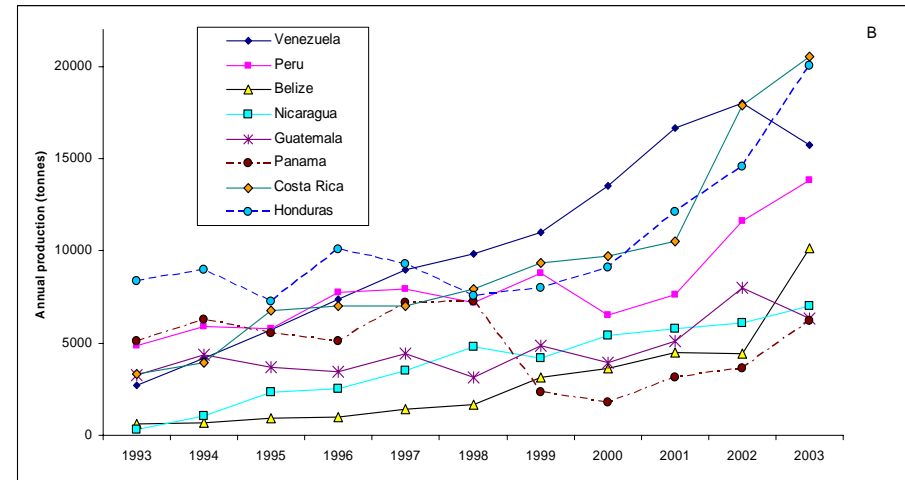
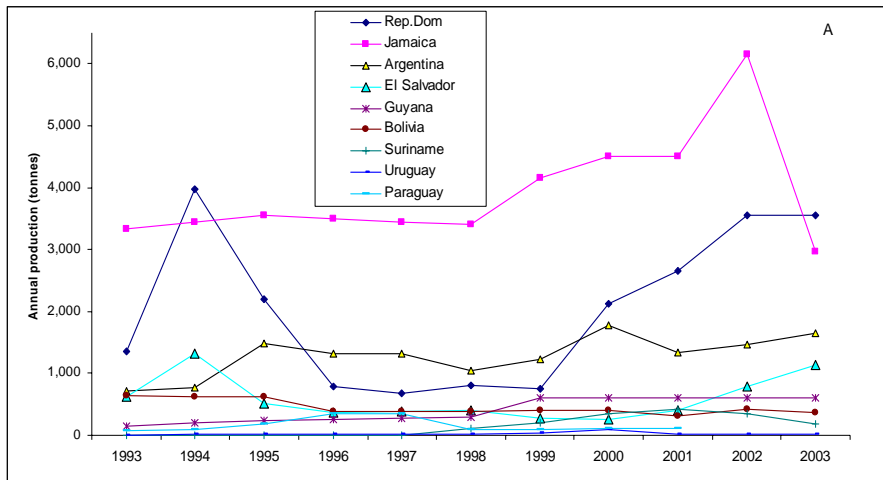


Figure 10c. Production trends (annual tonnes) between 1993 and 2003, separating countries according to production levels (FAO, 2005b).

3.3 Participation of wealth groups

The groups of greater economic capacity in the region direct their investments to fish, shrimp and Molluscs cultivation projects with international markets, organizing themselves in different types of associations within the countries as well as among countries. This is the case for SOTA (Salmon Producers Association for the Americas). In general, the participation of the most powerful economic groups is reflected in the development of intensive aquaculture with a higher degree of technology and technological investment. (NASOs Chile, Brazil and Ecuador).

Through the association in groups and co-operatives, small and middle-sized producers use their resources for farming those species that will allow them to place their production in local markets, and in cases such as shrimp, channelling commercialization mainly towards external markets. This would be the case especially in Central America.

3.4 The impact of aquaculture as a component and as contributor to the means of life of poor households

Aquaculture carried out by poor households is orientated towards self-consumption and the local commerce of species such as tilapia, pacu, carps and catfish in freshwater and towards oysters in marine environments. Technical assistance programs and input supply to these social components continue in several countries of the region.

Even though job creation based on different intensity aquaculture systems is considered important, there are no records of its overall impact. In some countries, a certain degree of an increase in fish consumption is recognized. However, the fact that there is not enough information of this aspect in the region must be emphasized.

3.5 Tendencies in fish farming systems

Sixty-eight percent of the countries (15) report the tendency towards intensification of fish farming through the implementation of more intensive and technology-supported cultivation systems in the case of cages as well as land-based farming with water recycling, an increase in stocking density, and improved diets. 23 percent of the countries (5) devote greater efforts to diversifying farming, especially in semi-intensive systems. This tendency is considered important as a regional security mechanism, especially in the face of threats such as illnesses for single species crops. In 9 percent (2) of the 22 countries there is no clear tendency towards diversification.

3.6 Important non-food aquatic species

The region's main non-food aquatic species correspond to farming of ornamental fish species for local markets or for export, which is practiced in 44.8 percent of the countries, as well as raising of alligators in 24.1 percent of the countries. The main contribution to the national economies consists of ornamental fish exports, whose annual value is estimated at between US\$3.5 and 4 million. An increase in the cultivation of these species may be observed, as well as an increasing competition with capture-fisheries of these species.

3.7 Main exported aquatic species

As a whole, salmon contributed 375 742 tonnes to exports in 2003, with a value of US\$1 501 377 400, of which 280 481 tonnes valued US\$1 206 068 300, were contributed by the Atlantic salmon, and 95 261 tonnes valued at US\$295 309 100, were contributed by silver salmon, both frozen and whole fresh. (FAO, 2005b).

In the case of trout, a production of 60 445 tonnes can be observed, valued at US\$416 968. For that same year, marine shrimp represented a production of 279 775 tonnes and a value of US\$1 376 467 000. Their presentation included whole fish and tail-only (fresh and frozen), processed tails (headless, with and without veins, butterfly, individually frozen, etc).

For that same period, tilapia contributed a volume of 127 484 tonnes and a value of US\$357 986 600. These were presented as whole fish (fresh or frozen), filleted (fresh and frozen), smoked and fresh in special cuts.

3.8 Main aquaculture product importing countries

In America, the main countries that import aquaculture products from Latin America and the Caribbean is the United States, which receives shrimp, salmon, trout, tilapia and caviar. Mexico also imports alligator and tilapia leather, Guatemala imports tilapia, and Canada imports shrimp. There is also product importing within the region; for example, Ecuadorian shrimp are imported by Chile and there is an important market in Brazil for Chilean salmon (TechnoPress, 2005).

The European market normally receives shrimp, tilapia, trout, salmon and scallops. Italy, Slovakia and France also import tilapia leather.

Asia, particularly the Japanese market, imports shrimp, oysters, salmonids and tilapia sub-products.

3.9 Commercialization and supply chain

The commercialization chain for aquaculture products in the different countries presents variations according to production volume and the distance between production centres and ports or exit points for export.

Small producers sell their products directly at the farm gate or the nearest population centre, at prices that are considered good. For larger productions, products are transported to the nearest cities that have receiving and cold storage facilities and processing plants. Prices are lower due to larger volumes handled. Larger sized farms harvest and process their own products, placing them directly in the markets for their re-distribution.

The marketing of aquaculture products is carried out in supply centres, chain stores and supermarkets; and in some instances in selling points that belong to the producers or the processing plants.

The supply chain in aquaculture contemplates different actors in the different activities of production and commercialization:

- Production of fingerlings, postlarvae, seed, etc.
- Meat production (on-growth)
- Product processing or transformation
- Commercialization channels:
 - final consumer
 - supply centres
 - wholesale distributors
 - supermarket and market chains
 - specialized restaurants
 - selling points set up by fish brokers

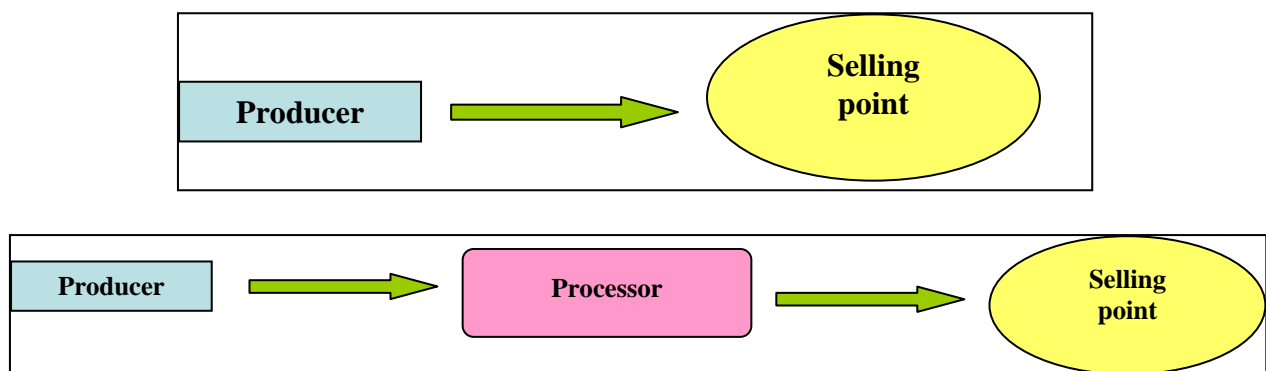
For the local market, rural sector supply chains are oriented from the producer to the selling point, while at the national level the figures of processor and intermediary are introduced. It is important to point out that in the intermediary chain, one intervenes in a country's market, while exporters must

deal with another one in the market of the destination country (Figure 11). It should be mentioned that large enterprises often process their own products and transfer them to the “broker”, even in the country of destination (e.g. salmon culture).

There are other related activities such as the elaboration of balanced diets, provision of financial services, transportation, quality control, environmental and monitoring services parallel to the production chain that benefit local communities through the creation of jobs and related businesses.

It is estimated that the increase in the payments to different actors in the commercialization chain could amount between US\$0.13 to 2.51 per kg, according to the type of product presentation (Sjef van Eijs, 2005, Personal communication).

(a) Types of commercialization chains for local sales



(b) Types of chains for international sales

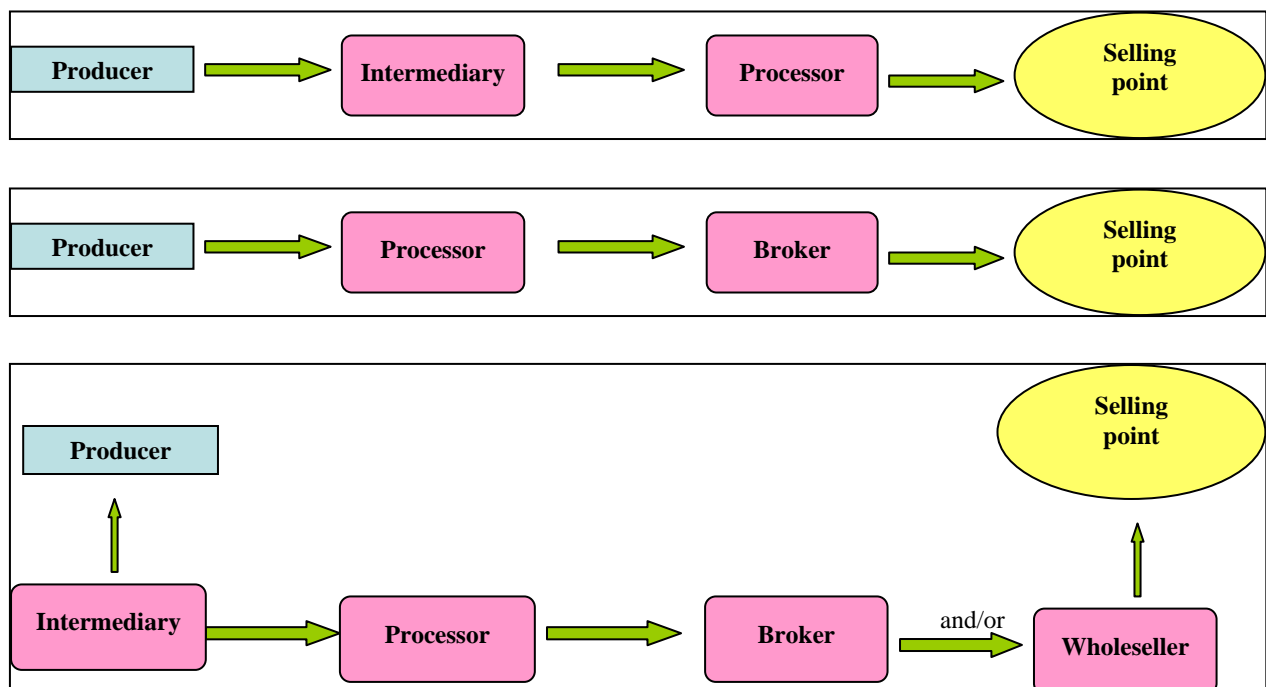


Figure 11. Five types of marketing/commercialization chains (FAO, 2005a).

3.10 Tagging and certification systems

Most countries implement plant certification programmes for aquaculture product processing plants; tagging processes are also being initiated, so as to have a sequence of traceability parameters from the origin of the product to the consumer's table. In some cases, these processes are being developed by the same producers' associations in order to assure access and protect their markets.

In most countries, certifications are carried out by the veterinary units from the agricultural ministries or other entities related to fishing and aquaculture. Some countries, however, count with the participation of their health ministries; while in Cuba, for example, certification falls under a private enterprise while in Paraguay it is the responsibility of the United States Food and Drug Administration (Table 5).

Table 5. Institutions responsible for certification and/or tagging (FAO, 2005a).

Country	Institution or Enterprise
Argentina	
Belize	BAHA: Belize Agriculture Health Authority
Bolivia	SENASAG: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria
Brazil	MAPA: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca
Colombia	INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos
Costa Rica	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento Zoosanitario de Exportación
Cuba	Grupo Empresarial Caribex S.A. (etiquetado)
Chile	Servicio Nacional de Pesca
Ecuador	Instituto Nacional de Pesca
El Salvador	Ministerio de Agricultura, División de Inocuidad
Guatemala	Ministerio de Agricultura, Unidad de Normas y Registros
Guyana	Ministerio de Sanidad, Unidad de Sanidad Veterinaria
Honduras	SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria de la Secretaría de Agricultura y Ganadería
Jamaica	Dirección de Servicios Veterinarios
Mexico	SE-SSA-SHCP-PROFECO: (Secretaría de Economía-Secretaría de Salud-Secretaría de Hacienda y Crédito Público-Procuraduría Federal del Consumidor)
Nicaragua	MAGFOR: Ministerio Agropecuario y Forestal
Panama	MINSA: Ministerio de Salud, Dirección Nacional de Protección de Alimentos
Paraguay	FDA de los Estados Unidos
Peru	DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental (etiquetado)
Dominican Rep.	Subsecretaría de Recursos Costeros y Marinos
Uruguay	Para Caviar la planta es certificada por la FDA de Estados Unidos
Venezuela	INAPESCA: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

3.11 Estimates and forecasts on income generation

Aquaculture throughout the region has experienced important growth (Figures 10a,b,c and Figure 12), having increased from 353 516 to 1 249 747 tonnes in the last ten years. This can be translated in values that go from US\$335 456.1 to US\$1 604 525.6, respectively (FAO, 2005b) Figure 12.

These values indicate that aquaculture has undergone an important expansion in the last years due to the opportunities presented in the markets.

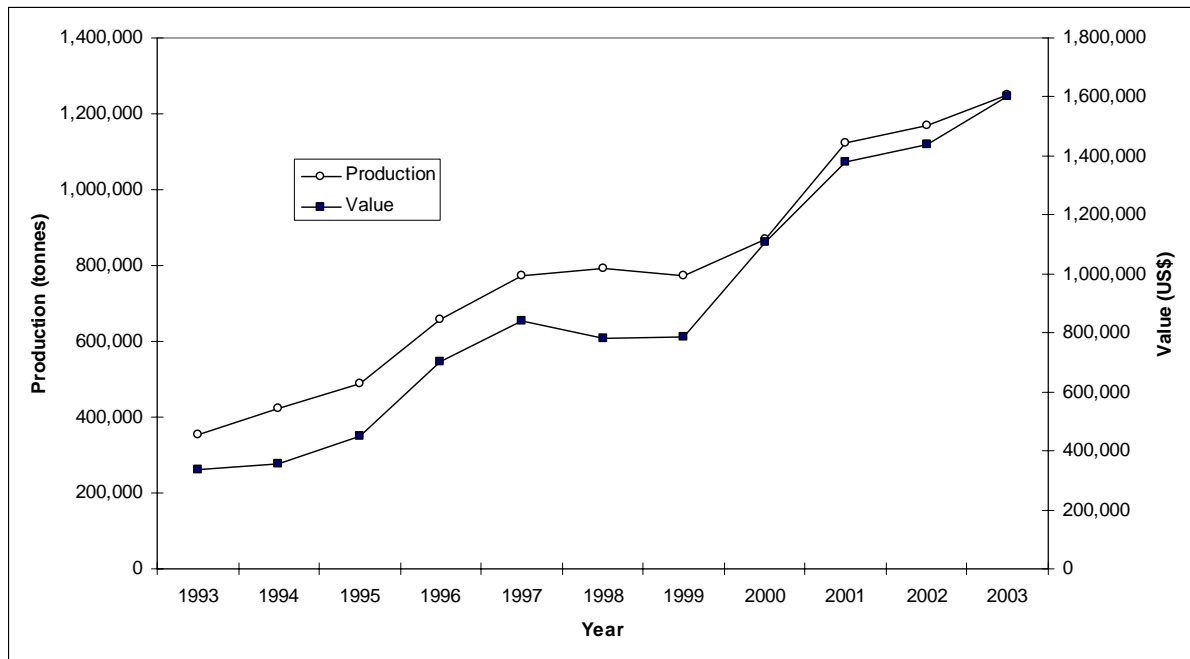


Figure 12. Comparative values of aquaculture production for years 1993 to 2003 (FAO, 2005b).

3.12 Contribution of fishing and aquaculture to GNP and GDP

The region's Gross Domestic Product (GDP), according to FAO/RLC on ECLAC data for 2003, represented US\$2 017 703.2, while the Agricultural Gross Domestic Product amounted to US\$162 517, which yields an average contribution of 15.2 percent (Table 6).

Fishing (including aquaculture) represents 2.95 percent of the Gross Domestic Product.

3.13 Contribution to GDP of income from aquatic products compared to other animal land-based husbandry products

The value of the region's bovine meat production is US\$30 623 942; for poultry, US\$15 782 986; swine US\$5 780 986 and aquaculture US\$3 955 366 (Figure 13).

Excluding Brazil, bovine production amounts to US\$15 064 892; poultry US\$2 683 329; aquaculture US\$3 125 025 and swine US\$2 683 329. The overall participation of aquaculture in the GDP only amounts to a very small percentage, being more significant for Belize, Chile, Ecuador and Honduras (Figure 13).

Table 6. Values of GDP, Agriculture and livestock Gross Domestic Product (AGDP), and GNP in Latin America (FAO/RLC, 2004 and SELA, 2002).

Countries	GDP	AGDP	AGDP/GDP %	GNP ¹	Fishing GDP/GNP
	US\$ millions		%	Thousands of millions	%
Argentina	251 569.0	14 591.0	5.8	444.5	0.28
Belize	672.9	181.0	26.9	1.1	5.00
Bolivia	8 435.4	1 240.0	14.7	18.2	n/d
Brazil	757 585.1	71 213.0	9.4	1.113	0.06
Colombia	103 485.1	13 867.0	13.4	252.3	0.38
Costa Rica	16 504.5	1 832.0	11.1	23.9	0.34
Cuba	48 232.1	2 701.0	5.6	44.4	15.00
Chile	95 866.7	5 752.0	6.0	131.8	3.18
Ecuador	20 471.4	4 647.0	22.7	36	n/d
El Salvador	11 675.7	1 296.0	11.1	24.2	0.4
Guatemala	18 985.1	3 816.0	20.1	38.6	< 1
Guyana	572.0	269.0	47.0	2.9	6.80
Honduras	5 000.0	950.0	19.0	14.6	n/d
Jamaica	5 282.0	384.0	7.3	10.1	n/d
Mexico	487 177.8	21 923.0	4.5	747.3	0.1
Nicaragua	2 637.1	923.0	35.0	10.7	2.05
Panama	10 154.8	853.0	8.4	15.7	2.88
Paraguay	8 723.5	2 556.0	29.3	21.4	0.37
Peru	66 460.7	5 915.0	8.9	107.1	0.72
Dominican Rep.	18 373.9	2 113.0	11.5	36.8	0.10
Uruguay	16 887.8	1 655.0	9.8	27.1	6.40
Venezuela	62 950.8	3 840.0	6.1	139.4	8.00
Total	2 017 703.4	162 517.0	8.05	3 261.1	
Average	91 713.8	7 387.1	15.2	148.2	2.9

¹This value corresponds to 1999 (SELA, 2002).

3.14 Commerce (imports)

Imports of fishery products in Latin America refer to pelleted feeds for shrimp and fish, fish meal, ornamental fish, and salmonid embryonic eggs. Some countries also import nauplii and sea shrimp larvae from neighbouring countries.

According to FAO (2005b), during 2003, 783 306 tonnes of fishery products (including aquaculture products) with a value of US\$946 718 were imported (Figure 14), mainly from within countries of the region.

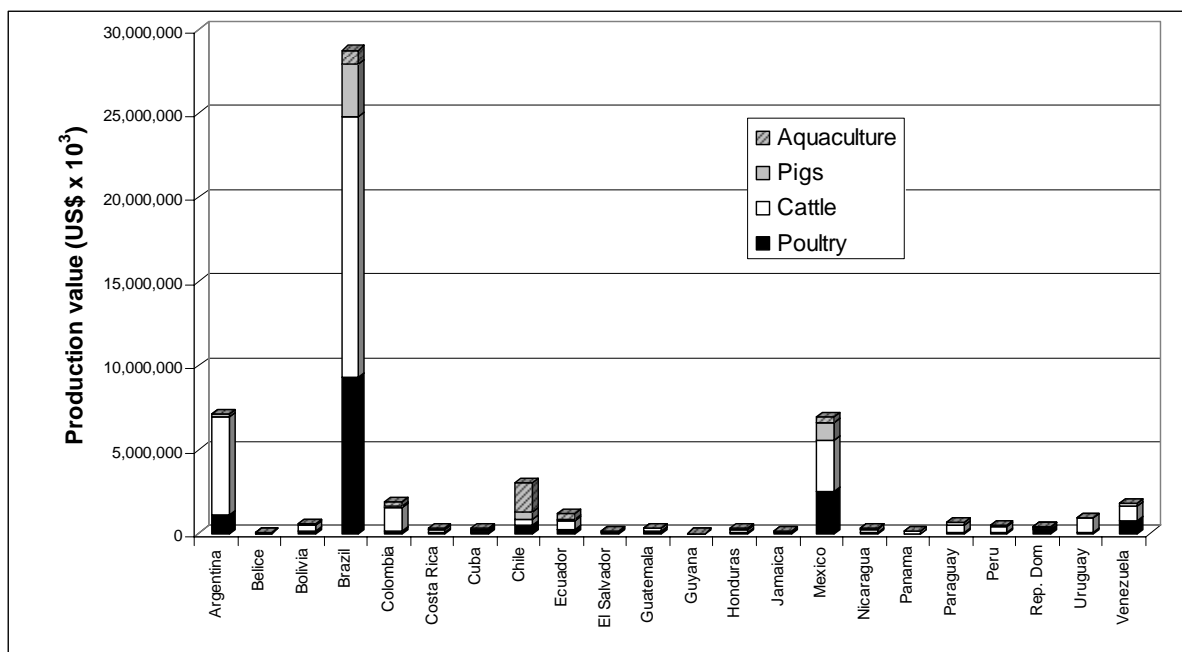


Figure 13. Value of aquaculture production as compared with other land-produced animal products (FAO, 2005b).

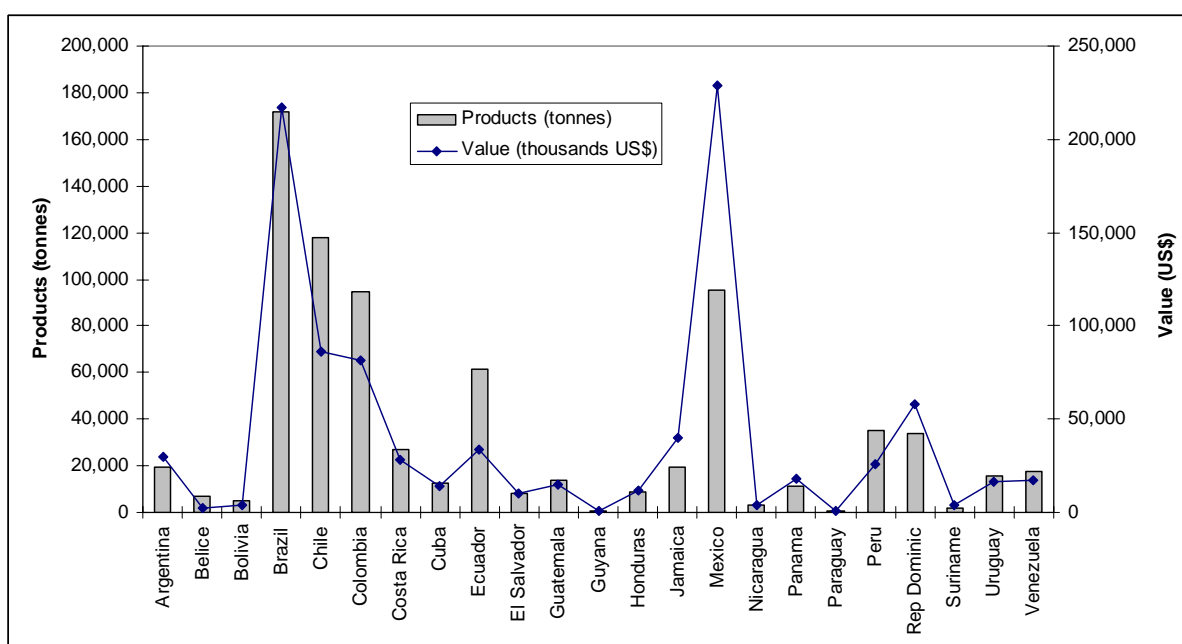


Figure 14. Imports of fishery products in tonnes and value (FAO, 2005b).

3.15 Certification programmes

Most countries have plant certification programmes through their health authorities for exporting fishery and aquaculture products to the various exportation markets (United States, European Community, Latin America, Asia). Some programmes stand out: the SSOP (Standard Sanitary Operation Process) and the HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) which is made up of sanitary control plans exclusive to each product generated in the plant and whose application is

required by both the United States authorities, to approve its importation and internal sale and by European Union authorities.

Other institutions carry out or implement studies for Residue Control Programmes in aquaculture operations and in plants, whose certification guarantees the innocuous rendering of aquaculture products, through tracing and traceability.

3.16 Production costs

Production costs in the region for the different species vary according to each country's conditions. In the case of marine shrimp (*L. vannamei*), costs vary from US\$1.75 (Nicaragua) to US\$2.09 (El Salvador) per kg. In general, production costs are high in Brazil, which is the reason that shrimp farmers have from the beginning tried to raise productivity and use technology to bring production costs down (Moles and Bunge, 2002). The production costs for one kg of shrimp is around US\$2.15 (R\$4.00), a little lower for smaller farms and slightly higher for big farms that comply with all the regulations. The Brazilian shrimp industry has benefited from high import prices in 2000 (US\$7/kg for 80–100 count of head-on shrimp), registering gross profit margins of up to 70 percent for integrated farms with their own processing plant. Since the export infrastructure emerged only recently, competition among processing plants is still minimal. Under these conditions, the industry is experiencing its largest expansion ever. Producers are trying to expand their capacity, and new investors are prospecting and setting up projects at a fast pace. It is expected that in the long run, markets will adjust to average prices of the last 10 years (around \$5/kg for 80–100 count, head-on). This would represent margins of around 50 percent for integrated producers. The smaller producer, on the other hand, will depend on the level of demand that processors provide in the future. Assuming that input costs stay stable in dollar terms, that the international market price does not fall much below the long-term average, and that the exchange rate remains at current levels, producing shrimp in Brazil will continue to be a profitable business.

However, due to the various end-presentations adopted by different countries according to their market requirements, value-added products, seasonality of production, etc., the only indicator that could allow a valid comparison amongst countries would be the profit (US\$/ha/year). In the case of Mexico, shrimp farming profits range from US\$7 000 to US\$12 000/ha/year.

In the case of trout, costs vary from US\$1.86 (Venezuela) to US\$4.14 (Argentina) per kg. For salmon, average production costs in Chile are estimated to vary between US\$2.3 to 2.5 per kg while export values have varied from US\$2.9 in 2002 to 4.3 in 2005 (TechnoPress, 2005).

Production costs for tilapia raised in ponds fluctuate between US\$0.72 and US\$1.91 per kg and in cages from US\$1.11 to US\$1.76 per kg (FAO, 2005a).

3.17 Trends towards diversification of species

A certain degree of diversification of cultured species or groups can be observed in the region (Figure 15). This diversification is reflected in the diminishing monopoly held until recently by only a few species/groups. This pattern is evident in countries such as Cuba, Guyana, Brazil, and Colombia; trend that will probably allow for the consolidation of important crops while at the same time developing new production lines. This is important because there is a demand for new products in well-defined markets, which would help reduce and avoid the risks of excessive supply, illnesses and climatic problems affecting traditional species. This tendency would also offer possible alternatives to the way of life of some communities. It is worth noting that the countries that practiced mainly intensive monoculture, were the most adversely affected by illnesses that struck their aquaculture operations (for example, the case of shrimp).

This diversification process would, on the one hand, avoid the intrinsic risks of monoculture, and on the other, allow farmers to benefit from the advantages offered by other species and farming systems.

It is also hoped that a decrease in production costs and/or the use of aquaculture sub-products, such as heads, skins and handcrafts, can be achieved. Countries adopted this diversification trend in the region as a means to reduce vulnerability to uncontrolled situations faced by producers.

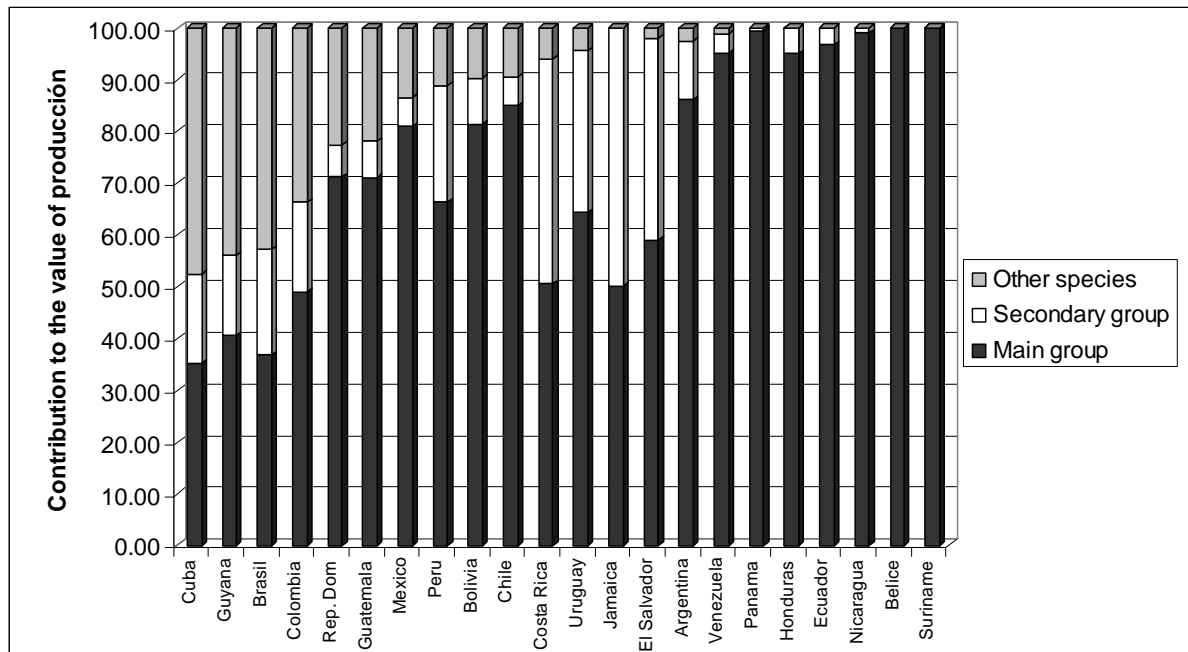


Figure 15. Diversification of aquaculture expressed in percentage distribution of production values of the main group, the second important group and other groups for 2003 (FAO, 2005b).

4. CONTRIBUTION TOWARDS FOOD SECURITY

4.1 Relative contribution of fish

Despite a noticeable increase in the availability of aquaculture products in the region, the main source of animal protein continues to derive from cattle husbandry, which in 2003 represented US\$30 623 942 000; poultry production US\$15 782 986 000 and swine production, US\$5 780 986 000. While aquaculture amounted US\$3 955 366 000 (according to FAO information, in its document on agricultural production trends, Table 7).

4.2 Consumption trends

Fish consumption in Latin American countries varies from region to region, the trends in urban or rural areas not being homogeneous. Furthermore, there is a lack of information on the matter in most countries of the region.

The trend in six countries is towards a greater consumption of aquaculture products in urban areas, while in four other countries, this greater consumption is displayed in rural areas.

According to the available information, approximately 48 percent (11) of the 23 countries report a per capita consumption of fish below 12 kg/person, as recommended by the World Health Organization (Table 8).

Table 7. Comparative values for livestock and aquatic production (FAO/RLC, 2004).

Production Values 2003 (US\$ thousands)				
Country	Poultry	Bovine	Swine	Aquaculture
Argentina	1 135 355	5 790 600	218 706	8 163
Belize	15 752	3 668	1 111	33 539
Bolivia	163 216	347 828	105 467	672
Brazil	9 279 434	15 559 050	3 097 657	830 341
Colombia	127 004	1 406 012	111 421	268 726
Costa Rica	83 962	140 767	36 877	35 598
Cuba	40 766	116 131	99 795	51 974
Chile	464 815	394 152	390 883	1 754 905
Ecuador	240 276	481 429	148 606	350 474
El Salvador	82 816	56 609	8 764	1 251
Guatemala	171 464	130 107	26 304	20 472
Guyana	11 988	3 619	506	1 198
Honduras	92 296	112 698	9 601	89 500
Jamaica	94 854	29 990	5 772	13 579
Mexico	2 530 190	3 052 781	1 048 093	347 754
Nicaragua	65 988	210 719	8 415	26 946
Panama	10 262	114 432	18 392	8 321
Paraguay	65 982	448 442	157 952	234
Peru	74 277	300 182	86 050	49 397
Dominican Rep.	216 113	148 211	65 836	8 730
Uruguay	63 342	877 553	10 374	156
Venezuela	746 509	894 838	123 037	50 627
Total	15 776 661	30 619 818	5 779 619	3 952 557

4.3 Fish consumption compared to meat consumption

Fish consumption has increased in the region; however, except for Chile, fish continue to occupy the third place in the populations' per capita consumption. This is partly due to an increase in poultry consumption, high prices of fish, lower level of satiety produced by fish and the lack of tradition in its consumption.

