



# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS  
SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA  
AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL**

**PROPUESTA DE DESARROLLO ACUÍCOLA  
PARA ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES EN  
OAXACA**

Tesis que como requisito parcial para obtener el grado de  
Doctor en Problemas Económico Agroindustriales

presenta:

**José Trinidad Gaytán Guzmán**



9 de diciembre de 2008. Chapingo, Estado de México

## Dedicatoria

A MI MADRE

A mi padre

A mis hermanas y hermanos por todo el amor e irrestricto apoyo que siempre me han brindado

A mis maestros

A los productores acuícolas

A mis compañeros del CIESTAAM

A mis amigos

A tod@s aquell@s que me han ayudado...

## Agradecimientos

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**, por el financiamiento recibido para la realización de mis estudios doctorales.

A mi alma mater la **Universidad Autónoma Chapingo**, y por supuesto, a todo el personal del **CIESTAAM**, en especial a su Director, el **Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas**, al Coordinador de Postgrado **Dr. Ignacio Covarrubias**, al **Dr. Manuel Ángel Gómez Cruz**, a la **Dra. Rita Schwentesius**, por la oportunidad y el apoyo que me brindaron para poder realizar mis estudios de postgrado.

A todos los profesores del CIESTAAM por su atinada dirección, tanto del programa doctoral, como del trabajo de investigación, pero sobre todo por su invaluable y constante apoyo, en especial, así como por su amistad.

Al **Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas** por sus útiles consejos y observaciones.

Al **Dr. Dante Ariel Ayala Ortiz** por su meticulosa revisión del trabajo y sus valiosas observaciones.

Al personal de la **subsecretaría de Pesca del estado de Oaxaca** por la información suministrada.

A todas las organizaciones de productores acuícolas visitadas, por la información proporcionada.

## **Datos biográficos**

José Trinidad Gaytán Guzmán nació el 04 de Junio de 1979 en Jalapa del Marqués, Oaxaca. En 1994 ingresó a la Preparatoria Agrícola de de la Universidad Autónoma Chapingo. Durante el periodo 1997-2001 cursó los estudios correspondientes a la carrera de Ingeniero Agroindustrial y obtuvo dicho título en octubre de 2002. Ha participado en estancias doctorales en el Centro de Economía y Ética para el Ambiente y el Desarrollo (C3ED) de la Universidad de Versalles en Saint Quentin en Yvelines, Francia.

En 2007 obtuvo la candidatura a Doctor en Problemas Económico Agroindustriales, con la investigación: “El agroturismo en el estado de Oaxaca, el caso de La Ruta del Mexcal”.

En 2008 obtuvo el grado de Doctor en Problemas Económico Agroindustriales en el Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y Agroindustria Mundial, (CIESTAAM), en la Universidad Autónoma Chapingo.

Desde 1998 ha realizado investigación en temas sociales y económicos de la acuicultura, ha presentado ponencias y conferencias en diversos foros difundiendo los resultados de las investigaciones en las que ha participado.

Autor y coautor en libros y artículos relacionados con temas de acuicultura, agroturismo y calificación territorial de productos agroalimentarios.

**PROPUESTA DE DESARROLLO ACUÍCOLA PARA ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES EN OAXACA.  
AQUACULTURE DEVELOPMENT PROPOSAL FOR RURAL ORGANIZATIONS IN OAXACA.**

José Trinidad Gaytán Guzmán<sup>1</sup> y Manuel Ángel Gómez Cruz<sup>2</sup>

**RESUMEN**

La presente investigación considera la crisis alimentaria, los efectos del cambio climático, el retiro del Estado en las funciones de soporte del medio rural, la migración del campo a la ciudad, el crecimiento en la demanda de productos pesqueros debido a una sobreexplotación de los recursos marinos pesqueros y el crecimiento de la actividad acuícola en el mundo como incentivos para elaborar una propuesta de desarrollo acuícola desde la perspectiva de las organizaciones de productores, los agentes de gobierno y demás actores.

Este planteamiento contiene mejoras que van desde planes de capacitación, de aprovisionamiento de insumos, hasta la creación nuevas institucionalidades que permitan ordenar y al mismo tiempo consolidar y dar rumbo a la actividad. Todo ello bajo un enfoque de sustentabilidad e inclusión social, con la intención de reducir niveles de pobreza, migración y desnutrición de las clases más pobres del medio rural y urbano oaxaqueño.

**Palabras clave:** desarrollo acuícola, pobreza, ingresos, empleos, sustentable, involucrados, Oaxaca.

**ABSTRACT**

This research considers the food crisis, the climate change effects, the new role of the Government, decreasing the support to rural development, the migration from farms to cities, the seafood products demand increase originating a global growing aquaculture activity and an over exploitation of marine resources, as incentives to generate an aquaculture development proposal from the rural organizations, the government and other stakeholders perspective.

This contribution takes into account improvements like training and input supplying plans, and the creation of new institutions that allow to order and consolidate the sector at the same time propose a new pathway for this activity. All of this from a sustainable and social inclusion point of view with the objective to decrease poverty, migration and undernourishment levels in the poorest rural and urban population of Oaxaca State.

**Key words:** aquaculture development, poverty, income, employment, sustainable, Oaxaca.

<sup>1</sup> Tesista

<sup>2</sup> Director

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>15</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>15</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>31</b>
<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>31</b>
Preguntas de la investigación .....	33
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>33</b>
Objetivo general. ....	33
Objetivos específicos .....	34
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>35</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>45</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>45</b>
Cadena Agroalimentaria .....	49
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>52</b>
<b>ESTUDIO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA .....</b>	<b>52</b>

Estudio de mercado de los productos pesqueros a nivel internacional .....	52
Oferta internacional de productos acuícolas obtenidos en agua dulce .....	52
Demanda internacional de productos obtenidos en agua dulce .....	65
Estudio de mercado de los productos pesqueros a nivel nacional.....	67
Oferta nacional de productos pesqueros de agua dulce.....	67
Estados productores .....	72
Importancia económica y social de la acuicultura.....	73
Política de impulso a la actividad acuícola y pesquera en México.....	76
1. Aprovechamiento sustentable de los recursos .....	78
2. Fomento de la actividad pesquera y acuícola .....	79
3. Seguridad y certidumbre en la actividad .....	86
La política de apoyo a la acuicultura y pesca en Oaxaca.....	91
OBJETIVO ESTRATÉGICO.....	92
LÍNEAS DE ACCIÓN.....	94
PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS .....	96
<b>CAPÍTULO VII .....</b>	<b>101</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>101</b>
Diagnóstico de la acuicultura oaxaqueña y sus organizaciones de producción.....	102
a) Técnica de cultivo de especies acuícolas .....	103
b) Situación de la acuicultura oaxaqueña.....	115
Recursos y aprovisionamiento .....	115
Manejo y tecnología .....	131
Cosecha, Comercialización y mercado.....	144
Empleo e Ingreso .....	157
c) La acuicultura oaxaqueña desde la perspectiva de los estratos de producción. ....	174
Estrato 1: Unidades de Producción de Autoconsumo.....	176
Estrato 2: Unidades Acuícolas en Transición .....	182
Estrato 3: Unidades Acuícolas Integradas a Restaurante .....	187
Estrato 4. Unidades Acuícolas Comerciales Intensivas .....	194
d) PROBLEMÁTICA DE LA ACTIVIDAD EN EL ESTADO.....	199
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>219</b>

<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>226</b>
<b>PROPUESTAS DE MEJORA DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>226</b>
<b>LA ACUACULTURA ORGÁNICA COMO PROPUESTA DE MEJORA .....</b>	<b>263</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>274</b>
<b>NECESIDADES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES .....</b>	<b>280</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>282</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>287</b>
<b>Anexo 1. Oaxaca 2004. Proyectos apoyados por el Programa Nacional de Acuicultura Rural.....</b>	<b>288</b>
<b>Anexo 2. Proyectos aprobados por el programa de acuicultura y pesca Alianza Contigo, 2004 .....</b>	<b>289</b>
<b>Anexo 3. Guía de entrevista semiestructurada a organizaciones de productores.....</b>	<b>290</b>
<b>Anexo 4. Guía semiestructurada a compradores primarios.....</b>	<b>297</b>
<b>Anexo 5. Diálogo con informantes clave (entrevista semiestructurada).....</b>	<b>300</b>

## Lista de cuadros

CUADRO 1 . OAXACA 1996 – 2003. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (TONELADAS).....	20
CUADRO 2 . OAXACA 2003. PROYECTOS ATENDIDOS POR EL PROGRAMA NACIONAL DE APOYO A LA ACUACULTURA RURAL. ....	21
CUADRO 3 . MÉXICO 2004. RESULTADOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE ACUACULTURA RURAL. ....	23
CUADRO 4 . DISTRIBUCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES ENTREVISTADAS EN LOS ESTRATOS CON BASE EN SU NIVEL DE PRODUCCIÓN. ....	49
CUADRO 5 . PRODUCCIÓN MUNDIAL Y PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES 1998-2003 (MILES T) .....	53
CUADRO 6 . PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DEL CONTINENTE AMERICANO (T), 1995-2003. ....	56
CUADRO 7 . PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES A NIVEL MUNDIAL DE PESCADO DE AGUA DULCE. 1995-2003 (TONELADAS). ....	64
CUADRO 8 . PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE PESCADO DE AGUA DULCE DEL CONTINENTE AMERICANO. 1995-2003 (T).....	65
CUADRO 9 . PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES A NIVEL MUNDIAL DE PRODUCTOS PESQUEROS OBTENIDOS EN AGUA DULCE. 1995-2003 (T). ....	66
CUADRO 10 . PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DEL CONTINENTE AMERICANO DE PRODUCTOS PESQUEROS OBTENIDOS EN AGUA DULCE. 1995-2003 (T). ....	67

CUADRO 11 . MÉXICO 1984-2003. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE ACUACULTURA DE AGUA DULCE EN PESO VIVO, SEGÚN PRINCIPALES ESPECIES (T).....	69
CUADRO 12 . MÉXICO 2003. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE ACUACULTURA EN PESO VIVO DE ESPECIES DE AGUA DULCE, POR MODALIDADES DE CULTIVO (T).....	71
CUADRO 13 . MÉXICO 2003. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA DE ACUACULTURA EN PESO VIVO, ESPECIES DE AGUA DULCE, SEGÚN LITORAL Y ENTIDAD FEDERATIVA (TONELADAS).....	72
CUADRO 14 . MÉXICO 1998-2003. PERSONAL OCUPADO EN LAS UNIDADES ECONÓMICAS PESQUERAS Y ACUÍCOLAS POR CLASE DE ACTIVIDAD. 1998 Y 2003 (NÚMERO DE PERSONAS).....	74
CUADRO 15 . MÉXICO 2003. TIPOS DE PERSONAL OCUPADO SEGÚN LA CLASE DE ACTIVIDAD ACUÍCOLA. ....	75
CUADRO 16 . MÉXICO (1990-2003). COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO PER CÁPITA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS OBTENIDOS EN AGUA DULCE. ....	76
CUADRO 17 . OAXACA 2004-2010. PROGRAMA ACUÍCOLA Y PESQUERO EN EL ESTADO.....	99
CUADRO 18 . OAXACA 2007. MEDIO DE CULTIVO POR APOYO GUBERNAMENTAL.....	116
CUADRO 19 . OAXACA 2007. PORCENTAJE DE LAS UNIDADES ACUÍCOLAS DE CADA REGIÓN GEOGRÁFICA DENTRO DE LOS DIFERENTES ESTRATOS. ....	126
CUADRO 20 . OAXACA 2007. NIVELES DE AUTOCONSUMO DE LAS ORGANIZACIONES ACUÍCOLAS .....	152
CUADRO 21 . OAXACA 2007. DISTRIBUCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CON RESPECTO A LA PARTICIPACIÓN DE LA ACUACULTURA EN LA CONFORMACIÓN DEL INGRESO. ....	168

## Lista de figuras

FIGURA 1 . IMPORTANCIA DE MÉXICO EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PECES DE AGUA DULCE EN EL 2003. .	54
FIGURA 2 . AMÉRICA 1990 - 2003. PRODUCCIÓN HISTÓRICA ACUÍCOLA DE AGUA DULCE. ....	55
FIGURA 3 . PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE DEL CONTINENTE AMERICANO. 1980. ....	56
FIGURA 4 . PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE DEL CONTINENTE AMERICANO. 1990. ....	57
FIGURA 5 . PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE DEL CONTINENTE AMERICANO. 2000. ....	58
FIGURA 6 . PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA DE AGUA DULCE DEL CONTINENTE AMERICANO. 2003. ....	59
FIGURA 7 . AMÉRICA 1980-2003. PRODUCCIÓN HISTÓRICA ACUÍCOLA DE PECES DE AGUA DULCE. ....	60
FIGURA 8 . LUGAR DE MÉXICO EN LAS EXPORTACIONES DE PESCADO DE AGUA DULCE 2003. ....	63
FIGURA 9 . MÉXICO 1984-2003. COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA. ....	70
FIGURA 10 . OAXACA 2007. INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DE LAS ORGANIZACIONES. ....	115
FIGURA 11 . OAXACA 2007. DISTRIBUCIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO DENTRO DE LOS ESTRATOS DE PRODUCCIÓN. ....	117
FIGURA 12 . OAXACA 2007. PORCENTAJE DE GRANJAS ACUÍCOLAS QUE POSEEN BODEGA SEGÚN EL ESTRATO. ....	120
FIGURA 13 . OAXACA 2007. VALOR MEDIO EN EQUIPO DE LAS UNIDADES ACUÍCOLAS SEGÚN ESTRATO.....	121
FIGURA 14 . OAXACA 2007. PARTICIPACIÓN DE LAS REGIONES EN LA ACUACULTURA CON BASE EN EL NÚMERO DE UNIDADES POR REGIÓN.....	125
FIGURA 15 . OAXACA 2007. PARTICIPACIÓN DE LAS REGIONES GEOGRÁFICAS EN EL ESTRATO 4. ....	127
FIGURA 16 . OAXACA 2007. PARTICIPACIÓN DE LAS REGIONES GEOGRÁFICAS EN EL ESTRATO 3. ....	127
FIGURA 17 . OAXACA 2007. MEDIO DE CULTIVO UTILIZADO POR LAS ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES PARA EL CULTIVO DE TILAPIA. ....	137
FIGURA 18 . OAXACA 2007. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LAS GRANJAS SEGÚN ESTRATO. ....	140
FIGURA 19 . OAXACA 2007. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LAS GRANJAS, SEGÚN ESPECIE CULTIVADA Y NIVEL DE CONTROL. ....	141

FIGURA 20 . DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN EN LOS NIVELES DE MANEJO DE ORGANISMOS MASCULINIZADOS.....	142
FIGURA 21 . OAXACA, 2007. PLAZA DE VENTA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS.....	146
FIGURA 22 . OAXACA 2007. PLAZA DE VENTA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS, SEGÚN ESTRATO (%). .....	147
FIGURA 23 . OAXACA 2007. PLAZA DE VENTA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS, SEGÚN ESPECIE (%). .....	148
FIGURA 24 . OAXACA 2007. NIVEL DE AUTOCONSUMO DE LAS ORGANIZACIONES SEGÚN LA ESPECIE CULTIVADA. ....	153
FIGURA 25 . OAXACA 2007. NIVEL DE AUTOCONSUMO DE LAS ORGANIZACIONES SEGÚN ESTRATO. ....	154
FIGURA 26 . OAXACA 2007. RANGO DE DESERCIÓN EN LAS UNIDADES ACUÍCOLAS, SEGÚN ESPECIE CULTIVADA. ....	159
FIGURA 27 . OAXACA 2007. MEDIA DEL SALARIO, SEGÚN ESPECIE CULTIVADA. ....	161
FIGURA 28 . OAXACA 2007. MEDIA DEL SALARIO, SEGÚN ESPECIE CULTIVADA .....	161
FIGURA 29 . OAXACA 2007. MEDIA DEL SALARIO, SEGÚN ESTRATO DE PRODUCCIÓN. ....	164
FIGURA 30 . OAXACA 2007. DIVERSIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LAS ORGANIZACIONES, SEGÚN ESTRATO. ....	165
FIGURA 31 . OAXACA 2007. SIGNIFICADOS QUE TIENE LA ACUACULTURA PARA LAS ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES. ....	166
FIGURA 32 . OAXACA 2007. APORTACIÓN DE LA ACUACULTURA EN EL INGRESO, SEGÚN ESTRATO. ....	168
FIGURA 33 . OAXACA 2007. DISTRIBUCIÓN DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS CON RESPECTO A LA APORTACIÓN DE LA ACUACULTURA EN EL INGRESO Y EL APOYO GUBERNAMENTAL. ....	170
FIGURA 34 . OAXACA 2007. DISTRIBUCIÓN DE LAS GRANJAS ACUÍCOLAS CON RESPECTO A LA APORTACIÓN DE LA ACUACULTURA EN EL INGRESO Y LA ESPECIE CULTIVADA. ....	171
FIGURA 35 . OAXACA 2007. APORTACIÓN DE LA ACUACULTURA EN EL INGRESO. SEGÚN FIGURA ASOCIATIVA. ....	173
FIGURA 36 . OAXACA 2007. ESTRATO 2. MEDIO DE CULTIVO DE LAS ORGANIZACIONES.....	184
FIGURA 37 . ESTRATO 3. PRODUCCIÓN ANUAL DE LAS ORGANIZACIONES. 2007 (KG). ....	187
FIGURA 38 . OAXACA 2007. ESTRATO 3. MEDIO DE CULTIVO DE LAS.....	190
FIGURA 39 ORGANIZACIONES. ....	190
FIGURA 40 . OAXACA 2007. ESTRATO 3. DISTRIBUCIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS DE LAS UNIDADES ACUÍCOLAS. ....	192
FIGURA 41 . OAXACA 2007. ESTRATO 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS ACTIVOS FIJOS DE LAS UNIDADES ACUÍCOLAS. ....	199
FIGURA 42 . OAXACA 2007. PROBLEMÁTICA DE LA ACTIVIDAD SEGÚN LAS ORGANIZACIONES ACUÍCOLAS. ....	205
FIGURA 43 . OAXACA 2007. CADENA AGROALIMENTARIA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS.....	242