4.4 Comparative fish prices

Comparatively, cultivated species tend to command higher prices than their equivalent nature-captured species in seven countries, considering their quality and offer availability at any given moment. In other seven countries no difference was clearly shown, while in one country the captured species have better prices (FAO, 2005a).

While comparing quality of sea products with cultured products, no differences were shown. Four countries do not have information on this matter.

Table 8. Per capita consumption (kg/year) of fish and livestock products (FAO, 2005a).

Country	Fish	Beef	Poultry	Pork
Argentina	6.4	58		20
Belize	13.2	n/d	n/d	n/d
Bolivia	1.12	n/d	n/d	n/d
Brazil	6.8	37.1	31.2	12.6
Chile	7.5	25.1	28.8	19.9
Colombia	57.8	n/d	n/d	n/d
Costa Rica	6	24	15	8.4
Cuba	12	n/d	n/d	n/d
Ecuador	n/d	n/d	n/d	n/d
El Salvador	1.8	7.75	n/d	n/d
Guatemala	2	12.92	n/d	n/d
Guyana	58.7	n/d	n/d	n/d
Honduras	n/d	n/d	n/d	n/d
Jamaica	n/d	n/d	n/d	n/d
Mexico	11.53	n/d	n/d	n/d
Nicaragua	2.72	5.9	12.7	n/d
Panama	15.3	16.5	20.1	2.9
Paraguay	5.1	28.5	9.7	4.6
Peru	17	5.36	22.4	n/d
Dominican Rep.	n/d	n/d	n/d	n/d
Uruguay	9.5	43	n/d	n/d
Venezuela	14	45	n/d	n/d

4.5 Relevant demographic trends related to aquaculture

No clear migration trends towards areas where fisheries and aquaculture production prevail can be appreciated in the Latin American region. There are not enough data on this issue, except for Chile's tenth region, where 80 percent of the total aquaculture products takes place. This region has shown the greatest population growth as well as a diminishing rate of unemployment.

5. THE ENVIRONMENT AND RESOURCES

5.1 Planning and management of land and water resources

Even though the understanding of the need to rationalize and regulate the activity as well as the coastal zone and continental fishing prevails within the region, no formal geographical planning have been designed, except for Chile and Mexico where specific areas have been designated for fishery and aquaculture development. In all other countries, aquaculture development is mainly driven by the private sector and by international markets demands; regulations only being implemented when conflicts arise, particularly those related to environmental issues.

5.2 Environmental effects produced by aquaculture

Aquaculture, as every other productive activity, especially when undertaken at an industrial scale, may interact and adversely affect the environment and its natural resources. The negative impact of large scale intensive shrimp production over mangroves is well known; the eutrophication produced by some production systems on water bodies; the introduction of undesirable chemicals; the negative effects on bio-diversity by escape exotic species and genetically modified specimens: the extermination of native species that threaten crops; and the introduction of pathogenic micro-organisms. The mentioned effects of aquaculture over the environment cause severe damage when

adequate legislation, appropriate controls, and efficient co-ordination among authorities and those responsible for aquaculture production do not exist (FAO, 2005a).

On one hand, few research reports are available, and on the other, little or inefficient control is exerted to enforce environmental regulations thus myths and speculations that distort public opinion and which frequently confront aquaculture with other economic activities are common.

In several countries, aquaculture producers are working on achieving certification, either individually or in a coordinated manner for their own certification as non-polluting, non-diseases transmitting and/or non mangrove-disturbing enterprises.

The relationship between aquaculture and the environment requires a careful attention by all involved stake-holders in order to avoid environmental damage and to guarantee sustainability of this activity. It is therefore necessary to execute and undertake plans for the overall use of land and water resources in river basins and coastal zones – including a monitoring and control system – supported by laws and regulations that allow the sustainable and responsible exploitation of natural resources, education programmes, as well as preventive measures along with better management practices.

The region shows clear and vested interest in coordinated work among official institutions and farmers to take care of environmental issues as well as integrating responsible codes of conduct and rules to guarantee sustainability. Although there are some exceptions where the coordination is weak and there are some disagreements among government institutions regarding the support and development of aquaculture (FAO, 2005a).

5.3 Surface areas for aquaculture

The productive area recorded in expert reports for all Latin America countries is 344 496.33 ha, representing 0.0017 percent of the total area of countries in the region. In addition, a volume of 11 834 m³ is occupied by fish cages and extensive areas for algae production (Table 9). However, information on the actual available/suitable areas for aquaculture is not known in most countries.

5.4 Trends towards a growing development of mariculture

Mariculture, understood as the production of species in the sea, is a recent activity for most part of the countries of the region. Research and experimental work stands out, especially on the reproduction of the Pacific spotted rose snapper and the mangrove red snapper, tuna farming in cages, bass (*Paralabrax* sp.), snook, seabream, and seabass, as well as oyster culture.

In order to increase marine production it is necessary to solve present limitations such as technical and professional education, duplicity and/or conflicts of institutional efforts, lack of adequate marine aquaculture zoning, disseminated and vague legislation, etc.

Chile is an exception to these problems, since mariculture represents 99 percent of national production (salmonids); this country shows a tendency to develop mariculture farther away from the urban and recreational coast line.

Table 9. Surface area for aquaculture. Total/country (FAO, 2005a).

Country	Country surface (km ²)	Aquaculture surface (ha)
Argentina	2 766 890	432.8
Belize	22 966	2 849.39
Bolivia	1 098 580	n/d
Brazil	8 511 965	19 028
Chile	756 950	19 600
Colombia	1 138 910	4 756
Costa Rica	51 100	1 931.75
Cuba	110 860	133 104
Ecuador	283 560	102 000
El Salvador	21 040	746/9 056*
Guatemala	108 890	1 248/2 778*
Guyana	214 970	1 149
Honduras	112 090	18 596
Jamaica	10 991	n/d
Mexico	1 972 550	n/d
Nicaragua	129 494	9 708.9
Panama	75 517	9 508.29
Paraguay	406 750	949
Peru	1 285 220	9 685
Dominican Rep.	48 730	n/d
Uruguay	176 220	7
Venezuela	912 050	8 530

* (ha/m³)

5.5 Species introduced during the last decade

Those species introduced during the last decade have been oriented to research and pilot projects aiming to diversify aquaculture (Table 10). It must be pointed out that aquaculture production in the region, with the exception of white shrimp, has been oriented to exotic species such as salmonids and tilapias. That is, in 13 out of the 22 countries studied (excluding Paraguay that has no official statistics), the most important cultured species (or group of species) is exotic. The second most important cultured species in 16 out of the 20 countries that have more than one important group, is also an exotic species.

5.6 Mangroves and aquaculture

Initially, the cultivation of shrimp in some Latin American countries affected mangrove areas; such is the case of Colombia, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama and Ecuador.

These deleterious actions, along with those undertaken in the tropics all over the world, have allowed environmental organizations to influence two contradictory agendas: one aiming for the sustainable use of natural resources in benefit of present and future generations; and the other, determined to increase production, commerce and consumption of all types of products regardless of sustainability, seeking private enterprise and government benefits. Industrial shrimp production constitutes a good example of how local populations desperately attempt to instrument the first agenda, while governments, private enterprises and international finance institutions are keener or facilitate the development of the second one (WRM, 2001). However the two agendas are compatible if adopted at the right scale and with appropriate approaches.

Table 10. Introduced species 1995–2005 (FAO, 2005a).

Species	Scientific name	Country
Catfish	<i>Ictalurus punctatus</i>	Costa Rica, Chile, Paraguay
White sturgeon	<i>Acipenses transmontanus</i>	Chile
Siberian sturgeon	<i>Acipenser bacri</i>	Chile, Uruguay
Halibut	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Chile
Hirame (bastard halibut)	<i>Paralichthys olivaceus</i>	Chile
Tucunare	<i>Ciclha ocellaris</i>	Paraguay
Grass carp	<i>Ctenopharyngodon della</i>	Uruguay
Gilthead seabream	<i>Sparus auratus</i>	Dominican Republic
European seabass	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Dominican Republic
Atlantic salmon	<i>Salmo salar</i>	Venezuela
Tilapia varieties	<i>O. aurea</i> ; <i>O. niloticus</i> var.	Guatemala
Tilapia mosambica	<i>O. mossambicus</i>	Panama
Tilapia hornorum	<i>O. hornorum</i>	Panama
Red tilapia	<i>Oreochomis</i> spp.	Guyana
Tilapia nilotica	<i>O. niloticus</i>	Guyana
Freshwater pacu	<i>Colossoma macropomum</i>	Guyana
Freshwater lobster	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Argentina, Costa Rica, Chile, Paraguay, Uruguay
White shrimp	<i>Litopenaus vannamei</i>	Cuba, Guatemala
Japanese shrimp	<i>Penaeus japonicus</i>	Chile
Malayan prawn	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Bolivia, Guyana, Paraguay
Great Atlantic scallop	<i>Pecten maximus</i>	Chile
Pacific oyster	<i>Crassostrea gigas</i>	El Salvador, Panama
Cortez oyster	<i>Crassostrea corteziensis</i>	Panama
Pacific calico scallop	<i>Argopecten ventricosus</i>	Panama
Marine algae	<i>Euchema denticulatum</i>	Venezuela

Nevertheless, in Latin America, destruction or interference with mangrove forest growth is due mainly to human migration and human settlements in adjacent areas; these affect the rates of extraction of forest resources, crustaceans and fish in various mangrove areas. Similarly, cattle ranching, agriculture and other activities allow to appreciate the direct relationship between estuarine systems and socio-economic milieus.

Nowadays, it is possible to see a degree of mangrove recovery thanks to better regulations for their protection and incentives for their restoration through replanting and maintenance measures.

5.7 Mass mortalities due to diseases

Industrial marine shrimp farming has been the branch of aquaculture most adversely hit by the presence of pathogenic agents or illnesses such as the Taura Syndrome, White Spot Syndrome (IHNNV and NHP). All of them have caused great losses, reaching 80 to 90 percent of production in affected countries (FAO, 2003b). Same problem may be affecting shrimp industry in Brazil during the past two years (2004–2005), Global Shrimp Outlook 2005 conference organized by Global Aquaculture Alliance (2005).

With regards to trout, small scale producers have reported losses attributed to inappropriate use of pelleted feeds.

As for tilapia, low quality pelleted feeds and lack of control in water quality are the main causes of losses in intensive production projects, varying from 30 to 40 percent of the production with a total loss above US\$2.5 million, in countries such as Colombia and Costa Rica.

In Chile, losses in salmon farming have been caused by furunculosis, vibrio and viral diseases (IPNV, SRS), reaching amounts around US\$100 million a year.

5.8 Use and origin of fish feeds

While some countries in the region produce fish feeds or pelleted diets for aquaculture, an important proportion of the countries depend on imports, either from countries within or outside the region.

Fishmeal constitutes the main input for the elaboration of aquaculture fish feeds or pelleted diets, which with the exception of Chile, Peru and Mexico, has to be imported, as have to be in many instances other basic products such as grains and cereals.

The evolution and development in fish feed manufacturing in aquaculture have made good progress in the region, evolving from wet foods to pelletized feeds, and of late, extruded feeds too, thanks to which feed conversion rates have significantly improved. There are ongoing studies aiming to diminish or substitute fishmeal with soybean meal (and other vegetable proteins) and to increase digestibility and solubility indexes, as well as to diminish production costs.

5.9 Commercial production of fish feeds

Chile and Peru are the main producers of fishmeal, which constitutes the main raw material for fish feeds and nutritionally balanced diets employed in semi-intensive and industrial aquaculture. In turn, Brazil and Argentina are important soybean producers and they are achieving great importance in the manufacturing of fish feeds with high vegetal protein- contents.

Manufacturing of fish feeds for aquaculture has been reported in 12 countries of the region, with 37 feed processing factories, with a total production capacity of 43 275 501 tonnes/year.

5.10 Fish feeds imports into the region

Within this region, 17 countries import feeds for aquaculture from countries such as Chile, Peru, Guatemala, Honduras and Panama, as well as from the United States and Taiwan (Province of China). Pelleted feeds are utilized in marine shrimp, tilapia, trout, and salmon farms, both for the first lifecycle stages as well as for on-growth. In the case of Chile, one of the largest fish-feed producers, fishmeal used to be produced within the country until two or three years ago; nonetheless, due to the actual high demand of this raw material, a significant proportion of fishmeal is being imported from Peru. At the same time, Chile exports fish feeds to Brazil and other countries. Brazil and Argentina are growing significantly in their soybean meal exports for the same use. Therefore aquaculture is promoting relevant commercial interactions within the region.

5.11 Quality of fish feeds

The quality of fish feeds in the region varies according to the raw materials imported or the locally available. Requirements posed by producers and the need to optimize the levels of lipids, digestibility and floatability has spurred local enterprises to develop appropriate formulae and presentations, achieving recognition and prevalence in local markets as well as expansion to other intraregional countries.

5.12 Species production for restocking

National reports lack records and figures about production of aquaculture species for restocking purposes (aquaculture-based inland fisheries), yet references about species such as trout, tilapia, silverside, catfish, and carp can be found in them due to their importance and benefit for rural communities. Cuba, Mexico and Brazil outstand in the volume of fingerlings produced that are dedicated to restocking of natural and artificial impoundments, reservoirs, lakes, and other bodies of water for their later harvest and/or fishery.

5.13 Fishmeal imports and production

The region produces a total amount of 2 167 074 tonnes of fishmeal yearly, out of which 2 078 919 tonnes are exported with a value of US\$1 153 352. Despite this the region imports 80 850 tonnes with a value of US\$45 137 (Table 11).

Table 11. Production, exports and imports of fishmeal (FAO, 2005a).

Country	Volume (tonnes)			Value (thousand US\$)	
	Production	Exports	Imports	Exports	Imports
Argentina	39 322	32 800	1 180	14 116	805
Belize			5 177		1 559
Bolivia			20		15
Brazil	33 500	534	13 574	118	8 075
Chile	706 300	578 127	10 195	352 438	5 197
Colombia		12	15 094	84	7 878
Costa Rica			898	8	498
Cuba		54	700	2	500
Ecuador	78 600	46 322	3 581	19 264	874
El Salvador		46	98	7	61
Guatemala		40	6 915	29	4 678
Guyana		222		664	
Honduras			3 762		2 240
Jamaica			15		55
Mexico	55 500	19 021	14 169	11 103	8 458
Nicaragua		41	406	9	206
Panama	27 992	27 997	259	11 029	186
Paraguay			30		15
Peru	1 224 484	1 372 325	195	743 883	231
Dominican Rep.			81		48
Uruguay	1 376	1 378		598	5
Venezuela			4 501		3 552
Total	2 167 074	2 078 919	80 850	1 153 352	45 136

5.14 Use of fresh fish as fish-feed

Among the consulted countries, twelve do not use fresh fish as fish feed for aquaculture, six of them do use it for carnivorous species (e.g. trout, prochilods, tuna, etc.) and reptiles, while four countries did not submit information. However, fresh fish does not seem to be a relevant raw material in this region.

5.15 Fishmeal used in other sectors

There does not seem to exist specific statistical data on the use of fishmeal in the manufacture of animal feeds by husbandry sector. However, it is estimated that in the region, over 90 percent of fishmeal is utilized for animal husbandry feeds, versus the 70 percent at world level recorded in 2004 (Tacon, 2004).

6. LEGAL ISSUES

In general, most countries of the region exhibit institutional weaknesses such as: insufficient legislation (lack of clear rules), little control by authorities, lack of information and data bases. In some countries where aquaculture has reached a higher degree of development, important institutional support is provided to the sector, though this is not always the case.

Concerning the relationship between institutional capacity and aquaculture development, duplicity of efforts is often observed as well as too many attributions excerpted by authorities. Excessive and inconsistent rules become obstacles to the sector; in some countries, the orientation of environmental authorities divert from that of authorities in charge of aquaculture development.

Though countries of the region show a certain degree of relationship between their technical capabilities and the efficiency and development of their aquaculture sectors, it is often beyond their control and means. It is clear that strong capital investment, institutional strengthening and positive political will are required to support and allow aquaculture development.

6.1 Aquaculture development for different types of environments

Aquaculture in Latin America takes place in diverse environments: fresh water, brackish water and seawater, with a marked tendency to increasing mariculture practices, mainly led until now by the salmon culture (Figure 16). This explains the great increase of mariculture offshore development over that practiced in other environments. In turn, brackish water /coastal marine cultures are dominated by shrimp production, which have had some decline after 1999. Fresh water cultures have constantly grown though at less noticeable rates than salmon culture. Freshwater aquaculture has been clearly led by tilapia.

6.2 Institutional and legal frameworks for aquaculture

Government institutions dictate policies, plans, and regulations for aquaculture development. These institutions are generally related to the primary sector (agriculture); however, in some instances policy making is undertaken by autonomous institutions or ascribed to the competent ministries of fisheries and aquaculture, furnished with administrative, research, promotion and control abilities at a national level.

In most countries, particularly those with rapid growth, the participation of the private sector is significant and is achieved through National Consultative Commissions, which have been established to deal with problems that affect this activity. These commissions often work side by side with authorities searching for solutions that may benefit this sector.

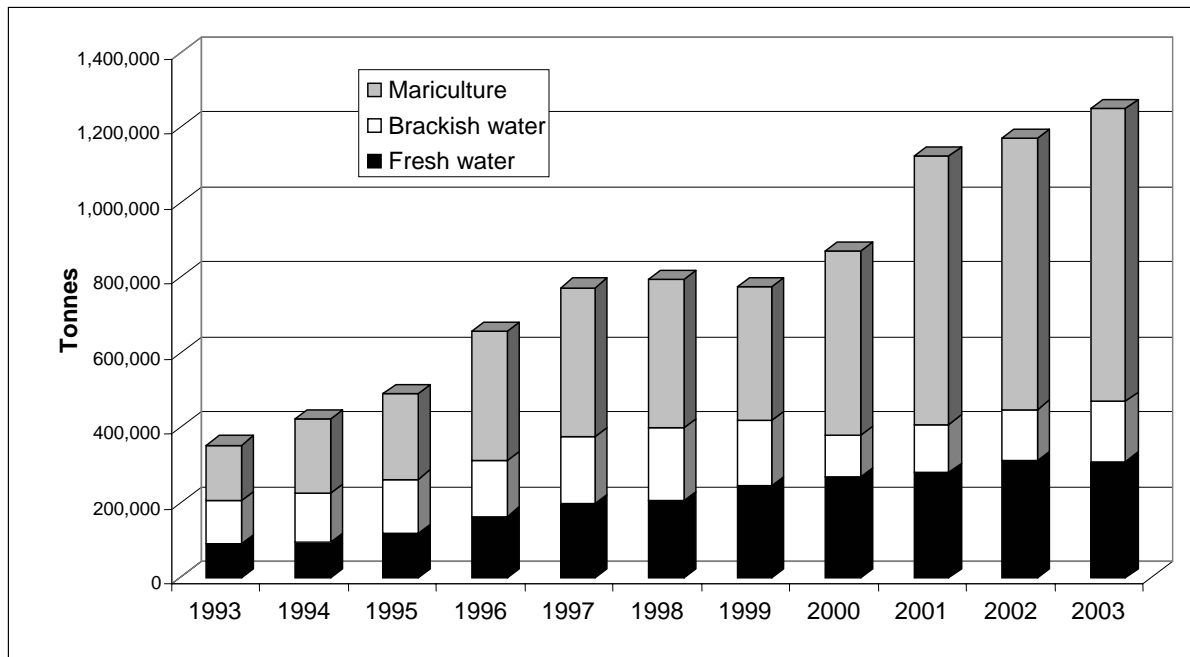


Figure 16. Aquaculture production by type of environment 1993–2003 (FAO, 2005b).

The participation of various governmental entities in the licensing and granting of aquaculture permits and concessions tend to become an obstacle for the harmonic development of aquaculture in many countries. Accordingly, a greater coordination between the different public and private research institutions becomes necessary since research priorities are not always clear or coincident, causing duplicity in the use of resources, often failing to achieve solutions to the problems posed by the sector.

6.3 Relevant trends in aquaculture planning and management

Some relevant changes or trends in aquaculture ordering have occurred in the region; a relevant example being the case of Central America, where all countries have adopted a policy of integration for the development of their fisheries and aquaculture sector. This policy, initiated by the Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA) and conducted through Organization of the Fisheries and Aquaculture Sector in Central America (OSPESCA) has allowed to better acknowledge the state of fisheries and has demonstrated that, within the framework of the integrationist process, the organization and development of the activities related to fisheries and aquaculture have better perspectives, particularly when the handling of their resources are strengthened.

It is imperative that the different sectors and entities involved in aquaculture (governmental, private, academic and productive) collaborate coordinately in search of solutions to production, financial, and marketing problems, as well as to update legislation on fisheries and aquaculture, in agreement with present needs.

6.4 Sustainable aquaculture development

The Central American countries have jointly been dedicating efforts to improve the management of fisheries and aquaculture according to their specific regional objectives, principles and strategies which reinforce their integration policy. This has been supported with the contribution of national authorities, fisheries artisanal and industry leaders, and the aquaculture sector.

In other countries of the region, Codes of Conduct for Responsible Fishing and good practices for handling shrimp cultures are impelled; this is the case of Brazil, good practices in aquaculture production in Colombia, qualification in good practices on handling and quality assurance of hydrobiological products in Costa Rica and Nicaragua, and Environmental Regulation for Aquaculture (RAMA) in Chile. Unfortunately, information on verification processes of the fulfilment of such initiatives does not always exist. Environmental aspects are the issues that generate the greater reaction against aquaculture by some environmental NGOs and other institutions.

6.5 Achievements of associations and organizations

In most countries of the region, producers are grouped in organizations (generally under the form of association, chambers, etc). Their main objectives are to find solutions to the main problems that affect the practice of aquaculture: in both, the production process (nutrition, pathology, sanitation, innocuity, etc.) and in the commercialization of their products. Such groupings often participate in National Commissions, with an advisory role to the competent authorities; their aim is to improve the development of aquaculture at national and regional levels, as well as strengthening the whole sector. (Table 12).

Often, and depending on their organizational nature and goals, associations and groups may have access to financial funding and technical support either from national or international institutions. In several countries, these organizations have received support from government programmes in the framework of their development, financial and organizational policies.

Table 12. Associations of aquaculture producers (FAO, 2005a).

Country	Number	Name
Argentina	3	Asociación de Productores de Tierra del Fuego Asociación de productores de trucha en lagunas naturales, provincia de Santa Cruz Asociación Argentina de Acuicultura Cooperativa de Productores de Río Negro
Belize		n/d
Bolivia	2	Sociedad Boliviana de Pesca y Acuicultura Asociación de Productores de Trucha (ADECOT)
Brazil	13	ABRAQ, ABRACOA, AQUABIO Asociación Brasileña de Cultivadores de Camarón (ABCC).
Chile	6	SAMONCHILE AG (Asociación de productores de salmón y trucha de Chile) Asociación de Productores de Ostras y Ostiones de Chile (APOOCH) Asociación de Productores de Abalón (APROA) Asociación de Miticultores de Chile AG Asociación de Industriales Pesqueros y Cultivadores Marinos de la III Región (ASIPEC) Asociación de Acuicultores del BIO-BIO Asociación de Productores de Moluscos de (Calbuco)
Colombia	5	ACUANAL FEDEACUA, ACUIORIENTE; ASOACUICOLA; ACUAOCCIDENTE
Costa Rica	15	12 asociaciones de cultivadores de tilapia 3 asociaciones de cultivadores de camarones
Cuba	1	Sociedad de Acuicultores (SCA)
Ecuador	1	Cámara Nacional de Acuicultura (CNA)

Country	Number	Name
El Salvador	3	Cámara de Pesca y Acuicultura (CAMPAC) Asociación de Acuicultores del Distrito de Riego de Atiocoyo Sociedad Coop. de Productores de Camarón de Mar (SOCOPOMAR)
Guatemala	1	Asociación de Criadores de Camarones (ACRICON)
Guyana		There are no associations but are represented in the Consultative Committee
Honduras	1	Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH)
Jamaica		n/a
Mexico	6	Asociación de Productores de Trucha de Amanalco Asociación de Productores de Trucha de Orizaba Organización de Productores de Ciudad Hidalgo Organización de Productores de Zitácuaro Asociación de Productores de trucha de Madera Asociación de Productores de Trucha de Guachochi
Nicaragua	3	Asociación Nicaragüense de Acuicultores Uniones de Cooperativas de productores de camarón Cámara de Pesca de Nicaragua
Panama	3	Asociación Panameña de Acuicultores (ASPAC) Asociación Panameña de Productores de Camarones (APAPROC) Asociación de Rizipiscicultores de Coclé Asociación Panameña de Profesionales Especializados en Acuicultura (APAPROEA)
Paraguay		Hay pequeñas asociaciones como: Cooperativa Piscícola San Antonio de Padua, Comité de Productores, etc.
Peru	6	Asociación Langostinera Peruana (ALPE) 5 - Asociaciones de Producciones de Trucha en jaulas en la región Puno (Lagunillas, APC Leque Leque, CPC Totorani, CPC Jarpaña y CPC Pacobamba)
Dominican Republic	1	Asociación Dominicana de Acuicultores
Uruguay		Unión de Ranicultores del Uruguay
Venezuela	5	Sociedad Venezolana de Acuicultura (SVA), Asociación de Truchicultores del Estado Mérida, Asociación de Acuicultores del Suroeste de Venezuela (ACUASOV), Asociación de Productores Camaroneros del Occidente (ASOPROCO) Asociación de Productores de Camarón del Lago de Maracaibo (APROCLAM).

6.6 Financial resources for aquaculture

In general terms, financial sources available for aquaculture are very limited in most countries of the region; only 10 countries report governmental budget allocations for aquaculture. The assigned resources range from 274 000 (Guyana) up to US\$6.95 million (Brazil); the greatest proportion of these budgets scarcely cover wages. Some countries assign budget resources to the aquaculture sector only when available and depending on the income generated by the fishing industry.

Some countries do offer credits or specific financial funds for aquaculture as well as support schemes for producers; while in contrast, others do not offer such facilities, because aquaculture is still considered a high risk investment sector.

6.7 Actions that warrant quality and innocuity of aquatic products for international markets

In some countries, governments have introduced quality assurance systems and better practices for aquaculture and have supported the implementation of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), qualification and training of Good Aquaculture Production Practices (BPPA), ISO 9 000 certification (quality), ISO 14 000 certification (environment), rules and regulations, productive chains schemes, etc. Similarly, in other cases, independent companies and producers associations have established standards and regulations or codes of conduct under Clean Production Agreements (APL) for salmon, shrimp and tilapia production, postlarvae production, processing, etc. Actions are being taken in this region to set up traceability systems for fisheries and aquaculture products.

6.8 Strategies or measures for the protection of small-scale producers from the effects of the implementation of international commerce practices

Usually, governments do not establish protection policies for small-scale producers. In general, only sanitary regulations are established and become obligatory for the safety and innocuity of fisheries and aquaculture products bound for international markets.

In certain cases and with the support to government entities, aquaculture associations have undertaken efforts to establish support programmes to achieve quality, traceability, added value, bio-security and promotion of exports; for instance, Brazil and Chile. On the other hand, countries such as Guatemala promote programmes to pledge banking guarantees when producers apply for credit or loans. In Nicaragua, education is promoted among producers to fulfil national and international regulations. Guidance and direction is given in Paraguay through policies for new product incorporation to export lines. Associations for quality assurance policies and better practices are supported in Peru.

In Venezuela, the exploitation of the following species is reserved solely to artisanal or subsistence fishermen, or their community organizations: sardine (*Sardinella aurita*), pepitona (*Arca zebra*), pearl oyster (*Pinctada imbricata*), other Molluscs wild beds, aquatic species under special-regime areas, shrimp and crab from bays, lagoons and coastal wetlands. Costa Rica maintains a special tax policy as well as phyto and zoo-sanitary measures for all aquatic species and products.

6.9 Networks and collaboration agreements between countries

Collaboration between the countries is a growing activity within the region, through bilateral agreements between intra- and interregional countries, projects with international agencies and organisms for the development of studies and institutional strengthening, transfer and exchange of information and technology. Some examples of the former are: the Formulation Act of the Central American Isthmus Agreement on Fishing and Aquaculture Policies, which groups together the governmental and production entities of the region; the Americas Salmon Producers Association (SOTA), which includes producers from Chile, Canada and the United States.

The concept of a network of aquaculture centres or a cooperation network for the development of aquaculture in Latin America and the Caribbean has interested the countries of the region for a long time. There have been many attempts to establish a sustainable regional cooperation mechanism for the development of aquaculture in the region, including the prominent efforts of CIID – Canada and the Regional Programme for the Development of Aquaculture in Latin America and the Caribbean (AQUILA) between 1986 and 1994. The sessions of COPESCAL over more than a decade has promoted the discussion of this issue, and assorted FAO-sponsored meetings and workshops have been held in the region since 1990. However, the lack of country commitments and difficulties in identifying donors interested in supporting regional cooperation in aquaculture have restrained the establishment of a sustainable network or regional mechanism.

Lately, the region's countries have begun to analyse alternatives for strengthening the cooperation in aquaculture through the establishment of governmental or academic cooperation mechanisms in aquaculture, as well as the strengthening of the already existent intraregional mechanisms. Among these initiatives by Redes y Proyectos del Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), FAO initiatives to establish an aquaculture network in the region (similar to NACA), and APEC's initiative for aquatic cooperation (FAO, 2005c; APEC, 2005).

APEC is conducting a feasibility study on the establishment of an intergovernmental mechanism for the development and management of an Aquaculture Network in the Americas (ANA). Its objectives are to conduct a diagnosis of the present regional situation, to determine and propose the best institutional structure and organizational arrangement and ANA requisites, and to hold a regional workshop to present, discuss and validate the ANA proposal with all stakeholders.

The development of communication technology in recent years has allowed the creation of a series of virtual cooperation networks for aquaculture in Latin America and the Caribbean. One such mechanism is the ARPE Network which was set up as a follow-up to the Workshop on the Development of Rural Aquaculture held in Temuco, Chile in November 1999. This is a virtual network operated by the Department of Aquaculture of the Universidad Católica de Temuco, with support from FAO. The ARPE Network has succeeded in keeping a group of active aquaculture specialists in contact for the exchange and dissemination of research information, the organization of events and analysis of issues important to the development of rural aquaculture. However, a lack of steady funding has hampered its effectiveness (FAO/OSPESCA, 2002; FAO/RLC and Universidad Católica de Temuco Escuela de Agricultura, 2005).

7. SOCIAL IMPACT, EMPLOYMENT AND POVERTY ALLEVIATION

7.1 Trend towards the abandonment of small-scale aquaculture

The situation of abandonment or neglect of small-scale aquaculture activities was reported in twelve countries, and can be attributed to low profit generation, crisis in the traditional aquatic products markets, high prices of fingerlings and other inputs, lack of technical assistance and financial sources, diseases, new opportunities in other fields, etc. On the other hand, there would not be markets for this small-scale production, unless producers associate together to guarantee sufficient and permanent supply at constant prices.

7.2 Typical property modalities of rural or small-scale aquaculture

The production centres dedicated to rural or small-scale aquaculture are mostly (85 percent) family owned, carrying out small-scale operations oriented mainly towards self-consumption. With increasing production aimed for local marketing, aquaculture is carried out in community-owned land and sometimes in the producers' own property, but rarely in rental areas.

7.3 Property forms of aquatic farms: private, rental concessions, etc.

In the case of salmon production, the property where land facilities are located normally belongs to farmers (generally consolidated businesses), while aquatic facilities at lakes, river or at sea, occupy state concessions. Small-scale freshwater aquaculture takes place often in larger agricultural farms when landowners allow this, however land ownership could be a factor restraining this type of aquaculture.

Most coastal shrimp farms, cage-cultured fish, and mollusc cultivations are developed in state-concession areas.

7.4 Contribution of aquaculture towards employment

In its regional context, aquaculture offers employment opportunities to rural populations. However, workers are being gradually affected by decreasing salaries, particularly those that fall in the lower bracket categories. Throughout the region, shrimp culture in general continues to offer the vast majority of employment opportunities, both direct and indirect, due to the intense degree of recurring investment, while salmon farming in offers employment in a more restricted area in southern Chile.

7.5 Equity and distribution of the benefits of aquaculture

The region does not have sufficient statistical sources that may shed knowledge on the distribution of aquaculture benefits. Some countries have carried out diagnoses on this topic, while others only underline the low remuneration of aquaculture of workers. It is recognized that socially oriented rural aquaculture obtains its main benefit from direct fish consumption and very small-scale trade.

In turn, NGOs tend to criticize the distribution of benefits of aquaculture, especially in the case of salmon culture and shrimp culture; however there are not concise figures for comparing or contrasting the various sectors in terms of aquaculture's accrued benefits.

Regarding gender equity, only 5 percent of the jobs are occupied by women, namely in technical and administrative areas while they have greater relevance in processing factories.

7.6 Participation of women and children in aquaculture

Regional statistics on the participation of women in aquaculture employment are very scarce, but it can be stated that their presence is low, occurring mainly in processing plants, where the feminine labour force represents more than 90 percent. With regards to aquaculture for self-consumption, women and children perform various activities such as feeding, sampling and processing.

Several countries carry out diagnoses and studies, as well as programmes to promote an increment in the participation of women in the culture of aquatic species. Such promotional activities have begun recently and therefore their results should start to reflect within the present decade.

7.7 Strengths and weaknesses

Throughout the region, there is optimism with respect to the opportunities offered by aquaculture, owing to; the growing demand for its products in international, intraregional and national markets; the advantages offered by diversification; the possibility of benefiting from the globalization of markets in favour of the development of aquaculture; the growing interest by the national and international private sectors to invest in this sector; the ever growing understanding of the need to establish strategic alliances among the public, private, academic and social sectors; the development of environmentally sustainable aquaculture technologies; etc.

The strengths of aquaculture within the region include: a great potential in the availability of suitable land and water in most countries; the availability of relatively low-cost labour; an expanding market for aquaculture products; abundant natural resources and favourable environmental conditions; availability of raw input materials of good quality for the manufacture of balanced feeds; legislative measure that promote investment; international agreements; and state support for the development of aquaculture.

Among the weaknesses in the development of regional aquaculture, the most outstanding are: the extraordinary heterogeneity of technologies employed and in some cases the difficulties to access state-of-the art technologies (specially for small scale aquaculture); the low levels of private investment in some countries; the lack of marketing studies; the weaknesses of institutional

development in some countries; lack or inadequacy of legislation; duplicity of institutional responsibilities; scarce investment and support to research and development; limited access to information; lack and/or deficiency of infrastructure; weak chains of commercialization; lack or insufficient quality fishfeed and high costs of raw materials for their manufacture; lack of studies on pollution, water uses and aquifers; lack of low cost credits.

Another important weakness is the dependence on external markets for the main aquaculture produces of the region: salmon, shrimp and tilapia. This, along with the yet scarce species diversification and the intensification of mono-species culture based on exotic species, constitute a certain threat to aquaculture development.

Aquaculture is also threatened by various factors such as: the lack or weak political commitments with aquaculture development; aquatic diseases and the scarce sanitary control in the introduction of aquatic organisms from the region or from outside the region; the loss of biodiversity due to the uncontrolled introduction of exotic species; the menace and effects of natural disasters and meteorological phenomena; the lack of institutional coordination and collaboration at national levels; etc.