## Lista de mapas

MAPA 1 OAXACA 2007. UNIDADES ACUÍCOLAS VISITADAS DURANTE EL RECORRIDO DE CAMPO, POR ESTRATO. ....	101
MAPA 2 . OAXACA 2007. MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS EN LA ACUACULTURA. ....	118
MAPA 3 . OAXACA 2007. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS UNIDADES ACUÍCOLAS SEGÚN ESPECIE CULTIVADA. ....	132
MAPA 4 . OAXACA 2007. SALARIOS DENTRO DE LAS REGIONES GEOGRÁFICAS. ....	163
MAPA 5 . OAXACA 2007. PARTICIPACIÓN DE LA ACUACULTURA EN EL INGRESO SEGÚN REGIÓN GEOGRÁFICA. ....	172
MAPA 6 . OAXACA 2007. UNIDADES ACUÍCOLAS VISITADAS DEL ESTRATO 1.....	175
MAPA 7 . OAXACA 2007. UNIDADES ACUÍCOLAS VISITADAS DEL ESTRATO 2.....	181
MAPA 8 . OAXACA 2007. UNIDADES ACUÍCOLAS VISITADAS DEL ESTRATO 3.....	186
MAPA 9 OAXACA 2007. UNIDADES ACUÍCOLAS VISITADAS DEL ESTRATO 4.....	194

## Abreviaturas

ASPRO	Agua y Solidaridad para el Progreso
BPC	Buenas Prácticas de Cultivo
CMDRS	Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CRIP	Centro Regional de Investigación Pesquera
CSP	Comité de Sistema Producto
DDR	Distritos de Desarrollo Rural
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
IFOAM	<i>Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica</i>
INAPESCA	Instituto Nacional de la Pesca
INFOPECSA	Centro para los servicios de información y asesoramiento sobre la comercialización de los productos pesqueros en América Latina y el Caribe
INP	Instituto Nacional de la Pesca
ITSAL	Instituto Tecnológico de Salina Cruz
LGPAS	Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OGM	Organismos Genéticamente Modificados

OMC	Organización Mundial de Comercio
ONG	Organización No Gubernamental
PEDS	Plan Estatal de Desarrollo Sustentable
PESA	Programa Especial para la Seguridad Alimentaria
PRONAR	Programa Nacional de Acuicultura Rural
PSP	Prestadores de Servicios Profesionales
RNP	Registro Nacional Pesquero
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDER	Secretaría de Desarrollo Rural
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SEPESCA	Secretaría de Pesca
SPR	Sociedad de Producción Rural
UMAR	Universidad del Mar

## Capítulo I

### **INTRODUCCIÓN**

*En esta investigación se decidió utilizar la palabra acuicultura debido al manejo del término, por parte de las instancias de gobierno y la Ley que rige a este sector económico, dicho término no existe en el diccionario, debido a que la palabra correcta es acuicultura.*

La conjunción de la actual crisis alimentaria mundial con los altos índices de pobreza, la migración, el encarecimiento de los productos con alto contenido de proteína causado por la sobreexplotación de las especies pesqueras marinas, la afectación al medio ambiente y los potenciales efectos del cambio climático entre otros problemas que aquejan a muchos países del mundo, como México, están castigando con mayor severidad a las comunidades rurales, sobre todo a las que presentan altos índices de marginación y pobreza como el medio rural oaxaqueño.

Ante esta situación resulta obligado buscar alternativas productivas que ayuden a mitigar estas condiciones, que contribuyan a producir alimentos pesqueros frescos y saludables, generen empleos e ingresos. Es en este contexto que surge el interés de realizar esta investigación bajo un enfoque de inclusión social, equidad y sustentabilidad.

La presente investigación contribuye con el planteamiento de una propuesta para desarrollar la actividad acuícola de agua dulce desde la perspectiva de las organizaciones de productores en el estado de Oaxaca, a partir del diagnóstico

acuícola del estado, enfatizando en las organizaciones, el manejo sustentable de sus recursos y las actividades relacionadas con la cadena agroalimentaria.

El diagnóstico se obtuvo por medio del estudio de la cadena agroalimentaria, apreciación rural rápida, observación participante y entrevistas semiestructuradas, se consiguieron fundamentos para un desarrollo sustentable del sector, de manera que responda a los intereses de los actores de la cadena. Así, en el diseño y elaboración de esta propuesta de desarrollo acuícola se toma en cuenta a los actores y recursos involucrados, así como la sustentabilidad de la actividad a la vez que mejorar los niveles de bienestar en el medio rural.

La entidad oaxaqueña es de las tres más marginadas del país, al igual que su acuicultura, que en su mayoría es de explotaciones en pequeña escala aunque con un gran potencial de crecimiento, pero promovida de manera exógena y sin contemplar el desarrollo de capacidades de los ejecutores de apoyos gubernamentales dirigidos a la actividad encaminados a inducir una mayor producción de alimentos. Es decir, hace falta una política pública que surja a partir del ámbito local y se oriente hacia los últimos eslabones de la cadena agroalimentaria, de tal manera que sea de impacto estatal y nacional.

En este trabajo se presenta una alternativa de desarrollo acuícola en Oaxaca. En el capítulo I se introduce a la investigación, se presenta la justificación del presente estudio. En el capítulo II se analizan los antecedentes con lo establecido en materia de acuicultura, tanto en el ámbito estatal, como en el

nacional e internacional, así como las acciones de diferentes actores del sector; se analizan de igual forma las razones por las que es necesario que se realice este trabajo mediante la justificación. En el capítulo III se presenta la problemática que guarda la actividad en el estado.

En el capítulo IV se indaga sobre los fundamentos teóricos que definen a la acuacultura desde un punto de vista económico y las implicaciones que debe tener en el medio rural y en la reducción de la pobreza. En el capítulo V se explica la metodología empleada para conseguir los objetivos propuestos mediante la obtención y cálculo de la muestra a utilizar. En el capítulo VI se hace una revisión exhaustiva de las condiciones del entorno de mercado e institucional de la cadena agroalimentaria. En el capítulo VII se presentan los resultados de la investigación mediante el diagnóstico de la actividad en el estado y la tipificación de las unidades visitadas en campo, así como la problemática específica de cada tipo de unidad acuícola y de la que padecen los diferentes eslabones de la cadena. En el capítulo VIII se presentan las propuestas de mejora para la actividad, diseñadas para perfeccionar las condiciones internas y el entorno del sistema de tal suerte que no se pierda el objetivo de la crianza de peces en el desarrollo rural oaxaqueño, se presentan las conclusiones del estudio, donde se expresa que la acuacultura debe ser desarrollada en un esquema de sustentabilidad con el involucramiento de los diferentes actores relacionados, ya que significa una fuente de ingresos, empleo y producción de alimentos frescos con alto valor proteínico.

## Capítulo II

### **ANTECEDENTES**

La acuicultura mundial es una de las actividades con mayores tasas anuales de crecimiento, en cuanto a volumen de producción, hasta 11% en los últimos 10 años. Si bien desde 1970 el sector crece a una tasa promedio de 8.9% por año, que es alta comparada con la de 1.2% de pesquerías y 2.8% de animales terrestres de producción de carne. La proporción de la producción acuícola ha crecido del 3.9% en 1970, al 29.9% en el 2002. (FAO, 2006). El sector se posiciona sobre todo en países en desarrollo, pues su participación se ve cubierta en un 90% por estos países (FAO, 2002).

Reuniones globales como la declaración de Bangkok en el año 2000 y la sostenida en Beijing en el 2002 reconocen la importancia y la relevancia de esta actividad en la mitigación de la pobreza, en la generación de ingresos y en el aprovisionamiento de productos pesqueros con alto contenido de proteína; en consecuencia, el papel del sector dentro de la seguridad alimentaria se da por entendido debido a la sobreexplotación de especies de altamar y a las bajas tasas de crecimiento en las capturas marinas.

Estos encuentros manifiestan de igual forma incrementar las acciones para su promoción y fomento con el objetivo de un desarrollo económico, sobre todo de las comunidades de bajos ingresos. Lo anterior considerando que el consumo per cápita de los productos pesqueros provenientes de la pesca declinarán a

medida que la población se incremente y será la acuicultura el sector de mayor capacidad para cubrir parte de esta diferencia (FAO, 2000).

La importancia del sector en el ámbito productivo se demuestra con el reporte de la FAO (2006) sobre el estado mundial de la acuicultura, donde se afirma que la actividad representa 43% de la producción global de productos pesqueros y acuícolas.

Casos como el delta del Mekong en el sureste de Asia, en el Punjab y en Bangladesh, o el de países como Vietnam, Laos o Camboya muestran los beneficios de la acuicultura en la provisión de alimentos e ingresos de los habitantes rurales, sobre todo de los pobladores pobres y sin tierra. Edwards (2000) menciona que las personas que habitan en las principales regiones de África y Asia dependen en gran medida de los productos de esta actividad como parte de su dieta diaria: en 18 países de África y Asia, nueve en cada continente, el pescado aporta al menos el 40% de la proteína animal de la dieta.

En América latina los gobiernos tienden a dar prioridad a la generación de divisas creando ambientes propicios para el cultivo de especies de alto valor, como el camarón, en vez de intervenir directamente, aunque se han generado numerosos empleos en algunos países, el potencial real de la región está en la acuicultura en pequeña escala, que depende en buena medida de la intervención gubernamental, pues el desarrollo de este tipo de acuicultura se

ha obstaculizado por las dificultades derivadas de las políticas macroeconómicas, la privatización y la reducción de los presupuestos nacionales (FAO, 2002). Esta tendencia a la disminución de la participación estatal puede representar una traba para ese desarrollo, por lo que los acuacultores rurales necesitan encontrar soluciones alternativas para conseguirlo.

El potencial acuícola del estado de Oaxaca se puede inferir por medio de la superficie apta para la instalación de estanques acuícolas, del volumen y superficie de espejo de agua en los embalses. De igual manera a través del número de ríos y manantiales, puesto que los factores que más determinan el potencial acuícola son la disponibilidad de agua y la disponibilidad de los sitios para el establecimiento de granjas acuícolas.

El Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010 (PEDS 2004-2010) menciona que en materia acuícola en el estado de Oaxaca existen: **1)** 78,531 hectáreas de superficie de espejo de agua en los principales embalses, **2)** más de 35 ríos, entre permanentes y temporales, de diversas características en cuanto a longitud, anchura y volumen de agua; **3)** 65 mil hectáreas de terrenos con potencial acuícola.

Actualmente de esta actividad dependen 23,618 familias y se registran 370 organizaciones <sup>1</sup>, ubicadas en 224 localidades de 42 municipios, que aportan 399 toneladas de pescado al año que representan 3.6 % del total acuícola nacional, al cual contribuyen según SAGARPA, 459 organizaciones de productores<sup>2</sup> entre ellas 175 sociedades cooperativas de producción pesquera y otras 284 organizaciones diversas (entre pescadores individuales y organizados) (PEDS 2004-2010).

Otro dato que cita la Carta Nacional Pesquera 2004 es que en Oaxaca existen, 42 unidades de producción comercial y 72 unidades de producción para autoconsumo de tilapia. El estado tiene la mayor área del país bajo cultivo acuícola, 144,374.00 ha, en aguas continentales, seguido por Chiapas, con 125,500.00 ha. Para el caso de truchas, en Oaxaca se encuentran 26 unidades acuícolas, de autoconsumo, con un total de poco más de tres hectáreas. Estas granjas utilizan para su producción, estanquería rústica, de concreto, jaulas, bordos y jagüeyes dependiendo de la especie.

Además, en el estado de Oaxaca existe gran demanda de los productos pesqueros en fresco, pero se deja de lado la oportunidad de consumir estos en diferentes presentaciones. Probablemente se deba a la no disponibilidad de tales productos en los diferentes puntos de venta como mercados públicos (Gaytán, 2002). Ya que parte de la cadena está influenciada por los

---

<sup>1</sup> El Gobierno del estado no considera a los pescadores o acuacultores individuales.

<sup>2</sup> Esta cifra considera (como se observa) las organizaciones y las demás formas explotación: agrupada o no agrupada.

acopiadores que compran el producto a precios relativamente muy bajos. Así, los pescadores aislados, al no contar con suficiente infraestructura, tienen que vender el producto lo más pronto posible para evitar que se deteriore la calidad o se eche a perder, lo que afecta sus ingresos.

La mayor dificultad para ampliar el sector pesquero consiste en garantizar que los productos sigan cumpliendo con los requisitos sanitarios, de seguridad y constancia, impuestos por los centros o agentes comerciales (Arciniega, 1998). Por lo que se debe incrementar la producción acuícola en diferentes ámbitos, bajo estrictos controles sanitarios para garantizar la inocuidad y la seguridad, así como con una planeación adecuada para cumplir con la constancia en el abasto que demandan tales centros.

La importancia económica de la actividad acuícola en el estado se puede medir por el valor de su producción. Para dar una idea de tal importancia, en el siguiente cuadro se muestra que la actividad acuícola de la entidad no ha recuperado los niveles de 1997. La producción pesquera nacional, como dato, en el año 2005 representó poco más de 195 millones de pesos para el estado de Oaxaca, en el caso de la acuicultura se estima que ascendió a un valor total de \$11,218,000 pesos en el mismo año.

**Cuadro 1. Oaxaca 1996 – 2003. Producción acuícola (toneladas).**

Producción (t)								
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
866	517	480	610	603	399	607	612	746

Fuente: Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera con datos de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (2005).

La actividad acuícola en el estado ha sido influenciada por las políticas dirigidas hacia este sector, tanto del estatal como del federal.

En 1994, el gobierno federal a través de la Secretaría de Pesca (SEPECSA) emprendió un programa para el desarrollo integral de la acuicultura, con el propósito esencial de mejorar la dieta de la población y la generar empleo e ingresos en el medio rural, denominado: Programa Nacional de Apoyo a la Acuicultura Rural (PRONAR). Este plan estuvo en marcha hasta el 2007 y asumió como objetivos: **a)** mejorar las condiciones de producción y productividad de la acuicultura rural, **b)** difundir tecnologías sustentables y sostenibles acorde a las condiciones socioeconómicas y técnico-productivas de los beneficiarios del programa, **c)** coadyuvar en la creación de fuentes de empleo, entre otros (CONAPESCA, 2005).

Durante 2003, a través del citado programa se apoyaron 9 proyectos acuícolas en Oaxaca, con un monto total de \$1,000,598.00 y sólo se realizaron 8 de ellos (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Oaxaca 2003. Proyectos atendidos por el Programa Nacional de Apoyo a la Acuacultura Rural.**

<b>Organización</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Monto</b>	<b>Especie</b>
“El Perdíz de la Montaña”	7	\$120,000.7	Trucha
Acuacultores del Márquez S.C. de R.L. de C.V	10	\$110,000.0	Tilapia
“Ojo de Agua Atatlahuaca”	10	\$105,000.0	Tilapia
“Río Huamelula”	6	\$99,999.78	Tilapia
“Guendaviani Cubi”	12	\$105,000.0	Tilapia
“Bonanzas de San Miguel”	10	\$109,900.3	Tilapia
Piscicultores Honduras del Encanto, S.C. de R.L. de C.V.	13	\$99,994.9	Tilapia
S.C.R. “La Nevería”, de R.L.	10	\$120,004.0	Trucha
S.C.P.A. “Lachiguirí”, S.C. de R.L. de C.V	10	\$130,000.1	Tilapia

Fuente: Elaboración propia con información de la subdelegación de pesca de Oaxaca, SAGARPA, 2006.

En 2004 este programa canalizó a nivel nacional 76.5 millones de pesos para la atención de unidades acuícolas de producción rural en 21 entidades federativas (SAGARPA, 2005). Entre los proyectos apoyados destacan los de rehabilitación y construcción de estanquería y los de adquisición de jaulas y equipo diverso para cultivo y engorda de tilapia, carpa, bagre, trucha, lobina y ostión. De manera paralela se incorporaron a los proyectos los componentes de asistencia técnica y capacitación, tecnificación, organización y sanidad (SAGARPA, 2005).

Para el caso de Oaxaca se apoyaron 10 iniciativas en la región del Papaloapan con un monto poco mayor a 1'833'000 pesos, 5 de las cuales se ubicaron en el

municipio de San Miguel Soyaltepec, en la región del Istmo de Tehuantepec se aprobaron alrededor de \$2'367'000 pesos para un total de 15 granjas, para la Sierra Norte del estado se asignaron a tres unidades de producción la cantidad de 405'000 pesos. En la región de la Costa del estado se concedieron 1'225'000 pesos a 7 unidades de productivas. En la Sierra Sur se destinaron 125'000 pesos para un cultivo y para la región de los Valles Centrales el monto fue de 140'000 pesos para una unidad de estanquería productora de tilapia (ver Anexo 1).

Se puede observar en el Cuadro 3 que el estado ocupó en el mismo año de operación **a)** el tercer lugar en cuanto a la mayor cantidad de recursos, **b)** el décimo lugar en cuanto al número de proyectos apoyados y **c)** la sexta posición en cantidad de beneficiarios; esto con respecto al conjunto de estados beneficiarios.

Mientras que el Programa de Acuacultura y Pesca Alianza Contigo destinó apoyos a 10 proyectos en el estado, de ellos sólo 8 están relacionados con acuacultura de agua dulce (ver Anexo 2), lo que en suma hacen un total de 54 iniciativas en 2003 y 2004.

**Cuadro 3. México 2004. Resultados del Programa Nacional de Acuicultura Rural.**

Estado	Recursos (millones \$)	Proyectos apoyados	Municipios atendidos	Comunidades	Beneficiarios (X CADA 100)	Especies Cultivadas
Campeche	3	78	5	32	4.74	Tilapia, Peces de ornato y Cangrejo
Chiapas	4	38	17	32	11.92	Tilapia, Camarón y Pargo
Chihuahua	2.9	96	20	44	3.55	Trucha Arcoiris, Carpa, Tilapia, Bagre y Lobina
Estado de México	1.9	40	48	61	6.66	Tilapia, Carpa, Bagre, Langostino, Langosta de agua dulce y Peces de ornato
Guerrero	4	33	15	20	5.58	Bagre, Tilapia, Pargo y Camarón
Hidalgo	5	273	32	71	35.57	Trucha Arcoiris, Carpa, Tilapia y Camarón
Jalisco	2.9	23	14	14	2.76	Tilapia, Trucha, Bagre, Langostino, Rana Toro, Camarón y Ostión
Michoacán	8	234	60	143	27.97	Tilapia, Carpa, Bagre y Pez Blanco
Nayarit	2.9	58	15	20	15	Tilapia, Rana Toro, Pargo, Camarón, Larva de Camarón y Ostión
Nuevo León	1.9	19	7	7	5.75	Bagre, Tilapia, Trucha y Peces de ornato
Oaxaca	6.3	37	22	33	8.94	Tilapia, Langostino y Camarón
Puebla	1.5	54	26	42	7.74	Tilapia, Trucha, Bagre, Carpa, Langosta
Querétaro	2	18	8	15	4.75	Tilapia y Trucha
San Luis Potosí	1.9	12	8	12	1.44	Tilapia
Sinaloa	8.9	24	10	16	2.88	Tilapia y Ostión
Sonora	5	18	11	17	1.32	Jaiba Suave, Bagre, Tilapia, Rana Toro, Peces marinos, Trucha y Ostión
Tabasco	4	42	8	24	18.58	Tilapia, Camarón y Ostión
Tamaulipas	1.5	15	10	13	2.08	Tilapia, Bagre y Ostión
Tlaxcala	1.9	27	13	14	0.71	Tilapia y Carpa
Yucatán	4	25	21	23	2.74	Tilapia, Camarón y Artemia
Zacatecas	3	42	19	39	6.49	Tilapia y Bagre
<b>TOTAL</b>	<b>76.5</b>	<b>1206</b>	<b>239</b>	<b>692</b>	<b>17717</b>	

Fuente: SAGARPA, 2005

Otra iniciativa de relevancia que tiene que ver con las actividades acuícolas, cuyo objetivo es la reducción de pobreza y mejorar la seguridad alimentaria, es el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) diseñado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. En

un principio, el PESA se implementó en 2003 en micro regiones de alta y muy alta marginación incluidas las existentes en el estado de Oaxaca.

Este programa toma en consideración acciones dentro del medio rural para la mejora de las condiciones mencionadas, a través de:

- Mejoramiento del manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos
- Mejoramiento de los suelos y cubierta vegetal, e intensificación de la producción
- Avances en los sistemas financieros y de mercado
- Mejoramiento nutricional

Tales medidas se observan como iniciativas que inciden sobre los procesos de desarrollo de las comunidades a través de la utilización de recursos de los territorios y los actores involucrados.

Para el tema de esta investigación, los puntos más relevantes de este programa son la utilización de los recursos hídricos, el mejoramiento nutricional y en consecuencia la mejora de las relaciones comerciales, al menos de las regiones en donde se emprenden tales tareas.

En Oaxaca, en el 2007 se identificaron 18 regiones donde se llevan a cabo tareas del programa, involucrando a instituciones de educación superior como

la Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Posgraduados y el Instituto Politécnico Nacional.

Este involucramiento ha servido para la creación de Agencias de Desarrollo Rural, que son las encargadas de la planeación participativa para la implementación de proyectos integrados para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en las comunidades, como se dijo, de alta y muy alta marginación.

El gobierno del estado de Oaxaca, del año 2000 al 2007, ha impulsado y desarrollado diversos proyectos acuícolas, a través de organizaciones sociales que disponen de alguna fuente de abastecimiento de agua, indispensable para la factibilidad de este tipo de proyectos (Desarrollo y Fomento Pesquero de Oaxaca, 2004).

La mayoría de las iniciativas productivas impulsadas o establecidas, se han realizado con descuido en el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos, de tal modo que se pone en riesgo la futura utilización del suelo por parte de las generaciones por venir, como menciona la FAO (2002), algunas de las prácticas de producción se han calificado, con razón, como no sustentables y como determinantes de efectos ambientales y socioeconómicos negativos.

Como ejemplo se puede presentar el caso de Asia, donde ha habido situaciones de no sustentabilidad y ha afectado a manglares y terrenos sujetos a inundación utilizados para la instalación, sobre todo, de granjas camaronícolas. Esto ha traído como consecuencia que se liberen organismos y

sustancias que invaden e intoxican ambientes naturales, además de eliminar barreras naturales contra huracanes, por lo que diferentes poblaciones locales han manifestado inconformidades con los emprendimientos de esos parques acuícolas.

Condicionante es la circunstancia de crisis alimentaria global, debido a una disminución de las existencias de granos, altas tasas de crecimientos poblaciones de países emergentes, aumento en la demanda de fuentes agrícolas de energía para la producción de combustibles. Sin embargo, en México esta característica se hace más visible al no existir una claridad en el manejo de la agricultura nacional, al retirarse el Estado de las áreas principales de soporte e impulso a las actividades en el sector primario.

Esto provoca que la población mexicana, las clases más empobrecidas urbanas y los habitantes del medio rural sean vulnerables, se encuentren en una situación de inseguridad alimentaria y estén en riesgo de no complementar sus dietas básicas necesarias, ya de por sí difíciles de alcanzar.

El cambio climático global es también una condición en la provisión de alimentos pesqueros a la población en general; por un lado, esta modificación de las condiciones ambientales transforma los modos, sitios, cantidades y disponibilidades de pesca y su distancia para realizarla.

Además estas nuevas condiciones de pesca, los precios de las materias primas para la elaboración de alimentos balanceados que se utilizan en la acuicultura y en la crianza de animales irán en aumento, lo que hará que se eleven los precios pagados por el consumidor, incrementando aun más los gastos de operación en combustibles fósiles, que seguirán contribuyendo cada vez con mayor peso al mismo cambio climático.

La disponibilidad de agua tanto para la agricultura como para la crianza de peces irá disminuyendo debido a este factor, lo que hará que se presenten conflictos en el manejo del recurso común.

Así, es importante evaluar los objetivos, las estrategias de desarrollo y las condiciones bajo las que estos proyectos se han puesto en marcha, así como los beneficios obtenidos por las organizaciones para que con base en ello se puedan plantear las estrategias de manera más adecuada, eficaz y productiva.

## **JUSTIFICACIÓN**

Los proyectos acuícolas pueden dirigirse de tal manera que se enfoque hacia producir los cambios que contribuyan a un verdadero desarrollo económico y social, es decir, que promuevan sistemas agroindustriales competitivos, sostenibles y cuyos beneficios se distribuyan ampliamente en la sociedad (Bourgeois, 1996), sobre todo en aquellas altamente marginadas del estado, ya que según CONAPO 2000, este, junto con Chiapas, Guerrero, Veracruz e

Hidalgo son estados con un grado de marginación muy alto, los más marginados del país.

Al mejorar la cadena del pescado en la entidad a través de proyectos acuícolas, se pueden mejorar las organizaciones ya establecidas para poder aprovechar el potencial de las otras aún en proyecto, además de mejorar la infraestructura tanto de captura como de manejo y acondicionamiento de los productos pesqueros, y así se ofrecerá al consumidor un producto barato, seguro e inocuo (FAO, 1997), en cantidad y tiempo de abastecimiento.

Si a lo anterior se le suma que en México las investigaciones en esta materia están enfocadas a cadenas de productos del mar, mediante planes rectores a nivel nacional, pero hace falta que estén enfocados al desarrollo acuícola por estado en aguas continentales o interiores desde una perspectiva territorial. Es preciso mencionar que existen algunos planes maestros del año 2005 para especies pesqueras y acuícolas en algunos estados de la república, a través de sus Comités de Sistema Producto (CSP), tales iniciativas están diseñadas con el objetivo de mejorar la competitividad de las cadenas productivas, sin embargo, los organismos intermedios contratados para la elaboración de los planes rectores han producido en la mayoría de los casos, documentos muy generales y de visión parcial (FAO, 2006).

Cruz (2002) menciona que es necesario identificar las relaciones sociales, económicas, ambientales y culturales que influyen en las políticas públicas dirigidas a este sector. Estas circunstancias obligan a indagar y conocer las

estrategias de desarrollo que actualmente se plantean en los estados, entre ellos Oaxaca, para así diseñar e identificar de manera participativa estrategias viables que posibiliten el desarrollo sustentable de la acuacultura.

A diferencia del año 2003, en el 2004 se apoyaron 45 proyectos, un número cinco veces mayor, se debe diseñar una política acuícola en el estado de Oaxaca para aprovechar la puesta en marcha de los anteriores planes de manejo y poder pasar a la fase de consolidación y crecimiento sustentable de los grupos apoyados, de modo que se pueda dirigir la responsabilidad conjunta hacia las especies, el medio ambiente y el consumidor.

Además, las acciones y programas ejecutados dentro del sector acuícola en el estado han sido diseñados y decididos desde la federación, y se podría asegurar que parten de convenciones mundiales donde se decide crear e impulsar programas para elevar la producción obtenida bajo acuacultura. De esta manera se han destinado los recursos sin tener una perspectiva de las necesidades específicas de las diferentes regiones de la entidad, por lo que se requiere impulsar y cambiar la visión para que las políticas surjan de lo local y del involucramiento de los participantes de la rama económica en cuestión.

Lo anterior justifica la elaboración de una propuesta de desarrollo acuícola para organizaciones de productores acuícolas en Oaxaca, que sea diseñada a partir de los involucrados y de un diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra la actividad; esto, en un contexto de una búsqueda permanente de

alternativas de desarrollo, donde se contemple un mejor manejo tanto de las unidades económicas como del uso de los recursos locales y financieros asignados para elevar las condiciones sociales (educación, salud, vivienda) y económicas (mayores niveles de ingreso y calidad de vida) de al menos las organizaciones con quienes se elabore esta propuesta.

Es así como se presenta esta idea de manejo productivo, económica y social para hacer frente a las condiciones de sustentabilidad, cambio climático, incertidumbre alimentaria y económica del campo oaxaqueño, mexicano y mundial, de tal forma que el sector acuícola continúe desarrollándose para tratar de hacer realidad su potencial, de manera que pueda efectuar una contribución neta a la disponibilidad de alimentos, la seguridad alimentaria de los hogares y el desarrollo económico sustentable.

## Capítulo III

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En el estado de Oaxaca no se ha aprovechado el potencial acuícola, a pesar de que existen las condiciones óptimas, gracias a las características de áreas susceptibles, tales como embalses de agua, ríos y manantiales, mano de obra y grupos de trabajo; por otro lado, los programas y acciones emprendidas por los gobiernos federal y estatal en materia de acuicultura en Oaxaca no han sido capaces para desarrollar la actividad.

La mayoría de los emprendimientos son aún incipientes y sólo algunas de las organizaciones productivas, cuya formación ha sido promovida en gran medida por el financiamiento a los proyectos productivos por parte de la federación, dispuestas para realizar estas actividades, están legalmente constituidas.

Debido a que no se han emprendido grandes proyectos, no se da seguimiento al funcionamiento de las unidades de producción y no se tiene un plan de capacitación para la crianza, comercialización y para mejora de las capacidades organizativas y administrativas, los grupos de trabajo no manejan grandes volúmenes de producción –lo que puede afectar su poder de negociación– y no cuentan con la infraestructura necesaria para ofrecer productos de calidad de manera constante en los diferentes puntos de venta del estado. En general, los programas ejecutados en el estado de Oaxaca han sido adoptados de otros estados del país y del mundo, en ocasiones sólo se hace para justificar

acciones dentro del medio rural y además no consideran las circunstancias y las características tanto externas como internas de las organizaciones.

Por otro lado, ha aumentado la oferta de productos pesqueros y acuícolas provenientes de otros estados, entre ellos Tabasco y Chiapas, y de otras partes del mundo como China y Tailandia, lo que deja fuera a los productos obtenidos localmente obtenidos en el estado en captura pesquera, que con frecuencia son de menor calidad en cuanto a tamaño y constancia en la entrega.

La actividad acuícola doméstica aporta 13.28% de la producción pesquera nacional, de ese porcentaje, el litoral del pacífico aporta 6.5%, donde el estado de menor aportación es Guerrero, con 0.03%, seguido de Colima con 0.04%, después de éstos está Oaxaca, con 0.06%; de los estados del pacífico, el que más contribuye es Michoacán con 2.08%, de hecho a manera de comparación en 2003 el estado de Morelos reportó una producción acuícola de alrededor de 5,000 t, y Oaxaca sólo alcanzó una producción de 969 t bajo la misma modalidad. El estado de Morelos no recibió ningún tipo de recursos por el Programa Nacional de Acuicultura Rural en el 2003 a diferencia de Oaxaca.

### **Pregunta Básica de la investigación**

*De todo lo anterior nace la interrogante que guía la presente investigación ¿por qué el estado de Oaxaca no ha podido aprovechar su potencial para el desarrollo acuícola, de manera que las organizaciones de productores en este sector y la misma población de la entidad se vean beneficiadas, y se puedan*

*insertar de manera más dinámica en la cadena agroalimentaria, elevando su producción, su ingreso y su calidad de vida, y ofreciendo mejores productos a los consumidores?*

Puesto que la acuicultura demanda insumos variados en gran cantidad, desde alevines o larvas hasta servicios profesionales de comercialización, su despliegue en el estado de Oaxaca podría representar un factor de arrastre y ser al mismo tiempo un detonante y alternativa para el desarrollo del medio rural y de las organizaciones sociales que la realizan.

### **Preguntas de la investigación**

¿Cuáles han sido las estrategias de desarrollo acuícola en el estado de Oaxaca y su repercusión en las organizaciones de productores involucradas?

¿Cuáles han sido los elementos considerados en el diseño de las políticas acuícolas por el gobierno del estado?

¿Qué papel han jugado las organizaciones de productores en el diseño de las políticas acuícolas en el estado de Oaxaca?

¿Cómo debe ser la estrategia de desarrollo acuícola en el estado de Oaxaca?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Presentar una propuesta de desarrollo acuícola sustentable para las organizaciones de productores de este sector en el estado de Oaxaca que contribuya a mejorar sus niveles de bienestar.

### **Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico de la acuacultura estatal desde la perspectiva de las organizaciones de productores.
- Identificar estrategias viables participativas para permitir el desarrollo rural sustentable de las organizaciones de productores acuícolas.

### **HIPÓTESIS**

El desarrollo acuícola en el estado de Oaxaca, que considere el uso sustentable de los recursos y la participación activa de los agentes, significará una alternativa económica que mejore el empleo e ingresos para las organizaciones que lleven a cabo la actividad.

## Capítulo IV

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Que es Acuicultura?**

La Acuicultura es el uso de métodos y técnicas para el manejo y control de los recursos vivos cuya fuente de vida es el agua (Aguilera, 1986). Esta actividad es más factible cuando se tienen reservorios de agua naturales o estanques cuyo fin principal no es el piscícola, si se cuenta con alguno se puede producir de alimento de alto valor proteico a bajo costo.

Las funciones de las actividades económicas se han reconocido tradicionalmente en términos de encadenamientos a los mercados, en el caso de las actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras, por sus eslabonamientos en la provisión de alimentos, fibras, condimentos y demás materias primas para la industria, muchas veces localizada en los centros urbanos de población.

Sin embargo se ha venido incrementando la relevancia de otras perspectivas de análisis que consideran a la agricultura como prestadora o proveedora de otras funciones como la seguridad alimentaria, la conservación del medio ambiente y del paisaje rural, incluso como agente que arraiga al medio rural pues funciona como contribuyente a la viabilidad de las áreas rurales al proveer fuentes de ocupación y favorecer un desarrollo territorial equilibrado (Crecente 2002).

La idea de la búsqueda de un desarrollo territorial equilibrado en el que se incorporan todas las actividades del medio rural, nos lleva a pensar en una multifuncionalidad del territorio ya que, de hecho, ésta no es sólo agropecuaria. Además se encuentra ligada a las otras actividades rurales de un territorio, ya sea de manera geográfica o funcional, por lo que se debe analizar al sector primario desde la perspectiva territorial.

De igual forma sucede con otras actividades económicas rurales, como la acuicultura de agua dulce, pues cumple funciones que se orienten a generar alimentos, empleo, ingresos económicos y arraigo a las comunidades. De esta manera ayuda a disminuir índices de pobreza y contribuye al patrimonio familiar y al desarrollo rural.