8. TRENDS AND DEVELOPMENT

8.1 Characteristics and structure of the sector

With the development of new technologies and better management of the production systems, efficient productions have been attained in spite of the pathologic problems that have affected several countries. To a certain extent the former has helped warrant employment and foreign currency generation through exports. As an activity truly led by the private sector and supported with technical and scientific support by the public sector, aquaculture has achieved a relatively important role in the economic development of most countries of the region.

In addition to the above, a positive trend is being achieved with the new macroeconomic policies; national and international markets have helped aquaculture to evolve towards the sustainable utilization of resources.

Thus, aquaculture may be envisaged as an economic option closely related to social, economic and political aspects that may offer an alternative contribution to the development of Latin American and Caribbean countries.

Though some sectors of aquaculture generate significant contributions to the economies of several countries of the region, it is also true that though rural aquaculture is still dependent on state or international technical and financial support schemes, it is also very valuable in the overall betterment of rural life and poverty alleviation. Therefore, new alternatives must be sought to enhance this type of aquaculture.

Foreign currency income through exports, generation of employment, and the improvement of the quality of life of rural inhabitants through the increased consumption of protein-rich foods, constitute the main objectives for the development of aquaculture so as to warrant food security and income generation of rural populations.

Upon reviewing the topic of human resources involvement in aquaculture, it can be appreciated that there is a considerable number of professionals, mid-level technicians, field operators, producers, inland water fishermen and related workers. It is estimated that there are about 220 000 persons employed directly or indirectly in aquaculture; figure that could reach up to half a million people.

All countries have been undertaking actions with the purpose of increasing the number of qualified professionals in aquaculture and its specializations, so as to reach a critical mass which may allow the

sustainable development of the activity. The NASOs offered information on the number of institutions that provide training and education for professionals in aquaculture (Table 2). Countries like Chile, Argentina, Brazil, Uruguay, Peru, Colombia, Mexico and Venezuela offer various opportunities for education and training in aquaculture and related careers. Such offer is more reduced in Central America and the Caribbean. However, there is no clear relationship between the number of research and education institutions and the development of aquaculture in the region even when a standardization is made for countries populations. For several of the intensive industrial aquaculture species/groups is clear that technology packages have been initially brought from abroad, such is the case with salmon and with legged shrimp, however at present more local research and technological investment may be needed.

8.2 Production and species

8.2.1 Aquaculture growth

Considering the production trends during the past 10 years a simple regression analysis (time vs. production) was performed for each country where production rate (slope) and the inter annual variability can be shown by the r^2 where, a constant growth rate would produce an r^2 value of 1, Table 13.

Table 13. Regression parameters for the aquaculture production in Latin America and Caribbean countries between 1993 and 2003. The p value represents the significance of the slope.

Country	r^2	Annual aquaculture growth rate (equation slope)	p
Argentina	0.51	72	0.014
Belize	0.74	730	0.001
Bolivia	0.60	-27	0.005
Brazil	0.96	25436	0.000
Chile	0.89	51223	0.000
Colombia	0.90	4060	0.000
Costa Rica	0.83	1464	0.000
Cuba	0.15	1093	0.231
Ecuador	0.21	-4520	0.158
El Salvador	0.00	-3	0.936
Guatemala	0.53	322	0.011
Guyana	0.86	56	0.000
Honduras	0.53	837	0.011
Jamaica	0.24	133	0.124
Mexico	0.89	5470	0.000
Nicaragua	0.97	640	0.000
Panama	0.14	-215	0.256
Paraguay	0.20	-16	0.168
Peru	0.67	652	0.002
Dominican Rep.	0.10	122	0.336
Uruguay	0.13	2	0.275
Venezuela	0.96	1524	0.000

Figure 17 A shows a principal component analysis using the two variables, r^2 and aquaculture growth rate. Factor 1 represents growth rate and factor 2 represents r^2 or the model variability. On the positive (right side) of the graph are countries with larger aquaculture growth rate, while the positive section of the graph shows countries with better prediction models, that is with a more steady growth. Therefore

the country with the larger aquaculture growth, Chile, has a less steady growth than some countries with lower growth rate such as Nicaragua and Venezuela. When the same figure is produced excluding the two countries with larger growth (Chile and Brazil, Figure 17 B), three groups of countries are clearly distinguished; those with largest growth rate such as Colombia and Mexico; other group of countries with lower growth rate but with better regression model, that is with a better prediction power of the aquaculture growth equation. To the left side of the graph we find a group of countries with no aquaculture growth or rather negative growth.

Yet, 15 of the 23 countries analysed show positive, significant aquaculture growth ($p < 0.01$, Table 13) therefore aquaculture is expected to continue growing in the region. However there is not enough information to foresee potential limits to growth such the availability of adequate sites for aquaculture, or normative, regulatory limitations, seeds, feeds, etc.

Clearly in some countries where aquaculture has not growth or it has even decreased, reasons are many but in few cases the absolute lack of adequate sites, more often the NASOs of these countries have referred to lack of private initiatives or government support, lack of technical support and training, weak marketing process etc. Additionally the quick spread of diseases have been the major factor for the decrease such is the case of Ecuador and Panama.

On the other hand, it would be very relevant to have information on the present frequency distribution of the scales of aquaculture activities both in terms of production and in economic terms. Such information could contribute to a better understanding of the present state of aquaculture and potential for future growth, assistance for sustainable aquaculture growth can be better oriented with such information.

8.2.2 Production systems in Latin America and the Caribbean

Considering aquaculture production systems in Latin America and Caribbean, though there may be some variants in the concepts of production, they may be classified as extensive, semi-intensive and intensive.

Extensive systems are those devoted to re-populate or re-stocking continental bodies of water. They utilize agricultural by-products for feeding, low stocking densities, rustic fishponds and simple infrastructures. Semi-intensive systems comprise either ponds no larger than 20 ha or floating cages, daily water exchanges of up to 50 percent; balanced fish feeds, chemical or organic fertilizers; variable stocking densities according to the species and to the infrastructure for a better management and control of water. Intensive systems utilize either floating cages or better equipped ponds with modern technologies, high stocking rates and air blowers of oxygen generators.

In the endeavour for achieving better yields, production has some attempt towards diversification of high commercial-value species but mostly towards intensification of monocultures, better management practices and sanitary control. The latter seem essential for the sustained growth of the activity.

Complete re-circulation systems are becoming common in salmon industry and are also starting to develop during the past two years in intensive shrimp production specially to avoid and control diseases (Global Aquaculture Alliance, <http://www.gaalliance.org/>).

The species that are most widely cultivated in the region are: salmonids, marine shrimp and tilapia. However, according to studies based on production data recorded by FAO (FAO, 2005b) it may be observed that during the last 10 years there are important increments in the production of other groups of species: 30 percent in macroalgae, 90 percent in bivalves, 99 percent in caracids, and 8 percent in catfish (Figure 3).

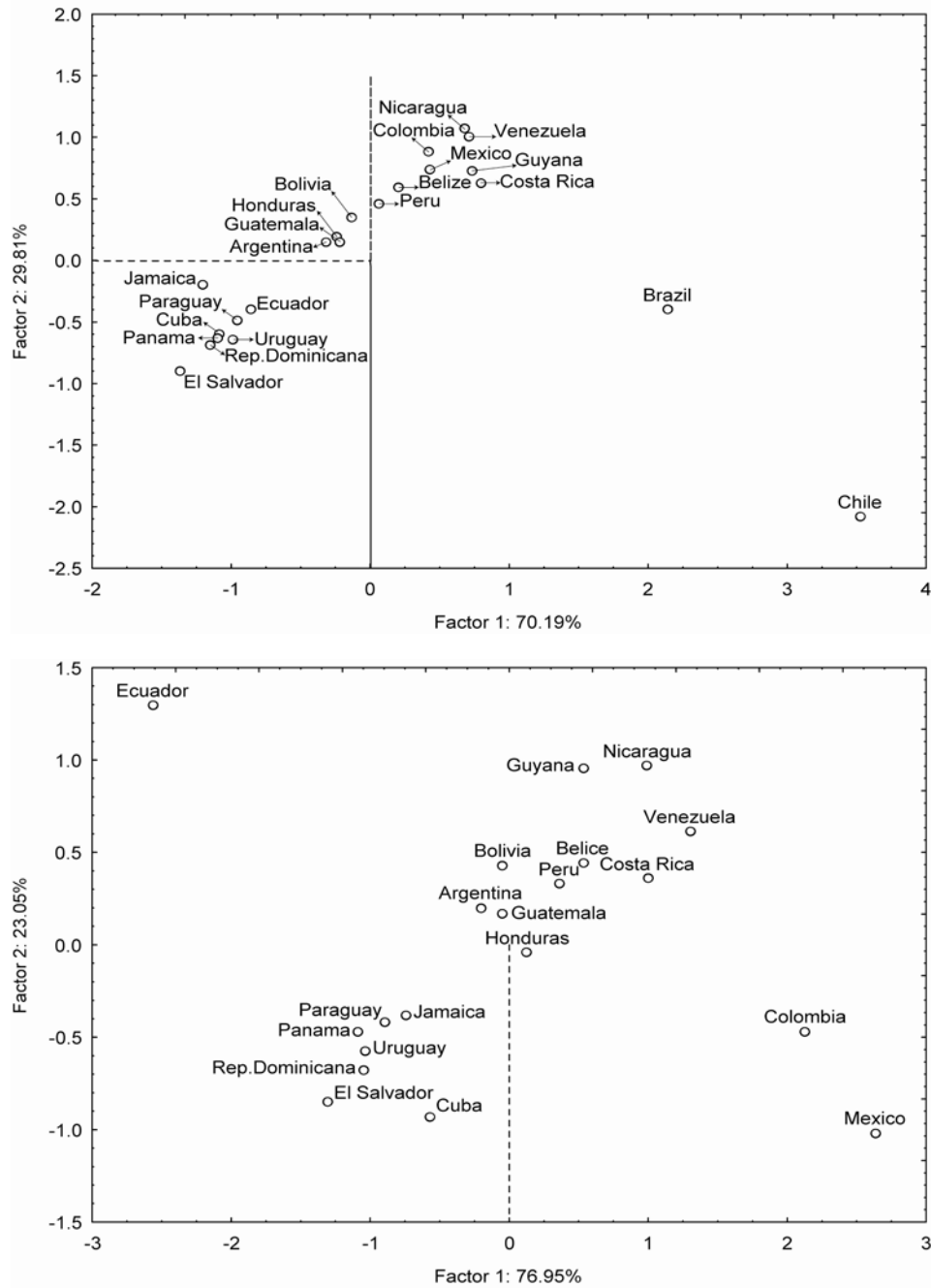


Figure 17a (above) Principal component analysis showing countries distribution along two axes; Factor 1 represents variability explained by annual production rate from 1993–2003 (Table 13), while Factor 2 represents variability associated to r^2 (from Table 13).

Figure 17b (below); As the Figure above but excluding Chile and Brazil.

Endemic species are also reported, such as tambaqui or cachama (*Colossoma macropomum*), and pacu (*Piaractus mesopotamicus*) whose cultures have been successful, accomplishing exports that generate foreign income to their countries; cultures of Molluscs are also increasing, constituting an important item in their aquaculture exports; additionally there are other species of commercial importance such as carps, characids and macroalgae.

Income generated by exports in 2003 reached values of US\$4.6 billion, contributed recorded reported mostly by salmonids (salmon and trout), followed by shrimp, and in third place, by tilapia.

8.3 Economy, commerce and food security

From the socio-economic point of view, aquaculture has had an important impact on the economy of rural communities by having created sources of employment and contributed to the production of sources of protein through its direct participation in extensive and semi-extensive cultures, thus warranting resources for food security. However, it is an activity that needs continuous promotional support by local governments in order to ensure a better quality of life for rural populations.

Although aquaculture may be significantly important in some countries of the region, there are not precise figures on the level of investment that have been devoted to the activity. At most, countries keep records of aquaculture exports and of employment indicators.

This creation of foreign income and employment is mostly attributed to the groups that exert higher economic capacity in the region, focusing their production on the species with the highest economic potential like fish, shrimp, and Molluscs. In turn, the small producer with a prevailing criteria of commercial expansion, is generally restricted to placing his products in the local market, and with some exceptions at an international level, through producers associations. Subsistence producers direct their production towards self-consumption and local markets, with species like tilapia, pacu, carp, and catfish. It is thus believed that the consumption of fish in rural areas has kept increasing.

Production figures indicate that the consumption of fish has increased; however such per capita consumption continues to remain in third place, Chile excepted, due mainly to traditional eating habits that preclude eating fish. In general, the urban sector shows higher per capita consumption rates as compared with the rural populations. However, this assertion needs statistical confirmation.

There seems to be consensus on the subject of aquaculture system trends, which indicate that in the case of highly valued commercial species there is a general tendency towards: the intensifications of most systems; the implementation of cages; increasing stocking densities; etc. To a lesser extent, others advocate for the diversification of species as a consequence of the problems caused by the appearance of diseases and other marketing problems.

Other aquaculture alternatives include the culture of non-food aquatic species of significant economic importance, such as ornamental fishes, which is practiced in almost 50 percent of the countries of the region, and which contribute favourably to national economies; though still restricted, the culture of alligators is another matter of great interest.

With regards to aquaculture exports, significant figures are recorded for salmonids (salmon and trout) with 436 187 tonnes, followed by shrimp with 279 775 tonnes, and tilapia with 127 484 tonnes. These products are mainly exported to the United States, country that receives, shrimp, salmon, trout, tilapia, and caviar. Other countries, such as Mexico, Guatemala and Canada equally import salmon, shrimp, tilapia and alligators. European countries also import shrimp and tilapia among other products. This confirms the trend towards the opening of new markets for aquaculture products from the region.

Production costs vary according to species and cost in each country; the highest correspond to shrimp and trout. Regarding price comparisons between cultivated and captured species, there does not appear to exist a meaningful difference.

In different countries of the region, the commercialization of aquaculture products presents variations depending on the production volumes and the proximity of production centres to cities and embarkation points or exit location for exportation.

One common problem for some of the region exports e.g. shrimp and salmon is the variability of exchange rates and market prices which often lead companies to loose money (Global Aquaculture Alliance, (<http://www.gaalliance.org/>)) and increase the economic risks of the sector.

In relation to labelling and certifications, the producers themselves – sometimes assisted by the government sanitary authorities – are in charge of these processes in order to warrant access to their international markets. Along these same lines and for the same purpose, traceability of aquaculture products has also been implemented.

These topics will be of great importance for the commercialization of aquaculture products in subsequent years. Therefore, all countries should intensify their actions in that direction.

The contribution of fisheries (fisheries and aquaculture) to the region's GDP is very small, only 2.95 percent on average. For the region, aquaculture only represents 5.6 percent of the Food Production value (Figure 13), however per country situation the relevance of aquaculture within this framework is only noticeable in Chile, Ecuador, Mexico and Colombia.

Regarding the potential influence of GDP on the aquaculture development, the available data does not reveal a direct statistically significant relationship between the increment in the GDP and the growth of aquaculture. The best relationship is obtained between the 2003 GDP and aquaculture growth rate ($r^2 = 0.767$, $p < 0.0001$, Figure 18) but only when the information on Chile is excluded. On the other hand, there was no direct relationship between the number of research and educational institutions and aquaculture development. Perhaps within the very short aquaculture history of Latin America and Caribbean (compared to other regions of the world) training and capacity building are yet to proof their relevance. It is clear that factors explaining successful aquaculture growth are complex and not having access to all the relevant parameters is difficult to explain differences among countries. Better GDP seem to contribute, additionally, it would seem that social stability, the aperture of markets and the increment in external trade could be as well relevant factors determining the growth of aquaculture. As mentioned before it would seem very relevant to have sound knowledge of available and suitable areas for aquaculture since this is a basic factor that of course give more advantages to some countries.

8.4 Environment and resources

Ninety percent of the Latin American and Caribbean countries do not seem to have planning and management aquaculture plans, development has been mainly determined by the private sector and the requirements of international markets. Equally, there are numerous shortcomings in the control and surveillance to enforce environmental regulations; a case in point being the initial destruction of mangroves caused by the shrimp farming industry in several countries of the region. However small scale aquaculture and even intensive-large scale aquaculture could develop in a sustainable way and many efforts are being put forward across the region to achieve such goal.

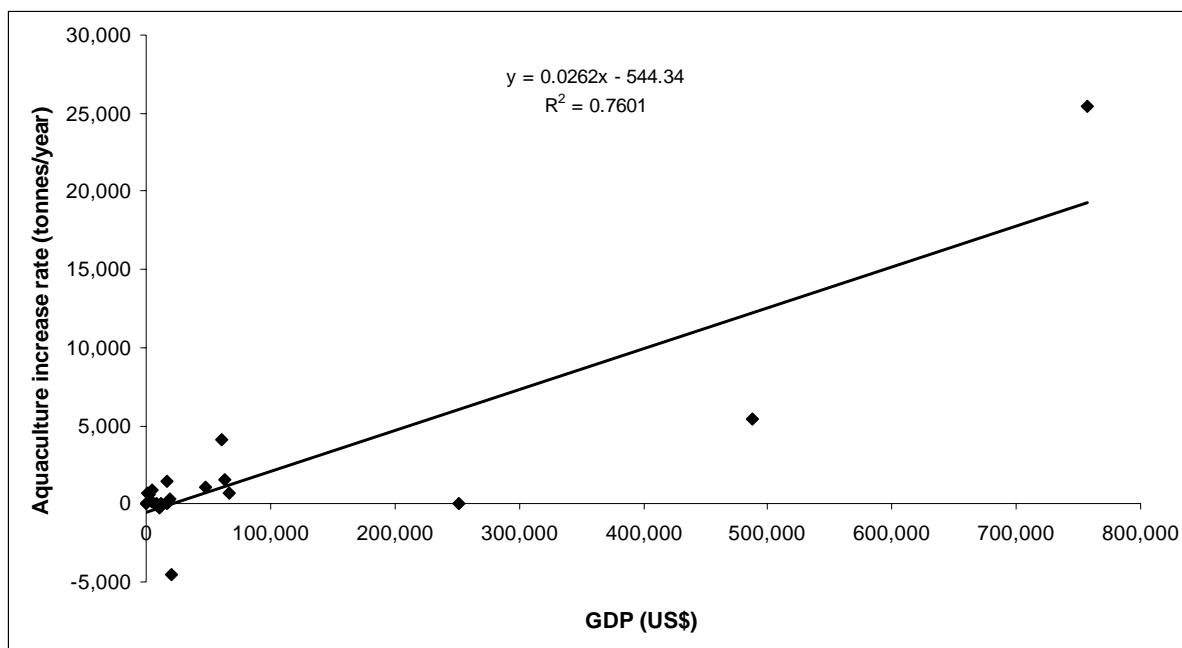


Figure 18. Relationship between the GDP for 2003 and 1993–2003 aquaculture growth rate (slope in the regression analysis for the 1993–2003 decade, Table 13) excluding Chile (FAO, 2005b).

8.5 Legal aspects

As previously mentioned, countries lack management plans or strategic planning for this sector. Proper planning and management would avoid duplicity of efforts on the part of the production and government sectors. Jointly, efforts by both sectors could attain the betterment of the development of the activity, achieving its growth and the improvement of its performance.

This same sector relationships should be established for a better coordination on research subjects of their interest, prioritizing those that by solving common problems, would benefit the sector and the country as a whole. An example of such approach is taking place in Central American countries, who have succeeded in integrating their policy for fisheries and aquaculture in order to strengthen their development and to better manage their resources through OSPESCA under Sistema de Integración Centroamericana (SICA).

It is important that the countries of the region prompt actions to promote the growth of aquaculture in an orderly and sustainable form by seeking support from tools such as: the Code of Conduct for Responsible Fisheries, good management practices, quality assurance of hydrobiological products, and environmental regulations for aquaculture (ERA), amongst others.

In order for the productive sector to participate in the decision making of development actions of the sector with government entities, producers group themselves in associations which are recognized as advisory bodies to National Commissions. Similarly, and pending on the managerial capabilities of their members, these associations facilitate their access to financial and technical support by national and international cooperation organizations.

It cannot be said that governments have a fixed budget for aquaculture or related activities, and in many cases they depend on income that originates from fishing taxes or charges. For this reason, there is little support from governments for seeking solutions to problems faced by the sector; in fact, in

many countries aquaculture is considered as a high risk activity, which hinders it from access to credit.

Nevertheless, governments make efforts to offer support for implementing improvement systems for the quality of aquaculture products and supports the implementation of Hazard Analysis and Critical Control Points Plan (HACCP), training and implementation of Good Aquaculture Production Practices (GAPP), the ISO 9 000 certification (quality), the ISO 14 000 (environment), regulations and norms, and production chains schemes, among others.

Among the strategies or measures adopted for safeguarding small-scale producers from the effects derived from following or supporting compliance with international trade norms, sometimes these associations focus their efforts on the implementation of quality assurance and traceability programmes, value added products, bio-safety and promotion of exports. Additional strategies include the development of programmes to promote loans from banks; capacity building to help compliance with national and international norms policies for the enhancement of new export products; creation of associations to generate mechanisms that promote quality standards; tariff policies; and the establishment of phyto and zoo-sanitary measures for aquatic products and organisms.

Another association mechanism among countries consists in the establishment of common fishing and aquaculture policies, as is the case of Central American countries that have established bilateral agreements, joint projects for institutional strengthening with agencies and international organizations, governmental and academic mechanisms for aquaculture development cooperation, etc.

8.6 Social effects, employment and poverty alleviation

A relevant aquaculture issue is the tendency for the abandonment of the activity caused by various reasons, such as low profitability, high costs of inputs and seed, lack of technical assistance, lack of financial support from banks, and problems of diseases, amongst others.

Although aquaculture may generally contribute to the generation of employment, salaries may deteriorate, falling under minimum wage levels; nevertheless the activity is able to continue creating direct as well as indirect jobs.

In terms of sex equity, in global terms it is reported that only 5 percent of jobs are occupied by women, who usually work in processing plants. The example set by countries that are developing programmes for promoting the participation of women in aquaculture activities should be followed.

Aquaculture has developed in the last 10 years seeking the consolidation of certain culture types however, a permanent diversification of aquaculture should also be considered as relevant.

For future development, there is a need to assess the impact of aquaculture in social and economic terms as well as on the consumption of local protein. It is also necessary to strengthen the institutional framework for a pro-active and less reactive governmental management, and to face in a coordinated and an effective manner the environmental management related to aquaculture.

The coordination of government entities related to production and environment should be emphasized. On the other hand, the integration of countries should be achieved by strengthening existing cooperation networks and by creating new networks at sub-regional, continental and global levels. Commercial trade can be strengthened intraregionally and extra-regionally, but in general there is a need to improve land-water management/allocation especially in those countries where it does not exist. Equally there is a need to strengthen environment and sanitary mechanisms, especially those related to the transfer and introduction of exotic species.

9. REFERENCES

- APEC.** 2005. *A feasibility study on the establishment of an inter-governmental mechanism for the development and management of an aquaculture network in the Americas. Mazatlan, Mexico, 26–28 April 2005.* Available at:
<<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/internacional/workshopreportfinal.doc>>
- CEPAL.** 2004 *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2003.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Available at:
<http://www.eclac.cl/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/0/14820/P14820.xml&xsl=/deyp_e/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>
- CEPAL.** 2005. *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2004–2005.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. Available at:
<<http://www.cepal.org/publicaciones/DesarrolloEconomico/9/LCG2279PE/>>
- FAO.** 2003a. *Examen de la situación y tendencias de la Pesca Continental y la Acuicultura en América Latina.* COPESCAL/IX/03/3. Documentos tratado en la novena Sesión de la COPESCAL 28 al 31 de enero 2003, San Salvador, El Salvador. Available at:
<<http://www.fao.org/Regional/LAmerica/organos/copescal/IX/>>
- FAO.** 2003b. *Health management and biosecurity maintenance in white shrimp (Penaeus vannamei) hatcheries in Latin America.* FAO Fisheries Technical Paper No. 450. Rome. 64 pp. Available at:
<<http://www.fao.org/docrep/007/y5040e/y5040e00.htm>>
- FAO.** 2003c. *Review of the state of world aquaculture.* FAO Fisheries Circular. No. 886, Rev.2. Rome. 95 pp. Available at:
<<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4490E/Y4490E00.htm>>
- FAO.** 2003d. *Review of the state of world fishery resources: inland fisheries.* FAO Fisheries Circular. No. 942, Rev.1. Rome. 60 pp. Available at:
<<http://www.fao.org/DOCREP/006/J0703E/J0703E00.HTM>>
- FAO.** 2004. *The State of World Fisheries and Aquaculture.* FAO Fisheries Department. Rome. 153 pp. Available at: <<http://www.fao.org/docrep/007/y5600e/y5600e00.htm>>
- FAO.** 2005a. *Veintidós documentos NASO (Visión General del Sector Acuícola Nacional) y Veintidós PAFAD (Análisis Prospectivo del Desarrollo futuro de la Acuicultura) para Veintidós países de América Latina y el Caribe (Argentina, Belize, Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Dominican Republic, Uruguay and Venezuela).* Roma.
- FAO.** 2005b. *FISHSTAT PLUS* [online]. Universal software for fishery statistical time series [Version 2005–11–02]. Release date: March 2005. Available at:
<<http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp>>
- FAO.** 2005c. *Informe del Taller sobre Factibilidad de Establecimiento de una Red de Cooperación en Acuicultura en América Latina y el Caribe. Panamá, República de Panamá, 6-8 de diciembre de 2004/Report of the Workshop on the Feasibility of Establishing a Regional Cooperation Network for Aquaculture in Latin America and the Caribbean. Panama, Republic of Panama, 6–8 December 2004.* FAO Informe de Pesca/FAO Fisheries Report. No. 773. Roma/Rome. 43 pp. Available at: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y6009b/y6009b00.pdf>>

- FAO/OSPESCA.** 2002. *Informe de la Reunión Ad Hoc de la Comisión de Pesca Continental para América Latina sobre la Expansión de los Diferentes Tipos de Acuicultura Rural en Pequeña Escala como Parte del Desarrollo Rural Sostenido. Panamá, República de Panamá, 21–24 de mayo de 2002.* FAO Informe de Pesca. No. 694. Santiago. 37 pp. Available at: <<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/ad355s/ad355s00.pdf>>
- FAO/RLC.** 2004. *Tendencias y desafíos de la agricultura, los montes y la pesca en América Latina y el Caribe. Anexo de producción agrícola.* Available at: <<http://www.rlc.fao.org/prensa/tendencias/pdf/anesp2.pdf>>
- FAO/RLC & Universidad Católica de Temuco Escuela de Agricultura.** 2005. *Acuicultura Rural en Pequeña Escala.* Available at: <<http://www.red-arpe.cl/panama.php>>
- Global Aquaculture Alliance.** 2005. *Codes of practice and Aquaculture issues.* Available at: <<http://www.gaalliance.org>>
- Moles, P. & Bunge, J.** 2002. *Shrimp Farming in Brazil: An Industry Overview, Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. Work in Progress for Public Discussion.* Published by the Consortium. 26 pp.
- NACA/FAO.** 2001. *Aquaculture in the Third Millennium.* In: R.P. Subasinghe, P. Bueno, M.J. Phillips, C. Hough, S.E. McGladdery & J.E. Arthur (eds). *Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Bangkok, Thailand. 20–25 February 2000.* Bangkok/Rome. 471 pp. Available at: <<http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/AB412E00.HTM>>
- Noriega-Curtis, P. & Vera Rivas, J.** 1989. *A Regional Survey of the Aquaculture Sector in Latin America. Aquaculture Development and Coordination Programme - ADCP/REP/89/39.* United Nations Development Programme. Rome: FAO. 80 pp. Available at: <<http://www.fao.org/docrep/T8211E/T8211E00.htm>>
- OPS (Pan-American Health Organization).** 2005. *Perfiles Básicos de Salud de países en las Américas.* Available at: <http://www.paho.org/Spanish/DD/AIS/cp_index.htm>
- Pearson Education.** 2005. *Information Please Almanac.* Available at: <<http://www.infoplease.com/atlas>>
- SELA (Latin American and Caribbean Economic System).** 2002. *Globalización. América Latina y el Caribe y la VII Conferencia de Ministros de Comercio del ALC.* Available at: <<http://sela.org/index.asp?URL=aa0/es/menu/docgloba.htm>>
- Tacon, A.** 2004. *Use of fish meal and fish oil in aquaculture: a global perspective.* CABI Publishing. *Aquatic Resources, Culture and Development*, 1(1): 3–14 (12).
- TechnoPress S.A.** 2005. *Revista Aquanoticias, Chile.* Available at: <<http://www.aqua.cl>>
- WRM (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales).** 2001. *Boletín No.51 Enfocado en manglares y cría industrial del camarón.* Available at: <<http://www.wrm.org.uy/boletin/51.html#opinion>>

PARTE/PART II

**Informe de la
REUNIÓN DE EXPERTOS FAO/OSPESCA SOBRE ANÁLISIS
REGIONAL DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN
AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
Panamá, República de Panamá, 4-6 de septiembre de 2005**

**Report of the
FAO/OSPESCA EXPERT MEETING ON THE REGIONAL
ANALYSIS OF AQUACULTURE DEVELOPMENT TRENDS
IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
Panama, Republic of Panama, 4-6 September 2005**

PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

Este documento contiene la versión definitiva del informe de la Reunión de Expertos FAO/OSPESCA sobre Análisis Regional del desarrollo de la Acuicultura en América Latina y el Caribe, celebrado en Panamá, República de Panamá, del 4 al 6 de septiembre de 2005.

PREPARATION OF THIS DOCUMENT

This document contains the final report of the FAO/OSPESCA Expert Meeting on the Regional Analysis of Aquaculture Development Trends in Latin America and the Caribbean, held in Panama, Republic of Panama, from 4 to 6 September 2005.

RESUMEN

La reunión llevó a cabo un análisis comparativo del desempeño de la acuicultura en América Latina y el Caribe, agrupando los países por áreas geográficas y similitudes en sus sistemas acuícolas. La agrupación de países se llevó a cabo con el fin de facilitar la elaboración de la síntesis regional, que era el principal objetivo de la reunión. El análisis comparativo se realizó sobre la base de la información suministrada por expertos nacionales de 22 países de la región, tomando en cuenta, para cada grupo de países, los datos de superficie territorial; población humana; Producto Interno Bruto; instituciones de capacitación, investigación y desarrollo acuícola; superficie en cultivo; especies acuáticas cultivadas y producción acuícola, en volumen y valor. También se analizaron indicadores de productividad o rendimiento de los cultivos, oportunidades y tendencias del sector y los principales problemas que afectan el desarrollo de la acuicultura. La síntesis regional se elaboró mediante una condensación de información de los 22 países analizados, de acuerdo con una serie de temas seleccionados, como marco institucional, legislación, medio ambiente, comercialización y contribución de la acuicultura al desarrollo social y económico, y las tendencias más importantes observadas en cada tema. Finalmente, los expertos analizaron las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas del desarrollo de la acuicultura a nivel regional. El programa de la reunión y la lista de participantes se presentan en los anexos A y B respectivamente.

ABSTRACT

The meeting carried out a comparative analysis of the performance of aquaculture in Latin America and the Caribbean, grouping the countries by geography and similarities in their aquaculture systems. This grouping of countries was meant to facilitate the regional synthesis, which was the central purpose of the meeting. For the comparative analyses, information provided by national experts from 22 countries in the Region was used. For each group of countries, information was given on land area; human population; Gross Domestic Product; institutions of aquaculture training and research and development; cultured area and cultures aquatic species; and aquaculture production, in volume and value. Indicators of culture productivity or yield, opportunities and trends of the sector, and main problems affecting aquaculture development were also examined. The regional synthesis was prepared by compressing information from the 22 countries analyzed, according to a series of issues selected, as institutional framework, legislation, environment, marketing and contribution of aquaculture to the social and economic development, and the most important trends observed for each issue. Finally, the meeting analyzed the strengthen, weakness, opportunities and threats of aquaculture development at regional level. The agenda of the meeting and the list of participants are given in Appendixes A and B of this report.

ÍNDICE

	Página
I. ANTECEDENTES.....	108
Fecha y lugar	108
Participantes	108
II. PROGRAMA Y ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN	108
III. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ACUICULTURA POR SUBREGIONES	109
IV. PRESENTACIÓN Y DEBATE DE LA SÍNTESIS REGIONAL	111
Historia y estado actual de la acuicultura en la región	111
Temas y tendencias más importantes	113
Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas	115
V. OTROS ASUNTOS	116
Estudio Delphi y de los factores del éxito o fracaso del desarrollo de la acuicultura en los países de América Latina y el Caribe	116
VI. APROBACIÓN DEL INFORME	118

CONTENTS

	Page
I. BACKGROUND.....	119
Date and venue	119
Participants	119
II. MEETING AGENDA AND PROCEDURES.....	119
III. COMPARATIVE ANALYSIS OF AQUACULTURE BY SUBREGION	120
IV. PRESENTATION AND DISCUSSION OF THE REGIONAL SYNTHESIS.....	121
History and present status of aquaculture in the region.....	122
Major issues and trends	123
Strengths, opportunities, weaknesses and threats	125
V. OTHER MATTERS.....	126
Delphi study and study of factors determining the success or failure of aquaculture development in the countries of Latin America and the Caribbean.....	126
VI. ADOPTION OF THE REPORT	127
ANEXOS/APPENDIXES.....	128
A Programa.....	128
A Agenda.....	128
B Lista de participantes/List of participants.....	129

I. ANTECEDENTES

1. La FAO recibió mandatos de la Conferencia del Milenio sobre Desarrollo de la Acuicultura (Bangkok, Tailandia, febrero de 2000) y de la segunda reunión del Subcomité de Acuicultura del Comité de Pesca de la FAO (Trondheim, Noruega, agosto de 2003) para elaborar análisis mundiales y regionales sobre el desarrollo de la acuicultura y presentarlos en la tercera reunión del Subcomité de Acuicultura del Comité de Pesca de la FAO, prevista para principios de 2006. El objetivo de dichos análisis es lograr una mejor comprensión de los procesos, las tendencias y las perspectivas de desarrollo de la acuicultura en diferentes países, en las regiones y en el mundo, como contribución al desarrollo sostenible de la acuicultura en general. Una de las regiones concebidas para este enfoque fue América Latina y el Caribe, donde se celebró la presente reunión. El objetivo del evento fue presentar, debatir y sintetizar las visiones generales del sector acuícola nacional (NASO) y la información para los análisis prospectivos del desarrollo futuro de la acuicultura (PAFAD) en cada uno de los países, y elaborar una síntesis regional del desarrollo y la proyección de la acuicultura en América Latina y el Caribe.

2. La reunión de expertos, organizada por la FAO con apoyo de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), fue precedida de un estudio sobre el NASO y la información del PAFAD, realizado por expertos nacionales en 22 países de la región. El estudio proporcionó una visión general de los principales aspectos biológicos, económicos y sociales de la acuicultura, así como de información adicional necesaria para realizar un análisis prospectivo del desarrollo en cada país. Basándose en los estudios realizados por los expertos, se elaboró un borrador de síntesis regional del desarrollo de la acuicultura.