Estas funciones de la acuicultura no son nuevas, pues las ha proporcionado desde los tiempos en que se empezó a realizar, lo que sí es nuevo es el creciente interés sobre la importancia de las funciones no visibles de las actividades del medio rural.

En esta investigación, la multifuncionalidad de la acuicultura se conceptualiza como un proceso de producción conjunta, es decir, que al realizar la actividad existen como resultados dos o más productos interdependientes, como por ejemplo los productos comerciales (alimentos y materias primas) y los no comerciales (Ayala, 2007).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2001) menciona que la multifuncionalidad es aún un concepto no bien definido debido a sus imprecisiones. Esto mismo hizo que los países miembros acordaran incluirlo en el programa de trabajo del comité para la agricultura de tal forma que se evolucionó hacia un marco analítico de trabajo.

El término multifuncionalidad más desarrollado y acuñado por los países europeos después de los procesos de ajuste de la liberalización económica posteriores a 1980, ha seguido un camino de adiciones y especificaciones en la agricultura en su medio rural.

De tal suerte que la multifuncionalidad la define la OCDE como aquella actividad económica que tiene múltiples resultados y en virtud de eso puede contribuir a la consecución de diversos objetivos sociales al mismo tiempo. Es entonces un concepto orientado a la actividad que se refiere a las propiedades específicas del proceso de producción y sus resultados.

El concepto de multifuncionalidad se utiliza con mucho más frecuencia para la agricultura en la Unión Europea, debido primordialmente a que es de las pocas actividades productivas que manifiestan esta característica. Pero sobre todo debido a la misma importancia que tiene el sector en el ámbito social, por lo que el concepto no es meramente una característica de su proceso de producción, sino que toma valor por sí mismo (OCDE, 2001).

Los países miembros han aceptado que los puntos clave del término multifuncionalidad son: a) la existencia de diversos productos *comerciales* y *no comerciales* que se obtienen conjuntamente con la agricultura y b) el hecho de que algunos productos *no comerciales* exhiben características de las externalidades o bienes públicos.

Esta multifuncionalidad agrícola se ha identificado como los roles económico, social y ambiental que desempeña el sector primario en la vida de las zonas no urbanas y ha cobrado fuerza en los últimos 15 años debido a las negociaciones de la Organización Mundial de Comercio, donde se dan los acuerdos más controversiales, cuando se alcanzan. Y aun más, con los acuerdos comerciales, acerca de la reducción de los subsidios al campo, entre la Unión Europea y los Estados Unidos, después de la reunión de la OMC en Cancún (Losch, 2004).

Estos roles de la agricultura, según la FAO (2003) están principalmente relacionados con la reducción de la pobreza (pues claramente el crecimiento rural tiene más poder que el crecimiento urbano al momento impactar en los más pobres de los pobres), y de la migración y con la seguridad alimentaria.

Sin embargo, la agricultura intensiva tiene externalidades negativas en el ambiente, en cuanto a la contaminación del agua, la pérdida de la biodiversidad y la degradación de los suelos, por el uso excesivo de pesticidas, fertilizantes e irrigación (Ibídem).

## La acuacultura en la reducción de la pobreza

La pobreza y la malnutrición han sido de los problemas más grandes vividos por la mayoría de las culturas o grupos sociales, sobre todo los países pobres con bajos ingresos y baja disponibilidad de alimentos, con dificultades para mejorar una dieta.

La pobreza en sí es un problema para la seguridad alimentaria, por lo que su erradicación es esencial para lograr la accesibilidad a los alimentos, que es necesario considerando que una buena alimentación y nutrición se conciben como derechos humanos fundamentales.

Estas características de bajos ingresos y mal nutrición se presentan con frecuencia en las zonas rurales más marginadas del estado de Oaxaca, que de por sí, la entidad se ha clasificado entre las menos atendidas, junto con Guerrero y Chiapas, lo que hace que se presenten índices de desarrollo humano muy bajos.

Cuando se parte de definiciones de pobreza que incluyen parámetros de alimentación, patrimonio y capacidades para invertir en salud y educación, la acuacultura rural, sobre todo el cultivo de peces, cumple con funciones de aseguramiento de la alimentación y reducción de la pobreza en dos formas:

**1)** Al ser una fuente directa de alimento rico en proteínas es de las mejores carnes por contener ácidos Omega 3, sobre todo para grupos vulnerables,

como las mujeres embarazadas o lactantes y los niños de leche o en edad escolar, generalmente a precios asequibles también para los segmentos más pobres de la comunidad (FAO, 2002). Este beneficio puede ser directo para las granjas acuícolas locales o para los habitantes a su alrededor pues incrementa la disponibilidad de carne de pescado barata en los mercados regionales.

**2)** Al constituir una actividad productiva, es una fuente de empleo y generadora de ingresos en los lugares donde se realiza y se promueve la actividad; en particular genera trabajo en el que pueden participar las mujeres y los niños, y aporta ingresos mediante la venta de lo que puede ser un producto de valor relativamente elevado (FAO, 2002).

Esto significa que mejora la disponibilidad de alimento, aumenta el nivel del empleo y puede en ocasiones aumentar el nivel del ingreso monetario de las familias. Edwards (1999) argumenta que la acuicultura rural contribuye a la disminución de la pobreza a través de la crianza de organismos acuáticos en pequeña escala para el consumo y/o el ingreso doméstico; también aporta indirectamente a través del empleo de los pobres como proveedores de servicio a la acuicultura o como trabajadores de las granjas; incluso proveyendo pescado de bajo costo para los consumidores rurales y urbanos pobres.

La acuicultura, al ser un sector no agrícola únicamente y desarrollado en el medio rural, se presenta para los habitantes de este medio de tal forma que constituye una práctica dentro de tantas muy diversas de producción, consumo y relación social. Así, la actividad acuícola se puede ubicar en un territorio rural

que funciona como una fuente de recursos naturales, materias primas y en general es un soporte de actividades económicas (Pérez, 2001).

Dentro del conjunto de actividades diversas que el productor rural puede realizar debido a la multidireccionalidad del medio se pueden citar las del turismo, ecoturismo, forestales, albañilería y demás ocupaciones que no son específicamente agrícolas. Estas actividades, empleos rurales no agrícolas forman parte de las estrategias de vida de los pobres rurales, y constituyen un complemento para lo que algunos investigadores llaman ingreso rural no agrícola, que el campesino obtiene cuando las realiza debido a: **1)** los bajos precios percibidos por sus productos, **2)** a una búsqueda de la sobrevivencia y aseguramiento de su dieta y demás gastos.

Desde esta perspectiva, la acuacultura es una actividad que muestra con alguna claridad la multidireccionalidad del desarrollo de los territorios rurales oaxaqueños con un enfoque territorial al tener un papel en la dimensión económica, social y ambiental en cuanto a que dejan de sobre explotarse algunos recursos pesqueros. Así, esta acuacultura es un ejemplo de cómo en los espacios rurales los habitantes desarrollan actividades económicas diversas lo que explica en gran parte el valor agregado de los productos provenientes del medio rural.

Actividades no agrícolas como la acuacultura en el medio rural han dado lugar a que sus habitantes realicen actividades agrícolas de manera parcial para

dedicar tiempo a las actividades acuícolas, que es la situación de cuando la agricultura se complementa con alguno o algunos otros trabajos asalariados externos, o bien cuando en la unidad de producción familiar se dedican o desarrollan tareas económicas que no son exclusivas del sector primario.

A esta nueva diversificación de actividades dentro de un territorio específico en el que el habitante del medio rural se desempeña y está inmerso en un entramado institucional, económico y social en el que la agricultura ha perdido importancia como principal agente económico e institucional donde la descentralización política, cuando menos en el discurso, pretende dar mayor poder a lo local y regional, se ha dado por llamarle Nueva Ruralidad.

Sin embargo estudiosos de la economía campesina mencionan que el agricultor ha realizado diferentes actividades primarias como la agricultura y la ganadería y actividades como albañilería y de empleados agrícolas, y pocos de ellos en actividades comerciales en pequeña escala. Niño (2001) argumenta que se trata de productores relativamente independientes que de hecho o de derecho controlan la tierra que cultivan, que crían también animales domésticos y que destinan su producto en proporciones variables al autoconsumo, al mercado, a la inversión en instrumentos de trabajo, al mejoramiento de sus tierras, a la adquisición de semillas y al mantenimiento de la actividad y su familia. Esta diversificación se da con la misma finalidad de contribuir al ingreso de sus hogares, lo que implica utilizar todos los recursos y productos derivados de su actividad principal, la agricultura, que les trae beneficios, pues logran eficiencias no sólo en lo económico sino también en lo social y algunas veces en lo

ambiental. Esto pone de manifiesto lo que en la Unión Europea se conoce como la multifuncionalidad de la agricultura.

Aunado a lo anterior, el territorio rural oaxaqueño, con su diversidad de ecosistemas y recursos, presenta una multifuncionalidad al utilizarse por parte de los habitantes locales como medio para lograr su ingreso, su supervivencia, su desarrollo y adaptación, explotación y adecuación del medio, de tal forma que no ponga en riesgo los recursos naturales para las generaciones futuras. Con esto lograr una sustentabilidad del medio, de las actividades y de la sociedad en su conjunto, a través de ingresos, empleos y alimentación.

### **La acuacultura rural y el desarrollo rural**

Hasta hace poco, muchas de las explotaciones acuícolas rurales en el mundo, y hasta hoy en México, son con bastante frecuencia de difícil acceso para los investigadores y los agentes del desarrollo rural. Esta dificultad se presenta al ser generalmente unidades dispersas, con poca representatividad y que no aparecen en las estadísticas oficiales; además en gran parte, la producción de estas explotaciones se destina al autoconsumo y en ocasiones a la comercialización local.

Entendiendo al desarrollo rural como el desarrollo humano orientando el cambio institucional y tecnológico que mejore la inclusión, la longevidad, el conocimiento y los estándares de vida en las áreas rurales, todo esto en un

contexto de equidad y sustentabilidad (Haylor G. y Bland S., 2000), el objetivo de este tipo de desarrollo es facilitar una economía rural sustentable.

De esta manera este desarrollo sustentable conserva la tierra, el agua, el material genético animal y vegetal, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.

En el contexto del desarrollo rural, comunidades sustentables en áreas rurales se benefician a través de la promoción de un acceso más seguro y mejor manejo de los recursos naturales. La acuacultura engloba un abanico de sistemas para el empleo de recursos acuáticos.

El rol vital de los sistemas de pequeña escala en la nutrición familiar, la seguridad alimentaria y la generación de ingreso está tomando relevancia y ganando reconocimiento (Haylor et al., 1999), por medio de la integración con otras actividades del medio rural, como la agricultura. De hecho, algunas formas de acuacultura constituyen formas simples de bajo riesgo que proveen un retorno económico útil para el financiamiento de otras tareas productivas.

## Capítulo V

### **METODOLOGÍA**

El enfoque metodológico propuesto para realizar este trabajo es mixto, contempló herramientas metodológicas cuantitativas y cualitativas, ya que durante la aplicación de entrevistas semiestructuradas se capturaron datos cuantitativos específicos con la finalidad, entre otras, de tipificar y caracterizar el estado de la acuacultura oaxaqueña desde la perspectiva de las organizaciones de productores.

Durante la elaboración de un estudio que culmine en una propuesta para desarrollar la acuacultura en el estado de Oaxaca se deben considerar actores e informantes clave relacionados y dentro del sector acuícola, de tal forma que sus opiniones y experiencias se tomen en cuenta en el diseño, planeación y formulación de las políticas del sector. De esta manera, lo que se pretende es obtener políticas más apegadas a la situación y una mejor implementación de las mismas, así como aprovechar las ventajas que trae consigo la incorporación de los agentes involucrados.

En esta investigación se hizo uso de herramientas metodológicas, como la observación participante y apreciación rural rápida en las explotaciones acuícolas de las organizaciones, apoyada por la aplicación de entrevistas semi estructuradas a los representantes de los grupos y a miembros de éstos cuando fue posible. Esto se hizo de la siguiente manera:

Apreciación Rural Rápida. Se realizó una entrevista semiestructurada (Anexo 3) con el representante del grupo de trabajo. Una vez realizada la entrevista se procedió a un recorrido de campo como Observación Participante por las instalaciones de producción y manejo de las especies en cuestión, así como de puntos de venta, con la intención de entrar en contacto con los demás miembros de la organización, de su problemática y aspectos intrínsecos del grupo.

Se identificó a los principales intermediarios y comercializadores de los productos obtenidos por las organizaciones entrevistadas, con el fin de mantener la investigación en la perspectiva de cadena, se exploró la relación existente entre productores e intermediarios y los arreglos y formas de comercialización del pescado. A los intermediarios identificados se les aplicó un cuestionario y una entrevista semiestructurada (Anexo 4).

Para el caso de informantes clave, se identificaron sólo a 10 funcionarios y agentes gubernamentales del nivel federal como: Subdelegado de Planeación y Desarrollo Rural, Subdelegado de Pesca en el estado, Jefe de la unidad de infraestructura, Jefe del Departamento de Acuacultura Rural, jefes de DDR's (Distritos de Desarrollo Rural).

En el Gobierno del estado de Oaxaca: Director General de Agua y Solidaridad para el Progreso (ASPRO), Jefe del Departamento de Acuacultura, Director de

Fomento Acuícola, Subsecretario de Pesca, Jefe del Departamento de Diseño y Evaluación de Programas, con quienes se sostuvieron entrevistas semi-estructuradas (anexo 5).

En el ayuntamiento de San Juan Bautista Tuxtepec se aplicó una entrevista semiestructurada al jefe de acuicultura de la Regiduría de Desarrollo Rural, que a su vez es prestador de servicios profesionales con experiencia en la actividad.

### **Determinación de la muestra**

Como se ha mencionado, el objetivo de este trabajo fue realizar una propuesta de desarrollo acuícola para las organizaciones de productores en el estado de Oaxaca, por lo que el área de estudio se limitó al estado donde se encuentran 30 distritos administrativos y ocho regiones geográficas, dentro de las cuales se localizan las organizaciones con las que desarrollamos la propuesta.

Tales organizaciones, objeto de estudio, son unidades muy heterogéneas, que se pueden integrar en grupos o estratos, dependiendo de sus cantidades de producción, para tener unidades más semejantes. En la investigación se consideró que este parámetro influye más en el comportamiento y caracterización de las organizaciones de productores acuícolas del medio rural, a diferencia de variables como el número de socios, el clima donde se ubican, la producción, la tecnología utilizada, la forma de comercialización, el monto en activos, el tipo de especie que explotan, entre otros.

Para lograr estas unidades se utilizó el muestreo estratificado simple con base en el nivel de producción, partiendo de un padrón de 89 organizaciones de productores, integrado por grupos de trabajo, sociedades cooperativas, productores pesqueros, unión de pescadores, sociedades de producción rural y formas de producción familiar.

### **Cálculo de la muestra**

Para el cálculo de la muestra se consideró la información disponible acerca de las organizaciones acuícolas en la entidad. Con objeto de obtener una muestra significativa y representativa se hizo un muestreo estratificado con una confiabilidad del 95% y 10% de precisión, la siguiente expresión matemática corresponde al método de muestreo estratificado simple:

$$n = \frac{NZ^2S^2p\delta}{N(\mu\delta) + Z^2S^2p}$$

donde:

n = número de organizaciones a encuestar

N = número total de organizaciones de productores en el padrón

S<sup>2</sup> = varianza ponderada

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

p = frecuencia relativa del estrato

δ = nivel de precisión = 10%

μ = media de la variable de interés

**Cuadro 4. Distribución de las organizaciones entrevistadas en los estratos con base en su nivel de producción.**

<b>Estrato</b>	<b>Niveles de producción (toneladas)</b>	<b>Número de organizaciones</b>	<b>Número de organizaciones a entrevistar</b>
I	0 a 0.9	28	10
II	1 a 2	21	7
III	2.01 a 9	25	8
IV	10 a más	15	5
	<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>30</b>

Fuente: elaboración propia.

Se visitaron organizaciones de trabajo de 21 municipios diferentes dentro de 13 distritos (Tehuantepec, Juquila, Mixe, Ixtlán, Tlacolula, Ejutla, Miahuatlán, Sola de Vega, Centro, Tuxtepec, Juchitán, Pochutla, Etlá) que representan casi 50% de los 30 ubicados en el estado, a la vez localizados en seis regiones (Costa, Istmo, Sierra Sur, Sierra norte, Valles Centrales y Papaloapan, de las ocho en las que se encuentra dividida la entidad.

### **Cadena Agroalimentaria**

De la misma manera, la herramienta metodológica de investigación utilizada fue la de Cadena Agroalimentaria, para plantear propuestas de transformaciones productivas y de políticas surgidas de los mismos actores, así como el establecimiento de compromisos para su implementación (Bourgeois, 1996). Ya que ésta nos permite obtener información necesaria y suficiente para la toma de decisiones.

Esta metodología se complementó y adecuó en este trabajo, de tal forma que se obtuvieron 1) un estudio de diagnóstico y 2) propuestas de acciones de mejora de la actividad que implicaron involucrar a los agentes de la cadena.

La metodología de cadena constó de los siguientes niveles de estudio.

Nivel 1: Estudio de mercado de los productos pesqueros.

Diagnóstico acuícola

Nivel 2: Estudio de las organizaciones sociales

Nivel 3: La estructura y funcionamiento del sistema agroalimentario

Nivel 4: Problemática y propuestas de mejora

La adaptación que se hizo fue en cuanto a las necesidades de la investigación y de información, al hacer énfasis en la infraestructura con la que cuentan las organizaciones de producción para obtener un diagnóstico de las mismas.

### **Nivel 1. Estudio de mercado de los productos pesqueros**

Se estudiaron las relaciones con la economía nacional e internacional, además de la existencia de productos y presentaciones, en los principales puntos de venta del estado.

### **Nivel 2. Estudio de las organizaciones sociales.**

Para conocer organizaciones sociales o comunidades afines dedicadas a la actividad se obtuvo información, mediante encuestas y entrevistas

semiestructuradas, relativas a esquemas de organización, producción, formas de comercialización y las diferentes actividades realizadas por dichas organizaciones. También se recurrió al padrón arriba mencionado, proporcionado por la Sub Secretaría de Pesca de la SAGARPA (Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).

### **Nivel 3. Estudio de la estructura y funcionamiento del sistema agroalimentario**

Se identificaron y caracterizaron las relaciones técnicas y económicas que se dan entre los distintos tipos de actores involucrados, la lógica y estrategias de los proveedores, productores, comercializadores y vendedores finales, además de incluir eventos históricos relevantes y decisivos en la situación y dinámica actual.

Se enriqueció esta metodología incorporando aspectos gubernamentales con información de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) en cuanto a lineamientos de orden pesquero (permisos, concesiones, registros), apoyos a la actividad pesquera, programas estatales y nacionales relacionados con la actividad; esto por medio de entrevistas semiestructuradas (como se menciona párrafos arriba). Se revisaron además aspectos de las certificaciones de sanidad e inocuidad, para lo cual se recurrió al SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).

## Capítulo VI

### **ESTUDIO DE LA CADENA AGROALIMENTARIA**

#### **Estudio de mercado de los productos pesqueros a nivel internacional**

##### **Oferta internacional de productos acuícolas obtenidos en agua dulce**

El presente trabajo toma en cuenta a la acuicultura de agua dulce, ya que la propuesta a desarrollar se enfoca a la actividad tierra adentro, epicontinental, y más específicamente a la promoción de la acuicultura rural, por lo que en las relaciones con el mercado internacional y nacional se describe ésta más que a la acuicultura marina o de agua salada como podría ser el cultivo de camarón y jaulas marinas en los estados costeros del norte, o en el caso de Latinoamérica, el cultivo de salmón en Chile y el caso del camarón en Ecuador, que por el valor de la producción dado el nivel de exportaciones y la generación de divisas son los cultivos acuícolas más importantes.

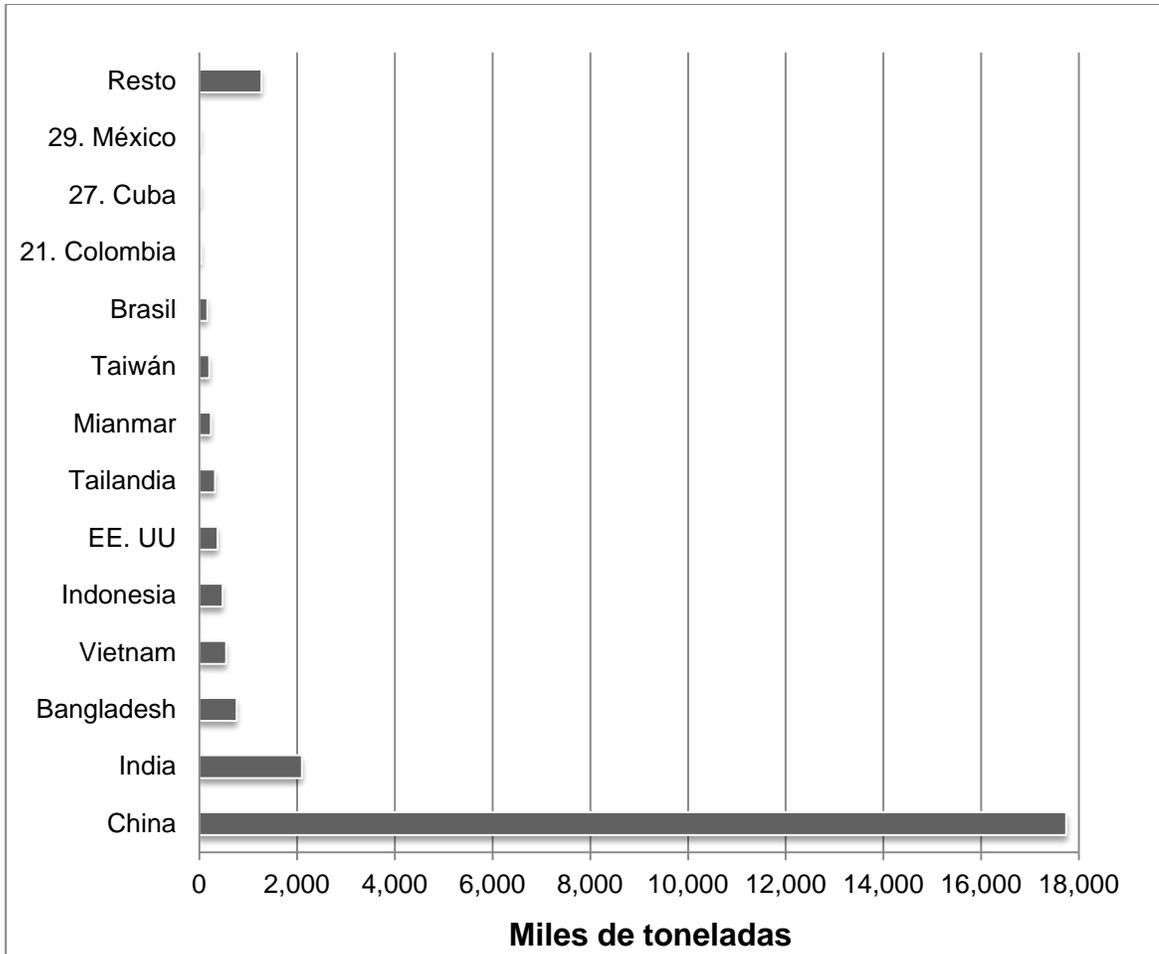
En el Cuadro 5 se puede observar que el principal país productor de especies en agua dulce a nivel mundial es China; en general los países asiáticos son los que se ubican en los primeros lugares en cuanto a la producción, aunque resaltan en América Latina, Brasil, Colombia y Cuba.

**Cuadro 5. Producción mundial y principales países productores 1998-2003 (miles t)**

País	Año					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
China	13219.1	14219.7	15169.4	15949.6	16940.5	17742.7
India	1823.9	2055.0	1844.2	2015.7	2072.2	2102.4
Bangladesh	492.5	508.5	570.2	629.1	698.6	766.4
Vietnam	262.8	310.9	365.0	383.2	441.8	547.9
Indonesia	273.7	333.9	362.8	400.1	428.6	477.1
EE. UU	320.1	339.3	325.3	332.0	358.7	377.2
Tailandia	226.9	252.6	271	279.7	294.5	320.4
Mianmar	79.6	86.2	93.9	115.8	114.7	237.9
Taiwán	134.3	149.7	146.2	184.3	197.5	207.8
Brasil	86.9	112.1	131.5	147.8	167.4	164.7
21. Colombia	32.2	35.9	41.4	38.7	38.2	40.1
27. Cuba	35.6	37.2	28.8	22.8	23.8	24.2
29. México	13.1	14.9	15.7	21.6	21.8	21.8
Resto	998.7	1084.3	1129.7	1174.9	1225.3	1274.7
<b>TOTAL</b>	<b>17999.5</b>	<b>19540.3</b>	<b>20495.1</b>	<b>21695.2</b>	<b>23023.7</b>	<b>24305.2</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

El año 2003 China produjo poco más de diecisiete millones de toneladas de pescado en agua dulce, seguido por la India, con poco más de dos millones; México en el mismo año produjo poco más de veintiún mil toneladas. Como se puede observar en la figura 1 la participación de México es irrelevante en el mercado mundial, al igual que la Cuba aunque la de es mayor, que la de México que ocupó el lugar número 36.



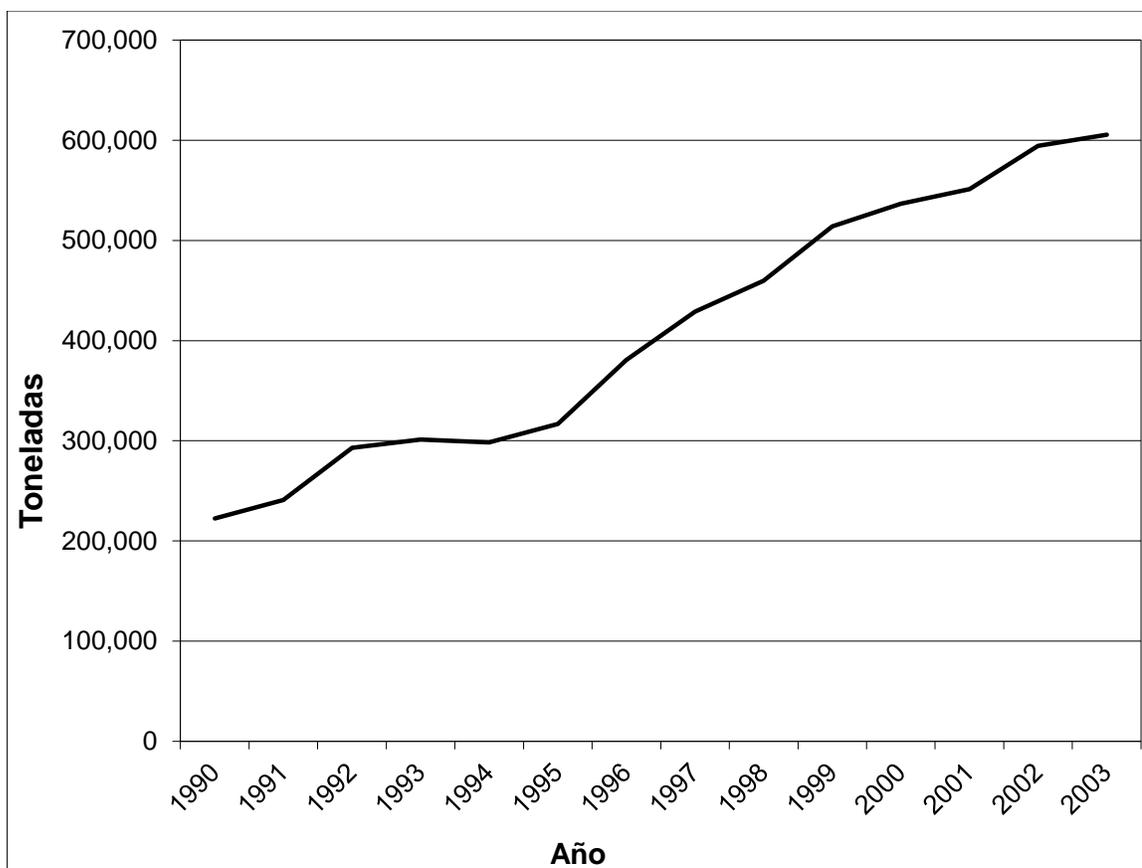
**Figura 1. Importancia de México en la producción mundial de peces de agua dulce en el 2003.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

Como se menciona en el párrafo anterior, México ocupó el lugar 36 de 1995 al 2003, con un porcentaje de casi 0.1% de la producción mundial para 2003. Esto refleja, en parte, la debilidad de las acciones emprendidas en materia de acuicultura en general, cuando en otros países se han dado a la tarea de definir programas y metas con base en políticas diseñadas en un principio a partir de las características del modo de producción rural ya establecido, como

el caso de China que empezó a impulsar la actividad acuícola en los campos de cultivo de arroz.

En cuanto al continente americano, la producción se ha mantenido en constante crecimiento como se observa en la siguiente figura.



**Figura 2. América 1990 - 2003. Producción histórica acuícola de agua dulce.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

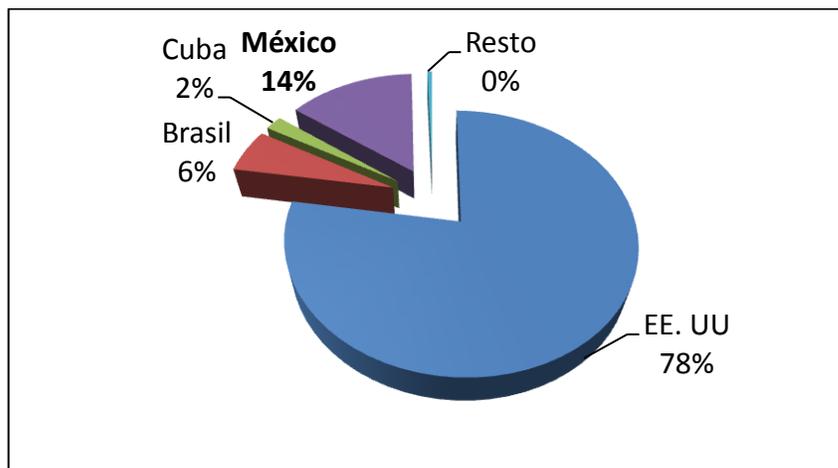
En el cuadro siguiente se puede observar que en América, México ocupó el lugar número 5 de los 10 primeros países en producción acuícola de agua dulce en el año 2003, aunque el nivel de crecimiento no ha sido de la misma magnitud al de los demás países.

**Cuadro 6. Principales países productores del continente americano (t), 1995-2003.**

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
EE. UU	219,427	230,853	256,345	273,680	288,119	285,643	287,232	301,368	315,414
Brasil	39,375	67,214	75,365	86,916	112,094	131,508	147,839	167,448	164,671
Colombia	19,242	20,263	28,965	32,211	35,904	41,380	38,660	38,160	40,144
Cuba	20,746	35,003	34,283	35,562	37,232	28,789	22,767	23,822	24,211
México	5,012	13,405	17,071	13,097	14,884	15,722	21,603	21,791	21,791
Costa Rica	3,815	4,115	4,115	5,398	6,588	8,100	8,500	13,290	14,990
Ecuador	<0.5	<0.5	1,760	1,760	4,439	9,244	5,202	6,946	9,727
Honduras	212	252	254	506	792	927	1,244	2,000	3,508
Resto	8145	9103	10346	9967	12405	12786	14981	16430	9304
<b>TOTAL</b>	<b>316,716</b>	<b>380,603</b>	<b>428,961</b>	<b>459,673</b>	<b>514,206</b>	<b>536,546</b>	<b>551,369</b>	<b>594,434</b>	<b>605,572</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

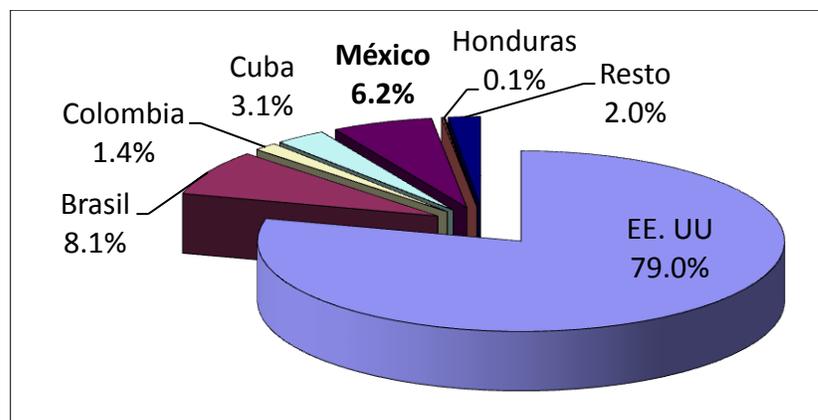
En el Gráfico 3 se puede observar cómo México en 1980 ocupaba el segundo lugar, con 14% de la producción, después de los Estados Unidos que aportó 80% del total.



**Figura 3. Participación en la producción acuícola de agua dulce del continente americano. 1980.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

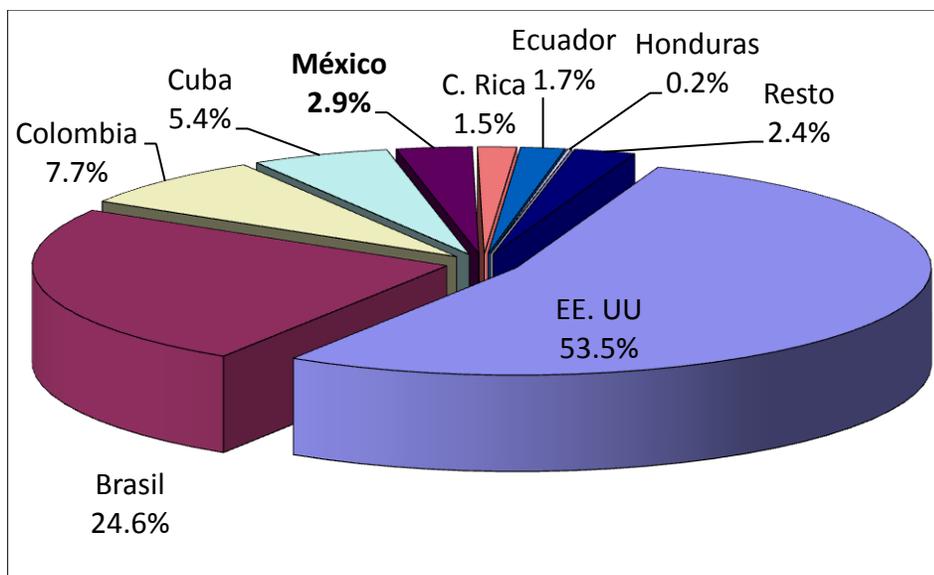
En el gráfico 4, para el año 1990 las proporciones de las aportaciones de los países sufrieron cambios considerables, los Estados Unidos aportaban 79% del total seguido por Brasil con poco más de 8%, que desplazó a México al tercer lugar con poco más de 6%. Se podría decir que de 1980 a 1990 México pasó de una aportación de más de 14% a poco más de 6%; además de Brasil, Cuba comenzó a surgir con una aportación de poco más de 3%.