Fecha y lugar

3. La reunión se efectuó en el Salón Las Américas del Hotel Country Inn & Suites Panamá Canal Amador de Panamá, República de Panamá, del 4 al 6 de septiembre de 2005.

Participantes

4. La reunión contó con la asistencia de 23 expertos de 21 países de América Latina y el Caribe. La lista de participantes se presenta en el Anexo B de este informe.

II. PROGRAMA Y ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN

5. La apertura de la reunión estuvo a cargo del Dr. Richard Pretto Malca, Director Nacional de Acuicultura de Panamá, quien dio la bienvenida a los participantes en nombre del Ministro de Desarrollo Agropecuario de Panamá y se refirió a la trayectoria de cooperación de los países de América Latina y el Caribe para enfrentar juntos, a través de la cooperación regional, los desafíos que presenta el desarrollo de la acuicultura. También se refirió al apoyo brindado por la FAO al fomento de la acuicultura en los países de la región y les deseó éxito a los participantes en la realización de la reunión.

6. La Sra. Vielka Morales dio la bienvenida a los participantes en nombre de OSPESCA. El Representante de la FAO en Panamá, Sr. Merilio Morell, agradeció en nombre del Director General de la FAO al Gobierno de Panamá por la gentil invitación a celebrar la reunión en la Ciudad de Panamá y a OSPESCA por el apoyo brindado y las excelentes condiciones creadas para la realización del evento. El Representante de la FAO se refirió también a la importancia de la acuicultura para mejorar las condiciones de vida y la alimentación en muchas áreas rurales de América Latina y el Caribe, le sugirió a los participantes en la reunión que pensarán en la manera de ayudar a los campesinos pobres a producir pescado en las comunidades y ofreció los servicios de su Oficina para apoyar los trabajos del evento, según fuera necesario.

7. El Dr. Felipe Suplicy, Coordinador General de maricultura de la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca del Brasil, fue elegido Presidente de la reunión y la Licenciada Vielka Morales, Coordinadora de Apoyo Técnico, OSPESCA/MIDA, fue elegida Vicepresidente. El programa aprobado por la reunión aparece en el Anexo A del presente informe.

III. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ACUICULTURA POR SUBREGIONES

8. En la introducción de este tema del programa se explicó que la situación de la acuicultura en los países de la región iba a ser analizada de manera general cuando se presentara y discutiera la síntesis regional elaborada sobre la base de los informes de los expertos por países y que lo que interesaba en este momento era realizar un análisis comparativo del desempeño de la acuicultura en los países, agrupados por áreas geográficas y similitudes en los sistemas acuícolas. Esta agrupación debería facilitar la síntesis y análisis regional, situación que constituye el principal objetivo de la reunión.

9. Los países se agruparon de la manera siguiente:

Grupo 1 - El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua;

Grupo 2 - Belice, Costa Rica, Panamá y República Dominicana;

Grupo 3 - Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador Guyana y Venezuela;

Grupo 4 - Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay.

10. Para cada grupo, se presentó de manera preliminar información comparativa sobre la superficie territorial, la población humana, el Producto Interno Bruto, las instituciones de capacitación e investigación y desarrollo acuícola, la superficie en cultivo y las especies cultivadas en los países, así como la producción acuícola en volumen y valor, indicadores de productividad o rendimiento de los cultivos, oportunidades y tendencias y los principales problemas que afectan el desarrollo de la acuicultura.

11. En el grupo 1, México se destacaba por su superficie territorial, tamaño de la población, Producto Interno Bruto, número de instituciones de capacitación, investigación y desarrollo, superficie en cultivo y volumen y valor de la producción acuícola. La superficie bajo cultivo y los volúmenes y valores de la producción de Honduras, Guatemala y Nicaragua también eran significativos en relación con el tamaño de los países. Las especies de acuicultura dominantes en este grupo de países eran los camarones y las tilapias.

12. El grupo 2 lo componían países relativamente pequeños en cuanto a indicadores físicos y económicos, superficie bajo cultivo y volumen y valor de la producción acuícola. Panamá, Belice y Costa Rica reportaron las mayores superficies en cultivo, mientras que la producción de la acuicultura en volumen y valor era mayor en Costa Rica, seguida de Belice y Panamá. Las especies cultivadas dominantes en este grupo de países eran también los camarones y las tilapias.

13. El grupo 3 era heterogéneo. Brasil se destacaba en superficie territorial, tamaño de la población, Producto Interno Bruto, número de instituciones de capacitación e investigación y desarrollo, además de volumen y valor de la producción acuícola. Cuba y Ecuador reportaron grandes superficies bajo cultivo y Ecuador y Colombia eran los principales productores después de Brasil. Las especies de acuicultura dominantes del grupo eran también los camarones y las tilapias, con la diferencia de Cuba que reportó la carpa plateada como especie principal cultivada.

14. En el grupo 4, Argentina y el Perú son los países de mayor territorio y población. Sin embargo, Chile se destaca ampliamente en superficie bajo cultivo, además de volumen y valor de la producción acuícola. Los salmónidos son las especies dominantes en este grupo de países, notablemente en Chile, y producciones modestas pero estables de trucha en Argentina, Perú y Bolivia. Perú reporta una producción relativamente importante de pectínidos y camarones y el experto de

Uruguay informó acerca de una exótica producción, pequeña pero aparentemente prometedora, de esturión siberiano.

15. Los expertos reportaron en sus informes una serie de problemas que afectaban el desarrollo sostenible de la acuicultura, que si bien diferían entre sí –dependiendo del nivel de desarrollo alcanzado por la actividad y de las especificidades políticas, económicas y sociales de cada país individualmente o de diferencias regionales– presentaban varios rasgos comunes o transversales a todos los países. En los debates que siguieron a la presentación de la información por grupos se hizo notar que el acceso al mercado para los productos de la acuicultura y los efectos asociados de controles sanitarios y barreras arancelarias y no arancelarias que imperaban en los mercados de exportación, era uno de los principales problemas mencionados por los expertos. El manejo y control de las enfermedades en la acuicultura, fue identificado como otro problema mayor, común a la mayoría de los países. El caso de la mancha blanca del camarón, aunque no era el único, fue reconocido como un problema de proporciones regionales, que produjo efectos catastróficos. Los problemas ambientales y las debilidades institucionales para enfrentarlos adecuadamente, suscitaron un gran debate y quedaron considerados entre los grandes problemas que afectan el desarrollo y en algunos casos la existencia misma de la acuicultura en países de la región.

16. Los expertos estuvieron de acuerdo también en considerar otros problemas destacados en los informes de los países que afectaban la producción de organismos acuáticos en la región, que si bien no tenían la connotación de los mencionados en el párrafo anterior, merecían una atención cuidadosa para crear un ambiente favorable para la actividad. Entre esos problemas, se mencionó una debilidad institucional en casi todos los países, incluyendo legislación insuficiente (falta de reglas claras) y poca fiscalización por parte de las autoridades competentes; carencia de información en general y de bases de datos en particular sobre las actividades acuícolas; competencia entre la acuicultura y otras actividades económicas alternativas; dificultades para acceder al agua y falta de mecanismos para su manejo; falta de políticas nacionales en algunos países que favorezcan el desarrollo de la acuicultura; dificultades para acceder a fuentes flexibles de financiamiento para la producción; caídas de los precios de los productos de la acuicultura en el mercado internacional; dificultades para prever y para contrarrestar los efectos de los desastres naturales sobre las granjas acuícolas; carencia de servicios de capacitación y extensión y problemas organizativos a nivel de las instituciones gubernamentales y de las entidades relacionadas directamente con la producción de la acuicultura.

17. Junto con los problemas mencionados, los expertos mencionaron como tendencia del desarrollo de la acuicultura una consolidación cada vez más palpable de los principales cultivos existentes (salmónidos, camarones y tilapias) y de nuevos sistemas o especies que están ingresando en los circuitos de producción y de comercialización; una creciente capacidad de negociación en los países para superar problemas asociados a los mercados de exportación; establecimiento de canales de consulta y comunicación para tratar los problemas relacionados con el medio ambiente y progresos en las investigaciones y la capacitación de personal nacional para el desarrollo de tecnologías de producción en la acuicultura.

18. La reunión concordó con un optimismo expresado en varios informes de los expertos con respecto a las oportunidades que presenta la acuicultura en la región. En este sentido, se mencionaron una creciente demanda de productos acuícolas en el mercado internacional, intraregional, y nacional en varios casos; ciertas ventajas que ofrece la diversificación; posibilidades de utilizar a favor del desarrollo acuícola la globalización de los mercados, interés creciente del sector privado nacional y extranjero para invertir en el sector, una comprensión cada vez mayor de la necesidad de establecer alianzas estratégicas entre los sectores público, privado, académico y social y desarrollo de tecnologías de cultivo ambientalmente compatibles.

19. Antes de dar por terminado el análisis de este tema del programa, se reunieron los expertos de los países correspondientes a cada uno de los 4 grupos de trabajo para completar en forma conjunta la información contenida en los informes preparados por los expertos en cada país. Cada grupo de trabajo recibió una matriz para completar o ampliar la información sobre temas de interés común, como

tendencias en el desarrollo de la acuicultura, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sector acuícola en los diferentes países.

20. De manera especial se les sugirió a los grupos que reflejaran en los informes si existía relación entre la capacidad técnica de un país y el rendimiento y/o el crecimiento en la acuicultura: si existía relación entre la capacidad institucional y el desarrollo de la acuicultura, por ejemplo, institucionalidad ambiental versus institucionalidad pesquera y acuícola. También se le solicitó a los grupos que analizaran cómo enfrentar los problemas ambientales en el desarrollo de la acuicultura.

21. Se sugirió a los grupos que analizaran el tema de la diversificación de la acuicultura, tratando de explicar por qué era importante la diversificación, por ejemplo, para acceder y obtener mejores resultados en el mercado o para la consolidación de la actividad. Otros temas de gran importancia que no aparecían debidamente reflejados en los informes preparados por los expertos y que merecen ser analizados y profundizados fueron el de la contribución de la acuicultura al desarrollo y el crecimiento social y la elaboración de planes de ordenación de la acuicultura.

IV. PRESENTACIÓN Y DEBATE DE LA SÍNTESIS REGIONAL

22. Bajo este tema del programa se presentó una síntesis regional acerca del estado de la acuicultura, elaborada sobre la base de los informes de los expertos por países. La síntesis incluía información sobre el sector acuícola en 22 países de América Latina y el Caribe (Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela), con una superficie total de 20 millones de kilómetros cuadrados y una población de aproximadamente 500 millones de habitantes. El Producto Interno Bruto (PIB) de estos países alcanza unos 2 billones (2 000 000 000 000) de dólares EE.UU. y el PIB agropecuario incluyendo la acuicultura algo más de 162 000 millones de dólares EE.UU.

Historia y estado actual de la acuicultura en la región

23. El cultivo de peces comenzó en la región en 1883, con una pequeña piscicultura de truchas (México) y continuó con la introducción de varias especies de salmónidos a principios del Siglo XX (Argentina y Chile), carpa común, trucha americana, pez sol y rana toro (Cuba), ostras y mitilidos (Chile) y otros peces (Guyana, Perú y Venezuela). A partir de los años 50 y 60 se consolidaron algunos cultivos controlados de carpas y tilapias en varios países de la región, mientras que el cultivo comercial de camarones, salmónidos y tilapias, comenzó a desarrollarse en firme en las décadas de los años 70 y 80. Las especies o grupos de especies que se han cultivado con mayor éxito hasta la fecha han sido los salmónidos, los camarones marinos, las tilapias y algunos moluscos bivalvos.

24. En los países de la región se emplean actualmente todos los sistemas de producción acuícola conocidos. Esto es, sistemas de cultivo extensivos (replacación de cuerpos de agua, fertilización orgánica del agua/y o suplementación alimentaria, bajas densidades de siembra, estanques rústicos e infraestructuras sencillas y baratas; sistemas de cultivo semi intensivos (corrales, cuerpos de agua con bordos temporales o permanentes, agua por gravedad y recambio de agua, alimento balanceado, fertilización química u orgánica y bombas para llenado y recambio de agua) y sistemas de cultivos intensivos (jaulas flotantes, estanques de tierra revestidos de plástico o concreto, raceway, recirculación de más del 90 por ciento y reacondicionamiento, alimento balanceado completo y/o alimento vivo, altas densidades, aireadores y atención sanitaria esmerada).

25. En 2003 la producción de la acuicultura en la región alcanzó un total aproximado de 1 250 265 toneladas y un valor aproximado a 4 567 345 millones de dólares EE.UU. Los principales productores, expresados en números redondos, fueron: Chile (633 085 toneladas y 2 193 millones de dólares EE.UU.), Brasil (277 640 toneladas y 979 millones de dólares EE.UU.), México (73 675 toneladas y 282 millones de dólares EE.UU.), Ecuador (67 220 toneladas y 297 millones de dólares EE.UU.), Colombia (60 895 toneladas y 269 millones de dólares EE.UU.), Honduras

(20 035 toneladas y 104 millones de dólares EE.UU.), Costa Rica (20 546 toneladas y 70 millones de dólares EE.UU.), Perú (13 818 toneladas y 81 millones de dólares EE.UU.), Cuba (26 897 toneladas y 28 millones de dólares EE.UU.) y Venezuela (15 712 toneladas y 51 millones de dólares EE.UU.). Son relativamente importantes también las producciones de países como Belice (10 160 toneladas y 64 millones de dólares EE.UU.), Nicaragua (7 005 toneladas y 33 millones de dólares EE.UU.) y Panamá (6 228 toneladas y 28 millones de dólares EE.UU.).

26. En cuanto a la producción por especies, el primer lugar lo ocuparon en 2003 los salmónidos, con 502 032 toneladas y un valor de casi 2 000 millones de dólares EE.UU., seguidos por los camarones, con un volumen de 279 886 toneladas y un valor de 1 377 millones de dólares EE.UU., las tilapias, con un volumen de 130 579 toneladas y un valor de 362 millones de dólares EE.UU. y las ostras, que reportan un volumen de 9 015 toneladas y un valor de 18 millones de dólares EE.UU.

27. Según la información disponible sobre el personal dedicado a la acuicultura, la actividad ofrece empleo directo a unas 220 mil personas y empleo indirecto permanente o temporal a una cifra que podría alcanzar a medio millón de personas. La relación de género entre las personas dedicadas de manera directa a la acuicultura está representada en un 75 por ciento por hombres y un 25 por ciento por mujeres.

28. No existen registros sobre la contribución de productos de la acuicultura al consumo local, pero la contribución de la acuicultura a la seguridad alimentaria se considera importante, en dos sentidos: i) a través del cultivo de peces en pequeña escala y la repoblación de cuerpos de agua, que aportan autoconsumo y otras formas de alimento directo e ingresos a la población rural en amplias zonas de la región y ii) la producción comercial de peces, moluscos y crustáceos en áreas rurales y peri urbanas, mediante el ingreso a trabajadores que se desempeñan como obreros y técnicos en centros de cultivo, plantas de procesamiento y actividades conexas, así como a miembros de cooperativas y asociaciones de productores acuícolas. La tendencia de consumo de pescado de la acuicultura en áreas rurales es ascendente.

29. La participación de la acuicultura en el desarrollo de la economía de los países de la región no se ha estudiado a fondo, pero las cifras de sus exportaciones sugieren que el aporte del sector a las economías nacionales es significativo en algunos países. Los grupos de mayor capacidad económica en la región, por lo regular organizados en asociaciones gremiales, orientan sus inversiones hacia cultivos industriales, dirigidos a la exportación. Muchos pequeños y medianos productores, asociados también en cooperativas y otras formas de colaboración productiva, destinan sus recursos a cultivos que le permitan colocar la producción en mercados locales o en países vecinos, y en casos como el cultivo de camarones y tilapia, a la exportación internacional. Los márgenes de ganancia de los acuicultores por lo regular se desconocen. En los estudios realizados por los expertos para esta reunión, se hizo un intento por calcular los costos de producción para las diferentes especies y los resultados indican que éstos varían de acuerdo con las condiciones de cada país, y probablemente de cada sistema de producción. En el caso de los camarones marinos, la experta de Nicaragua reportó un costo de 1,75 dólares por kg, el experto de El Salvador reportó 2 09 dólares por kg. Con respecto a la trucha, esas cifras varían de 1,86 en Venezuela a 4,14 en Argentina y en lo que concierne a las tilapias en estanques, los autores reportaron cifras de entre 0,72 a 1,91 dólares por kg, y de 1,11 a 1,76 dólares respectivamente para el cultivo en jaulas.

30. La exportación es el principal objetivo de la acuicultura industrial y de algunos sistemas de producción de mediana escala en la región. Los salmones del Atlántico y plateado, con un volumen exportado de 375 000 toneladas y un valor de 1 500 millones de dólares EE.UU. ocupan el primer lugar en las exportaciones. Estas especies se comercializan regularmente en formas de producto entero fresco y filetes congelados. Le siguen en importancia los camarones marinos, con una producción de 256 000 toneladas y un valor de 1,24 millones de dólares EE.UU. Su presentación incluye entero y cola, frescos o congelados y colas procesadas. Las tilapias exportadas alcanzan un volumen de 86,5 mil toneladas y un valor cercano a los 266 millones de dólares EE.UU. Estas especies se presentan mayoritariamente en las formas de pescado entero congelado y filete fresco o congelado. Los

principales mercados de exportación son América del Norte y Asia, aunque en los últimos años Europa aparece como un destino importante. El comercio intraregional (sobre todo hacia el Brasil y Colombia) es pequeño en volumen y valor, pero ascendente.

31. La acuicultura, como toda actividad productiva, puede interactuar negativamente con el medio ambiente y con otros usuarios de los recursos naturales. Tales efectos pueden ser graves cuando no existe una legislación adecuada, controles pertinentes, planificación y gestiones coordinadas entre las autoridades y los responsables de la producción. La relación de la acuicultura con el medio ambiente, requiere de una atención esmerada por parte de los sectores pertinentes para evitar sus daños y garantizar la sostenibilidad de la actividad.

Temas y tendencias más importantes

32. El debate sobre la síntesis regional se llevó a cabo a través de los grupos de trabajo mencionados en el párrafo 9.

33. Los expertos consideraron que existía cierta relación entre la capacidad técnica de los países con el rendimiento y el crecimiento de la acuicultura. Sin embargo, coincidieron en afirmar que existían otros factores como la inversión, una institucionalidad competente y una voluntad política para el desarrollo y la ordenación de modo que la acuicultura creciera y ofreciera buenos rendimientos.

Marco institucional

34. También se analizó la relación que podía existir entre la capacidad institucional y el desarrollo de la acuicultura, sobre lo cual los expertos convergieron en que efectivamente, los países que habían alcanzado un mayor desarrollo de la actividad, por lo regular contaban con apoyo institucional importante, pero que también era frecuente el caso de instituciones gubernamentales que no marchaban acorde con los requerimientos del desarrollo de la acuicultura y que en esos casos era el sector privado el motor impulsor del proceso de desarrollo. Se hizo notar que a menudo la duplicidad de esfuerzos y el exceso de normas y atribuciones de la autoridad, dificultaban el desarrollo del sector. Se mencionó como ejemplo el caso en algunos países de divergencias de enfoque entre las autoridades de medio ambiente y las responsables del desarrollo de la acuicultura.

Medio ambiente y legislación

35. Los problemas relacionados con el medio ambiente y la forma de abordarlos, volvió a ser objeto de análisis de los grupos de trabajo. Con respecto a este asunto, los expertos opinaron que se contaba con pocos estudios de línea base y con un control y una vigilancia deficientes para hacer cumplir las normas medioambientales, y que esta situación daba lugar a la propagación de mitos y especulaciones en la opinión pública que a veces conducían a un enfrentamiento de la acuicultura con otras actividades económicas. En algunos países las granjas están trabajando para la certificación de sí mismas, con respecto a la contaminación acuática, la transmisión de enfermedades o la disminución del manglar. Se hizo notar que muchos de estos problemas se podían resolver a través de la ejecución de planes de manejo integrales de cuencas y zonas costeras –incluyendo un sistema de monitoreo, control y vigilancia– en el marco de una legislación dirigida a la explotación sostenible y responsable de los recursos naturales, de programas de capacitación y la aplicación de medidas preventivas y buenas prácticas de manejo.

Redes de colaboración

36. La colaboración entre los países de la región fue un tema analizado ampliamente por los expertos. A este respecto, se mencionaron ejemplos, como las actividades de OSPESCA que propiciaron la aprobación de políticas de Pesca y Acuicultura del Istmo Centroamericano; convenios bilaterales entre países de la región, además se hizo notar que existían acuerdos concretos de cooperación entre los países de la región y países y organismos extra regionales para el desarrollo de

la acuicultura. Se informó también que actualmente, los países de la región estaban analizando alternativas para fortalecer la cooperación en acuicultura, a través del establecimiento de mecanismos gubernamentales y académicos de cooperación en acuicultura.

Intensificación y consolidación

37. Los expertos coincidieron en considerar que las tendencias actuales de la acuicultura incluían una consolidación de los cultivos existentes e incursiones en la maricultura y mayor intensificación y diversificación de los sistemas de cultivo en general. Se hizo referencia al caso del cultivo de camarón, donde hay una tendencia de absorción de las pequeñas y medianas unidades productivas a favor de las grandes empresas; en los cultivos de peces es cada vez más frecuente el uso de jaulas; en varios países se nota un gran interés por la introducción de nuevas especies y por la utilización de especies genéticamente mejoradas. También se observa una propagación de la utilización de buenas prácticas de manejo en las granjas, y por último, se nota un crecimiento del abastecimiento del mercado interno con productos de la acuicultura.

Diversificación en acuicultura

38. La diversificación de la acuicultura fue otro tema analizado en la reunión. Se planteó que esta era una tendencia para consolidar los cultivos importantes y desarrollar nuevos tipos de cultivo, porque existía una demanda de productos novedosos, como cabezas y piel de tilapias, artesanías y otros productos con demanda en mercados definidos, que ofrecían alternativas para incrementar el ingreso de las comunidades. Los esfuerzos de diversificación a veces se encaminan a evitar el monocultivo que existe en muchos países de la región, aprovechando ventajas que ofrecen otras especies y sistemas de cultivo. Otras veces lo que se busca es bajar costos de producción o aprovechamiento de subproductos de la acuicultura. La diversificación fue considerada como una tendencia en la región para reducir la vulnerabilidad de la industria acuícola basada en una sola especie y evitar los riesgos de sobreoferta, de las enfermedades y de los problemas climáticos que afectan a las especies tradicionales.

Introducción de especies exóticas

39. La introducción de especies exóticas y sus riesgos, fueron objeto de análisis. En cuanto a este tema, los expertos reconocieron que prácticamente en todos los países existían normas y regulaciones, aunque existía un debate técnico acerca de hasta qué punto una especie podía ser considerada «establecida», después de contar con tantos organismos que llegaron a la región hace un siglo o más y han convivido con las especies locales. Al mismo tiempo, se reconoció que, en general, en la región existía poca capacidad local para evaluar los riesgos de la introducción de especies, por lo cual había una tendencia a evitar las introducciones y los traslados. Se destacó que en algunos países existía presión para la introducción de especies o líneas mejoradas, con mayor potencial acuícola.

Ordenación de la acuicultura

40. Los grupos de trabajo analizaron la situación de la ordenación de la acuicultura, llegando a la conclusión de que si bien había conciencia de la necesidad de ordenar la actividad, igual que la ordenación de las zonas costeras, no existían en la región planes de ordenación de la acuicultura, con la excepción de algunos países, que según información ofrecida por expertos de esos países, la acuicultura se llevaba a cabo bajo un plan de ordenación. Se estuvo de acuerdo en que por regla general, el desarrollo de la acuicultura en la región era significativamente impulsado por el sector privado y las exigencias del mercado internacional, y que las medidas de ordenación generalmente se tomaban cuando emergían conflictos.

Contribución de la acuicultura al desarrollo social y económico

41. Los expertos dedicaron un esfuerzo especial al análisis de la contribución de la acuicultura al desarrollo social en la región. A este respecto, se dijo que a pesar de la importancia de esta contribución, no era posible cuantificarla porque no existían estadísticas ni estudios de casos que mostraran indicadores pertinentes, por ejemplo, sobre el número de trabajadores indirectos ocupados en el sector. Varios expertos expresaron la opinión de que lamentablemente, la acuicultura no era reconocida como un sector que produjera un impacto significativo en el empleo a nivel regional, aunque sí se sabía que generaba ingresos a nivel local. A este respecto, se reconoció la necesidad de realizar estudios sobre el impacto económico y social de la acuicultura en los países de América Latina y el Caribe, desarrollando indicadores adecuados que puedan ser también incluidos en los sistemas de estadísticas.

42. Al analizar el Producto Interno Bruto de la acuicultura como indicador para efectos de evaluación y planificación de la actividad, se llegó a la conclusión de que este era un indicador muy rígido, que a veces la acuicultura era más importante por su contribución social que económica y que los países debían hacer un esfuerzo especial para establecer indicadores que reflejaran integralmente el aporte económico y social de esta actividad. Algunos expertos recomendaron que cuando no existieran indicadores cuantitativos, se emplearan descripciones cualitativas, como empleo o seguridad alimentaria, para evaluar el desempeño o demostrar la importancia de la acuicultura. Se dijo también que la FAO estaba trabajando en el diseño de indicadores adecuados para reflejar las actividades acuícolas.

Comercialización de los productos de la acuicultura

43. La intermediación en la comercialización de los productos de la acuicultura fue ampliamente debatida. A este respecto, se hizo la diferencia entre la cadena de intermediarios que intervienen en el mercado de los países y otra cadena que deben enfrentar los exportadores en los mercados de destino de sus productos. Dada la importancia concedida al mercado y el comercio de productos de la acuicultura, y dado el hecho de que con los sistemas de libre mercado imperantes en la actualidad la intermediación y los precios para los productos de la acuicultura no se pueden regular, se recomendó que los productores trataran de establecer asociaciones entre sí y con otros participantes en la comercialización de sus productos y que las instituciones públicas pertinentes apoyaran el proceso de formación de asociaciones de productores y establecieran políticas que acortaran las cadenas de intermediarios en el mercadeo y el comercio de los productos de la acuicultura.

Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

Fortalezas y oportunidades

44. La reunión fue unánime al considerar que la acuicultura brindaba buenas oportunidades en la región, entre las cuales se mencionaron la existencia de mercados locales, regionales y extra regionales para los productos pesqueros; disponibilidad de tecnologías desarrolladas en otros países; una creciente conciencia ambiental; implementación de políticas y planes de acción en el marco de acuerdos internacionales y la existencia de especies nativas con potencial para la acuicultura.

45. Entre las fortalezas de la acuicultura en la región, los expertos señalaron el gran potencial de tierras y aguas disponible en los países; la existencia de mano de obra relativamente barata; la existencia de un mercado en expansión para los productos de la acuicultura; recursos naturales abundantes y condiciones ambientales favorables; disponibilidad de insumos de calidad para la fabricación de alimentos balanceados; una legislación que promueve inversiones; acuerdos internacionales existentes y apoyo del estado al desarrollo de la actividad en algunos casos.

Debilidades y amenazas

46. La falta de comunicación o de coordinación entre los sectores productivo, académico y normativo a nivel de los países, fue mencionado como un obstáculo para el desarrollo de la acuicultura y para el desempeño de los sistemas que están en operación. El argumento en este caso fue que los tres sectores se podían beneficiar de la contribución que estaban en condiciones de ofrecer los otros dos sectores y que a menudo esos beneficios potenciales se perdían por falta de voluntad para organizar la comunicación. Con respecto a este tema, se hizo notar que las instituciones públicas responsables del desarrollo o el manejo de la acuicultura debían tomar la iniciativa para establecer coordinaciones y alianzas con los científicos y productores pertinentes.

47. La reunión consideró también las amenazas que debe enfrentar la acuicultura, entre las cuales se mencionaron la falta de cumplimiento de compromisos políticos; las enfermedades acuáticas y el escaso control sanitario en movimientos fronterizos; la pérdida de biodiversidad debido a la introducción descontrolada de especies; los efectos sobre la actividad de los desastres naturales y condiciones meteorológicas adversas y la falta de coordinación y de cooperación institucional a nivel nacional.

48. La reunión reconoció que había una gran necesidad en la región de capacitar a los productores acuícolas, sobre todo los que se dedican a la acuicultura rural de pequeña y mediana escala, en cuestiones técnicas, organizativas y de acceso al mercado. Varios expertos comentaron que incluso había poco personal preparado para capacitar a los productores y realizar actividades de extensionismo en la acuicultura en general, por lo cual las necesidades de capacitación no se limitaban a los acuicultores, sino también a personal técnico. A este respecto, se recomendó que la FAO ayudara a los países más necesitados en la preparación de materiales de educación para extensionistas en acuicultura, incluyendo materiales para guiar a capacitadores en técnicas de extensión acuícolas probadas de acuerdo con las pautas del Código de Conducta para la Pesca Responsable. También se recomendó que los países intensificaran la colaboración regional en el intercambio de información técnica, incluso se habló de la conveniencia de estudiar la posibilidad de establecer un centro regional de referencia al cual tuvieran acceso los científicos, los técnicos y los productores acuícolas de la región.

49. Los expertos estuvieron de acuerdo en que el sector presentaba como debilidades principales una gran heterogeneidad de tecnologías y dificultad en algunos casos para acceder a tecnologías de punta; poca capacidad de inversión privada; carencia de estudios de mercado; escaso desarrollo institucional en varios países; falta o adecuación de la legislación; duplicación de responsabilidades institucionales; escasa inversión y apoyo en investigación y desarrollo; limitado acceso a la información; falta de infraestructura o deficiencias en la existente; cadenas de comercialización débiles; falta de alimento para peces de buena calidad y costos elevados de las materias primas para la fabricación de piensos; falta de estudios de contaminación y usos de agua y acuíferos, y falta de financiamiento blando.

V. OTROS ASUNTOS

Estudio Delphi y de los factores del éxito o fracaso del desarrollo de la acuicultura en los países de América Latina y el Caribe

50. En la introducción de este tema del programa se informó que en su última reunión, el SubComité de Acuicultura del Comité de Pesca de la FAO le había pedido a la Organización que se hicieran análisis regionales y nacionales sobre el crecimiento y desarrollo de la acuicultura. El resultado será un estudio hecho por la FAO, el cual consistirá en un análisis global que analice los antecedentes y éxitos de la acuicultura a nivel mundial, y un análisis prospectivo del desarrollo futuro de la acuicultura que consistirá en una visión consolidada de la dirección del desarrollo de la acuicultura. La base de estos documentos serán los NASO-PAFAD (a nivel nacional) y la síntesis

regional discutida durante la presente reunión, y estudios de la FAO ya publicados, el estudio Delphi y el Estudio de factores sobre el éxito o el fracaso de la acuicultura en América Latina.

51. El estudio Delphi servirá para el análisis prospectivo, mientras que el análisis de los factores del éxito o el fracaso del desarrollo de la acuicultura en América Latina contribuirá al análisis global.

El estudio Delphi

52. El método Delphi es una técnica de facilitación por grupos que se basa en un proceso interactivo de etapas múltiples, diseñado para facilitar un acuerdo por parte del grupo usando varios cuestionarios que se completan por parte de los expertos y los usuarios del sector. El estudio será utilizado para crear pronósticos de largo plazo y políticas que contribuyan a una visión del desarrollo de la acuicultura.

53. Los primeros cuestionarios han sido enviados a los expertos elegidos en todas las regiones y de todas las disciplinas que se relacionan con la acuicultura, pero se esperan más respuestas. Un gran número de expertos fueron identificados en México y en Chile y se le pidió a los participantes en esta reunión que proporcionaran una lista de expertos y usuarios con sus nombres y direcciones. A los participantes que recibieron los primeros cuestionarios Delphi, se les ofreció apoyo.

Estudio de factores sobre el éxito o el fracaso de la acuicultura en América Latina

54. Este estudio se basó en la circular de la FAO C1001 sobre «Una visión de la acuicultura en las próximas décadas» que resalta el dinamismo y potencial de la región de América Latina y el Caribe para la producción de la acuicultura con algunas diferencias entre países.

55. El propósito del estudio para América Latina es aclarar las razones por las cuales el desarrollo de la acuicultura ha sido más rápido en algunas áreas de la región y más lento en otras, para tomar medidas que fortalezcan el desarrollo del sector en las áreas donde éste ha sido más lento y aprender a su vez de los casos que han tenido éxito para darle continuidad a los impactos que sean positivos.

56. El enfoque a utilizar será la recolección de información secundaria de la literatura y en particular de los estudios NASO-PAFAD, así como información primaria a través de entrevistas directas con expertos del sector.

57. El estudio Delphi se debe completar para finales de enero del 2006, mientras que el estudio de América Latina se debe completar hacia finales del 2005. En este proceso, serán clave los expertos a contactar, la respuesta en tiempo de los expertos y la retroalimentación en el contexto del Delphi de los estudios de América Latina. De igual modo, la FAO tiene la responsabilidad de cumplir con el calendario establecido para permitir el cumplimiento de todos los pasos y resultados previstos en la revisión general y el análisis prospectivo.

Base de datos de la FAO en introducción de especies acuáticas (DIAS)

58. La Secretaría presentó un resumen de las pautas técnicas para el uso y el control responsable de especies exóticas en la pesca y la acuicultura e invitó a los participantes a complementar la información que se ha recopilado para América Latina para la base de datos de la FAO en introducción de especies acuáticas (DIAS).

Sistemas de información geográfica y teledetección en la acuicultura

59. La Secretaría informó también acerca de los trabajos que está llevando a cabo el Servicio de Aguas Continentales y Acuicultura de la FAO con respecto a la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Teledetección como herramientas importantes para la ordenación de la acuicultura.

Se informó que Brasil, Chile, Ecuador, México, Nicaragua, Colombia, Panamá y Perú ya estaban empleando dicho sistema en el sector acuícola.

Ponencias por parte de los expertos de Brasil

60. El participante del Brasil presentó las actividades desarrolladas en el cultivo de mejillones realizados dentro del Programa de Enlace de la Maricultura Brasileña realizado en cooperación con la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA – Canadian International Development Agency). La presentación fue recibida con mucho interés por los participantes.

VI. APROBACIÓN DEL INFORME

61. El informe de la reunión fue aprobado el 6 de septiembre de 2005.

I. BACKGROUND

1. FAO received mandates from the Conference on Aquaculture in the Third Millennium (Bangkok, Thailand, February 2000) and the second session of the Sub-Committee on Aquaculture of FAO's Committee on Fisheries (Trondheim, Norway, August, 2003) to conduct global and regional analyses on the development of aquaculture for presentation at the third session of the Sub-Committee on Aquaculture, which was planned for early 2006. The purpose of these analyses was to better understand the processes, trends and outlook for the development of aquaculture in individual countries, in regions and in the world as a contribution to the sustainable development of aquaculture in general. One of the regions was Latin America and the Caribbean, where this meeting was being held. The purpose of the meeting was to present, discuss and synthesize the National Aquaculture Sector Overviews (NASO) and the information for the Perspective Analysis of Future Aquaculture Development (PAFAD) in each country, and to come up with a regional synthesis of the present and future development of aquaculture in Latin America and the Caribbean.