**Figura 4. Participación en la producción acuícola de agua dulce del continente americano. 1990.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

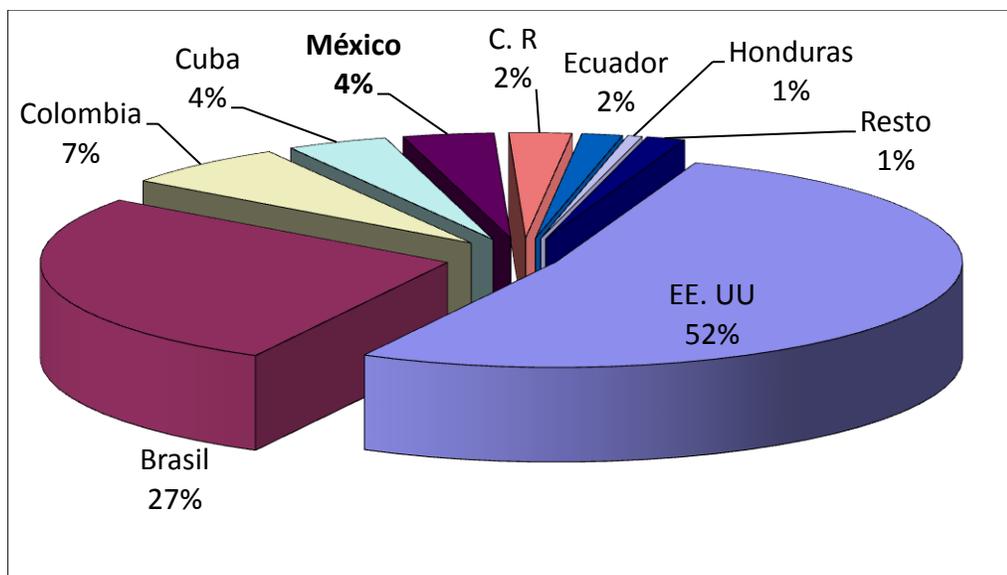
Después de diez años, para el año 2000, México siguió siendo desplazado, ya que empiezan a jugar roles más importantes los países de Brasil, con 24.6%, Cuba con un 5.4%, Colombia con 7.7% y México, en el quinto lugar, con 2.9% de la producción. En 20 años es considerable el desplazamiento de México, de igual manera es relevante la reducción en la aportación de los Estados Unidos; en contraste, aumentaron las aportaciones de Brasil y Colombia. Lo preocupante es la reducción de México en dicha contribución.



**Figura 5. Participación en la producción acuícola de agua dulce del continente americano. 2000.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

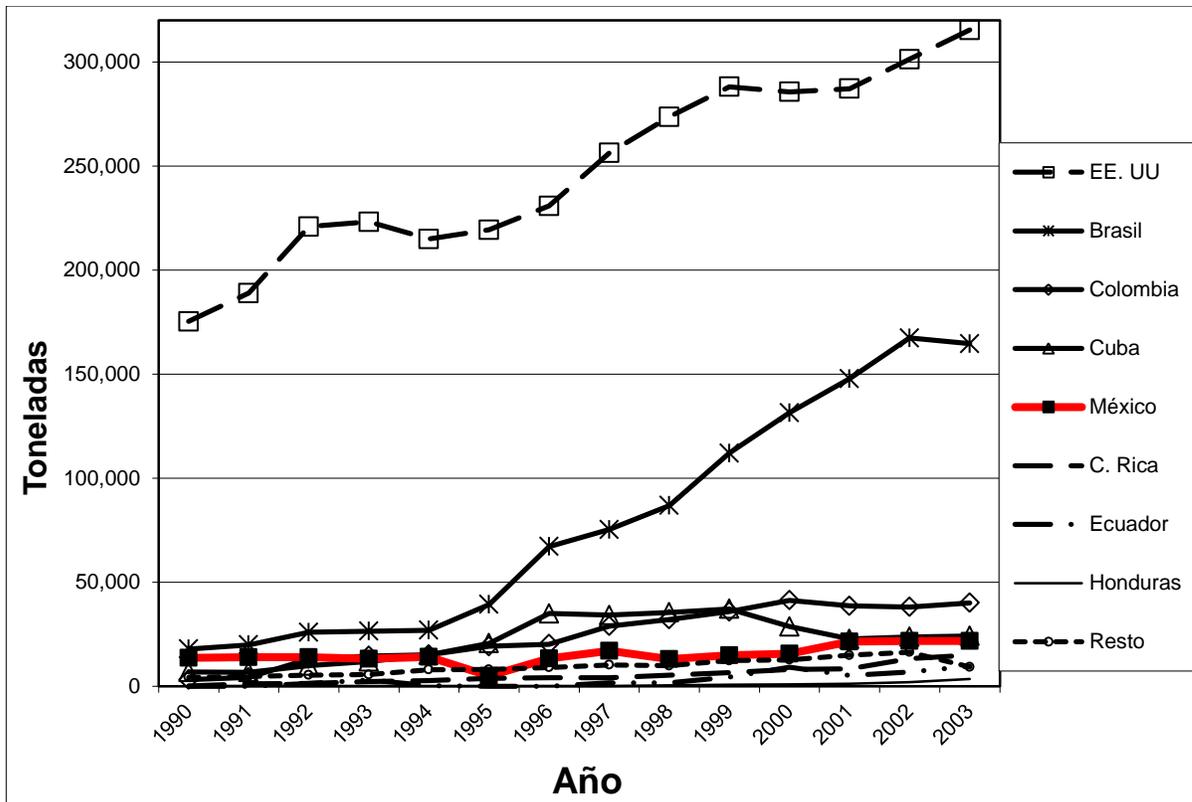
Los datos más actualizados corresponden al año 2003 (Gráfico 6), en este año la aportación de los principales países productores en el continente americano fue de la siguiente manera: Los Estados Unidos disminuyeron su aportación en alrededor de dos puntos porcentuales, para establecerse en 51%, Brasil la aumentó en poco más de dos puntos, para situarse en el segundo lugar con poco más de 27%; Colombia redujo su participación para situarse en alrededor de 7%, México incrementó su aportación igualando a la de Cuba que bajó a 4%; además, resaltan Costa Rica y Honduras, que han empezado a contribuir a la producción del continente.



**Figura 6. Participación en la producción acuícola de agua dulce del continente americano. 2003.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

Si se hace una serie de tiempo de los años ochenta al año 2003 se puede observar cómo México ha ocupado lugares importantes en la producción acuícola en agua dulce, pero también ha sido desplazado por otros países como Brasil, Cuba y Colombia, lo cual se muestra en el siguiente gráfico.



**Figura 7. América 1980-2003. Producción histórica acuícola de peces de agua dulce.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

A partir de los ochenta, México disminuyó su aportación en la producción acuícola de agua dulce, pasando del segundo lugar al quinto en 2003, mientras que países como Cuba, Colombia y Brasil emprendieron acciones en materia de acuicultura de agua dulce y así mismo Ecuador y Honduras, en los últimos 5 años. Este comportamiento se puede deber a diferentes factores específicos en cada país, por ejemplo, se aprovechó el gran potencial de Brasil dados sus recursos hídricos; en el caso de Cuba, el detonante fue la investigación y desarrollo de especies acuícolas; en Ecuador fue debido a problemas de virus como el de la mancha blanca, en la crianza salobre de crustáceos ha hecho que las acciones también se dirijan hacia esta rama; Honduras, su apertura a los

capitales transnacionales, principalmente en el lago Yojoa, su posición geográfica y sus acuerdos comerciales con los Estados Unidos.

En el año 2003 México aumentó su contribución a la producción acuícola de agua dulce, lo que se puede deber a factores como: **1)** inversión de capitales en la acuicultura rural, **2)** la promoción de la actividad por la CONAPESCA, **3)** la existencia, hasta el 2005, de Ocean Garden, paraestatal que se encargaba entre otras funciones de comercializar productos pesqueros.

Sin embargo, México se ve afectado, tanto a nivel acuícola como, por las acciones y conducta productiva de los demás países, sus acuerdos comerciales, sus ubicaciones geográficas con respecto a los mercados internacionales, los niveles de exportación e importación de productos pesqueros de los demás países, por lo que a continuación se hace una descripción general del comercio internacional a nivel mundial y a nivel del continente americano.

### **Exportación de productos pesqueros de agua dulce**

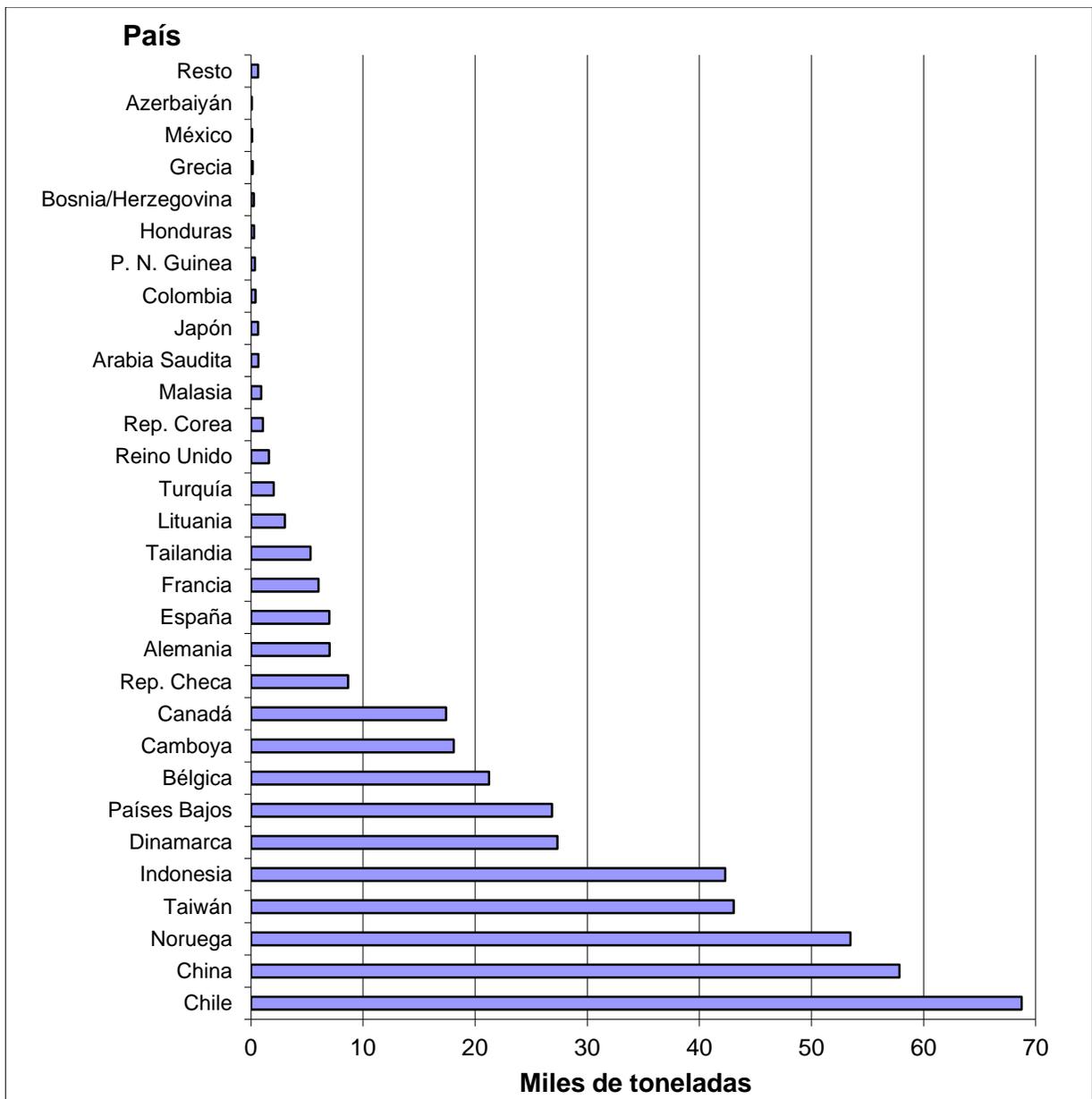
De igual manera que con la producción acuícola de agua dulce, en este apartado se analiza el comportamiento de los países que más exportan, tanto a nivel mundial como a nivel del continente, esto para tener una idea de las direcciones de los flujos comerciales en materia de productos pesqueros.

Entendida la exportación de los productos pesqueros de agua dulce como parte de la oferta que se presenta en los países, cabe hacer la precisión de que se

toman las cifras de los productos pesqueros de agua dulce en general, pues las estadísticas oficiales no hacen la diferencia en cuanto a si las exportaciones son de productos obtenidos por medio de la pesca o son de origen acuícola y menos aún si es acuicultura de agua dulce, de modo que en el mercado de los productos pesqueros estos pueden ser productos sustitutos, sin que exista una especificidad o diferenciación por parte de los consumidores.

El análisis siguiente se realiza con datos de exportación en toneladas del sistema internacional de medidas.

Como se puede observar en el siguiente gráfico, en el año 2003 Chile se ubicó en el primer lugar de las exportaciones y México, en el 51.



**Figura 8. Lugar de México en las exportaciones de pescado de agua dulce 2003.**

Fuente: Elaboración propia con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

En el Cuadro 7, donde se muestran los diez países con mayores niveles de exportación de productos pesqueros de agua dulce, se observa que en 2003 Chile ocupó el primer lugar, con más de sesenta y ocho mil toneladas, seguido

por China, con alrededor de cincuenta y siete mil toneladas, mientras que México ocupó el lugar 51 sólo ciento siete toneladas.

**Cuadro 7. Principales países exportadores a nivel mundial de pescado de agua dulce. 1995-2003 (Toneladas).**

País	Año								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Chile	19,293	31,894	46,576	57,744	34,024	45,117	74,034	57,177	68,749
2. China	75	85	46,571	53,431	61,134	72,733	76,458	70,532	57,843
3. Noruega	7,628	14,985	22,204	33,729	35,127	27,655	45,323	62,166	53,480
4. Taiwán	8,176	24,742	37,484	40,387	42,553	42,366	55,571	49,411	43,051
5. Indonesia	24,027	18,681	19,629	6,801	32,797	36,335	36,197	37,849	42,297
6. Dinamarca	23,469	27,770	33,680	35,808	35,419	32,979	29,643	29,582	27,329
7. Kazajstán	10,720	6,853	13,603	11,751	13,731	13,972	18,367	21,948	27,033
8. P. Bajos	6,441	8,722	7,740	7,049	12,715	15,843	23,268	21,259	26,854
9. Bélgica	4,340	5,198	13,569	16,052	6,262	15,422	26,400	21,606	21,235
10. Camboya	9,443	10,700	14,870	12,487	13,956	13,477	12,099	16,221	18,107
<b>51. México</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>139</b>	<b>219</b>	<b>244</b>	<b>355</b>	<b>264</b>	<b>114</b>	<b>107</b>
Otros	58,045	58,059	106,237	74,002	86,707	83,255	95,533	116,055	113,069
<b>TOTAL</b>	<b>171,840</b>	<b>207,875</b>	<b>362,302</b>	<b>349,460</b>	<b>374,669</b>	<b>399,509</b>	<b>493,157</b>	<b>503,920</b>	<b>499,154</b>

Fuente: Elaboración con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

El comportamiento de la mayoría de estos diez países es a la alza en sus exportaciones, esto si se considera el periodo 1995 – 2003, sin embargo, no sucede así con México, que de hecho su tendencia es a la baja, a pesar de que en el año 2000 se tienen los registros más altos de exportación en este rubro. Lo anterior se debe, entre otros factores, a una política de apoyo al sector en lo relativo a especies de explotación acuícola marina generadora en mayor cantidad de divisas, como el cultivo de camarón, ostión o atún en agua salada y el desinterés en la acuicultura de agua dulce generadora en su mayoría de alimentos y empleo en el medio rural.

Con respecto a los países del continente americano, en el cuadro 8 se muestran los principales países exportadores, dentro de los cuales sin duda está Chile en primer lugar, seguido por Canadá. En este ámbito, México ocupa el lugar número 8, sólo que las diferencias con respecto al primero o al segundo lugar son en decenas de miles de toneladas. De este cuadro cabe resaltar el comportamiento de Perú en el periodo 1997-2003, que al final logró exportar poco más del doble que México.