2. The meeting of experts, which was organized by FAO with support from the Central American Organization of the Fisheries and Aquaculture Sector (OSPESCA), was preceded by a study of the NASOs and the information for the PAFADs carried out by national experts in 22 countries of the region. This study provided an overview of the main biological, economic and social aspects of aquaculture, and of additional information needed to conduct a prospective analysis of development in each country. The experts' studies were used to draft a regional synthesis of aquaculture development.

Date and venue

3. The meeting was held in the Salón Las Américas of the Hotel Country Inn & Suites, Panama Canal Amador de Panama, Republic of Panama, from 4 to 6 September 2005.

Participants

4. The meeting was attended by 23 experts from 21 countries of Latin America and the Caribbean. A list of participants is given in Annex B to this report.

II. MEETING AGENDA AND PROCEDURES

5. The meeting was opened by Dr Richard Pretto Malca, National Director of Aquaculture of Panama, who welcomed the participants on behalf of the Minister of Agricultural Development. He spoke of the direction of cooperation among the countries of Latin America and the Caribbean to deal jointly, through regional cooperation, with the challenges of developing aquaculture and referred to FAO's support in promoting aquaculture in the region. He wished the participants a successful meeting.

6. Ms Vielka Morales welcomed the participants on behalf of OSPESCA. The FAO Representative in Panama, Mr Merilio Morel, speaking on behalf of the Director-General of the FAO, thanked the Government of Panama for its kind invitation and OSPESCA for its support and excellent arrangements. He then drew attention to the importance of aquaculture for improving living conditions and nutrition in many rural areas of Latin America and the Caribbean and invited the participants to look into ways of helping the rural poor to produce fish in their communities. He offered the services of the FAO Office in Panama for any support the meeting might need.

7. Dr Felipe Suplicy, General Coordinator of Mariculture in Brazil's Special Secretariat for Aquaculture and Fisheries, was elected Chairperson of the meeting, while Ms Vielka Morales, Technical Support Coordinator, from OSPESCA/MIDA, was elected Vice-Chairperson. The agenda approved by the meeting is given in Appendix A of this report.

III. COMPARATIVE ANALYSIS OF AQUACULTURE BY SUBREGION

8. When introducing this item, it was explained that a general analysis of the state of aquaculture in the countries of the region would take place in the presentation and discussion of the regional synthesis based on the experts' country reports and that what was important at this stage was a comparative analysis of aquaculture performance in countries grouped according to geography and similarities of aquaculture systems. This grouping of countries was meant to facilitate the regional synthesis and analysis, which was the central purpose of the meeting.

9. The countries were grouped as follows:

Group 1 - El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico and Nicaragua;

Group 2 - Belize, Costa Rica, Dominican Republic and Panama;

Group 3 - Brazil, Colombia, Cuba, Ecuador, Guyana and Venezuela;

Group 4 - Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay, Peru and Uruguay.

10. For each group, preliminary comparative information was given on each country's land area, human population, Gross Domestic Product, institutions of aquaculture training and research and development, cultured area and species, aquaculture production in volume and value, indicators of culture productivity or yield, opportunities and trends, and main problems affecting aquaculture development.

11. In Group 1, Mexico stood out on account of its land area, size of population, Gross Domestic Product, number of institutions of training and research and development, cultured area, and volume and value of aquaculture production. The cultured area and the volume and value of output in Honduras, Guatemala and Nicaragua were also significant in proportion to their size. The main farmed species in this group were shrimp and tilapia.

12. Group 2 countries were relatively small in terms of physical and economic indicators, cultured area, and volume and value of production. Panama, Belize and Costa Rica had the largest cultured areas, while volume and value was highest in Costa Rica, followed by Belize and Panama. The main species cultivated in this group were also shrimp and tilapia.

13. Group 3 was heterogeneous. Brazil had by far the largest land area, size of population, Gross Domestic Product, number of institutions of training and research and development, and volume and value of production. Cuba and Ecuador had large areas under cultivation, while Ecuador and Colombia were the main producers after Brazil. The predominant cultured species in this group were also shrimp and tilapia, except for Cuba where the silver carp ranked first.

14. In Group 4, the largest countries in terms of land area and population were Argentina and Peru, but Chile dominated in terms of cultured area and volume and value of production. The main cultured species in this group were salmonids, especially in Chile, but Argentina, Peru and Bolivia had modest but stable outputs of trout. Peru reported a relatively significant output of scallop and shrimp, while the expert from Uruguay reported a small but seemingly promising exotic production of Siberian sturgeon.

15. In their reports, the experts noted a series of problems that affected the sustainable development of aquaculture. While differing according to level of aquaculture activity and a country's political, economic and social situation or according to region, these problems did nevertheless have a number of aspects that were common to or that crosscut all countries. Key problems to emerge from discussions following the group presentations were market access for aquaculture products and the consequences of the sanitary control and the tariff and non-tariff barriers that existed in export markets. The management and control of aquaculture diseases was another major problem shared by most countries. Although not the only disease, the white spot syndrome virus in shrimp was recognized as a regional problem that had catastrophic consequences. The related environmental

problems and institutional inadequacies were discussed at length. The conclusion was that this was one of the major problems affecting the development and, in some cases, the very existence of aquaculture in countries of the region.

16. The meeting also agreed that other problems mentioned in the experts' reports affected the production of aquatic species in the region. Although these did not carry the same implications as those mentioned in the previous paragraph, they nevertheless warranted careful attention if there was to be an enabling environment for aquaculture. Such problems included institutional weakness in virtually all countries, inadequate legislation (an absence of clear rules) and insufficient control by the competent authorities; a lack of information in general and databases on aquaculture activities in particular; competition between aquaculture and alternative economic activities; difficulties in accessing water and absence of mechanisms for water management; in some countries, absence of national policies to facilitate aquaculture development; difficult access to flexible sources of financing for production; falling international prices of aquaculture products; difficulties in anticipating and preparing for the consequences of natural disasters on aquaculture farms; shortage of training and extension services; organizational problems at the level of government institutions and of entities directly associated with aquaculture production.

17. At the same time, the meeting identified as trends in aquaculture development a higher consolidation of main culture activities (salmonids, shrimps and tilapia) and new systems or species entering production and marketing channels; a growing negotiation capacity vis-à-vis export markets; the establishment of consultation and communication channels to deal environmental problems; and progress in research and in the training of national personnel for the development of production technologies in aquaculture.

18. The meeting endorsed the optimism expressed in several experts' reports. Opportunities arose from a growing demand for aquaculture products in many international, intraregional and national markets; certain benefits from diversification; the possibility of using market globalization for aquaculture development; the growing interest of the national and foreign private sector in investing in aquaculture; increasing understanding of the need for strategic partnerships of public, private, academic and social sectors; and the development of environmentally friendly culture technologies.

19. Before concluding the analysis for this agenda item, the working groups reconvened to complete the information contained in the experts' reports. Each group was given a datasheet to complete or add to the information on areas of common interest, such as trends in aquaculture development, strengths, opportunities, weaknesses and obstacles to aquaculture in individual countries.

20. The groups were asked to state whether there existed a relationship between a country's technical capacity and the yield and/or growth of its aquaculture sector; whether there existed a relationship between institutional capacity and aquaculture development, for example environmental institutional capacity versus fisheries and aquaculture institutional capacity. They were also asked to identify solutions to environmental problems associated with aquaculture development.

21. The groups were asked to examine the diversification of aquaculture and to explain why this was important, for example to access markets, to perform better in markets or to consolidate aquaculture activity. Other important topics that did not seem to have received sufficient attention in the experts' reports were the contribution of aquaculture to development and social advance and the elaboration of aquaculture management plans.

IV. PRESENTATION AND DISCUSSION OF THE REGIONAL SYNTHESIS

22. Under this item, a regional synthesis of the state of aquaculture was presented on the basis of the country reports. The synthesis included information on the aquaculture sectors of 22 countries of

Latin America and the Caribbean (Argentina, Belize, Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Guyana, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Uruguay and Venezuela), which together had a total area of 20 million km² and a population of about 500 million inhabitants. They had an aggregate Gross Domestic Product (GDP) of some US\$2 trillion (2 000 000 000 000) and an agricultural GDP, including aquaculture, of more than US\$162 billion.

History and present status of aquaculture in the region

23. Fish culture started in the region in 1883 with the small-scale farming of trout (Mexico). It continued with the introduction of salmonids in the early 1900s (Argentina and Chile), the common carp, rainbow trout, bluegill sunfish and bull frog (Cuba), oysters and mussels (Chile) and other fish (Guyana, Peru and Venezuela). The 1950s and 1960s saw the consolidation of the managed culture of carp and tilapia in various countries of the region, while the commercial culture of shrimps, salmonids and tilapia began in earnest in the 1970s and 1980s. The species or groups of species that have been cultured with the greatest success are salmonids, marine shrimps, tilapia and certain bivalve molluscs.

24. All known aquaculture systems are currently used in the region. These include extensive culture systems (stocking of water bodies, organic fertilization of the water and/or supplementary feed, low seeding densities, rudimentary ponds and simple, inexpensive infrastructures); semi-intensive culture systems (pens, water bodies with temporary or permanent borders, gravity-fed water and exchange of water, balanced feed, chemical or organic fertilization and pumps for filling and exchanging water); and intensive culture systems (floating cages, earth ponds with plastic or concrete lining, raceways, more than 90 percent recirculation and reconditioning, full balanced feed and/or live feed, high densities, aerators and rigorous sanitary care).

25. In 2003 aquaculture output in the region amounted to approximately 1 250 265 tonnes, with an approximate value of US\$4 567 345. The main producers, in rounded figures, were: Chile (633 085 tonnes and US\$2 193 million), Brazil (277 640 tonnes and US\$979 million), Mexico (73 675 tonnes and US\$282 million), Ecuador (67 220 tonnes and US\$297 million), Colombia (60 895 tonnes and US\$269 million), Honduras (20 035 tonnes and US\$104 million), Costa Rica (20 546 tonnes and US\$70 million), Peru (13 818 tonnes and US\$81 million), Cuba (26 897 tonnes and US\$28 million) and Venezuela (15 712 tonnes and US\$51 million). There were also relatively important levels of production in Belize (10 160 tonnes and US\$64 million), Nicaragua (7 005 tonnes and US\$33 million) and Panama (6 228 tonnes and US\$28 million).

26. As regards production per species, first in 2003 were salmonids with 502 032 tonnes and a value of almost US\$2 000 million, followed by shrimps, with a volume of 279 886 tonnes and a value of US\$1 377 million, tilapia, with a volume of 130 579 tonnes and a value of US\$362 million, and oysters, with a volume of 9 015 tonnes and a value of US\$18 million.

27. Information on the labour force indicated that aquaculture provided direct employment to some 220 000 workers and temporary or permanent indirect employment to as many as half a million others. A gender breakdown of those directly employed in aquaculture showed 75 percent men and 25 percent women.

28. There were no records on the contribution of aquaculture products to local consumption, but aquaculture was considered to play an important role in food security in two ways: (i) small-scale fish farming and the stocking of water bodies for on-farm consumption and other forms of direct nutrition and income for rural populations in extensive parts of the region; and (ii) the commercial production of finfish, molluscs and crustaceans in rural and peri-urban areas, through income to workers and technicians in fish culture centres, processing plants and allied activities, and to members of aquaculture cooperatives and associations. The rural consumption of aquaculture products was on an upward trend.

29. There were no in-depth studies on the contribution of aquaculture to the economic development of the countries of the region, but figures for aquaculture exports suggested that the sector played a significant role in certain national economies. Operations with the largest economic capacity, which were usually organized into trade associations, focused their investment on industrial culture for export. Many small and medium producers, also organized in cooperatives or other forms of association, concentrated on forms of culture that gave them access to local markets or markets in neighbouring countries, although in the case of shrimp and tilapia culture they also focused on the international export market. There was little information on profit margins, but studies carried out by experts for the meeting attempted to calculate production costs for different species. Their findings showed that costs varied according to country and probably production system. In the case of marine shrimps, the expert from Nicaragua reported a cost of US\$1.75 per kg while the expert from El Salvador reported a cost of US\$2.09 per kg. Production cost for trout varied from US\$1.86 in Venezuela to US\$4.14 in Argentina. Tilapia farmed in ponds varied between US\$0.72 and US\$1.91 per kg, while tilapia cultured in cages cost between US\$1.11 to US\$1.76 per kg to produce.

30. Industrial aquaculture and some medium-scale operations were geared mainly to the export market. Leading the region's exports were the Atlantic and coho salmon, with an exported volume of 375 000 tonnes and a value of US\$1 500 million - normally marketed as whole fresh salmon and frozen fillets. Next came marine shrimps with a production of 256 000 tonnes and a value of US\$1.24 million. These were exported as fresh or frozen head-on shrimp and shrimp tails, and as processed shrimp tails. Tilapia exports amounted to 86 500 tonnes and a value of approximately US\$266 million - mainly exported as whole frozen fish and fresh or frozen fillet. The main markets were North America and Asia, although Europe was becoming increasingly important. Intraregional trade (especially to Brazil and Colombia) was low in volume and value, but was on the increase.

31. As with any production activity, aquaculture can interact negatively with the environment and with other users of natural resources. The effects can be serious when there is no adequate legislation, appropriate control or coordinated planning and management between authorities and producers. The relationship between aquaculture and environment needs to be carefully monitored by all stakeholders to avoid harm and to ensure the sustainability of the activity.

Major issues and trends

32. Discussions of the regional synthesis were conducted through the working groups mentioned in paragraph 9.

33. The experts considered that some connection existed between national technical capacity and aquaculture yield and growth. However, they agreed that other factors came into play, such as investment, a competent institutional framework and a political will for development and management so that aquaculture could grow and provide good yields.

Institutional framework

34. They also looked at the possible relationship between institutional capacity and aquaculture development, and agreed that the countries in which aquaculture had progressed the most normally had significant institutional support. They also pointed out that institutional action was often misaligned with aquaculture development, in which case the development process was driven by the private sector. Development was often hampered by duplication of effort and an excess of rules and powers in the hands of the authorities. Some countries had divergences of approach between the environment authorities and the aquaculture authorities.

Environmental issues and legislation

35. The groups looked at problems relating to the environment and how to deal with them. They felt that there were very few baseline studies on this subject. There was also insufficient control and

surveillance to enforce environmental regulations, which only fed myth and speculation among public opinion, sometimes leading to conflict between aquaculture and other economic activities. In some countries, fish farms were advocating the certification of their activities in terms of water contamination, transmission of disease or reduction of mangrove swamps. It was noted that many of these problems could be resolved by implementing watershed and coastal management plans – including a system of monitoring, control and surveillance - within the framework of legislation directed towards the sustainable and responsible use of natural resources, training programmes and the application of preventive measures and good management practices.

Collaboration and networking

36. The experts dwelt at length on the subject of collaboration between countries of the region, giving the example the work of OSPESCA in facilitating approval of the fisheries and aquaculture policies of the Central American Isthmus and bilateral agreements. They also noted that effective cooperation agreements existed between countries of the region and countries and organizations outside the region for the development of aquaculture. The countries of the region were also looking into alternative ways of strengthening cooperation in aquaculture through the establishment of governmental and academic mechanisms of cooperation in aquaculture.

Intensification/consolidation

37. The experts agreed that current trends included a consolidation of existing activities, an increasing uptake of mariculture, and a greater intensification or diversification of culture systems in general. They referred to the case of shrimp culture where large-scale operations were tending to absorb small and medium-size production units. Fish were increasingly being cultured in cages and many countries had shown a strong interest in introducing new species and using genetically improved species. There was also a more widespread use of good management practices on fish farms and a growing supply of aquaculture products for domestic markets.

Aquaculture diversification

38. The meeting looked at the subject of diversification of aquaculture. This was seen as a strategy to consolidate large-scale activities and develop new types of culture, as demand existed for new products, such as tilapia heads and skin, handicrafts and other products with niche markets, all of which offered local communities the means of increasing income. Diversification was sometimes adopted to break away from the monoculture that existed in many countries of the region, exploiting the advantages of other species and production systems. Other times the objective was to lower production costs or to use the by-products of aquaculture. Diversification was seen as a regional strategy to reduce the risk inherent in cultivating a single species, avoiding the risks of oversupply, disease and climatic problems that affected the traditional species.

Introduction of exotic species

39. In their discussions on the introduction of exotic species and attendant risks, the experts recognized that virtually all the countries had rules and regulations on these issues although there was still technical debate on qualification as an "established" species, after so many organisms had been introduced into the region 100 or more years ago and had co-existed with the local species. They also acknowledged that there was limited local capacity in the region to assess the risk of introducing species, which was why introductions and transfers tended to be avoided. It was pointed out that some countries were under pressure to introduce improved species or lines with greater potential for aquaculture.

Aquaculture management

40. The working groups examined the state of aquaculture management. They concluded that, while it was recognized that aquaculture and coastal areas needed to be managed, no aquaculture management plans actually existed in the region, except for a few countries. The experts agreed that aquaculture development was mainly motivated by the private sector and international markets and that management measures were generally only introduced when conflictive situations arose.

Aquaculture contribution to social and economic development

41. The experts looked carefully at the contribution of aquaculture to social development in the region. They concluded that while important, this contribution could not be quantified because there were no statistics or case studies with pertinent indicators, such as number of workers indirectly employed by the sector. Several experts lamented the fact that aquaculture was not recognized as a sector with a significant impact on employment in the region, although it was known to generate income at local level. There was a need to conduct studies on the economic and social impact of aquaculture in the countries of Latin America and the Caribbean, and to develop appropriate indicators that could be included in the official statistics.

42. The experts considered the use of aquaculture's Gross Domestic Product as an evaluation and planning indicator to be excessively rigid. Aquaculture was sometimes more important for its social contribution than for its economic contribution, and countries should try to establish indicators that fully reflected both the economic and the social contribution of this activity. Some experts recommended that, in the absence of quantitative indicators, qualitative descriptions such as employment or food security should be used to evaluate the performance or demonstrate the importance of aquaculture. It was also noted that FAO was in the process of designing appropriate indicators for aquaculture activity.

Marketing of aquaculture products

43. The subject of intermediation in the marketing of aquaculture products was discussed at length. A distinction was made between intermediaries operating in national markets and the chain of intermediaries active in export markets. Given the significance of the aquaculture market and trade, and given the fact that intermediation and product prices could not be controlled under market liberalization, producers were advised to group into associations and to form alliances with traders. Public institutions should support this process of establishing producer associations and should introduce policies that would reduce the intermediary chains in the sale and trade of aquaculture products.

Strengths, opportunities, weaknesses and threats*Strengths and opportunities*

44. The meeting was unanimous in considering that there was strong potential for aquaculture in the region because of the existence of local, regional and extra regional markets for fishery products; the availability of technologies developed in other countries; a growing environmental awareness; the implementation of policies and plans of action in the framework of international agreements; and the existence of native species well suited to aquaculture.

45. Aquaculture's strengths in the region included considerable land and water potential in countries; relatively inexpensive labour; a growing market for aquaculture products; abundant natural resources and favourable environmental conditions; the availability of quality inputs for the manufacture of balanced feed; legislation conducive to investment; existing international agreements and in some cases, the support of the State for aquaculture development.

Weaknesses and threats

46. An obstacle to aquaculture development and performance was the lack of communication and coordination between the production, academic and regulatory sectors at country level. It was argued that these three sectors could each benefit from the other two and that potential benefits were often lost because there was no initiative to establish communication. Public institutions responsible for the development or management of aquaculture should take the initiative and establish coordination channels and partnerships with scientists and producers.

47. The meeting also looked at other obstacles that aquaculture needed to overcome. These included the failure to deliver on political commitments; aquatic diseases and the poor sanitary control of transboundary movement; the loss of biodiversity from the uncontrolled introduction of species; the impact of natural disasters and adverse climatic conditions on aquaculture activities; and the absence of institutional coordination and cooperation at national level.

48. The meeting acknowledged that there was a pressing need to train producers, especially small and medium rural fish farmers, in technical and organizational aspects and in the accessing of markets. Several experts stated that there was also a shortage of trainers to train the producers and to carry out aquaculture extension activities in general, so training was also needed for the technical personnel. It was recommended that FAO should help those countries that were in greatest need with the preparation of instruction materials for aquaculture extensionists, including materials to help trainers learn proven aquaculture extension techniques that complied with the Code of Conduct for Responsible Fisheries. Countries should also raise the level of regional collaboration in the exchange of technical information. Also mooted was the idea of establishing a reference centre for the region's aquaculture scientists, technicians, producers.

49. Other shortcomings included a considerable disparity in technologies and, in some cases, difficulty in accessing cutting-edge technology; limited capacity for private investment; absence of market surveys; inadequate institutional development in several countries; absence or inadequacy of legislation; duplication of institutional responsibilities; limited investment in and support for research and development; limited access to information; lack or inadequacy of infrastructure; weak marketing channels; absence of quality feed and high cost of raw materials to manufacture feed; absence of studies on the contamination and use of water and aquifers; and absence of soft financing.

V. OTHER MATTERS

Delphi study and study of factors determining the success or failure of aquaculture development in the countries of Latin America and the Caribbean

50. In the introduction to this agenda item, the meeting was told that the last session of FAO COFI's Sub-Committee on Aquaculture had asked the Organization to carry out regional and national analyses of aquaculture growth and development. As a result, FAO would carry out a study consisting of a global analysis of the history and success of aquaculture in the world and a prospective analysis of aquaculture which would in turn consist of a consolidated vision of the direction of aquaculture development. These analyses would be based on the NASO-PAFADs (national level) and the regional synthesis discussed at the meeting, in addition to published FAO studies, the Delphi study and the study of factors determining the success or failure of aquaculture in Latin America.

51. The Delphi study would serve for the prospective analysis, while the study of factors determining the success or failure of aquaculture development in Latin America would contribute to the global analysis.

The Delphi study

52. The Delphi method was a group-based process of multistage interaction designed to facilitate group consensus through questionnaires completed by sector experts and practitioners. The study

would be used to determine long-term forecasts and policies that would help indicate the future development of aquaculture.

53. The first questionnaires had been sent out to selected experts in all regions and in all disciplines related to aquaculture, and more responses were awaited. A large number of experts had been identified in Mexico and Chile, and the meeting participants were asked to supply a list of experts and practitioners, together with their contact details. Support was offered to participants who had received the first Delphi questionnaires.

Study of factors determining the success or failure of aquaculture development in Latin America

54. This study was based on FAO Circular 1001 "Global aquaculture outlook in the next decades" which highlighted the dynamic potential of Latin America and the Caribbean for aquaculture production, with some differences between individual countries.

55. The purpose of this study on Latin America was to clarify the reasons why aquaculture development had been more rapid in certain parts of the region and slower in others, in order to take measures that would reinforce development of the sector in those areas where it had been slower, and to learn from successful experiences to carry the positive impact forward.

56. The approach would be based on the gathering of secondary information from literature and especially the NASO-PAFAD studies, and primary information from direct interviews with the experts.

57. The Delphi study was due to be completed by the end of January 2006 while the study on Latin America was expected to finish in late 2005. Key to the process would be the experts to be contacted, their timely reply and feedback from the study on Latin America for the Delphi study. It was important that FAO stuck to the timetable that had been drawn up if all the steps and anticipated results of the general review and prospective analysis were to be accomplished.

FAO Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS)

58. The Secretariat presented a summary of technical guidelines on the use and responsible management of exotic species in fisheries and aquaculture and invited the participants to complete the information collated for Latin America for FAO's Database on Introductions of Aquatic Species (DIAS).

Geographic information system and remote sensing in aquaculture

59. The Secretariat also reported on the activities that were being carried out by FAO's Inland Water Resources and Aquaculture Service on the application of the Geographic Information System (GIS) and Remote Sensing as important tools for aquaculture management. Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico, Nicaragua, Panama and Peru were already using these tools for their aquaculture sectors.

Technical video presented by Brazil

60. The expert from Brazil presented a technical video on mussel culture activities developed under the Brazilian Mariculture Linkage Programme implemented in cooperation with the Canadian International Development Agency (CIDA). The presentation stirred considerable interest among the participants.

VI. ADOPTION OF THE REPORT

61. The report of the meeting was adopted on 6 September 2005.

ANEXO/APPENDIX A

Programa

1. Programa y organización de la reunión
2. Análisis comparativo de la acuicultura por subregiones
3. Presentación y debate de la síntesis regional
Historia y estado actual de la acuicultura en la región
Temas y tendencias mas importantes
Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas
4. Otros Asuntos
5. Aprobación del informe

Agenda

1. Meeting Agenda and procedures
2. Comparative analysis of aquaculture by subregion
3. Presentation and discussion of the regional synthesis
History and present status of aquaculture in the region
Major issues and trends
Strengths, weaknesses, opportunities and threats
4. Other matters
5. Adoption of the report

ANEXO/APPENDIX B**Lista de participantes/List of participants****EXPERTOS/EXPERTS**

Gustavo A. Wicki
 Dirección de Acuicultura. Buenos Aires
 Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y
 Alimentos
 Jefe Centro Nacional de Desarrollo Acuícola
 (CENADAC)
 Argentina
 Tel.: (5411) 4349 2322
 Fax: (5411) 43492321
 E-mail: guillegus@arnet.com.ar

George Myvett
 Fisheries Department
 Sr. Fisheries Officer
 Belice/Belize
 Tel.: (501) 223-2623
 Fax: (501) 223-2983
 E-mail: species@btl.net
 georgemyvett@yahoo.com

Raúl Salas Piludo
 Ministerio de Asuntos Campesinos y
 Agropecuarios
 Director Unidad Piscícola y Pesca
 Bolivia
 Tel.: (591) 242 2251 2413520
 Fax: (591) 241 3347 ext. 106
 E-mail: raul.salas@maca.gov.bo;
 salaspiludo@yahoo.es

Felipe Matarazzo Suplicy
 Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
 (SEAP)
 Coordenador Geral de Maricultura
 Brasilia – Brasil/Brazil
 Tel.: (55 61) 3218 2849
 Fax: (55 61) 3224 5049
 E-mail: fsuplicy@seap.gov.br

Ricardo Norambuena
 Subsecretaría de Pesca
 Jefe del Departamento de Acuicultura
 Chile
 Tel.: (56) (32) 502 741
 Fax: (56) (32) 502 740
 E-mail: morambu@subpesca.cl

Gustavo Salazar Ariza
 Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
 (INCODER)
 Profesional Especializado – Grupo
 Ordenamiento de Pesca y Acuicultura
 Sub-Gerencia de Pesca y Acuicultura
 Colombia
 Tel.: (571) 383 0444 ext. 1335 / 37
 E-mail: gsalazar@incoder.gov.co

Gerardo Zamora Ovares
 Instituto Costarricense Pesca y Acuicultura
 (INCOPESCA)
 Jefe a.i. Departamento Acuicultura
 Costa Rica
 Tel.: (506) 2481196/763 32 93
 E-mail: gazo50@hotmail.com

Magaly G. Coto
 Ministerio de Industria Pesquera
 Especialista Ciencia y Tecnología Dirección de
 Regulaciones Pesqueras
 Cuba
 Tel.: (53-7) 209-7253
 Fax: (53-7) 209-7296
 E-mail: mcoto@telemar.cu

Lorena Schwarz
 ENACA C.A
 Seguridad Alimenticia
 Ecuador
 Tel.: 593-4-2430600 ext. 276
 E-mail: lschwarz@enaca.com.ec

Manuel F. Oliva
 Centro de Desarrollo de la Pesca y la
 Acuicultura
 Director
 El Salvador
 Tel.: (503) 2228 0034
 Fax: (503) 2228 0074
 E-mail: moliva@mag.gob.sv

Luis Arturo López Paredes
 UNIPESCA –MAGA
 Especialista en Pesca Y Acuicultura
 Guatemala
 Tel.: (502) 6630 5883 89-95-39
 Fax: (502) 6630 58 95-39
 E-mail: lopezparedes@yahoo.com;
 lopezparedes@gmail.com;
 unipescas_g+@yahoo.com

Tejnarine Shawn Geer
 Department of Fisheries
 Ministry of Agriculture
 Senior Fisheries Officer
 Guyana
 Tel.: (592) 220-1508; 625-1190
 Fax: (592) 220-4977
 E-mail: tejnarinegeer@yahoo.com

Pedro Marcio Castellón
 Dirección General de Pesca y Acuicultura
 Director General
 Honduras
 Tel.: (504) 239 0908
 Fax: (504) 239 1994
 E-mail: digepesca@yahoo.com

Marilú Montero Rodríguez
 Instituto Nacional de la Pesca
 México/Mexico
 Tel.: (55) 54 22 30 53/54 22 30 54
 E-mail: biomari2002@yahoo.com.mx

Agnes Saborio Coze
 Universidad Centroamericana
 Centro Investigación Ecosistemas Acuáticos
 Directora
 Nicaragua
 Tel.: (505) 278 1492
 E-mail: agnes@ns.uca.edu.ni

Richard Pretto Malca
 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
 Dirección Nacional de Acuicultura
 Director
 Panamá/Panama
 Tel.: (507) 998-4700
 Fax: (507) 998-1380
 E-mail: richardpretto@yahoo.com

Francisco Galeano Vera
 Ministerio de Agricultura y Ganadería
 Jefe, Departamento de Acuicultura
 Paraguay
 Tel.: (5952 1) 582369/585212
 Fax: (5952 1) 586136
 E-mail: sseg@telesurf.com.py

Germán Iván Soto Cárdenas
 Ministerio de la Producción
 Viceministerio de Pesquería
 Dirección Nacional de Acuicultura, Consultor
 Perú/Peru
 Tel.: (51 1) 616 2222 ext. 526
 E-mail: gsoto@produce.gob.pe

Ricardo Colon Alvarez
 SEMARENA
 Director de Recursos Pesqueros
 República Dominicana/Dominican Republic
 Tel.: (809) 224-3249/732-3305
 E-mail: ricardocolom@hotmail.com

Rosanna Foti Clavelli
 Dirección Nacional de Recursos Acuáticos
 (DINARA)
 Técnico, Depto. Acuicultura y Aguas
 Continentales
 Uruguay
 Tel.: (598 2) 408-7860
 Fax: (598 2) 401 3216
 E-mail: rfoti@dinara.gub.uy

Leonor Parra
 INAPESCA
 Asesora a la Gerencia Fomento Acuicultura
 Venezuela
 Tel.: (58 212) 753-6152
 E-mail: deleaud3000@cantv.net

OSPESCA

Vielka Morales Q.
 Coordinadora de Apoyo Técnico de OSPESCA
 Panamá/Panama
 Tel.: (507) 207 0632/207 0641
 Fax: (507) 207 0665
 E-mail: ospesca@mida.gob.pa

MIDA –ACUICULTURA

Reinaldo Morales R
 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
 Dirección Nacional de Acuicultura
 Sub-Director Nacional de Acuicultura
 Panamá/Panama
 Tel.: (507) 232-8847/207-0765
 Fax: (507) 232-8848
 E-mail: dir_acui@mida.gob.pa
 rmoralesr2004@yahoo.com

**Departamento de Pesca de la FAO/FAO
 Fisheries Department**

Doris Soto
 Oficial Superior de Recursos Pesqueros/Senior
 Fishery Resources Officer
 Departamento de Pesca de la FAO/FAO
 Fisheries Department
 Viale delle Terme di Caracalla
 00100 Roma, Italia/Italy
 Tel.: (39) 06570 56149
 Fax: (39) 06570 53020
 E-mail: Doris.Soto@fao.org

José Aguilar Manjarrez
 Oficial de Recursos Pesqueros (Pesca
 Continental y GIS)/Fishery Resources
 Officer (Inland Fisheries and GIS)
 Departamento de Pesca de la FAO/FAO
 Fisheries Department
 Viale delle Terme di Caracalla
 00100 Roma, Italia/Italy
 Tel.: (39) 06570 55452
 Fax: (39) 06570 53020
 E-mail: Jose.AguilarManjarrez@fao.org

Cécile Brugère
 Oficial de Recursos Pesqueros/Fishery
 Resources Officer
 Departamento de Pesca de la FAO/FAO
 Fisheries Department
 Viale delle Terme di Caracalla
 00100 Roma, Italia/Italy
 Tel.: (39) 06 570 54410
 Fax: (39) 06 570 56500
 E-mail: Cecile.brugere@fao.org

Francisco Pereira
 Oficial Superior de Pesca/Senior Fishery
 Officer
 Oficina Regional de la FAO para América
 Latina y el Caribe/FAO Regional Office for
 Latin America and the Caribbean
 Casilla Postal 10.095
 Santiago de Chile, Chile
 Tel.: (56-2) 337-2171
 Fax: (56-2) 337-2101
 E-mail: Francisco.pereira@fao.org

Andrés Mena Millar
 Consultor
 Av. Dag Hammarskjold 3241, Vitacura
 Santiago de Chile, Chile
 Tel.: (56-2) 337 2163
 Fax: (56-2) 337 2100
 E-mail: andres.menamillar@fao.org

PARTE/PART III

RESUMENES POR PAÍS/COUNTRY SUMMARIES

ARGENTINA

por

Gustavo A. Wicki

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos

La actividad de la acuicultura comercial semi-industrial en Argentina comenzó a crecer a partir de la década de los años noventa; y si bien este crecimiento no es acelerado se ha mantenido constante hasta la actualidad.

El cultivo de trucha arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*) es el que se desarrolla principalmente en el país con 1 231 toneladas (2003), lo que equivale al 74 por ciento de la producción acuícola nacional, la que podría duplicarse en los próximos años con las nuevas concesiones otorgadas en el embalse de Alicurá. Este embalse se encuentra ubicado en la cuenca templado-fría (nord patagónica). Los cultivos se realizan en jaulas suspendidas, para las fases de preengorde y engorde, con cargas finales de 8 a 10 kg/m³. Los raceways construidos en cemento se emplean para la producción de carne a bajo tonelaje y alevinos.

En segundo lugar se presenta la producción de pacú (*Piaractus mesopotamicus*). El comercio de esta especie se inició con 70 toneladas/2000, alcanzando en la actualidad a las 300 toneladas/año de producto vivo (18 por ciento de la producción). La disminución de este pez en la cuenca del Plata y la alta demanda del mercado llevan a pronosticar que el crecimiento se mantendrá en los próximos años. El cultivo de esta especie se realiza en estanques excavados en tierra en sistema semi-intensivo, en la cuenca templado-cálido y subtropical del país. Las provincias de Formosa y Misiones son las de mayor superficie ocupada por esta actividad (150 ha y 250 ha respectivamente). Las dimensiones de los estanques varían entre 3 a 20 ha para los principales productores y 1 000 m² a 1 ha para los más pequeños, oscilando los niveles de producción entre 1 000 a 3 000 kg/ha/año.

En tercer lugar figura el cultivo de moluscos bivalvos, desarrollado en el litoral marítimo, con un clima que varía desde el templado al frío. Se producen ostras (*Crassostrea gigas*) y dos especies de mejillones (*Mytilus edulis* y *M. chilensis*), comercializándose entre ambos 80 toneladas, lo que equivale al 5 por ciento de la producción acuícola argentina. Los cultivos de moluscos se desarrollan sobre la base de tecnología adaptada a las condiciones del país en la década de los años noventa, utilizándose para las ostras el sistema sobre elevado de mesas submareales, mientras que para los mejillones el sistema de longline.

Finalmente completan el cuadro de producción acuícola, el cultivo de algunas especies a baja escala (acuicultura rural) y la siembra de pejerrey (*Odontheistes bonariensis*) y trucha, destinada a la pesca deportiva. Los productores rurales cultivan «amur o salmón siberiano» (*Ctenopharingodon idella*) en mono o policultivo con otras especies; y tilapia (*Oreochromis niloticus*), con producciones de 20 y 3 toneladas respectivamente. En la zona central del país se cultivan especies de alto valor comercial como son la rana toro (*R. catesbeiana*), la langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*) y el yacaré (*Caimán latirostris*), con diferentes sistemas de cultivo. El acuarismo reúne a numerosos productores, con una alza importante en la exportaciones desde el año 2002.

Existen varias empresas en el país que producen alimento balanceado para el sector de la acuicultura. Para la trucha la principal empresa productora produce anualmente entre 1 500 a 1 600 toneladas; mientras que los tres mayores productores de pacú elaboran su propio alimento, estimándose un consumo anual entre 650-700 toneladas.

Los profesionales y técnicos que desarrollan la actividad son biólogos, agrónomos, veterinarios y técnicos en acuicultura. La actividad de acuicultura que se desarrolla en el país es de tipo comercial y en los últimos años ha incrementado en número de trabajadores incluyendo en algunos casos el núcleo familiar. La participación de la mujer se da en mayor proporción en las plantas de procesamiento, reservando las tareas de cultivo para los hombres.

El organismo responsable de la administración de la actividad a nivel nacional es la Dirección de Acuicultura (SAGPyA). El Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), dependiente de esta Dirección, se dedica a la investigación aplicada a la acuicultura y emite anualmente Programas de capacitación para profesionales, técnicos y productores. En el área de formación hay ocho universidades relacionadas a la actividad y nueve institutos que trabajan en investigación en distintas áreas.

La población argentina es de 36 260 130 habitantes (Censo 2001) distribuidos en 3 745 549,9 km², con una densidad de 9,7 hab/km². De esta población el 89,56 por ciento vive en centros urbanos, mientras que el 10,44 por ciento en la zona rural. El PIB en 1999 fue de 283 523, estimándose en 447 307 para el año 2004. (valores dados en millones de peso; cambio \$EE.UU.1 = ARS2,93).

El consumo de pescado por parte de la población argentina es bajo. Para la ciudad de Buenos Aires, principal mercado, se encuentra cerca de los 13 kg/hab/año; mientras que para el resto del país el promedio es de 5-7 kg/hab/año.

El mercado internacional está cubierto por una sola empresa que exporta truchas de 450 g en filetes frescos a Miami (USA), vía aérea (200 toneladas/2004).

La producción acuícola nacional ha mostrado un crecimiento en los últimos 10 años pero no alcanza a ser relevante si se la compara a nivel regional o mundial. Este hecho tiene su origen en la inestabilidad económica del país y en la fuerte inclinación nacional hacia la agricultura y la ganadería. El crecimiento se ha dado en forma escalonada, mediante la diversificación de las especies (peces de agua dulce y moluscos) con entrada al mercado nacional y regional, y diferentes formas de presentación de estos productos (hamburguesas, congelados, ahumados, etc.). La disminución de los recursos pesqueros continentales y marítimos favorecen el crecimiento de la producción acuícola para abastecer el mercado interno y externo, así como también la pesca deportiva.

Problemas y Amenazas

- Alta competencia con actividad tradicional
- Falta de inversión
- Débil marco legal
- Ordenamiento territorial inconcluso

Fortalezas y oportunidades

- Disponibilidad de recursos naturales
- Recursos humanos capacitados
- Mercado interno y externo existente
- Tipo cambiario actual favorece bajos costos operativos
- Tecnología de cultivo en especie nativas desarrolladas y en desarrollo

BELIZE

by

**George Myvett
Fisheries Department**

Aquaculture in Belize formally began in 1982 with the development of 10 acres (4 ha) of experimental ponds by a private company, in the southern part of the country. Since that time, the industry has developed rapidly and has become firmly established as a significant contributor to the Belizean economy in terms of foreign exchange earnings, income generation, employment, nutrition, and food security.

In Belize, the aquaculture industry is primarily based on the production of the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Aquaculture in Belize has been expanding in volume and value more rapidly than capture fishery production, terrestrial livestock production and other agro-production activities. The growth performance of this aspect of the sector is reflected in the 160 percent annual increase in the production volume of farmed shrimp over the last decade. The export production and revenues have increased from 1.2 million pounds (545.4 tonnes) and BZ\$10.4 million (US\$5.2 million) respectively in 1995 to 16.86 million pounds (7 664 tonnes) and BZ\$84.28 million (US\$42.14 million) respectively in 2004.

The contribution of fisheries, including aquaculture to GDP was 5 percent for 2003. Export earnings for aquatic products were BZ\$107 million (US\$53.5 million) in 2004. This was second only to sugar cane which earned BZ\$114 million.

The GDP per capita was BZ\$7 223 (US\$3 612) for 2003. The GDP at market prices was BZ\$1 974 million (US\$987 million). The GDP for fisheries has increased steadily over the years from 2.2 percent in 1995 to 3.7 percent in 2000, to the latest available data of 5 percent in 2003. This was significant relative to the Caribbean where the contribution of fisheries to GDP was generally less than 2 percent.

Farmed shrimp production in Belize is expected to remain fairly stable for the next two years. Shrimp farmers have been hesitant to continue farm expansion over the past years and are examining options that would ostensibly allow them to survive the current crisis. While improvements in shrimp farming technology are expected to gradually lower production costs, with strong price declines such as those experienced in the past years, farmers are in the process of reducing operational costs at the farm level and improving on production per unit area over time.

The emerging interest to diversify the aquaculture sector has been in marine cage farming. Thus far, the Fisheries Department along with other relevant regulatory agencies has reviewed two project proposals to develop two commercial scale marine cage farming ventures (Dyer Aqua Belize Limited, and Marine Farms Belize Limited). The species proposed for culture include the Cobia (*Rachycentron canadum*) and the Florida Pompano (*Trachinotus carolinus*). The projects are expected to be commissioned in the latter part of 2005.

Although environmental concerns have been expressed in regards to the potential negative ecological and social impacts of aquaculture, no formal assessments have been made. In regards to the issues of mangrove clearance, this is not a problem since the farms have been developed behind the mangrove zone.

BOLIVIA

por

Raúl Salas Piludo
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios

La acuicultura no tiene una participación importante en la economía de Bolivia. No obstante los varios intentos para desarrollar la truchicultura a nivel comercial en la cuenca del Altiplano. Tampoco existe continuidad institucional, razón por la cual el desarrollo es muy lento. Sin embargo se considera a la producción acuícola de creciente importancia si consideramos el permanente descenso en los desembarques de la pesca continental.

Producción acuícola histórica

Años	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2004
Toneladas	144	159	266	649	617	520	300	312	320	328	450

Las especies que se cultivan y los sistemas mas utilizados son los siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Sistema de cultivo
Trucha Arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Jaulas, estanques, lagos presas
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Estanques
Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	Estanques, atajados
Pacú	<i>Colossoma macropomun</i>	Estanques, atajados
Tambaquí	<i>Piaractus brachypomus</i>	Estanques, atajados
Sábalo	<i>Prochilodus nigricans</i>	Estanques, atajados
Boga	<i>Schizodon fasciatum</i>	Estanques, atajados
Tucunaré	<i>Cichla monoculus</i>	Estanques, atajados

Recursos humanos

El desarrollo y sostenibilidad de la acuicultura depende del apoyo estatal a través de centros de investigación de universidades y de proyectos de apoyo bilateral e internacional.

Estación	Ubicación	Nº técnicos
Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano	La Paz, Lago Titicaca, Estatal con apoyo de JICA–Japón	7
El Prado	Santa Cruz, Universidad Estatal	3
Pirahiba	Cochabamba, Universidad Estatal	2
Centro Investigación Recursos Acuáticos Hoyam	Trinidad – Beni, Universidad Estatal	3
	Beni ONG No Gubernamental	3

Mercado de exportación

En 1992 la empresa PROTISA realizo exportaciones de pequeñas cantidades de trucha arco iris (20 toneladas/año), al mercado del Brasil, en 1994 se vieron afectadas por la caída de la moneda en este país, por lo que los precios PROTISA resultaron muy altos y se suspendieron las exportaciones.

Población del país, consumo de pescado en la población y PIB

Según el último censo realizado en el año 2001, Bolivia cuenta con 8 274 325 habitantes, el consumo per cápita es de 1 kg/año. El PIB del sector silvicultura caza pesca (INE, 2003) es de 26 677 599 de dólares EE.UU. y se estima que el PIB de pesca y acuicultura es un 17 por ciento de este, esto representa 4 535 192 de dólares EE.UU., a su vez el PIB de la acuicultura es 7,1 por ciento del PIB pesquero por tanto el PIB de la acuicultura sería de 323 812,7 de dólares EE.UU.

Uso de alimentos y piensos

Existen tres fábricas de piensos, localizadas en el eje troncal del país (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz), se conoce la producción de piensos en La Paz de cerca de 50 toneladas, que representaría un 10 por ciento del alimento utilizado, el 90 por ciento restante proviene de peces forraje y piensos provenientes del Perú y Brasil.

Tendencias

Los problemas que se identifican en el sector de la acuicultura son:

- debilidad institucional generalizada
- falta de normativa nacional actualizada
- ausencia de sistemas de información para el sector
- no existe un sector consolidado, solo actores aislados
- baja disponibilidad de servicios para el sector
- falta de capacitación y formación técnica

Las amenazas en el sector:

- contaminación y destrucción del medio acuático
- transferencia e introducción de especies sin control
- conflictos en el acceso al uso de los recursos

Las fortalezas son:

- disponibilidad de recursos hídricos e ictiodiversidad
- existe posicionamiento del sector en el sector oficial
- existen experiencias desarrolladas y mercado tanto local como internacional
- sector en crecimiento en la región amazónica con desarrollo de piscicultura basada en especies locales

Oportunidades de la acuicultura son el interés de actores y autoridades para su desarrollo. Crecimiento en la demanda para productos de la acuicultura. Incorporación como especialidad en universidades. Cooperación internacional interesada en apoyar al sector. Existencia de experiencias dispersas que se pueden desarrollar.

BRAZIL

by

Felipe Matarazzo Suplicy
Secretaría Especial de Acuicultura e Pesca (SEAP)

Aquaculture has existed in Brazil since the beginning of the twentieth century; during the 1990s total aquaculture production increased from approximately 30 000 tonnes at the beginning of the decade to 176 531 tonnes by 2000 and 278 128 tonnes by 2003.

According to FAO data, in 2003 finfish species comprise 62 percent of Brazilian production with 171 187 tonnes, followed by crustaceans with 90 190 tonnes (32 percent), molluscs with 10 807 tonnes (3.9 percent) and other aquatic organisms with 5 944 tonnes (2 percent). Shrimp farms began operating in Brazil during the 1980s, but it was only after 1995, following the introduction of *Penaeus vannamei*, that the industry experienced a period of rapid development. In 2003 the total Brazilian production of *Penaeus vannamei* reached 90 190 tonnes produced from 14 824 ha of shrimp ponds. In some States, productivity reached 8 700 kg/ha/year with the best yields being obtained in the northeast region, which was responsible for 95.2 percent of the total national shrimp production in 2003. Mussel (*Perna perna*) production increased from 190 tonnes in 1990 to 11 760 tonnes by 2000. A constantly increasing supply of oyster seed (*Crassostrea gigas* and *C. rhizophorae*) from hatcheries has led to a steady development of this sector, increasing from 55 tonnes in 1995 to 2 196 tonnes by 2003. Seaweed is currently farmed in pilot projects in three States in the northeast region. There are currently more than 64 species of aquatic organisms being farmed in Brazil including an enormous variety of native fish from the Amazon basin and from the central marshlands areas in the middle west region. The main species are Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), common carp (*Cyprinus carpio*) including bighead carp (*Hypophthalmichthys nobilis*), silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) followed by the round fishes, 'Pacu' (*Piaractus mesopotamicus*), 'Tambaqui' (*Colossoma macropomum*), their hybrid 'Tambacu' and the native catfish called 'Surubim' or 'Cachara' (*Pseudoplatystoma fasciatum*) and 'Pintado' (*Pseudoplatystoma coruscans*). Some other native species such as 'Pirarucu' (*Arapaima gigas*), 'Matrinxã' (*Brycon cephalus*) and 'Piracanjuba' (*Brycon orbignyanus*), have been farmed with promising potential. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) is produced in the southeast and south region. The farming of cobia (*Rachycentron canadum*) is also starting to attract some interest.

Fish culture is predominately carried out in ponds but cage culture is becoming popular in reservoirs and lakes. A minority of farms use raceways with producers using this system to farm tilapia in the northeast region and rainbow trout in the south and southeast regions. Integrated rice-fish culture is a common system in use in the south region, particularly in Santa Catarina where increasing numbers of rice farmers are undertaking fish culture in order to obtain organic certification for their rice crop. Semi-intensive aquaculture in earth ponds is the main technology utilised in Brazil. Fish farmers in the south region prepare the pond sediment to improve primary production and use either polyculture of complementary species of carp or the integration of pig and carp culture. Small fish cages of 2 m³ are extensively used in reservoirs all over the country. The use of cages to raise tilapia and native round fishes (Tambaqui, Pacu and their hybrid) is becoming very popular and it can be found in all major reservoirs in the country. Mussels and oysters are farmed using longlines, rafts or a mixture of longlines and poles installed in shallow intertidal areas. There is no mechanisation of bivalve production and all work is undertaken manually, using simple technology and equipment.

Institutions which include aquaculture within their curriculum are located in every Brazilian State, in addition to which there is one undergraduate and three graduate programmes in existence specific to aquaculture, there are also 16 middle level courses, 42 undergraduate courses, 28 specializations, 27 masters and 13 doctorate programmes involved in this area. Brazil has 89 research institutions

involved in aquaculture, 32 of which are located in the southeast, 23 in the south, 21 in the northeast, 8 in the north and 5 in the middle west region.

Current per capita consumption of fish is low in Brazil at only 6.8 kg/year. Various marketing campaigns were initiated in 2003, focusing on both national and international markets for Brazilian aquaculture products. Fisheries and aquaculture production account for only 0.4 percent of Brazil's Gross National Product (GNP) however, if associated industries such as transport and value-added secondary processing are included GNP increases to a total of 2 percent. The production of feed for the aquaculture sector totaled 263 000 tonnes in 2003 with a rise to 304 000 tonnes expected in 2004, an increase of 15.5 percent. Aquaculture feed was responsible for 0.6 percent of total Brazilian feed production in 2003 and is expected to reach 0.71 percent in 2004. The value of this production represents about US\$310 million in gross income.

The aquafeed industry expect a production of 270 000 tonnes in 2005, representing 0.57 percent of total industrial feed production in Brazil. There are about ten large feed factories producing the majority of aquafeeds and a number of small factories that represent only 10 to 15 percent of total production (Sindirações, 2005). National production of aquafeeds in 2004 was 250 000 tonnes and it was entirely focused on shrimp and freshwater finfish culture.

Brazilian aquaculture is expected to become increasingly competitive in international markets, with production continuing to increase on an industrial scale, accompanied by a constant improvement in product quality. With the creation of the Special Secretariat of Aquaculture and Fisheries (SEAP) in 2003, the aquaculture sector is experiencing a unique period of improved organization and development. Many investors have been waiting for the establishment of clear rules for lease permit and environmental licensing of aquaculture in federal waters, both in marine and freshwater environments (dams and reservoirs). Now that these aspects are well defined, many investors are looking to aquaculture as an interesting option for investment and this is expected to result in increased production and jobs generation in the years to come.

CHILE

por

Ricardo Norambuena
Subsecretaría de Pesca, Departamento de Acuicultura

A principios de la década de los años noventa las cosechas totales provenientes de centros de cultivo no superaron las 80.000 toneladas, mientras que en 2004 alcanzaron a 688 000 toneladas. Asimismo, los volúmenes exportados crecieron desde 30 000 a 430 000 toneladas, que se tradujeron en 100 millones de dólares EE.UU. en 1990 y 1 600 millones de dólares EE.UU. en 2004.

Las especies salmonídeas han sido las dominantes tanto en volumen de cosecha como en los volúmenes y valores de exportación. Las especies secundariamente importantes corresponden a moluscos bivalvos (ostiones, ostras y choritos) y el cultivo del alga *Gracilaria*. El cultivo de turbot ha registrado un crecimiento muy gradual desde 1991 (1 tonelada) hasta 2004 (249 toneladas).

Los principales sistemas de cultivo utilizados son las balsas jaulas para el cultivo de peces y las líneas de cultivo (long lines) para el cultivo de moluscos. También son importantes los sistemas de cultivo desarrollados en tierra que comprenden desde tecnologías muy básicas hasta sistemas con alta sofisticación de control de procesos (por ejemplo, sanitización y recirculación de agua).

En cuanto a los recursos humanos, actualmente existe una adecuada disponibilidad de investigadores, profesionales, técnicos y mano de obra especializada para responder a la creciente demanda por parte de la industria y los programas de investigación públicos y privados. Las universidades e instituciones de educación superior están formando recursos humanos orientados a satisfacer necesidades de la industria en los campos de la producción (biólogos marinos, veterinarios, ingenieros en pesca, ingenieros en acuicultura), procesamiento (ingenieros industriales y de alimentos), comercialización (ingenieros comerciales). Asimismo, cada vez existe más especialización en las áreas de servicio tales como la evaluación de impactos ambientales, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, biotecnología, estudios de mercados, comercio exterior, entre otros.

Por otra parte, la capacidad institucional, entendida como las instituciones y las regulaciones asociadas al sector acuicultor, ha enfrentado significativos desafíos impuestos por la compleja dinámica de su crecimiento y desarrollo. Si bien actualmente existe una compleja trama de procedimientos para obtener un permiso para realizar acuicultura, los cuales involucran a varias instituciones, esta ha sido capaz de acompañar su desarrollo hasta su actual desempeño. Quizás el hito más relevante de los últimos años ha sido la promulgación oficial de la Política Nacional de Acuicultura que estableció objetivos, principios y estrategias asociados al desarrollo sustentable de la actividad. Complementariamente, este importante instrumento de participación público-privada estableció planes anuales de acción (años 2004 y 2005), los cuales se han cumplido satisfactoriamente.

De acuerdo al último censo, Chile tiene 15 116 435 habitantes; su densidad es de 20,4 habitantes/km², y la edad promedio de 30,04 años. El consumo de productos del mar, provenientes principalmente de la pesca de captura, sólo alcanza a 7,5 kg per cápita, cifra bastante inferior al consumo de otros tipos de carnes (aves: 28,8 kg, vacuno: 25,1 kg y cerdo: 19,9 kg).

En el año 2004 la acuicultura generó 17 853 empleos directos en los centros de cultivo. Sin embargo, la industria ha recabado información que registra otros 20 000 empleos en actividades tales como plantas de procesamiento y diversos servicios (cosecha, transporte, tratamiento de enfermedades, etc.).

Para el año 2004 el PIB nominal de Chile se calculó en 70 335 millones de dólares EE.UU., de los cuales un 3,18 por ciento corresponden al aporte de la actividad de pesca extractiva y acuicultura. El PIB nacional se incrementó 5,8 por ciento respecto al año inmediatamente anterior. El sector

acuicultor nacional generó, durante el año 2004, 1 581 millones de dólares EE.UU. por exportaciones, correspondientes a 430 717 toneladas de productos, principalmente salmones (92,3 por ciento), choritos o mejillones (2,5 por ciento), pelillo (2,3 por ciento) y ostiones (1,7 por ciento). Los productos generados por la acuicultura nacional son casi en su totalidad exportados principalmente a EE.UU., Japón y la Unión Europea.

Una de las ventajas comparativas que exhibe Chile es, sin lugar a dudas, la elaboración nacional de piensos comerciales por contar con las materias primas necesarias para su producción (harina y aceite de pescado). Lo anterior ha permitido el desarrollo de una importante industria de alimentos, la cual es reconocida por su alta tecnificación y comprobados estándares de calidad. Durante el año 2004 en Chile se produjeron 830 000 toneladas de alimentos, las que en su mayoría corresponden a consumo nacional. No obstante, un porcentaje (2 por ciento) fue exportado a Nueva Zelanda, China, Brasil y Argentina.

Los principales problemas y amenazas que deberá enfrentar el sector acuicultor chileno se vislumbran tanto en el ámbito interno como externo. En el ámbito interno, considerando las proyecciones de crecimiento y diversificación de la actividad, la acuicultura deberá enfrentar crecientes interacciones con otros usuarios del ambiente y los espacios que ella ocupa. En este contexto, la acuicultura chilena deberá demostrar que está dispuesta a crecer y desarrollarse bajo los principios de desarrollo sustentable. En el ámbito externo, considerando que la mayor parte de los productos de la acuicultura son exportados fundamentalmente a tres principales mercados de destino, se deberán enfrentar crecientes problemas de competencia con otros países productores y a crecientes requerimientos asociados a garantizar la inocuidad de los alimentos para los consumidores finales. Sin embargo, Chile posee enormes oportunidades de seguir creciendo en esta importante actividad económica, considerando la calidad y cantidad de ambientes disponibles, el desarrollo creciente de la responsabilidad social del sector privado, la gradual consolidación de la institucionalidad pública, los significativos y crecientes esfuerzos en invertir en investigación, desarrollo y transferencia tecnológica, las políticas orientadas a desarrollar y diversificar la actividad en todas las escalas de producción. En resumen, el crecimiento y consolidación de esta actividad dependerá del cumplimiento de los principios y objetivos comprometidos en la Política Nacional de Acuicultura: promover el máximo crecimiento económico en el tiempo, en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso. Se estima que las capacidades y voluntades públicas y privadas están disponibles para enfrentar este desafío.

COLOMBIA

por

Gustavo Salazar Ariza
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER)

Colombia es un país tropical con temperaturas estables, diferentes pisos térmicos y una red fluvial que recorre todo el país. Tiene una superficie de 1 441 748 km² con costas sobre los océanos Pacífico y Atlántico. Cuenta con una alta biodiversidad de especies hidrobiológicas y posee terrenos y aguas aptos que le proporcionan un gran potencial para el desarrollo de la acuicultura.

Producción de la Acuicultura 1995 – 2003 (Toneladas)

Especies	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bocachico		3,00	317,74	1 202,86	1 311,11	1 473,90	2 060,63	2 064,67	2 671,00
Cachama	3 181,00	6 154,00	12 131,17	12 335,31	13 445,48	6 511,12	6 922,56	7 872,64	12 022,00
Carpa		83,00	285,18	794,56	866,07	877,26	786,71	418,06	1 350,00
Otros	4,00		211,54	403,47	439,79	348,72	773,77	1 445,09	792,00
Tilapia	16 057,00	14 025,00	16 112,34	18 203,73	19 842,06	10 175,97	11 990,90	15 223,84	24.186
Trucha	3 181,00	4 506,00	7 822,55	6 481,48	7 064,81	2 253,88	2 048,90	1 931,04	4 248,00
Langostino	8 091,00	5 221,00	6 907,20	7 466,32	9 227,53	10 000,00	10 939,00	15 103,00	16 500,00
Ostras		10,00		15,00	16,35	18,00	10,00	6,40	0,00
Total	30 514,00	30 002,00	43 787,72	46 902,72	52 213,21	31 658,85	35 532,48	44 064,73	52 806,84

Las principales especies que se cultivan son la tilapia roja (*Oreochromis sp*), la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*), la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), la cachama negra (*Colossoma macropomun*), la trucha (*Onchorhynchus mykiss*), la carpa (*Cyprinus carpio*), el camarón marino (*Litopenaeus vannamei*) y la ostra de mangle (*Crassostreaa rhizophorae*). Se está investigando además con especies nativas ornamentales y de consumo, tanto continentales como marinas.

Los sistemas de cultivo mas utilizados para las especies de clima cálido son los intensivos en estanques en tierra y jaulas flotantes. Para las especies de clima frío los estanques son en cemento o recubiertos con geomembrana y también se emplean jaulas flotantes. En ambos pisos térmicos se utilizan recambios de agua y algunos cuentan con sistemas de aireación.

El recurso humano vinculado a la acuicultura está representado principalmente por los propietarios de las granjas acuícolas que se han capacitado y han industrializado la actividad, contratando personal experto de distintos niveles, de acuerdo al tamaño de la explotación. Viendo el permanente crecimiento de la actividad, la demanda y el potencial del país, las Universidades han incluido en sus programas la formación de personal en acuicultura a nivel de pregrado, postgrado, especialización y maestrías, además en el exterior se realizan cursos, maestrías y doctorados. Entidades del Estado como el INCODER y el SENA están capacitando en forma continua a profesionales, productores, estudiantes y técnicos relacionados con el sector.

A nivel nacional, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), creado en el 2003, es el ejecutor de la política pesquera y acuícola del país a través de la Subgerencia de Pesca y Acuicultura. A nivel territorial las Secretarías de Agricultura Departamentales, las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria –UMATA y los Centros Provinciales de Gestión Agroempresarial–CPGA, apoyan estos procesos.

La población Colombiana se estimó para el año 2005 en 46 039 144 habitantes, el consumo per cápita de pescado en los últimos cinco años se estableció en 3,5 y el PIB nacional fue de COP76 914 134 millones (Pesos Colombianos) para el 2002.

Las especies que se exportan son el camarón marino a los Estados Unidos, Europa y Japón, la tilapia roja y plateada a los Estados Unidos y las truchas hacia los Estados Unidos y Europa.

En Colombia se producen alimentos concentrados para la acuicultura desde hace más de una década, existiendo empresas consolidadas y la producción está basada en la utilización de estos piensos. El sector camaronicultor importa el alimento concentrado.

Las principales tendencias durante los últimos años, se ven influenciadas por el aumento en el consumo de los productos de la acuicultura y la disminución del recurso pesquero del medio natural, la existencia de políticas gubernamentales en materia de seguridad alimentaria, alivio de la pobreza, diversificación de actividades del sector agropecuario y tratados de libre comercio entre otras. De otra parte el incremento de las investigaciones con especies potenciales nativas marinas y dulceacuícolas de consumo y ornamentales, el crecimiento de la actividad en el país influido por el crecimiento mundial, mayor posibilidad de acceso a mercados internacionales, la producción de alimentos inocuos en ambientes controlados y la sostenibilidad de la actividad.

Algunos de los problemas detectados tienen que ver con la disminución y contaminación de las aguas superficiales, la disminución de la rentabilidad por el costo y dependencia del alimento concentrado y las patologías inherentes a la actividad.

Como fortalezas se tiene la disponibilidad de recursos naturales como aguas (dulces, salobres y marinas), suelos aptos, riqueza en biodiversidad de especies hidrobiológicas, situación geográfica favorable, temperaturas estables, todos los pisos térmicos, mano de obra barata, buena infraestructura de servicios, fácil acceso a mercados y puertos sobre los dos océanos, la existencia de personal capacitado e instituciones formadoras de recursos humanos para la acuicultura.

COSTA RICA

por

Gerardo Zamora Ovares
Instituto Costarricense Pesca y Acuicultura (INCOPECA)

En Costa Rica el organismo responsable de la acuicultura a nivel nacional es el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) creado por la ley 7384, publicada en el diario oficial La Gaceta el día 29 de marzo de 1994.

En la actualidad la acuicultura en Costa Rica, está dominada por la acuicultura de tipo continental de agua dulce, con énfasis en el cultivo de peces, específicamente trucha y tilapia, lo cual se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Producción acuícola según especie, Costa Rica 2000-2004 *

	2000	2001	2002	2003	2004
Tilapia	8 000	8 500	13 190	14 679	18 987,0
Trucha	200	210	500	513	515
Camaron	1 300	1 800	4 097	5 051	5076
Langostino	15	10	5	5	5
Total	9 515	10 520	17 792	20 248	24 583,0

*Unidad de medida tonelada

Fuente: Departamento Acuicultura, INCOPECA, Base de Datos, 2005.

En el caso de tilapia se trabaja con sistemas de cultivo intensivo y semintensivo, en trucha con sistema intensivo y en camarón con sistema semintensivo y sistema intensivo con cosechas parciales.

La actividad beneficia a 1 328 personas lo que sumado a la generación de empleo para el resto del país nos da un total de 3 396 personas relacionadas directamente al sector productivo, en diferentes tareas como alimentación de los organismos en cultivo, desdobles, control de niveles del agua, mantenimiento de infraestructura hidráulica, cosecha y labores de proceso,

La población del país es de 4 millones de habitantes con un consumo per cápita de pescado de 6,0 kg.

En cuanto a exportaciones durante el año 2004, los productos de acuicultura tuvieron el siguiente comportamiento:

Cuadro 2. Valor de las exportaciones acuícolas. 2004

Producto	Kilogramos	Dólares EE.UU.
Camaron cultivado	1 552 926,0	8 207 182,0
Pieles de Tilapia	185 261,0	240 477,0
Filete de Tilapia	4 186 777,0	23 330 556,0
Cabezas de Tilapia	39 224,0	9 509,0
Total	5 964 188,0	31 787 724,0

Fuente: Departamento de Mercadeo, INCOPECA, Base de Datos, 2005.

En la actualidad se cuenta con diferentes fábricas que producen concentrados nutricionalmente balanceados y con diferentes calibres según el estado de desarrollo del organismo acuícola. Este factor

ha beneficiado la calidad del alimento y se ha dado una competencia sana en lo relativo a precios que ha beneficiado directamente al productor.

En los últimos diez años la acuicultura ha tenido un crecimiento vertiginoso, específicamente en lo referente al cultivo de tilapia en aguas continentales. Dicho crecimiento ha tenido que ver con el establecimiento de grandes compañías de capital extranjero y nacional en la provincia de Guanacaste, específicamente en los cantones de Cañas, Bagaces y Liberia.

Una de las oportunidades para todos los productos Acuícolas es la cercanía con uno de los mercados más fuertes, como lo es el estadounidense.

Dentro de las amenazas que enfrenta la acuicultura es la presencia periódica de enfermedades en sistemas de cultivo como el camarón y últimamente en tilapia, aunado a la carencia de expertos en patología de organismos acuáticos.

El país cuenta con una gran cantidad de microclimas, que le dan un alto potencial para el desarrollo de cultivo de diferentes organismos acuáticos de gran importancia comercial lo que representa una de las principales fortalezas.

CUBA

por

Magaly G. Coto
Ministerio de Industria Pesquera

1. Generalidades**Producción acuícola**

La acuicultura Cubana, tuvo sus primeros pasos a comienzos de la segunda década del siglo XX con la introducción de varias especies de agua dulce y se reinicia en la década de los años sessenta. Las producciones han sido duplicadas en los últimos años.

Indicadores/años	1981-1994	1995-2004	2003	2004
Producción (toneladas)	147 146	226 050	29 948	35 102

El peso de la producción lo aporta el sector de la Pesca Ministerio de la Industria Pesquera (MIP¹), con alrededor de 22 000 toneladas anuales en los últimos cinco años.

Especies y Sistemas de cultivo

En la actualidad en el país se trabajan a diferentes escalados alrededor de 35 especies de peces, crustáceos, reptiles y moluscos y se desarrollan más de 13 proyectos de investigación relacionados con la aclimatación y desarrollo de nuevas especies. De las especies cultivadas 16 influyen en la producción comercial y sobre todo influyen en la producción en el agua dulce los grupos de las tilapias y los ciprinidos que tienen el peso fundamental en la producción comercial en un 96 por ciento. En el caso de la Acuicultura Familiar y de otros Organismos las especies que actualmente se cultivan en lo fundamental son los ciprínidos y las tilapias. Se emplean los tres sistemas de cultivo con un peso fundamental del extensivo y semi-intensivo.

En la camaronicultura donde en la actualidad están presentes dos especies, el *Litopenaeus schmitti* (endémico) y el *Litopenaeus vannamei* (importada) donde esta última influirá fundamentalmente en los planes productivos a partir del año 2005 y el sistema fundamental empleado es el semi- intensivo.

Recursos Humanos y capacidad institucional tanto marino como del agua dulce

Total	Homb	Muj.	Pesc	Dirigente	Tecnic	Admón	Obrero	Servicio
12 634	9 263	3 439	1 863	1 033	2 414	344	7 308	1 525

No obstante existen campesinos dedicados a la actividad de la acuicultura de agua dulce con dualidad de funciones, así como trabajadores con licencia de producción de peces ornamentales cuya cifra no esta cuantificada.

La Acuicultura marina y de agua dulce cuenta con 2 centros de investigaciones aplicadas en el MIP¹ y otros 6 centros que realizan investigaciones pertenecientes a las universidades y al CITMA (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente), así como dos Grupos empresariales en lo fundamental que llevan a cabo en este caso la producción, industrialización y comercialización de los productos acuícolas.

2. Población del País, Consumo de pescado y PIB

Cuba cuenta con una población de 11 215 229 habitantes de los cuales 5 616 275 son hombres y 5 598 954 son mujeres.

Antes del 1959 el consumo de pescado esta en valores inferiores a 4 kg per cápita y en los últimos diez años oscila entre los 8-9 kg. En el año 2003 el P.I.B. (producto interno bruto) del sector agropecuario, silvicultura, caza y pesca fue de 2 062,6 millones de pesos a precios corrientes. De este valor se estima que un 1 por ciento correspondió al pescado y otros productos de la pesca (incluida en este valor la acuicultura), (MEP año 2004).

3. Mercado de exportaciones

La acuicultura de agua dulce se desarrolla fundamentalmente para apoyar la seguridad alimentaria de la población, no obstante se exportaron en el 2004 en peces de agua dulce 264,3 toneladas, para un valor total de 270 000 dólares EE.UU. Los productos de la camaronicultura se exportan en su totalidad, llegando con 444,5 toneladas en el 2003 y valores de 1 773 600 dólares EE.UU. (Por cambio especie la exportación fue solo de 9,7 toneladas en el 2004).

4. Uso de alimentos y piensos

Se usan fertilizantes, comportados y ensilados así como piensos elaborados. Se importan piensos principalmente para la Camaronicultura, donde ha oscilado la producción de los últimos cinco años entre 1 000 y 2 500 toneladas y en el año 2004 se importaron alrededor de 1 900 toneladas. La importación de piensos para esta actividad toma valores entre los 500-600 dólares EE.UU. e incluso por encima de los 600,00 de dólares EE.UU. También se importan piensos para el alevinaje de *Tilapia* sp. y las *Clarias* sp., teniendo como destino los alevines hacia todos los sistemas de cultivo y pequeñas cantidades para el engorde de estas especies.

5. Tendencias

La tendencia es al incremento e intensificación de los cultivos semi-intensivos tanto en el agua dulce como la marina:

Problemas

Sequía, alimento, financiamiento

Amenazas

Cambios climáticos, bloqueo

Fortalezas

Estructuras estables, personal capacitado

Oportunidades

Mercado, alza precio

ECUADOR

por

Lorena Schwarz
Seguridad Alimenticia (ENACA)

La mayor parte de la acuicultura ecuatoriana corresponde al cultivo del camarón marino (*Litopenaeus* spp.), seguido del cultivo de la Tilapia, la misma que ha crecido notoriamente en los últimos cinco años.