**Cuadro 8. Principales países exportadores de pescado de agua dulce del continente americano. 1995-2003 (t).**

País	Año								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Chile	19,293	31,894	46,576	57,744	34,024	45,117	74,034	57,177	68,749
2. Canadá	14,434	14,889	59,197	17,992	18,516	17,561	19,070	18,114	17,411
3. EE. UU.	1,557	1,818	1,627	1,179	1,713	2,288	2,283	5,316	7,519
4. Colombia	191	165	259	275	469	570	459	427	406
5. Honduras	16	10	99	92	-	3	-	3,510	302
6. Perú	-	-	1	75	131	99	168	244	243
7. Jamaica	-	-	-	-	-	-	-	-	173
<b>8. México</b>	<b>183</b>	<b>186</b>	<b>139</b>	<b>219</b>	<b>244</b>	<b>355</b>	<b>264</b>	<b>114</b>	<b>107</b>
9. Brasil	1,129	827	-	-	-	9	3	6	80
Resto	200	58	107	178	49	224	146	161	92
<b>TOTAL</b>	<b>37,003</b>	<b>49,847</b>	<b>108,005</b>	<b>77,754</b>	<b>55,146</b>	<b>66,226</b>	<b>96,427</b>	<b>85,155</b>	<b>95,156</b>

Fuente: Elaboración con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

### **Demanda internacional de productos obtenidos en agua dulce**

De igual forma que en la oferta, por el lado de la demanda se analiza el comportamiento de los principales países importadores de productos pesqueros obtenidos en agua dulce, ya sean provenientes de acuicultura o de la pesca.

Como se puede observar en el ámbito mundial, en el Cuadro 9, el principal país importador de estos productos es los Estados Unidos, con alrededor de poco más de ciento veintisiete mil toneladas en el año 2003, seguido por Japón, con una importación de poco más de ciento nueve mil toneladas. Dentro de estos diez países importadores se encuentra Brasil como único país de América, con poco menos de quince mil toneladas.

**Cuadro 9. Principales países importadores a nivel mundial de productos pesqueros obtenidos en agua dulce. 1995-2003 (t).**

País	Año								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. EE. UU	39,112	42,218	49,192	56,437	69,804	75,892	100,882	108,557	127,414
2. Japón	66,631	81,988	105,609	111,696	120,164	131,425	152,988	142,589	109,506
3. Alemania	28,814	30,943	34,383	29,482	30,813	33,239	40,291	37,114	40,148
4. Bélgica	10,075	9,623	18,352	21,426	11,114	24,774	33,965	26,253	27,546
5. P. Bajos	14,468	17,674	13,043	14,221	13,381	19,082	20,047	20,714	24,509
6. Francia	7,566	8,583	11,860	12,052	9,505	13,322	18,197	16,939	20,281
7. Rusia						1,077	4,043	13,435	16,585
8. Hong	23,980	25,514	21,902	23,312	25,674	29,435	26,063	30,118	16,404
9. Austria	7,466	9,676	9,376	9,557	10,854	9,188	10,491	12,230	15,810
10. Brasil	234	352	14,237	15,468	11,873	20,258	20,053	16,307	14,500
<b>56. México</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>76</b>	<b>43</b>	<b>16</b>	<b>53</b>	<b>220</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Otros	42,598	51,258	55,556	82,381	79,613	88,296	111,382	137,295	141,803
<b>TOTAL</b>	<b>240,996</b>	<b>277,869</b>	<b>333,586</b>	<b>376,075</b>	<b>382,811</b>	<b>446,021</b>	<b>538,622</b>	<b>561,571</b>	<b>554,546</b>

Fuente: Elaboración con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

El comportamiento de los países del continente americano se muestra en el siguiente cuadro, donde se observa que los EE. UU. ocupan el primer lugar a, le siguen Brasil y Canadá; estos tres países son los principales importadores de productos pesqueros de agua dulce, cuya tendencia es creciente y de miles de toneladas. Para los países del continente americano como México, Venezuela, Dominicana y demás, la tendencia en sus importaciones no presentan una tendencia bien definida, sino más bien de alzas y disminuciones.

**Cuadro 10. Principales países importadores del continente americano de productos pesqueros obtenidos en agua dulce. 1995-2003 (t).**

País	Año								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
EE. UU	39,112	42,218	49,192	56,437	69,804	75,892	100,882	108,557	127,414
Brasil	234	352	14,237	15,468	11,873	20,258	20,053	16,307	14,500
Canadá	3,001	3,493	4,300	4,780	5,548	6,841	7,955	7,888	7,884
Cuba	.	.	.	.	2	6	8	5	75
<b>México</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>76</b>	<b>43</b>	<b>16</b>	<b>53</b>	<b>220</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Venezuela	21	5	-	39	-	5	56	71	40
Dominicana	-	-	2	10	21	5	89	123	39
Argentina	23	35	54	69	12	29	34	10	37
Suriname	-	-	-	-	-	-	-	38	26
Colombia	6	15	-	4	-	5	35	13	25
Chile	-	21	-	-	-	-	-	-	16
Antillas	.	-	-	287	-	1	46	1	9
Resto	13	85	27	107	136	41	202	177	18
<b>TOTAL</b>	<b>42,462</b>	<b>46,264</b>	<b>67,888</b>	<b>77,244</b>	<b>87,412</b>	<b>103,136</b>	<b>129,580</b>	<b>133,210</b>	<b>150,123</b>

Fuente: Elaboración con datos del programa FAO FISHSTAT Plus 2004.

## Estudio de mercado de los productos pesqueros a nivel nacional

### Oferta nacional de productos pesqueros de agua dulce.

En esta parte de la investigación se describen los niveles de obtención de productos pesqueros de agua dulce. Para los estados del país donde se ubican explotaciones acuícolas, el anuario estadístico de pesca no hace la diferenciación entre la producción obtenida en agua dulce y agua salada, al igual que con los productos obtenidos de la pesca y/o de la acuicultura.

En el mercado de los productos pesqueros como se mencionó párrafos antes, el pescado obtenido en agua salada o en agua dulce, ya sea de manera natural

o criado, son productos sustitutos, los que el consumidor diferencia únicamente por el precio en ocasiones.

Aquí se hablará de los productos sin considerar a los mariscos en general, con la finalidad de diferenciar la oferta de los productos y tratar de no contemplar la producción acuícola de agua marina de camarón o de ostión, tarea un tanto complicada por la forma en que se integran las estadísticas por parte de la CONAPESCA. Hay autores que refieren que la estadística de los anuarios de pesca aporta información distorsionada ya que por ejemplo, para la especie Mojarra integra la obtenida en aguas marinas y salobres, de la familia *Gerreidae*, y las mojarra de agua dulce, como las tilapias de la familia *Cichlidae* (Espino-Bahr, 2006)

Cabe hacer la aclaración que, según la CONAPESCA, de 1983 a 1994 a la acuicultura se le ha considerado como el volumen total de especies de agua dulce. A partir de 1994 se consideran el cultivo en sistemas controlados y la pesca derivada de la siembra de organismos (esto significa que también se contabiliza la pesca obtenida en agua dulce en embalses).

Como se puede observar en el Cuadro 11, la producción acuícola nacional disminuyó, a pesar de que, como se mencionó, la estadística ahora incluye, no sólo a la acuicultura, sino también a la pesca en agua dulce.

**Cuadro 11. México 1984-2003. Volumen de la producción de acuicultura de agua dulce en peso vivo, según principales especies (t).**

AÑO	Especie							
	TOTAL	Bagre	Carpa	Langostino	Lobina	Mojarra	Trucha	Otras 1/
1984	101,232	1,793	10,088	3,788	1,746	63,569	152	20,096
1985	90,607	1,565	16,549	3,370	1,564	53,724	393	13,442
1986	108,706	2,786	20,921	3,094	1,224	65,568	425	14,688
1987	123,384	2,366	26,170	3,224	1,290	75,093	387	14,854
1988	127,670	2,754	27,056	3,667	1,466	74,843	929	16,955
1989	122,252	2,947	22,504	3,151	1,414	73,766	840	17,630
1990	133,984	3,820	27,818	1,932	1,819	83,788	2,010	12,797
1991	127,576	3,452	28,353	2,167	1,615	75,093	1,865	15,031
1992	128,919	4,219	28,393	2,411	1,311	76,964	1,854	13,767
1993	132,503	4,665	25,173	4,631	1,407	80,636	3,353	12,638
1994	124,772	2,606	18,848	68	1,470	75,541	1,966	24,273
1995	111,221	2,710	25,882	72	962	76,128	2,659	2,808
1996	118,120	3,282	29,537	112	782	79,154	2,706	2,547
1997	115,927	2,816	24,848	130	1,006	83,132	1,512	2,483
1998	102,546	2,470	24,659	61	686	70,392	1,612	2,666
1999	96,712	2,440	22,060	51	674	66,330	2,363	2,794
2000	104,968	2,851	24,240	60	638	71,702	2,622	2,855
2001	98,144	2,294	21,037	51	569	68,476	3,309	2,408
2002	92,785	2,317	22,484	32	665	61,751	3,449	2,087
2003	97,124	2,516	22,189	43	848	61,516	3,734	6,278

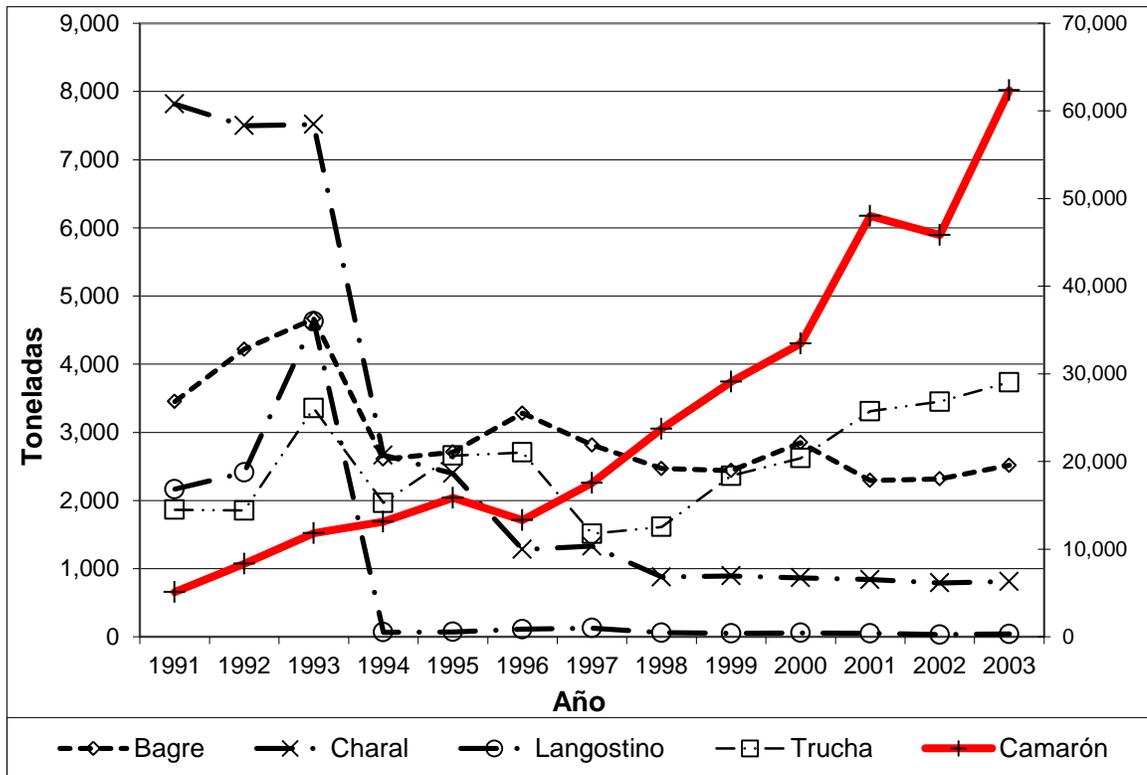
1. En 1994 incluye 20,483 toneladas estimadas como captura sin registro oficial.

Fuente: Elaboración con datos de CONAPESCA del Anuario Estadístico de Pesca 2003.

En el mismo cuadro se muestra que tres especies como trucha, bagre y carpa tuvieron aumentos en sus niveles de producción; esto se puede observar en el siguiente gráfico, donde se observa una disminución de los niveles de producción acuícola. Se muestra además, el aumento de la producción de camarón con la finalidad de hacer hincapié en que la mayor cantidad de apoyos se han dirigido hacia la producción de este crustáceo con el objetivo de la generación de divisas para el país.

En el periodo de 1990-2003, el aumento en la producción de camarón fue casi de 1500 por ciento, al alcanzar poco más de sesenta y dos mil toneladas,

mientras que para mojarra, langostino, charal y lobina, hubo disminuciones en los niveles de pesca, en ocasiones de hasta un 27 por ciento, para el caso de mojarra, y de 98 por ciento para el langostino.



**Figura 9. México 1984-2003. Comportamiento de la producción acuícola.** Fuente: Elaboración con datos de CONAPESCA del Anuario Estadístico de Pesca 2003.

En efecto, la acuicultura marina como la de ostión, camarón y recientemente el cultivo de atún que se hace en los estados costeros del norte del país, en jaulas marinas; en explotaciones llamadas “*off shore*” o mar adentro, han tenido crecimientos importantes en su producción, así como en número de granjas dedicadas a la explotación de estas especies, sin embargo, en algunas ocasiones no se ha previsto la probable afectación y efectos negativos,

potenciales o reales que pudieran tener y que pudieran poner en riesgo la sustentabilidad de los sistemas costeros.

En el 2003, la producción en agua dulce alcanzó alrededor de noventa y siete mil toneladas, esto contrasta con las estadísticas de la FAO, que para el mismo año muestran tan sólo poco más de veintiún mil (ver Cuadro 6).

Como se observa en el Cuadro 12, la producción en sistemas controlados aun es muy baja, de poco más de 10 por ciento con respecto a la pesca total en agua dulce.

**Cuadro 12. México 2003. Volumen de la producción de acuacultura en peso vivo de especies de agua dulce, por modalidades de cultivo (t).**

Especie	TOTAL	ACUACULTURA	
		Sistemas controlados	Pesquerías Acuaculturales
BAGRE	2,517	497	2,020
CARPA	22,189	405	21,784
CHARAL	813	0.5	812
LANGOSTINO	43	3	40
LOBINA	848	3	845
MOJARRA	61,516	964	60,552
TRUCHA	3,734	3,483	251
OTRAS	5,466	4,562	904
Otras sin registro oficial	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>97,126</b>	<b>9,918</b>	<b>87,208</b>

Fuente: Elaboración con datos de CONAPESCA del Anuario Estadístico de Pesca 2003.

Los tipos de organismos acuáticos más explotados varían entre los estados de la república mexicana, debido a que las condiciones climáticas óptimas para el cultivo de los mismos cambian y se presentan de forma variable.

## Estados productores

En el Cuadro 13 se muestran los estados, las especies explotadas y los volúmenes obtenidos en 2003, donde, se observa que se diferencia la producción del pescado cultivado, lo que depende de las características climáticas, es decir, si el pescado es de zonas frías o cálidas.

**Cuadro 13. México 2003. Volumen de la producción pesquera de acuicultura en peso vivo, especies de agua dulce, según litoral y entidad federativa (toneladas).**

LITORAL / ENTIDAD	TOTAL	BAGRE	CARPA	LANGOSTINO	LOBINA	MOJARRA	TRUCHA	OTRAS 1/
	<b>97,124</b>	<b>2,517</b>	<b>22,190</b>	<b>43</b>	<b>847</b>	<b>61,517</b>	<b>3,732</b>	<b>6,280</b>
<b>PACÍFICO</b>	<b>42,240</b>	<b>961</b>	<b>3999.73</b>	<b>18.05</b>	<b>260</b>	<b>31974</b>	<b>196</b>	<b>4831.5</b>
BAJA CALIFORNIA	4,500	3	2	-	1	-	-	4,494
BAJA CALIFORNIA S.	8	-	-	-	-	2	-	6
SONORA	1,276	275	191	-	1	809	-	0
SINALOA	<b>6,348</b>	476	-	-	239	<b>5,633</b>	-	0
NAYARIT	5,191	1	1	-	-	5,189	-	0
JALISCO	4,441	35	1,186	4	6	2,890	4	316
COLIMA	254	3	4	-	-	247	-	0
MICHOACÁN	<b>16,702</b>	167	2,603	0.05	2	<b>13,723</b>	192	15
GUERRERO	1,941	-	1.73	14	-	1,925	-	1
OAXACA	610	1	-	-	11	598	-	0
CHIAPAS	969	-	11	-	-	958	-	0
<b>GOLFO Y CARIBE</b>	<b>23334.99</b>	<b>328.03</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>22858.96</b>	<b>34</b>	<b>38</b>
TAMAULIPAS	1,742	328	39	0	37	1,314	-	24
VERACRUZ	<b>16,659</b>	-	-	-	-	<b>16,625</b>	34	0
TABASCO	4,305	-	-	-	-	4,292	-	13
CAMPECHE	525	0.03	-	-	-	525	-	0
YUCATÁN	62	-	-	-	-	61	-	1
QUINTANA ROO	42	-	-	-	-	41.96	-	0
<b>SIN LITORAL</b>	<b>31,549</b>	<b>1,228</b>	<b>18,151</b>	<b>25</b>	<b>550</b>	<b>6,684</b>	<b>3,502</b>	<b>1,410</b>
AGUASCALIENTES	507	55	151	-	47	254	-	0
COAHUILA	1624	191	1,303	-	28	28	-	74
CHIHUAHUA	682	69	372	-	25	120	95	1
DURANGO	3942	<b>778</b>	1,004	-	341	1,008	168	643
GUANAJUATO	2889	4	1,471	-	10	1,042	0	362
HIDALGO	<b>5391</b>	5	<b>4,423</b>	1	-	735	186	41
MÉXICO	<b>7347</b>	5	<b>4,319</b>	11	15	556	<b>2,177</b>	264
MORELOS	540	18	5	1	25	482	8	1
NUEVO LEÓN	151	29	42	-	19	58	3	0
PUEBLA	<b>5286</b>	8	<b>3,660</b>	-	22	715	861	20
QUERÉTARO	691	1	255	-	-	431	4	0
SAN LUIS POTOSÍ	177	25	111	12	0	26	-	3
TLAXCALA	417	-	416	-	-	-	-	1
ZACATECAS	1906	40	619	-	18	1,229	-	-

1/- Incluye Abulón, Almeja, Atún, Catán, Mejillón, Robaleta, Rana, Mojarra de Agallas Azules, Pámpano y Peces de Ornato.