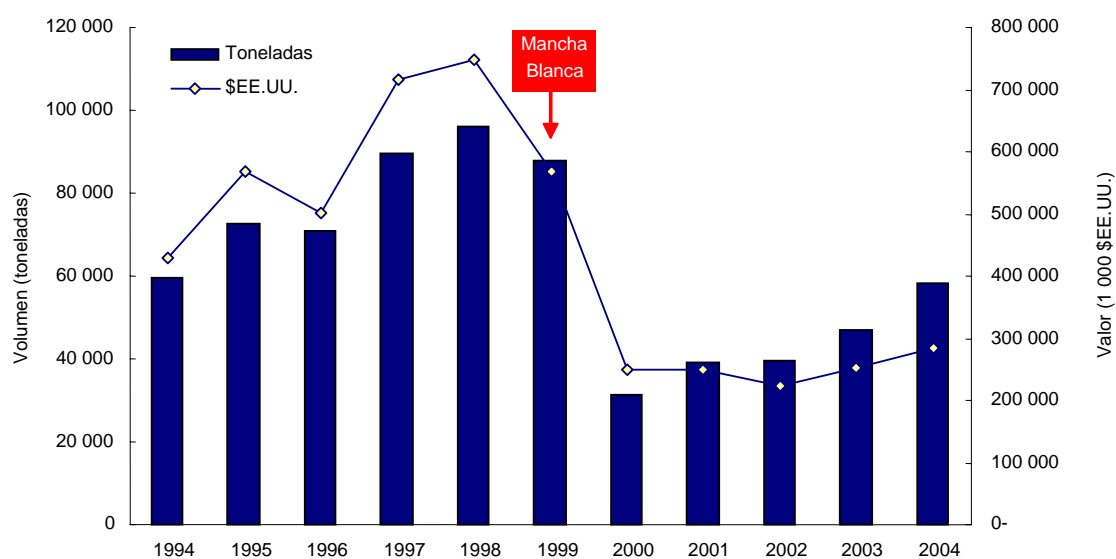


Figura 1. Evolución de las exportaciones de camarón ecuatoriano en el período enero-octubre 1993-2004 en toneladas y en miles de dólares EE.UU. Fuente: Cámara Nacional de Acuicultura.

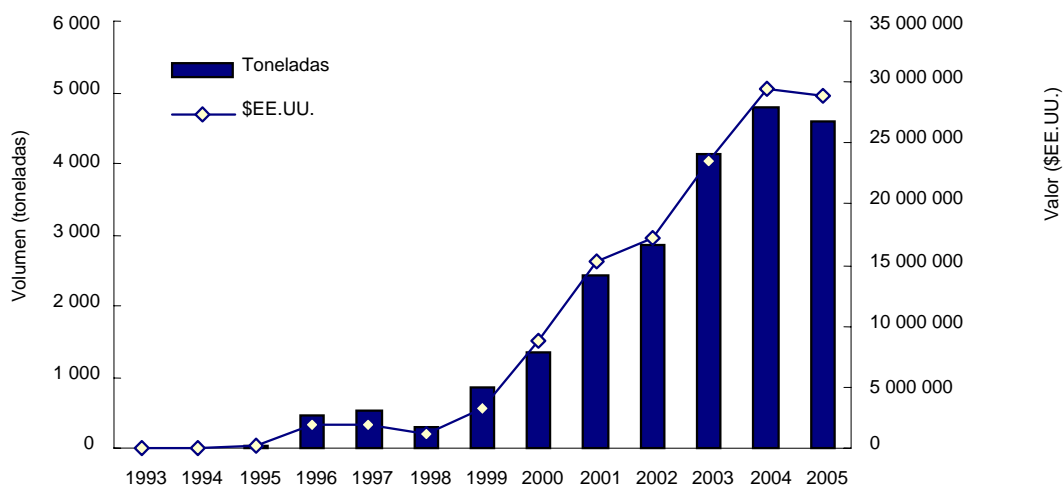


Figura 2. Evolución de las exportaciones de tilapia en el período enero-mayo 1993-2005 en toneladas y dólares EE.UU. Fuente: National Marine Fisheries Service – Cámara Nacional de Acuicultura.

La acuicultura y en especial la camaricultura han sido grandes fuentes de empleo y generadores de divisas para el país. Según fuentes de la Cámara Nacional de Acuicultura del Ecuador las exportaciones de camarón ecuatoriano llegaron a su punto más alto en el año 1998 cuando alcanzó la cifra de 114 000 toneladas exportadas, de las cuales se recibió 875 millones de dólares EE.UU. por las mismas. En el año 2000 la industria camaronera tocó fondo como resultado del impacto del Virus de la Mancha Blanca sobre la actividad camaronera, con una producción de tan solo 37 700 toneladas. Para finales del 2002 el Ecuador alcanzó la cifra de 46 800 toneladas exportadas, 3,24 por ciento más que el año anterior, pero todavía lejos de una real recuperación en la producción. Adicional a la Mancha Blanca, la Industria Acuícola Camaronera ecuatoriana se ha visto afectada por una drástica caída en los precios internacionales.

Actualmente los volúmenes producidos de camarón están aumentando, después de atravesar por muchas pruebas de sistemas que nos permitieran producir camarón en presencia del Virus de la Mancha Blanca, parece que es el camarón quien ha desarrollado mecanismos para ser más tolerante al Virus, permitiendo tener producciones por hectárea similares a las que teníamos antes de ser atacados por esta epidemia, sin embargo, los bajos precios internacionales impiden que esta actividad represente los ingresos de años anteriores.

La producción acuícola en el Ecuador es en gran medida semi-intensiva, representando un menor impacto en el ambiente. El mayor porcentaje de grupos camaroneros y tilapieros son manejados por grupos de mediano y alto poder económico.

Inicialmente las exportaciones de camarón ecuatoriano se destinaban casi exclusivamente a los Estados Unidos. El sector se propuso diversificar los mercados de destino y actualmente posee tres mercados perfectamente definidos: Estados Unidos, Europa y Oriente. Adicionalmente se está comercializando el camarón ecuatoriano en otros países de América, como Chile, Bolivia, Colombia y Uruguay. En el caso de la Tilapia el principal mercado es los Estados Unidos.

La producción acuícola del país, casi en su totalidad, es exportada, no existe un mercado local que sea abastecido por esta actividad. La contribución de la acuicultura en mitigar la pobreza en el país está directamente relacionada a la generación de empleo para los estratos económicos más bajos.

En general, las exportaciones del marisco mantienen la tendencia alcista. Según reportes de la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Corpei), en el período comprendido entre enero y octubre del 2004 se exportaron 46 883 toneladas. Esta cifra es un 25 por ciento mayor a similar período del 2003.

Respecto a las divisas generadas, debido a las variaciones en los precios, las diferencias no son tan marcadas.

EL SALVADOR

por

Manuel F. Oliva
Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura

Volumen, valor y especies cultivadas

La producción de la acuicultura ha variado sustancialmente durante los últimos tres años, de 395 toneladas en 2001 a 1 130 toneladas en 2003. El valor de la producción fue de 1,8 millones a 5,4 millones de dólares EE.UU. El crecimiento de la acuicultura en términos de volumen ha sido del orden del 286 por ciento. Las especies de mayor importancia en el cultivo son: Tilapia (*Oreochromis spp.*), camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y camarón gigante de malasia (*Macrobrachium rosenbergii*).

Sistemas de cultivo

Los sistemas de cultivo que más se usan son tres: para tilapia, el más frecuente es el cultivo en estanques de tierra con densidades de siembra de 4-8/m² con uso de alimento artificial con un contenido de 25-32 por ciento de proteína, los rendimientos de este sistema de cultivo son del orden de 5 000-8 000 kg/ha. El cultivo extensivo se practica en reservorios y en pequeñas unidades de producción con densidades de siembra entre 1-2/m²; los rendimientos no superan los 700 kg/ha. También se cultiva tilapia en sistemas intensivos, canales de agua corrida y en estanques con aireación. El rendimiento promedio es de 25 kg/m³. El cultivo de tilapia en jaulas es otra modalidad de producción con densidad de siembra cuyo promedio es de 75 alevines/m³.

Para la producción de camarón blanco se practican tres sistemas: el más frecuente es el extensivo con densidades de población no controladas y con rendimientos menores de 430 kg/ha. En el cultivo semi-intensivo la densidad de siembra es de 10-18 postlarvas/m², se usa alimento artificial y los rendimientos son del orden de 3 000 a 4 000 kg/ha. Una granja usa el sistema intensivo con densidades medias de 100 pl/m².

Recursos humanos

En acuicultura se emplean a unas 500 personas de las que el 16,5 por ciento corresponde a mujeres. Sólo las empresas de mayor tamaño tienen contratados a profesionales de acuicultura y a personal administrativo. En general el cultivo de tilapia genera 234 empleos y el de camarón blanco 228 empleos.

Capacidad institucional

El Centro para el Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura por medio de la División de Acuicultura dispone de recursos humanos y de infraestructura en cuatro estaciones para apoyar a los productores. Los servicios relevantes son: capacitación, asistencia en producción, abastecimiento de semilla, gestión de cooperación externa para proyectos.

Población y consumo de productos pesqueros

La población actual es de 6 874 926 habitantes. El consumo de productos pesqueros se ha estimado en 5,0 kg per cápita. El Producto Interno Bruto es de 15 823,9 millones de dólares EE.UU. para 2004.

Mercado de exportación

Durante 2004 se exportaron 229,8 toneladas de tilapia principalmente hacia los Estados Unidos y 177,6 toneladas de camarón cultivado hacia China, Islas Vírgenes, Japón y Taiwán (Provincia de China). El valor total de las exportaciones fue de 2 252 800 dólares EE.UU. De las exportaciones totales registradas en 2003, la acuicultura representó el 11 por ciento.

Uso de alimentos y piensos

Durante 2004 se importaron 2 415,83 toneladas de concentrado para acuicultura, la presentación más frecuente es peletizado con niveles de proteína de 25-32 por ciento. No se usa alimento fresco para la producción acuícola.

Tendencias

Problemas y amenazas

Los problemas más importantes son la calidad del agua, el costo de la tierra para acuicultura, la calidad de semilla que reduce la capacidad de producción, las enfermedades en el camarón blanco, el efecto en la reducción de precios causado por las importaciones de camarón sin control. La acuicultura enfrenta amenazas de orden económico por efecto de distorsiones del precio en el mercado y el alza de los costos de producción, de orden sanitario por la introducción de nuevas enfermedades y de orden ambiental en la contaminación.

Fortalezas y oportunidades

En términos de fortaleza tenemos la política de apoyo por parte del sector público para la acuicultura, la experiencia acumulada de cultivo, las condiciones favorables del clima, el alto valor comercial y el rápido crecimiento de las especies de cultivo. Las oportunidades están en la asociatividad de los productores en la cadena de valores, la apertura de nuevas condiciones para el mercado externo, el desarrollo de nuevas tecnologías de producción.

GUATEMALA

por

Luis Arturo López Paredes
UNIPESCA – MAGA

La acuicultura en Guatemala se desarrolla básicamente en dos cultivos el del camarón marino *Litopenaeus vanameii* por su importancia industrial y el del cultivo de tilapia *Oreochromis sp.* por su importancia social. La exportación de camarones para consumo, post-larvas y nauplios son los únicos productos provenientes de la acuicultura que generan divisas, en la presente década la producción ha aumentado con producciones desde 2 209 toneladas en el año 2000 a 3 772 toneladas en el 2003, debido a los precios del mercado internacional los volúmenes de exportación han disminuido y ha aumentado la venta local, en el año 2000 se produjeron aproximadamente 2 727 toneladas de camarón entero y para el año 2003 se estimó una producción de 5 454 toneladas, duplicando la producción de tres años atrás. Los sistemas de producción semi-intensivo se realizan con densidades que oscilan entre 20 y 30 post-larvas por metro cuadrado, alcanzando sobrevivencias de hasta el 90 por ciento, lo cual es considerado como un éxito luego de haber disminuido a sobrevivencias de un 60 por ciento en el período 1994-1998 estas ocupan un área productiva de 1 073 hectáreas (86 por ciento) y generan rendimientos promedio de 3 114,3 libras/hectárea/ciclo. Únicamente dos granjas (10 por ciento) emplean el sistema intensivo con producciones de alrededor de 7 000 lb/ha/ciclo en un área de 124,78 hectáreas, y 49,9 hectáreas (4 por ciento) trabajan bajo sistema extensivo con producciones alrededor de 700 lb/ha/ciclo. Muchas zonas de producción de sal en tierras albinas que no tienen aprovechamiento han sido implementadas para el cultivo, sin embargo podría ser mayor pero la falta de cartera de créditos no ha permitido su desarrollo.

El cultivo piscícola se realiza en 2 778 m³ de sistemas de jaulas flotantes y 400 ha de estanques de tierra para producir 75 toneladas en el año 2001. A partir del año 2004 se ha notado un alto interés en el cultivo de tilapia fomentado a través de la construcción de la estación de capacitación y producción acuícola Sabana Grande. Se conocen pocos cultivos de forma industrial y el mayor número de unidades de producción pertenece a campesinos. También se cultiva camarón de agua dulce *Macrobrachium rosebergii* y trucha arco iris *Onchorinchus mykiss* pero de forma incipiente.

Para el año 2003 la oficina de pesca estimó que el sector acuícola genera empleos permanentes para 1 044 personas del sexo masculino y 350 del sexo femenino, este último principalmente en plantas procesadoras de mariscos, se sabe que también existe personal temporal en granjas camaroneras para actividades de cosecha y siembra pero no se tiene contabilizado al igual que el sector piscícola el cual funciona principalmente a pequeña escala. En el área de formación de profesionales en el campo de la acuicultura, se cuenta únicamente con una entidad a nivel universitario; el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) que es un Centro Regional de la Universidad de San Carlos de Guatemala impartiendo las carreras de Técnico Universitario en Acuicultura y Licenciatura.

La Unidad de Manejo de la Pesca y Acuicultura (UNIPESCA) es la autoridad competente de la administración de los recursos hidrobiológicos y de la aplicación de la Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No. 80-2002, su Reglamento Acuerdo Gubernativo No. 223-2005 y demás disposiciones acorde a sus objetivos y funciones, ambas normativas son de reciente aprobación y se considera que estas herramientas deberían permitir un mayor desarrollo de la industria sin embargo la oficina funciona con fondos propios provenientes del cobro de acceso a la pesca factor que limita su presencia en todo el país y el cumplimiento de acciones de control y vigilancia.

El censo poblacional del año 2003 indica que un total de 11 700 000 habitantes se encuentran en el país de los cuales un 48,9 por ciento son hombres y un 51,1 por ciento mujeres, un dato importante es el porcentaje de la población que es indígena siendo este un 41 por ciento y el no indígena un 59 por ciento esta información es interesante pues la cultura indígena tiene menor costumbre del consumo de

pescado, puede indicarse que el consumo de pescado por habitante observado en el período 1967-1969 fue de 0,5 kg, para 1990 se estima unos 0,9 kg y la información mas reciente indica que para el año 2000 se consumen 2 kg per capita, no se conoce el aporte a la nutrición familiar pero puede percibirse que el consumo y la oferta han aumentado fuertemente en los últimos cinco años. El Producto Interno Bruto (PIB) a valores actuales es de 26 221,13 millones de dólares EE.UU. siendo el aporte de la exportación de recursos hidrobiológicos menor al 1 por ciento.

Las exportaciones fuera de la región son del orden de 3 772 toneladas en el año 2003 y los mercados porcentuales fueron Estados Unidos con un 54 por ciento, Europa (España y Francia) con 44 por ciento y otros con 2 por ciento (China).

Recientemente las fábricas de producción de alimento concentrado para especies mayores han iniciado a producir alimento para tilapia debido al crecimiento de la producción de la especie aunque su costo es menor el alimento que ingresa de países como Honduras y Costa Rica sigue siendo el más consumido. El alimento para camarones se produce en el país pero el mayor porcentaje ingresa de países como Perú y Estados Unidos.

Las tendencias del sector van dirigidas hacia la intensificación de los sistemas de cultivo en el caso del camarón marino de forma más rápida y en el del cultivo de la tilapia de forma más lenta buscando la consolidación de ambos cultivos más que la diversificación, también se observa la búsqueda de alianzas estratégicas para la exportación y búsqueda de mercados. El acercamiento del sector camaronero a las poblaciones aledañas es notorio interactuando mediante el apoyo a mejorar las condiciones de vida, repoblando con mangle y post larvas, apoyo a escuelas, etc. La camaronicultura industrial usa Buenas Practicas de cultivo permanentemente y el crecimiento de la industria se ha apoyado en medidas de Bioseguridad, uso de organismos genéticamente mejorados y de técnicas de cultivo de punta principalmente. Las principales dificultades que limitan el desarrollo de la industria pueden identificarse desde la oficina de pesca siendo esta muy débil debido a su poca cobertura a nivel nacional y ausencia de planes de ordenamiento y promoción, en el sector privado la industria acuícola no cuenta con una cartera de crédito directa por lo que la inversión tiene que ser propia. Las principales amenazas con que se encuentra el sector son dualidad de funciones entre entes gubernamentales relacionados con los recursos hidrobiológicos, y una fuerte tendencia a la regulación ambiental sin suficiente sustento técnico. Se considera que el país tiene un grán potencial para el desarrollo de la acuicultura debido a sus condiciones ambientales y su potencial hidrobiológico.

GUYANA

by

Tejnarine Shawn Geer
Department of Fisheries, Ministry of Agriculture

BACKGROUND

History of aquaculture

Aquaculture began with the early East Indian inhabitants of the Corentyne Coast near the Berbice River estuary. These persons, and their present day descendants, practice a system of fishery enhancement, similar to culture based aquaculture.

This practice involves the opening of the sea defence, and taking advantage of tidal inflows of high tides, juveniles, larvae, eggs, etc. are trapped in coastal empoldered swamps and in some cases, especially constructed impoundments near the foreshore, where they are allowed to mature to marketable size. Many species are contained in the seawater. Some of the targeted ones are swamp shrimp (*Mesopenaeus tropicalis*), snook (*Centropomus undecimalis*), cufum (*Megalops atlanticus*) and mullet (*Mugil spp.*).

Freshwater aquaculture was first started in the late 1940s, with the introduction of Mozambique Tilapia. In the 1970s, the Nile Tilapia (*O. niloticus*) was introduced and attempts were made at the culture of alternate indigenous species such as the armoured catfish, Hassar (*Hoplosternum littorale*).

A draft Action Plan for Aquaculture Development, prepared with the support of the Canadian International Development Agency (CIDA) in 1994, mainly recommended the establishment of a freshwater fish culture station.

Preliminary stock assessment, conducted by the Guyana-Brazil WECAFC ad hoc Working Group in May 1998, indicated that the Penaeid shrimp resources have probably reached their maximum sustainable yield and that a number of commercial finfish species thought to be underexploited are probably being overexploited.

The Mon Repos Freshwater Aquaculture Demonstration Farm and Training Centre was commissioned in 2001. The four acre (2 hectare) facility has 18 ponds (with a total flooded surface of 0.6 acres), one laboratory office/facility with a staff of three persons (two technical and one support staff). The main purpose of the Centre is to stimulate and promote the development of aquaculture through the training of farmers, providing start up seed and technical assistance to farmers and to conduct adaptive and applied research.

Farmers currently operating in sugar and rice are interested in diversifying their operations and dedicating portions to the culture of freshwater fish and shrimp for sale in the local markets and for exports. This activity is presently being supported by the FAO Project TCP/RLA/3003 "The introduction of aquaculture and other integrated production management practices to rice farmers".

Production Values

Guyana, aquaculture production 1991 to 2000

Species	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Brackishwater culture										
Atipa									75	75
Mozambique tilapia	50	75	100	159	160	160	170	180	183	183
Nile tilapia									183	183
Penaeus shrimps nei	15	10	40	50	70	90	100	120	162	162
Total brackishwater	65	85	140	209	230	250	270	300	603	603
Freshwater culture										
Atipa	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mozambique tilapia									1	1
Nile tilapia									1	1
Tilapias nei									1	1
Total freshwater	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3.5	3.5
Total aquaculture	65.5	85.5	140.5	209.5	230.5	250.5	270.5	300.5	606.5	606.5

Source: FAO – FISHSTAT Plus

Cultivated species

Mozambique Tilapia (*Oreochromis mossambica*), Nile Tilapia (*Oreochromis nilotica*), Jamaican Red Tilapia, Giant Malaysian Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*), Freshwater Pacu (*Colossoma macropomum*), Hassar (*Hoplosternum littorale*), Swamp Shrimp (*Mesopenaeus tropicalis*)

Systems of culture

Freshwater in ponds, freshwater in cages, brackishwater in impoundments

Human resources

150 persons part-time, 100 persons full time.

Institutional capacity

Two persons with Bachelors Degrees, one person with a Diploma. One research station involved in aquaculture research. No aquaculture training at the University level.

COUNTRY FACTS

Population: 772 000

Fish Consumption: 58.7 kg/capita/year (1999)

EXPORT MARKET

None at present

TRENDS**Problems and Threats**

- lack of skilled manpower to support aquaculture
- lack of institutional capacity
- absence of Governing Legislation
- lack of financing

Strengths and Opportunities

- favourable land and water resources
- presence of suitable species
- availability of feed materials
- existing processing and marketing infrastructure
- increasing demand for aquatic products

HONDURAS

por

Pedro Marcio Castellón
Dirección General de Pesca y Acuicultura

Características, estructuras y recursos del sector

Resumen

La acuicultura de agua dulce se inicia en Honduras desde 1936 cuando se introducen de Guatemala los primeros especímenes para el cultivo, iniciando al mismo tiempo la construcción de la primera estación piscícola; con el objetivo de mejorar el nivel nutricional de la población rural. Otros programas colaborativos se fueron desarrollando, hasta lograr la transferencia de la tecnología necesaria para realizar la actividad con éxito en el país, sin embargo, la dependencia creada entre los piscicultores y la institución del Estado ejecutora de la actividad principalmente en la disponibilidad de semilla o alevines de alta calidad y la asistencia técnica oportuna; no fue posible mantenerse en las condiciones iniciales, ocasionando el deterioro y en muchos casos el abandono de la actividad principalmente de los sectores más desposeídos de recursos. Del esfuerzo realizado por el Estado y la colaboración de los diferentes países y organismos internacionales, ha quedado una buena infraestructura (casi en abandono), recurso humano capacitado y varias fincas de cultivo de capital nacional que han podido continuar produciendo para el consumo nacional, habiéndose incorporado otras empresas de capital extranjero cuya producción se exporta a otros países principalmente los Estados Unidos.

El cultivo del camarón de agua salobre surge en los años setenta, a iniciativa de la empresa privada en coinversión con capitales extranjeros, asentándose en los playones costeros de propiedad de Estado en el Golfo de Fonseca hondureño.

Concluido el “bloom” por poseer un área para el cultivo de camarón, el Estado llegó a concesionar 37 012,37 ha. de terrenos salitrosos aptos para desarrollar proyectos de cultivo. Para el año 2002 se estima un área de producción de 14 000 ha en unas 239 fincas, con una inversión aproximada de 6 000 millones de Lempiras (HNL), generando unos 21 450 empleos directos e indirectos, con un 25 por ciento de mano de obra femenina y beneficiando en total unas 124 410 personas aproximadamente. Los salarios anuales por parte de la industria se estiman en 190 millones HNL con un circulante mensual de unos 50 millones HNL en la zona. Los pagos anuales al sector comercial por parte de la industria se estiman en unos 160 millones HNL con un apoyo comunitario de unos 20 millones HNL en el período 1985-2001 en escuelas, iglesias, letrinización, salubridad e higiene, patronatos y proyectos ambientales y formación de recursos humanos.

Funcionan colateral a la industria 11 laboratorios de producción de post-larvas que han sustituido en un 99 por ciento la captura silvestre y 8 plantas empacadoras con tecnología de punta para procesar el producto para su exportación, dándole el valor agregado que los clientes prefieren (Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA) y Asociación Nacional de Acuicultores de Honduras (ANDAH), comunicación personal.

Las exportaciones FOB de camarón cultivado y tilapia para el 2004 fueron de 175 621,4 dólares EE.UU. (Banco Central de Honduras).

Producción acuícola histórica hasta valores 2004**Camaronicultura**

Años	Producción bruta/ peso vivo (toneladas)	Exportaciones		Crecimiento relativo
		lbs/cola	toneladas	Producción/anual
0	12 041	17 250 000	7 827	8,87
1	16 718	23 950 000	10 867	38,84
2	18 149	26 000 000	11 797	8,56
3	25 427	36 426 024	16 527	40,10
4	27 748	39 751 670	18 036	9,13
	100 082	143 377 694	65 053	

Fuente: Digepesca

Piscicultura cultivo de tilapia

Exportación anual de filete de tilapia				
Año	Producción bruta/ peso vivo (toneladas)	Exportación (toneladas)	Crecimiento relativo anual	
2000	2 810,36	927,42	17,16	
2001	3 769,27	1 243,86	34,12	
2002	6 060,61	2 000,00	60,79	
2003	10 630,36	3 508,02	75,40	
2004	13 588,48	4 484,20	27,83	

Fuente: Digepesca

Las especies cultivadas se han reducido al híbrido de tilapia roja en agua dulce y al *Litopenaeus vannamei*, en agua salobre; con sistema de cultivo intensivo para la tilapia de exportación y sistemas semi-intensivo e intensivo para el camarón.

En Honduras se cuenta con el recurso humano capacitado para seguir con las expectativas del cultivo tanto de la tilapia como del camarón, continuando con la preparación de nuevos técnicos que las exigencias del medio nos va indicando.

El país cuenta con las instancias institucionales para darle el seguimiento al desarrollo, especialmente del cultivo de tilapia, necesitando siempre para ello de la colaboración de países amigos, no así para el cultivo del camarón que totalmente esta a cargo de la empresa privada.

La población del país asciende a 6 535 344 habitantes de los cuales 3 230 958 son hombres y 3 304 386 son mujeres (Censo, 2001).

No se cuenta con datos actualizados sobre el consumo de pescado de esta población, pero en lo que se refiere a la acuicultura mas del 90 por ciento de la producción es destinada a la exportación; situación similar sucede con la pesca industrial y ambos productos tienen como destino principal el mercado norteamericano.

Tanto en el cultivo de camarón como de tilapia se utiliza alimentos concentrados, estimando que para el 2004 de produjeron unas 35 560 toneladas de concentrados para camarón y tilapia, importando a la vez unas 8 890 toneladas.

La acuicultura en Honduras manifiesta una tendencia a estabilizarse en cuanto al área de cultivo de aprovechamiento, es así que en el cultivo de camarón de unas 32 mil hectáreas concesionadas, 18 500 ha, se mantienen en producción. En el cultivo de tilapia, muchas fincas con estanques han cerrado sus operaciones siendo la actividad de cultivo en jaulas en el Lago de Yojoa; el que ha aumentado las cifras de producción exportable.

Los problemas y amenazas más contundentes de la acuicultura en el país se traducen en los aspectos siguientes:

- Carencia de una Ley especial que enmarque las actividades acuícolas.
- Alto costo de los insumos de producción.
- Bajos precios de mercado
- Impacto en la calidad del agua con la intensificación de los cultivos.

Asimismo las fortalezas y oportunidades para el sub-sector se manifiestan en la existencia en el país de áreas naturales de espejo de agua salobre principalmente como lagunas costeras existentes a lo largo de la costa norte hondureña de las cuales ya se realizan estudios e investigaciones mediante el Inventario Regional de los Cuerpos de Agua Continentales del Istmo Centroamericano, que realiza el Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PREPAC).

MÉXICO

por

Marilú Montero Rodríguez
Instituto Nacional de la Pesca

La pesca y la acuicultura son asuntos de seguridad nacional y parte esencial del quehacer económico y social del país. El sector de la acuicultura en México representa una alternativa real para ampliar la oferta alimentaria, generación de divisas y crear fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional.

En México la piscicultura institucional inicia en 1883, cuando la Secretaría de Fomento gira instrucciones a Alfredo B. Lamotte para que se construyera un vivero de peces (llamado Vivero Nacional Chimalapan), el cual inicia con un lote de 500 000 huevos de trucha arco iris importados de Estados Unidos.

La producción acuícola en México esta representada por diversas especies de peces, moluscos y crustáceos, tanto nativos como introducidos. Las principales especies cultivadas son: camarón, bagre, carpa, charal, langostino, lobina, mojarra, ostión y trucha, entre las que destacan por su mayor producción el camarón, la mojarra, y el ostión (SAGARPA, 2003). El camarón ha sido una de las principales especies de mayor producción y alto valor. En el período de 1983-2002 la producción total por acuicultura se mantuvo por debajo de 200 000 toneladas, registrándose la mayor la producción en los años de 1990 y 2001 con 190 937 toneladas y 196 723 toneladas respectivamente. La mayor producción obtenida por acuicultura fue en el año 2003 con 204 012 toneladas en peso desembarcado y 207 776 toneladas en peso vivo. El camarón ocupó el primer lugar de producción en este año con 61 704 toneladas y en segundo lugar la Mojarra con 58 660 toneladas (SAGARPA, 2003).

Los sistemas de producción acuícola utilizados son los siguientes: a) intensivo (cultivo en sistemas controlados, estanques, jaulas, canales de corriente rápida o bien sistemas de recirculación y reacondicionamiento del agua); b) semi-intensivo (cultivo en estanques, corrales y cuerpos de agua como bordos temporales o permanentes, jagüeyes, represas, canales de riego y otras) y c) extensivo (siembra y repoblación de organismos acuáticos en embalses, en donde el hombre sólo interviene en la siembra de los organismos hasta el momento de la captura). La acuicultura ha trascendido por diferentes etapas de desarrollo pero ha seguido tres vertientes principales: la acuicultura rural donde las especies representativas son la tilapia y la carpa que se destinan principalmente al autoconsumo, la acuicultura de repoblación donde se utilizan diversos cuerpos de agua tales como lagos, lagunas costeras, embalses y ríos; y la acuicultura comercial o industrial de trucha, bagre, camarón, y ostión, este tipo de acuicultura demanda grandes inversiones.

Ante la demanda de alimentos por parte del Sector de la Acuicultura en México, podemos mencionar algunas marcas de empresas productoras de piensos acuícolas que abastecen dicha demanda, como son: El Pedregal, Silver Cup, Alimentos Balanceados Súper S.A. de C.V, Proteínas Marinas y Agropecuarias, Nutrimentos Acuícolas Azteca, Bachoco, Nutrimentos El Fortachón, entre otras. En 1989 se produjeron poco más de 2 800 toneladas de alimento para camarón, además de 1 300 toneladas para otras especies como trucha, tilapia y carpa. En 1999 se produjeron cerca de 45 000 toneladas de alimentos para acuicultura, aproximadamente 40 000 fueron sólo para camarón.

Actualmente la Institución responsable del desarrollo de la Acuicultura es la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en coordinación con dos órganos desconcentrados que son la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA) encargada de la parte administrativa y El Instituto Nacional de la Pesca (INP) encomendado en llevar a cabo la parte de investigación y soporte técnico.

La población registrada tanto en la captura como en acuicultura es de 273 187 personas, de las cuales 250 159 personas se dedican a la captura y pesquerías acuaculturales y 23 028 personas a sistemas controlados (SAGARPA, 2003).

Ante el aumento constante de la población en México (más de 97 millones de habitantes registrados en el año 2000) la acuicultura se perfila hacia la contribución de la seguridad alimentaria, generando la producción de proteínas de origen animal. Así mismo el consumo de pescado en la población ha tenido una fluctuación de entre 11 y 15 kg/hab, pero el promedio entre los años de 1992 al 2002 el consumo per cápita ha sido de 12,72 kg/hab.

La producción por acuicultura se ha visto afectada por problemas de tipo sanitario especialmente en camarón, donde a causa de la presencia de enfermedades se han registrado mortalidades que varían desde un 30 por ciento hasta 100 por ciento lo que significa pérdidas totales de la producción. En base a esto se han constituido Comités de sanidad Acuícola que son organismos auxiliares para la prevención diagnóstico y control de enfermedades en acuicultura y realizan campañas en materia de sanidad.

Los esfuerzos para optimizar la acuicultura han llevado a la ejecución del Programa Nacional de Apoyo a la Acuicultura Rural, el cual tiene como objetivo fomentar el desarrollo de proyectos de inversión de pequeña escala, a través del otorgamiento de apoyos económicos a productores rurales, para crear unidades eficientes que puedan integrarse y competir en las cadenas de producción acuícolas y pesqueras.

NICARAGUA

por

Agnes Saborio Coze
Centro Investigación Ecosistemas Acuáticos

Nicaragua inicia la acuicultura en la década de los años ochenta, con acuicultura rural integrada. En la década de los años noventa, en un nuevo marco de economía de mercado y frente al auge de la actividad registrado a nivel mundial, inversionistas nacionales y extranjeros iniciaron el cultivo de camarón en la zona nor occidental de Nicaragua; lugar donde previamente se habían identificado 38 000 hectáreas de potencial para dicho cultivo.

Desde esa fecha el cultivo de camarón ha ido creciendo constantemente hasta tener en la actualidad (2004) 10 335 hectáreas en producción, de las cuales el 60 por ciento son producidas por empresarios de forma semi intensiva y un 40 por ciento por cooperativas quienes producen mayormente de forma extensiva. Esta área ha generado 12 575 millones de libras de camarón para la exportación con un valor de 28 633 000 dólares EE.UU. El destino de la exportación es dirigido en un 53 por ciento hacia Estados Unidos, y 45 por ciento hacia la Unión Europea.

El cultivo de la tilapia es incipiente todavía, existiendo solamente una empresa que cultiva tilapia en jaulas con sistema intensivo y siete empresas pequeñas en el centro del país que trabajan extensivamente.

Existe una tendencia de crecimiento continuo del cultivo del camarón, una intensificación y expansión de la piscicultura y existen investigaciones para diversificar hacia otras especies.

El actual Gobierno de Nicaragua consideró la acuicultura como una de la prioridades de desarrollo para mitigar la pobreza y generar crecimiento económico.

Tradicionalmente Nicaragua ha sido un país agrícola ganadero, con actividad de pesca extractiva en ambos océanos. En 1982 inicia el gobierno un programa de agroacuicultura y de repoblamiento de embalses, actividad que se desarrolló durante toda la década de los ochenta. En esos años se trabajaba con Tilapia nilotica y Tilapia aurea, guapote (ciclasoma managüense), y se introdujo carpas al país. Sin embargo, el gobierno a finales de los ochenta decidió cerrar el programa piscícola y concentrar los esfuerzos en el cultivo de camarón que parecía más promisorio.

En 1988 se realizó con apoyo de FAO la primera aproximación evaluativa de los terrenos aptos para la actividad camaronera en la costa del Pacífico. Los resultados del estudio indicaron un área aproximada de 39 250 hectáreas, de las cuales el 72 por ciento (28 150 hectáreas) se concentran en el Estero Real cerca del Golfo de Fonseca; el resto se distribuye en terreno cercanos a los esteros de Aserradores, Padre Ramos y Río Tamarindo en la costa del Pacífico. Todos ellos en la zona nor occidental de Nicaragua. En el resto de la costa Pacífica existen áreas con potencial más pequeñas. Estas cifras fueron verificadas en un segundo estudio realizado en 1992 y en 1994 con apoyo de PRADEPESCA.

Durante la primera mitad de la década de los años ochenta hubo algunas iniciativas aisladas de cultivo extensivo de camarón en salineras y sistemas de encierros que fueron abandonados por la inestabilidad política y problemas técnicos. No fue sino hasta 1987 que algunas cooperativas manejaron 100 hectáreas de estanquería rústica, incrementándose a partir de ese año el número de cooperativas y en 1990 ya manejaban un total de 1 000 hectáreas logrando rendimientos de 250 libras por hectárea por año.

A partir de 1990, en un nuevo marco de economía de mercado, y frente al auge de la actividad registrado a nivel mundial, inversionistas nacionales y extranjeros se interesaron en la

camaronicultura, llegando a solicitar concesiones de terrenos que suman actualmente 19 869 hectáreas en el Estero Real, de las cuales 5 115 están en manos de cooperativas y 13 538 les pertenecen a empresas y personas naturales.

A inicios de 1998 existían 8 299 hectáreas en producción. Sin embargo en Octubre después de la tormenta tropical que azotó Nicaragua a efectos del Huracán Mitch, las hectáreas en producción se redujeron en un 25 por ciento, lo que equivale a la pérdida en área de producción de 2 108 hectáreas, en ese año.

En 1999, fue un año en que la camaronicultura tuvo un decrecimiento debido a los efectos del Mitch en año anterior y a la afectación del virus de la mancha blanca, en ese año.

Sin embargo, en el año 2001, la industria camaronera del país, demostró que variando un poco los sistemas de producción se podía continuar con rendimientos favorables, es así que ése año la industria hace paulatinamente cambios en sus sistemas para enfrentar técnicamente y económicamente la nueva situación. Las granjas semi intensivas que sembraban usualmente entre 15 a 25 post larvas por metro cuadrado, bajan significativamente sus tasas de siembra a no mayores de 10. Adicionalmente los recambios de agua que para esos sistemas estaban alrededor de 10 a 20 por ciento de recambio diario, se convierten en 0 recambio de agua o solamente cuando es necesario. Algunas empresas comienzan a probar la utilización de aereadores y también incrementan y mejoran las filtraciones de agua. Todo éste cambio se traducen en sobrevivencias mayores y mejores resultados productivos.

Desde esa época ha continuado creciendo en hectareaje la industria camaronera, sin embargo ha habido una disminución de pequeños productores y una tendencia de concentrarse el área productiva en pocos grandes productores. Las razones de esto son diversas: el endeudamiento producido por el huracán Mitch, la aparición de diversas enfermedades que exige niveles de tecnología y manejo, y los precios bajos de merca do.

En el 2004 había 10 335 hectáreas en producción, correspondiendo el 60 por ciento (6 204) de las tierras a empresas y el 40 por ciento (4 131) están en manos de cooperativas. El 68 por ciento del área en producción es semi intensiva, 17 por ciento extensiva y 15 por ciento artesanal.

La producción camaronera ha venido incrementándose anualmente a excepción del 1998 a causa del Mitch, desde una producción de 415 000 kg en 1990 a 5 696 475 kg en 2004. Las cooperativas camaroneras que iniciaron la actividad representando el 100 por ciento de la producción a finales de los años ochenta, y el 33 por ciento en 1995, actualmente en el 2004 solo representaron solamente el 5 por ciento. El 53 por ciento de la producción se exportó hacia Estado Unidos y el 45 por ciento hacia la Unión Europea (España, Francia, Alemania, Inglaterra, Bélgica).

PANAMÁ

por

Organización del Sector Pesquero y Acuicola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)

La acuicultura en Panamá se inicia formalmente en los primeros años de la década de los años setenta, dirigida a atender las áreas marginadas mediante proyectos comunitarios con el propósito de atender sus necesidades nutricionales, acción que se ve complementada por la incursión de la empresa privada en el ámbito del cultivo de camarones marinos. La generación y transferencia de tecnología como soporte a las actividades privadas, la inclusión de nuevas especies con potencial y la implementación de proyectos integrados permitió una ampliación de la acuicultura panameña, atendiendo la seguridad alimentaria y la generación de empleos; representando para 1998 la industria del camarón (cultivo y extracción) el segundo rubro de exportación.

Hoy día, la acuicultura en Panamá se desarrolla en 9 354,49 ha para el cultivo de camarones marinos, 152 45 ha de estanques y 800 m³, para el cultivo de peces de agua dulce y 84 663 ha en embalses. Las principales especies de cultivo son los camarones marinos, tilapias, truchas, carpas y colosomas; empleándose para los camarones sistemas de cultivo que contemplan desde extensivos a hiperintensivos, (estanques de tierra o revestidos de plástico y uso de aireadores) y para los peces de extensivos a intensivos (estanques y jaulas).

Los datos de producción para el año 2004, de acuerdo a información de la Dirección Nacional de Acuicultura, es de 106,49 toneladas de tilapias (*Oreochromis* spp.); 167,83 toneladas de truchas (*O. mykiss*); 49,55 toneladas de carpas (*C. carpio* y *H. molitrix*); 163,29 toneladas de colosoma (*C. macropomum*); 0,45 toneladas de guapote (*P. managuense*) 6 535 toneladas de camarón blanco (*L. vannamei*) y 0,15 toneladas de camarón de río (*M. rosenbergii*).

La acuicultura emplea 1 500 personas, siendo la industria del camarón la principal, compuesta por unos 1 000 empleos de forma directa y unos 3 000 indirectos. Siendo la relación de género de 93 por ciento de hombres y 7 por ciento de mujeres.

El Ministerio de Desarrollo Agropecuario mediante la Dirección Nacional de Acuicultura es el organismo responsable por el desarrollo de la acuicultura, manteniendo relaciones con los diferentes sectores a través de la Comisión Nacional de Acuicultura que actúa como órgano consultivo. De acuerdo a la legislación vigente, coordina con la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), para el otorgamiento de las concesiones de tierra y agua para realizar la acuicultura, con universidades e instituciones para la realización de investigaciones en el área.

Existen tres asociaciones de productores acuícolas, dos relacionadas a los camarones marinos y una a pequeños productores de Rizipiscicultura. De igual forma se encuentran en funcionamiento dos asociaciones que reúnen a los diferentes profesionales que se dedican a labores técnicas y profesionales en la acuicultura.

La población del país de acuerdo a la Contraloría Nacional de la República, para el Censo del año 2000 es de 2 839 177 habitantes, de los cuales el 49,54 por ciento (1 406 611) son mujeres y el 50,46 por ciento (1 432 566) hombres; con una densidad poblacional de 37,6 km². Para el año 2003 el consumo per capita de pescado fue de 27 kg/habitante, superior a los 15,3 kg/habitante registrados para el año 2002.

Según cálculos realizados por la Contraloría General de la República, el Producto Interno Bruto (PIB) valorado a precios de 1996, alcanzó B/.12,957.4 millones en el año 2004, representando el Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) 583,4 millones de Balboa (PAB), es decir 4,5 por ciento del PIB

total; mientras que el sector de la pesca representó el 2,76 por ciento; mostrando un modesto crecimiento de 1,5 por ciento en su valor agregado en términos constantes y la acuicultura un crecimiento de 6,6 por ciento, debido a la recuperación de las actividades de cultivo de camarones en estanques. La producción total del sector pesquero ha promediado 203 264 toneladas en los últimos cinco años, de los cuales 79 por ciento es aportado por el subsector industrial, 20 por ciento por el artesanal, y el 1 por ciento por el acuícola. Destinándose las exportaciones de la acuicultura principalmente a los Estados Unidos, la Comunidad Europea, Ecuador, México y Centro América.

En el país existen cuatro plantas de alimento balanceado dedicadas a la acuicultura con una capacidad de producción de 7 382 toneladas/mes, lo que significa un incremento de 4 964 toneladas en los últimos 10 años. Se realiza la importación de alimentos para el levantamiento larvario de camarones marinos y el cultivo con cantidades 173 801 kg por valor de 199 142 dólares EE.UU. de Chile, Canadá y Estados Unidos.

Las políticas de desarrollo de la acuicultura panameña, en este indican la apertura a la maricultura, con ensayos en el cultivo de moluscos bivalvos reproducción y cultivo de peces marinos y macroalgas, así como la consolidación e intensificación de cultivos en el caso de los camarones marinos, tilapias y truchas.

Las pocas fuentes de financiamiento, los precios del producto, el apareamiento de enfermedades y la dificultad en la adopción de tecnologías modernas y sostenibles por la baja capacidad crediticia son problemas que deben enfrentar los productores.

La disponibilidad de tierra, 319 823 km² de mar territorial, 2 700 km en costas y 1 212 km² en embalses, la mano de obra calificada y las condiciones climática y ambientales del país son fortalezas que junto a las demandas de productos de la pesca y acuicultura son condiciones predominantes para la diversificación de especies, la intensificación de cultivos y el crecimiento de la acuicultura en Panamá.

PARAGUAY

por

Francisco Galeano Vera
Ministerio de Agricultura y Ganadería

La Acuicultura en el Paraguay se encuentra en los primeros estadios de desarrollo, con emprendimientos del sector público y privado. Tuvo sus comienzos en la década de los años sesenta, con introducción de las especies, *Tilapia niloticus*. Actualmente se cuenta con unos 1 200 productores pequeños en un 85 por ciento y medianos en un 15 por ciento aproximadamente. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, impulsa el desarrollo del sector. Actualmente se tiene unos 946,65 hectáreas cultivadas y una producción estimada de 2 099,95 toneladas/año.

1. Producción acuícola histórica

Indicadores año	1977	1988	2000	2004
Producción (toneladas)	22	54	1 500	2 099

1.1 Especies cultivadas

En el país se trabajan con unas seis especies controladas y se realizan investigaciones básicas aplicadas en la producción acuícola. Se cultivan en mayor proporción Tilapias y ciprimidos. Tilapia nilótica (*T. niloticus*), carpa común (*Ciprinus carpio*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*), sabalo (*Prochilodus scrofa*), boga (*Leporinus spp.*), camarón gigante de Malasia (*Macrobrachium rosenbergii*).

1.2 Sistemas de cultivos

Se tienen como sistemas de cultivos: Extensivo y Semi intensivo, dos sistemas de mayor práctica en la producción acuícola, por el menor aporte tecnológico y de capital. Actualmente se están validando los cultivos intensivo en jaulas flotantes en fase experimental.

1.3 Recursos humanos

La acuicultura en el Paraguay es exclusivamente realizada en aguas continentales (agua dulce) con una tradición de agricultores que se dedican a la acuicultura. El plantel de recursos humanos se divide en :

- Profesionales nivel terciario – 20
- Técnicos nivel secundario – 35
- Propietarios y productores de fincas rurales – 1 200 (90 por ciento educación básica escolar, 5 por ciento educación nivel secundario, 5 por ciento universitario).
- Resumen Recursos Humanos – 1 255 personas en total que se dedican al sector de la acuicultura.

1.4 Capacidad institucional

En el Marco Institucional se tienen las siguientes Instituciones, que aportan para el desarrollo de la acuicultura en sus diferentes fases o cadenas de la producción:

- El Ministerio de agricultura y Ganadería (Ley 81/92), es responsable del Desarrollo de Áreas de Producción Agrícola, Ganadero y Pesquero.

- La Secretaría del Ambiente (Ley 1561/00), que regula la Ley de Pesca (799/95), entre otras Leyes Ambientales.
- El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Animal (Ley 2426/04), es el Servicio Veterinario Oficial, responsable de la Sanidad Animal, Control Higiénico Sanitario y Certificación de las exportaciones de los productos, entre ellos la carne de pescados y derivados.
- La Universidad Nacional de Asunción – Facultad de Ciencias Veterinarias a través del Departamento de Pesca y Acuicultura: Forman recursos humanos en diferentes niveles. Realizan investigación aplicada en el sector de la acuicultura para transferencia a los productores.

2. Población del país – Consumo de pescado en la población. PIB

La Población del país es de: 5 206 101, con crecimiento estimado en un 3,2 por ciento.

La población se divide en: 2 640 068 (varones) y 2 566 033 (mujeres).

Consumo de pescado: El promedio general es 5,1 kg/per cápita.

En las zonas productivas, ribereñas y rurales es de 6 a 8,5 kg/per cápita.

PIB, per capita/año, al precio del comprador (año): 7 546,1 millones de dolares EE.UU. en 2004.

PIB. Agrícola (año): Tasa de crecimiento porcentual. Agricultura, Silvicultura y Pesca

2000	611 234,1	8,1%
2001	98 099,3	1,3%
2002	399 943,3	5,3%
2003	15 092,2	0,2%

3. Mercado de exportación

Existen interés de los mercados regionales (MERCOSUR), y extra-regionales (Estados Unidos y Europa), pero el volúmen de producción no permite la exportación actualmente, por lo tanto toda la producción es consumida en el mercado interno, cuya producción estimada por el año 2004 es de 2 009,95 toneladas.

4. Huso de alimentos y piensos

En el país se producen alimentos para la producción acuícola:

- Empresas comerciales
- Productores artesanales en fincas

No se cuentan con datos estadísticos y registros, pero un 60 por ciento aproximadamente de los productores producen su propio balanceado de los residuos agrícolas/ganaderos. No se tienen registros oficiales de importación de alimentos y fertilizantes.

5. Tendencias

La tendencia actual es dejar gradualmente áreas piscícolas con cultivos extensivos para realizar producciones semi-intensivas.

Problemas

- Poca Transferencia de Tecnologías e inversión.

Amenazas

- Rigidez de las Leyes Ambientales.

Fortalezas

- Mercados: Interno y Externo
- Recursos naturales y recursos humanos.

Oportunidades

- Política de diversificación alimentaria y de rentabilidad.

PERÚ

por

Germán Iván Soto Cárdenas
Ministerio de la Producción**Derechos otorgados**

Hasta el mes de agosto de 2005, el territorio nacional cuenta con un total de 1 896 derechos otorgados en 11 801 hectáreas de espejo de agua para la práctica acuícola, de las cuales el 89,51 por ciento de las áreas se ubican en el ámbito marino y el restante 10,49 por ciento en el ámbito continental. Asimismo, 8 154 ha (69,09 por ciento) corresponden a autorizaciones (actividades acuícolas realizadas en terrenos privados) y 3 647 ha (30,91 por ciento) corresponden a concesiones (actividades acuícolas realizadas en áreas acuáticas o terrenos de propiedad del Estado).

En maricultura se han otorgado 173 derechos en un espejo de agua de 10 563 hectáreas. De los cuales 104 derechos presentan un espejo de agua de 7 463 hectáreas y están otorgados para actividades de mayor escala.

En el ámbito continental, se concentra la mayor cantidad de derechos acuícolas otorgados en número de 1 723 (1 237 hectáreas de espejo de agua), siendo en su gran mayoría de subsistencia (hasta 2 toneladas de producción por año) con 1 199 derechos y 329 hectáreas otorgadas, menor escala (entre 2 y 50 toneladas de producción por año) con 431 y 537 hectáreas otorgadas. Asimismo, las autorizaciones para repoblamiento (59 derechos); producción de semilla con 19 derechos y 2 hectáreas otorgadas; mayor escala con 14 derechos y 192 hectáreas otorgadas, y con fines de investigación (1 derecho con 1 hectárea otorgada). El principal recurso cultivado en el ámbito continental es la trucha con 856 derechos y 426 hectáreas otorgadas, seguida de las especies tropicales con 777 derechos y 721 hectáreas de espejo de agua y la tilapia con 90 derechos otorgados y 89 hectáreas de espejo de agua.

Producción acuícola

La producción acuícola nacional a finales del 2004, alcanzó las 22 260 toneladas, incrementándose en 61,8 por ciento con relación a la producción registrada en el año 2003 (13 750 toneladas). La producción de la maricultura para el año 2004 ascendió a las 15 563 toneladas (69,9 por ciento) y la de origen continental fue de 6 697 toneladas (30,1 por ciento). En el ámbito marino predomina el cultivo de *A. purpuratus* que representa el 67,4 por ciento de la producción marina, y *L. vannamei* que representa el 32,6 por ciento; mientras que en el ámbito continental predomina la producción de trucha con un 70,2 por ciento, seguido de la tilapia (19,6 por ciento), especies tropicales (7,9 por ciento) y pejerrey argentino (2,4 por ciento).

Exportación acuícola

La exportación acuícola durante 2004 alcanzó las 8 393 toneladas superior en un 41,8 por ciento a la registrada en 2003 (5 918 toneladas), según lo reportado por PROMPEX¹, concentrada principalmente en cuatro cultivos; *L. vannamei* (4 490 toneladas), *A. purpuratus* (3 348 toneladas), truchas (399 toneladas) y tilapia (155 toneladas), con ingresos por 52,43 millones de dólares EE.UU.

Información proporcionada por PROMPEX al primer semestre del 2005 señala que se han exportado alrededor de 4 616 toneladas provenientes de actividades de acuicultura, que representan el 46,5 por ciento de las exportaciones efectuadas en similar período durante 2004, siendo los principales recursos

¹ PROMPEX. Comisión para la Promoción de las Exportaciones.

de acuicultura de *L. vannamei* (3 297 toneladas), *A. purpuratus* (948 toneladas), trucha 329 toneladas y tilapia (40 toneladas) teniendo ingresos para este semestre por 30,8 millones de dólares EE.UU. que permitiría visualizar un incremento de las exportaciones para 2005.

Asimismo datos proyectados por esta entidad indican que las exportaciones provenientes de productos de acuicultura estarían entre las 62,7 millones y los 71,9 millones de dólares EE.UU. para finales del 2005, siendo el recurso concha de abanico la que tendría mejor crecimiento para el segundo semestre del 2005.

Perspectivas de desarrollo en la acuicultura continental

A nivel nacional existen alrededor de 12 000 recursos lénticos (lagos, lagunas) en el Perú, debiendo determinar su potencialidad para el desarrollo de actividades de acuicultura en razón de que se encuentran en la zona altoandina, de difícil acceso y por su configuración topográfica. De estos recursos se han evaluado alrededor de 600, cuyos resultados nos indican que pueden ser utilizados con fines acuícolas.

En el lago Titicaca (Región Puno), se han habilitado un total de 13 470 hectáreas y de éstas sólo se han otorgado 54,2 hectáreas, principalmente a nivel de subsistencia y a menor escala, existiendo un gran área habilitada libre; lo que convierte al lago Titicaca como una zona con gran potencial para desarrollar actividades de acuicultura.

Perspectivas de desarrollo de la maricultura

A la fecha se tienen 23 906 hectáreas habilitadas para el desarrollo de las actividades de acuicultura marina a lo largo del litoral, de las cuales recientemente la autoridad marítima (DICAPI) ha habilitado un total de 16 950 hectáreas en las regiones litorales de Piura y La Libertad; siendo utilizadas sólo 3 244 hectáreas, principalmente para el cultivo de *A. purpuratus* y en menor grado de *Crassostrea gigas*, quedando disponibles 20 661 hectáreas, para el desarrollo de los cultivos de las especies marinas mencionadas y de otras cuyo potencial podría fijarse en especies de algas marinas, peces marinos y otros recursos bentónicos.

Se viene evaluando con la participación de otras entidades del sector, la habilitación de nuevas áreas marinas con aptitud acuícola para ser entregadas en concesión a potenciales inversionistas, en los departamentos Piura y Ancash, lo que permitirá en los próximos años un incremento de la producción acuícola marina.

Situación económica

En el año 2004, el Producto Bruto Interno registró un crecimiento de 4,8 por ciento respecto al año anterior –la tasa más alta alcanzada desde 1997– generado por el dinamismo tanto de los sectores primarios como no primarios.

El moderado crecimiento observado de los sectores primarios (2,8 por ciento) se debió a la contracción del sector agropecuario en 1,1 por ciento; caída que fue contrarrestada por la recuperación del sector pesca (30,5 por ciento) y del sector minería e hidrocarburos (5,4 por ciento), gracias a un entorno favorable de precios internacionales, que permitió una mayor extracción de cobre, hierro y plata.

La inflación acumulada al cierre del 2004 fue de 3,48 por ciento. Por otro lado, el nuevo sol se apreció 1,9 por ciento (en promedio) con respecto al dólar EE.UU.

En el 2004 la balanza comercial registró un superávit por tercer año consecutivo, alcanzando un saldo de 2 793 millones de dólares EE.UU. Las exportaciones FOB en dólares corrientes se incrementaron en 38,8 por ciento –alcanzando un nivel récord de 12 617 millones de dólares EE.UU.– impulsadas tanto por el incremento de las tradicionales (42 por ciento) como por el de las no tradicionales

(32,6 por ciento). Por su parte, las importaciones FOB en dólares corrientes se incrementaron 19 por ciento en dólares EE.UU. respecto al año 2003, explicado por el crecimiento significativo de todos los rubros.

Se prevé que la actividad pesquera se incremente en 1,8 por ciento basado en la mayor pesca de especies destinadas al consumo humano directo. Con respecto a la pesca para consumo humano indirecto, destinada al procesamiento de harina y aceite, se espera mantener un alto volumen de captura de anchoveta, similar al 2004.

REPÚBLICA DOMINICANA

por

Ricardo Colon Alvarez
SEMARENA

Producción acuícola durante el período 2000-2004 (Tomado de Díaz-Carela, 2004 y de un informe reciente de la Asociación Nacional Agropecuaria)

Especie	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (enero-mayo)
Tilapia	40	280	11.90	13,20	0,51	19
Carpa	27,50	394	10.20	12,10	0,45	51
Camarón de Río	20	62	87.80	104		97
Camarones de mar	400	525	320	461,76	554	590
Dorada	-	-	-	143,18	69,33	341
Lubina	-	-	-	2,05	2,76	
Nauplius <i>Penaeus</i> spp.					600 000	
Total	487,50	1 261	429,9	736,29	individuos	

Especies cultivadas

Las especies de peces bajo cultivo en la actualidad incluyen la tilapia roja (en base a híbridos de *Oreochromis* spp.), tilapia nilótica, carpa común y carpa espejo y en menor proporción, la carpa plateada y las especies de camarón del género *Macrobrachium rosenbergii*. En el área marina se cultivan los camarones *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. monodon* y de los peces: dorada (*Sparus auratus*) y lubina (*Dicentrarchus labrax*) en jaulas flotantes.

Sistemas o prácticas de cultivo

El sistema de producción característico de la mayoría de las granjas acuícola es el semi-intensivo, con una tasa variable de siembra de 0,5-6 animales/m² para peces (0,07-0,1 en policultivo) y 4-10/m² para camarones de agua dulce (mono o policultivo).

Recursos humanos

En la actualidad hay unos 53 profesionales especializados en el área, la mayoría labora en instituciones estatales y/u organizaciones sin fines de lucro

Hoy en día se cuenta con por lo menos un PhD en Acuicultura, 3-5 Masters, varios técnicos con el grado de especialización y decenas de técnicos.

Marco institucional

El organismo responsable del control administrativo de la acuicultura en la República Dominicana sería el Consejo de Pesca y Acuicultura (CODOPESCA), creado por la Ley No. 307-04, promulgada el 3 de Diciembre de 2004 y publicada en la Gaceta Oficial No. 10302 d/f 15-12-2004, pero la implementación de esta ley no se ha podido poner en marcha debido a que no se ha nombrado el director ejecutivo del consejo que manda la ley.

Población

La República Dominicana tiene una población de 8 562 541 habitantes, de los cuales el 50,2 por ciento son mujeres y el 49,8 por ciento hombres. El 17,2 por ciento de la población total tiene edades comprendidas entre 20-29 años (VIII Censo Nacional de Población y Vivienda del 2002).

PIB

Producto Interno Bruto (PIB) dominicano ha crecido en términos reales en promedio en cerca del 7 por ciento anual. El ingreso per cápita, en tanto, aumentó de 1 730 en 1997 a 2 230 dólares EE.UU. en 2001.

Mercado de exportación

Para el 2004 se exportaron 0,51 toneladas de tilapia, 0,45 kg de carpa espejo, 2,76 toneladas de Lubina y 69,33 toneladas de dorada. Además se exportaron 600 000 nauplius de *Penaeus* spp. (Dirección de Recursos Pesqueros, 2005). Para el cuatrimestre enero-abril del 2005 el volumen de exportación de productos pesqueros fue de 39,3 toneladas con un valor total de 178 886,1 dólares EE.UU. El producto más exportado fue la dorada con un costo 156 850 dólares EE.UU. (34,7 toneladas). No se reportan exportaciones de tilapia o camarón marino.

Uso de alimentos y piensos

Para los primeros meses del año 2005 el país importó 1 635,99 toneladas de alimento para peces, 0,36 toneladas de alimento para camarones y 40 toneladas de harina de pescado. En el país operan dos fábricas de piensos, cuyos productos, según los productores, es de muy baja calidad.

Tendencias

La problemática y las amenazas que más gravitan sobre la situación de la acuicultura en la República Dominicana, lo constituye, primero, la falta de interés de las autoridades, en adoptar una política acuícola dentro de un marco jurídico ya existente y segundo, como señala García Marín (2002), esta debilidad institucional se traduce:

“... en la fragilidad de los programas de investigación y fomento que no permiten tener los alcances y cobertura deseados”.

“... en el desconocimiento del marco institucional previsto para brindar apoyo en este campo, que establece la posibilidad de contar con las representaciones de la Secretaría de Estado de Agricultura y la secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales”.

“...en la toma de decisiones de carácter político que afecta el soporte institucional de la acuicultura”.

URUGUAY

por

Rosanna Foti Clavelli
Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA)

La producción acuícola del Uruguay no ha experimentado grandes avances. Se observa en una década (1994-2004) fluctuaciones anuales entre 10 y 30 toneladas. Sólo en el año 2000 se registró una producción de 85 toneladas debido a una prueba puntual de cría y engorde de *Acipenser rutenus*. En el 2004 la producción totalizó 19,8 toneladas debido a un decremento en la producción de carne de rana respecto al 2003 que cerró en 23 toneladas.

En el ámbito estatal el sistema de producción transferido para el cultivo de peces (bagre negro (*Rhamdia quelen*), pejerrey (*Odontesthes bonariensis*), carpa común (*Cyprinus carpio*) y carpa herbívora (*Ctenopharingodon idella*)) hasta el momento es el extensivo y semi intensivo. A nivel privado se están empleando sistemas intensivos para la cría de esturión (*Acipenser baerii*) y rana toro (*Rana catesbeiana*) y semi intensivo para la langosta de pinzas rojas (*Cherax quadricarinatus*).

En el sector público 32 personas están relacionadas con la acuicultura, de los cuales 22 son hombres y 10 mujeres. En el sector privado en total 100 personas están vinculadas con la actividad. La cantidad por género es de 33 mujeres y 67 hombres. En general las habilidades se discriminan entre gerenciales, administrativas y operativas en áreas que involucran confección de ración, manejo de animales, procesamiento y comercialización de productos y subproductos en mercado interno y en el exterior. Cabe considerar que existe un mayor número de personas las cuales no fueron incluidas por tratarse de pequeños emprendimientos (a escala rural/familiar) distribuidos en todo el país.

En 1975 se crea el Instituto Nacional de Pesca, actual Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) como una Unidad Ejecutora del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP) estableciéndose sus competencias en la materia. La DINARA cuenta con el Departamento de Acuicultura y Aguas Continentales el que tiene a su cargo dos estaciones de piscicultura (Salto y Maldonado) y un laboratorio central (Montevideo). Integran el staff técnico 6 profesionales y 7 operarios.

La población total del país es de 3 241 003 habitantes. Su Producto Bruto Interno (PBI) es de 16 887,8. El consumo de pescado es de 10,5 kg/año/persona.

La producción acuícola del país se basa principalmente en carne de esturión y caviar. En el año 2004 se exportaron 10 toneladas de carne y 1,3 toneladas de caviar. Ambos productos tienen mercado en los Estados Unidos y en la Unión Europea el caviar.

Los piensos que se elaboran son específicos para langostas, ranas y esturión, pero se utilizan para el resto de los peces en cultivo. La producción anual se estima que no supera las 10 toneladas.

En la actualidad existe interés por parte de las autoridades nacionales de impulsar el desarrollo de la acuicultura basados entre otros aspectos en: la creciente demanda de pequeños productores agropecuarios que muestran su interés en esta actividad buscando alternativas a nuevos ingresos; promover esta producción contribuyendo a la seguridad alimentaria de núcleos sociales deprimidos; la valoración de diversos ecosistemas (embalses, lagunas, ríos, playas y zonas costeras fluviales y oceánicas); la experiencia en la aplicación de tecnologías de cultivo ya probadas; infraestructura de apoyo como red caminera, comunicaciones, electrificación etc.; materias primas para la elaboración de dietas así como la capacidad instalada para el procesamiento.

De las actividades productivas emprendidas cabe destacar que la producción de esturiones ha logrado completar el ciclo biológico (reproducción inducida), aspecto relevante que le permite a la empresa asegurar el abastecimiento de semilla y encarar la producción a una escala superior. Respecto a las ranas en los últimos años se aprecia su inserción en el mercado interno (supermercados y restaurantes). Cabe destacar que se están curtiendo y manufacturando pieles de rana (cueros) que cuentan con interesados a nivel regional como internacional. El cultivo de langosta australiana en la actualidad planifica su expansión al identificar claros mercados nacionales e internacionales tanto para la venta de animales vivos así como para productos procesados.

El escaso desarrollo que la acuicultura ha alcanzado en el país es la resultante de inestables políticas de investigación y desarrollo. De la evaluación de los resultados obtenidos en los últimos 20 años se concluye que los logros alcanzados son limitados y que los esfuerzos realizados no estuvieron encausados dentro de un Plan Nacional para el desarrollo de la actividad, que posibilitara la planificación necesaria a fin de asegurar un crecimiento sostenido.

El país cuenta con una amplia red hidrográfica con mínimos niveles de contaminación. El área embalsada ocupa una superficie de 229 000 hectáreas y el sistema de lagunas costeras con 149 300 hectáreas a lo largo de la costa oceánica. Además se estima la existencia de 50 000 estanques o tajamares de diversos tamaños y reservas de aguas subterráneas donde destaca la existencia del acuífero Guaraní presentando aguas termales minerales.

Existen especies con potencial para la cría así como centros de cultivo y laboratorios (DINARA) que con mínimo financiamiento pueden ser apropiados para la investigación, capacitación y realización de proyectos piloto de desarrollo acuícola. Además el país cuenta con una población homogénea y buen nivel promedio de educación.

VENEZUELA

por

Leonor Parra
 Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INAPESCA)

1. Producción acuícola histórica (toneladas)

Especie	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Trucha (<i>O. mykiss</i>)	540	540	420	270	500	550	600
Cachama y sus Híbridos (<i>Colossoma sp</i>)	1 920	1 920	2 500	2 800	3 000	4 850	5 000
Tilapia (<i>Oreochromis</i> spp.)	2 280	2 150	1 050	800	500	120	110
Camarón (<i>L. vannamei</i>)	5 000	6 000	8 200	9 400	12 000	14 000	40 000
Total	9 740	10 610	12 170	13 270	16 000	19 520	45 710

Fuente: INAPESCA, 2004

Especies cultivadas (peces, moluscos, crustáceos y plantas)

Peces: tilapia roja (*Oreochromis* spp.), cachama y sus híbridos (*Colossoma* sp), bagres (*Pseudoplatystoma* sp), bocachico (*Semaprochilodus* sp), trucha arco iris (*Onchorynchus mykiss*) y lebranche (*Mugil curema*).

Moluscos: ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*), ostra de Guariquen (*C. virginica*), ostra perla (*Pinctada imbricata*) y mejillón (*Perna perna* y *P. viridis*).

Crustáceos: camarones marinos *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. schmitti*.

Sistemas de cultivo más usados

Lagunas artificiales de tierra: Donde se practica generalmente una acuicultura (camarón y/o peces) extensiva y/o semintensiva.

Tanques de concreto (riceways, linner, australianos): Mayormente usados para la práctica de la piscicultura intensiva (Tilapicultura) y producción de peces ornamentales, así como su uso en laboratorios para producción de larvas de peces y crustáceos.

Jaulas flotantes: Usadas en piscicultura intensiva en lagunas y/o embalses (represas) y en áreas marinas cercanas a la costa.

Corrales: Utilizados para el aprovechamiento de cuerpos de agua pequeños en la práctica de piscicultura semintensiva y extensiva.

Balsas para el cultivo de moluscos: Utilizadas en áreas marino-costeras para la colocación de cuerdas y/o cestas contentivas de los moluscos.

Long-line: Utilizadas para el cultivo en cuerdas de moluscos y algas marinas en zonas costeras.

Recursos humanos

De acuerdo a datos suministrados por la Sociedad Venezolana de Acuicultura (SVA) y el Instituto Nacional de la Pesca y Acuicultura (INAPESCA 2004), existen aproximadamente unos sesenta (60) profesionales de reconocida trayectoria en el área de la investigación y fomento de la acuicultura, a nivel institucional. En el ámbito del sector privado, se estima un promedio de cinco (5) mil técnicos directos trabajando en el área de camaronicultura, mientras que en el área de piscicultura se estima un promedio de tres (3) mil técnicos trabajando en forma directa en el cultivo y producción de peces marinos y continentales.

Capacidad institucional

Venezuela cuenta con una serie de instituciones entre centros de investigación, y universidades que permiten tanto el desarrollo de líneas de investigación en acuicultura, como la capacitación de

profesionales en materia de producción acuícola, mejoramiento genético, nutrición acuícola, entre otras.

2. Población del país

La población total de Venezuela (según el censo 2001 realizado por el Instituto Nacional de Estadística-INE), es de 23 054 210 habitantes.

Consumo de pescado en la población: Actualmente, el consumo por persona de pescado /año se encuentra por el orden de los 14 kg. PIB (año 2003): Corresponde a 62 950,82 millones de Bolívares a precios constantes.

3. Mercado de exportación

Para el rubro camarón marino: Estado Unidos en un 80 por ciento y 20 por ciento Unión Europea (UE). Para el rubro piscícola: Colombia 100 por ciento.

4. Uso de alimentos y piensos

En el país se producen piensos de buena calidad nutricional, en términos de proteínas, grasas y carbohidratos (80 000 toneladas/año) en el 2004 y se importaron 30 000 toneladas, para ese mismo año.

5. Tendencias: Crecimiento del sector

Problemas y amenazas

- Transferencia Tecnológica
- Créditos o Financiamiento
- Alimento
- Mercados
- Enfermedades
- Ordenamiento territorial, entre otras.

Fortalezas y oportunidades

- Desarrollo Institucional
- Medio Ambiente
- Especies nativas, etc.

Dentro del ámbito agropecuario, es notable la orientación de un considerable número de productores que han cambiado sus actividades de producción hacia las actividades acuícolas, siendo uno de los rubros con una mayor tendencia de cambio la camaronicultura. Asimismo, la piscicultura ha mostrado un creciente desarrollo en el campo agropecuario, como una alternativa integrada a la producción agrícola y pecuaria. Estas tendencias han generado la necesidad por parte de los organismos oficiales de implementar políticas y lineamientos acordes con la tasa de desarrollo del sector acuícola, dentro de los cuales se destacan: ordenamiento territorial, sanidad, comercialización y transferencia tecnológica. Es importante destacar, que todo este crecimiento en el sector acuícola ha venido acompañado de un creciente marco jurídico destinado a preservar el medio ambiente, dentro de una política de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