Fuente: Elaboración con datos de CONAPESCA del Anuario Estadístico de Pesca 2003.

En el Cuadro 13 se observa que el estado con mayor producción de mojarra en el 2003 es Veracruz, seguido por Michoacán y Sinaloa, mientras que ara el caso de la carpa, el de mayor producción fue Durango seguido de Sinaloa y Tamaulipas y para la trucha fue México y seguido por Puebla.

Con lo anterior se puede afirmar que las principales especies cultivadas en agua dulce están representadas por la mojarra, la trucha y la carpa, pero sin duda las explotaciones de bagre, charal y langostino han sido importantes sin, debido a sus contribución en la alimentación y la generación de empleos en las zonas rurales, ya que con frecuencia a las pesquerías de agua dulce y artesanales se les asocia con comunidades rurales que hacen uso de éstas para complementar sus necesidades de alimentación, con un producto de alto contenido proteínico.

### **Importancia económica y social de la acuacultura**

En México, la actividad acuícola se inició en los años ochenta después de la instalación de los centros federales de reproducción de crías, cuyo interés fue la producción de alimentos en las zonas rurales, aunque en el caso de la acuacultura intensiva, ésta se desarrolló para la generación de divisas, con especies de alto valor comercial.

De esta manera, la actividad ha tenido repercusión en la generación de empleos y en la producción de alimentos. En el cuadro siguiente se muestra el personal ocupado en los sectores de la pesca para los años 1998 y 2003, se

puede observar que la acuacultura está en el intermedio de la cantidad de personas empleadas, pues está por debajo de la camaronicultura y la pesca de camarón, pero está por arriba de la pesca de túnidos y de la de sardina y anchoveta (Cuadro 14).

En este mismo cuadro se muestra cómo la actividad acuícola triplicó su ocupación de personal al pasar de 1998 con 2,108 personas a 7,574 en el 2003, la aportación en los empleos fue mayor que la de la camaronicultura, que no alcanzó a duplicar la cantidad en el mismo periodo.

**Cuadro 14. México 1998-2003. Personal ocupado en las unidades económicas pesqueras y acuícolas por clase de actividad. 1998 y 2003 (número de personas)**

CLASE DE ACTIVIDAD	UNIDADES ECONOMICAS	PERSONAL TOTAL OCUPADO 1998	PERSONAL TOTAL OCUPADO 2003
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>21252</b>	<b>168,200</b>	<b>196,481</b>
CAMARONICULTURA	373	6,117	11,984
<b>ACUACULTURA ANIMAL, EXCEPTO CAMARONICULTURA</b>	<b>967</b>	<b>2,108</b>	<b>7,574</b>
PESCA DE CAMARON	4596	61,599	52,758
PESCA DE TUNIDOS	39	1,712	1,946
PESCA DE SARDINA Y ANCHOVETA	32	654	528
PESCA DE OTRAS ESPECIES	15245	96,010	121,691

Fuente: Cálculos a partir del Censo Económico 2004 de INEGI.

En cuanto al tipo de empleo que la acuacultura genera, que tiene relevancia social, se puede afirmar que la actividad puede contribuir a la generación de patrimonio, ya que después de la pesca del camarón es la segunda actividad en la que los empleados son a la vez propietarios, familiares o meritorios de

aquellos, cuando de los más de 7,500 empleados (Cuadro 14), más de 5,800 son también propietarios (cuadro 15), lo que incide en la formación de patrimonio de los que emprenden la actividad.

**Cuadro 15. México 2003. Tipos de personal ocupado según la clase de actividad acuícola.**

ACTIVIDAD	TOTAL A + D	PESCADORES Y ACUACULTORES			PROPIETARIOS, FAMILIARES Y MERITORIOS		
		TOTAL A = B + C	HOMBRES B	MUJERES C	TOTAL D = E + F	HOMBRES E	MUJERES F
		<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>175,923</b>	<b>46,865</b>	<b>45,733</b>	<b>1,132</b>	<b>129,058</b>
CAMARONICULTURA	7,837	4,341	4,163	178	3,496	3,116	380
<b>ACUACULTURA ANIMAL, SIN CAMARONICULTURA</b>	<b>6,680</b>	<b>831</b>	<b>700</b>	<b>131</b>	<b>5,849</b>	<b>4,313</b>	<b>1,536</b>
PESCA DE CAMARÓN	46,838	15,529	15,411	118	31,309	29,988	1,321
PESCA DE TÚNIDOS	1,163	1,031	1,031	0	132	131	1
PESCA DE SARDINA Y ANCHOVETA	395	324	324	0	71	69	2
PESCA DE OTRAS ESPECIES	113,010	24,809	24,104	705	88,201	79,208	8,993

Fuente: Cálculos a partir del Censo Económico 2004 de INEGI.

El consumo per cápita de especies acuícolas de agua dulce a nivel nacional se ha visto disminuida, al pasar de 1.6 kg en 1990 a 0.95 en el año 2003, esto se puede observar en el cuadro 16.

**Cuadro 16. México (1990-2003). Comportamiento del consumo per cápita de productos acuícolas obtenidos en agua dulce.**

AÑO	Producción (t)	Exportación (t)	Importación (t)	Consumo aparente (t)	Población (habitantes)	Consumo per cápita (kg/hab)
1990	133,984	54	6	133,936	83,971,014	1.60
1991	127,576	32	6	127,550	85,583,336	1.49
1992	128,919	55	40	128,904	87,184,832	1.48
1993	132,503	103	41	132,441	88,752,014	1.49
1994	124,772	33	200	124,939	90,265,775	1.38
1995	111,221	183	52	111,090	91,724,528	1.21
1996	118,120	186	40	117,974	93,130,089	1.27
1997	115,927	139	76	115,864	94,478,046	1.23
1998	102,546	219	43	102,370	95,790,135	1.07
1999	96,712	244	16	96,484	97,114,831	0.99
2000	104,968	355	53	104,666	98,438,553	1.06
2001	98,144	264	220	98,100	99,715,512	0.98
2002	92,785	114	20	92,691	100,909,383	0.92
2003	97,124	107	40	97,057	101,999,558	0.95

Fuente: Elaboración con datos de CONAPESCA del Anuario Estadístico de Pesca 2003, y del programa FAO FISHTAT Plus 2004.

Sin duda el comportamiento de la producción, las importaciones, las exportaciones y el consumo aparente y per cápita de los productos pesqueros, tanto de agua dulce como de pescados y mariscos en general se ve afectado por la política diseñada y puesta en marcha para el sector. En México la institución encargada de llevar a cabo las diferentes acciones en el ámbito pesquero y acuícola es la SAGARPA, a través de la CONAPESCA.

#### Política de impulso a la actividad acuícola y pesquera en México.

En este apartado se intenta mostrar cómo se ha pretendido impulsar al ramo acuícola y pesquero durante en el periodo a partir del 2001. Los programas para la acuicultura en México se ubican dentro del sector pesquero, por lo que en los planes nacionales el impulso a la actividad acuícola está determinado por

la política pesquera del gobierno en turno. Por ello se decidió analizar la política acuícola y pesquera como un solo conjunto.

En México se parte de una situación específica del sector pesquero y acuícola y se plantean tres líneas principales de acción:

- El aprovechamiento sustentable de los recursos
- el fomento a la actividad pesquera y acuícola
- la seguridad y certidumbre de la actividad.

De las principales líneas de acción realizadas durante el periodo 2001-2006 han sido el ordenamiento pesquero a través de concesiones de larga duración y el retiro de embarcaciones viejas, esto con la finalidad de reducir el esfuerzo pesquero, ya que la cantidad de peces capturados cada vez es menor, o cuando mucho sido constante. Esta es una de las razones, entre otras, por las que la acuicultura cada vez toma mayor relevancia en la oferta de este tipo de productos en nuestro país.

En el mismo periodo el gobierno federal tomó como línea principal el Ordenamiento pesquero y acuícola, sobre el cual argumentó el Programa de Acuicultura y Pesca 2001-2006.

También se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) por decreto presidencial y el 5 de junio de 2001, se dio la desconcentración de

la actividad de la SAGARPA con el afán de conseguir determinados objetivos como: el establecimiento de políticas públicas para 1) **aprovechar los recursos de manera sustentable**, 2) **promover el incremento de la rentabilidad social del sector pesquero y acuícola** y 3) **otorgar y propiciar certeza jurídica en la actividad pesquera y acuícola** (SAGARPA, 2000)

De alguna manera se conservaron objetivos para el ya antiguo Instituto Nacional de la Pesca tales como: normar el ordenamiento pesquero bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable; involucrar a los sectores participantes en la investigación pesquera; y optimizar el aprovechamiento comercial de los productores pesqueros (SAGARPA, 2000).

Aquí se irá describiendo y analizando cómo y qué acciones y programas se han emprendido para conseguir los tres objetivos principales, ya que dentro de cada objetivo hay diferentes finalidades a conseguir.

### **1. Aprovechamiento sustentable de los recursos**

**Objetivo: Aprovechar los recursos pesqueros y Acuícolas de manera sustentable**

Para el aprovechamiento sustentable de los recursos, se propusieron diversas líneas de acción como el establecimiento de esquemas de manejo con base al conocimiento científico-técnico y la participación de los sectores productivo, académico, así como de los tres niveles de gobierno en la definición y evaluación de oportunidades para el desarrollo de la pesca y la acuicultura a

través de programas como el de **Evaluación de los Recursos Pesqueros** que busca el óptimo aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas sin menoscabo de su conservación y respeto al medio ambiente, evaluación que se debe realizar por medio de estudios de abundancia de especies, salud de las pesquerías, volúmenes y tecnologías de captura máxima permisible y por medio de la elaboración, publicación y actualización de la Carta Nacional Pesquera.

Otros programas fueron el de los **planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas** para las principales pesquerías y cultivos del país; y el de la **prospección física de los sitios para el desarrollo de acuicultura** con el fin de reconocer sitios para la creación de zonas, microzonas, parques y distritos de acuicultura de manera armónica.

Otro gran plan fue el de la **creación y establecimiento de comités consultivos regionales** para coadyuvar y propiciar la descentralización de funciones, al trabajar como órganos colegiados de consulta en la toma de decisiones sobre la administración de los recursos pesqueros y acuícolas por medio de acuerdos entre los tres niveles de gobierno, el sector productivo y la comunidad científica; con la integración del Comité Nacional de Acuicultura y Pesca, así como con los comités regionales y comités estatales “en los principales estados productores”.

## **2. Fomento de la actividad pesquera y acuícola**

**Objetivo: Promover el incremento de la rentabilidad económica y social del sector pesquero y acuícola.**

En lo concerniente a este objetivo, el gobierno federal se propuso “promover el incremento de la rentabilidad económica y social del sector pesquero y acuícola” por medio de algunas líneas estratégicas, como fortalecer el crecimiento y diversificación de la acuicultura, la modernización de procesos de captura y aprovechamiento de los cuerpos de aguas interiores, la promoción de la organización y capacitación de productores, el impulso a la modernización de la infraestructura pesquera con la rehabilitación de las condiciones naturales de los sistemas lagunares costeros, y la promoción de una industria moderna y competitiva, como última línea el desarrollo de las cadenas productivas para que el productor retenga una mayor proporción del valor agregado.

El programa sectorial de la SAGARPA, 2000 menciona que se realizarán cartas acuícolas estatales en aguas interiores. Estas cartas son muy importantes en la toma de decisiones, ya que contienen los elementos necesarios para la promoción del desarrollo de la actividad en concordancia con el medio, los pobladores y las demás actividades productivas, y poder generar con esto algunas sinergias y como consecuencia un desarrollo más beneficioso para los habitantes rurales que se encuentran en zonas rezagadas económica y socialmente.

Para lograr el objetivo del **fomento acuícola y pesquero** se consideraron planes como: ***adaptación y transferencia tecnológica para la acuicultura*** al incrementar su eficiencia productiva, con tecnologías amigables con el ambiente, que buscaron ligar el sector productivo con avances científicos y

tecnológicos para organismos de interés comercial como el camarón de agua dulce, almejas callos, etc. De igual forma se promovió el establecimiento de granjas tecnificadas y usaron las existentes como centros de transferencia, ampliando las capacidades pesqueras tradicionales y por último –sin menor importancia- consolidando el uso de tecnologías semi-intensivas e intensivas.

Para esta intención, otro plan relevante en ese sexenio fue el de lograr programas de **sanidad acuícola**; so pretexto de la tecnificación acuícola, el programa sectorial menciona que para lograr este plan se estableció **1)** llevar a cabo una labor de prevención, diagnóstico y control de enfermedades; **2)** elaborar y promover manuales de buenas prácticas de manejo en los acuicultores, **3)** fortalecer y ampliar la cobertura de la red de Laboratorios de Sanidad Acuícola con la participación de gobiernos estatales, investigadores, acuicultores y productores de insumos, **4)** fomentar y dar seguimiento al uso y fabricación de alimentos balanceados utilizados en el sector, en coordinación con el SENASICA **5)** dar seguimiento a las normas elaboradas y aprobadas por el Comité Nacional de Normalización para la Pesca Responsable, **6)** instrumentar el Programa Apoyo a la Acuicultura Rural (PRONAR) sobre todo en zonas marginadas de los estados.

Para el fomento pesquero y acuícola se consideró el establecimiento del PRONAR para la contribución en la producción de alimentos en áreas donde existen graves carencias de alimentación. Se concibió este programa como una estrategia eficaz para el combate a la pobreza extrema y para favorecer a las

comunidades del medio rural. Además se pretendía lograr la implementación de estrategias de producción hasta alcanzar índices de organización y desarrollo similares a otras actividades y el desarrollo de esquemas de seguros, financiamiento y sanidad.

Para el fomento a la actividad acuícola y pesquera se buscó con el **Aprovechamiento integral de los cuerpos de agua interiores** a través de **a)** acciones coordinadas con los gobiernos estatales para promover un aprovechamiento integral de aguas continentales, **b)** planes de manejo y normas para el aprovechamiento sustentable del recurso y **c)** promoción y desarrollo acuícola, y aprovechamiento de especies nativas dependiendo del potencial de cada embalse, promoviendo donde sea posible la pesca deportiva.

La **organización para la producción** es otro plan para fomentar la actividad del sector, por medio de **i)** cursos, talleres de capacitación y foros para los productores, que permitan el fortalecimiento de la organización para la producción, consolidar aspectos jurídicos, financieros y de comercialización y el acceso a los apoyos del sector. Estos cursos y talleres servirían al mismo tiempo para concienciar a los productores acerca de los derechos y obligaciones a los que están sujetos por sus permisos, concesiones y autorizaciones y de la importancia de la pesca responsable, **ii)** promoción amplia entre las organizaciones productivas de la emisión de credenciales con fotografía a los productores pesqueros que acreditan su inscripción en el Registro Nacional Pesquero (RNP), para facilitar la inspección y vigilancia a la

actividad, **iii)** apoyo al programa de seguridad de la vida humana, sobre todo para capacitación en técnicas de sobrevivencia en el mar, así como en el emplazamiento de embarcaciones menores.

Dentro de las acciones pensadas para cumplir con el fomento a la actividad se tiene la **capacitación para el desarrollo de cadenas productivas** mediante la elaboración de materiales de difusión y eventos estatales de capacitación para manejar temas de las etapas más representativas de la cadena productiva de los principales productos de la pesca y la acuicultura, esto se ha pretendido realizar por medio de **i)** la creación e integración de cadenas en el sector pesquero, utilizando materiales de difusión, la construcción de estrategias para alcanzar los estándares de productividad nacional e internacional por medio de agregación de valor, la creación de marcas, orígenes, sanidad y distinción, **ii)** desarrollar acciones de capacitación en los estados de mayor producción pesquera para medir y evaluar las metas de los anteriores talleres, y **iii)** establecer estrategias para distinguir el origen, manejo y calidad, es decir, diferenciar la producción.

Para fomentar la producción acuícola y pesquera se planteó otro programa llamado **Apoyo a las Comunidades de Pescadores** a través de la construcción de atracaderos para embarcaciones menores, centros de acopio de productos pesqueros, encierros para engorda de peces, camarón y langostino, balsas ostrícolas para fomento de la acuicultura y arrecifes artificiales para el incremento de las capturas.

El **Programa de Apoyo a la Acuicultura** también se concibió para lograr el objetivo en cuestión, por medio de: **I)** planes de desarrollo integrales productivos entrelazados con la protección, conservación de los recursos naturales y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas costeros y **II)** mantener actualizados los distritos acuícolas, esto constituyó en que los canales de conducción de agua, tuvieron un esquema de orden de manejo, control y operación de los sistemas hidrológicos para la acuicultura.

Se planteó de igual manera, el plan de acción de la **Modernización de la Industria Pesquera** mediante la inducción y cumplimiento de esquemas de calidad, sanidad e inocuidad a lo largo de la cadena productiva, esto se pretendía lograr con acciones como: **A)** acuerdos de equivalencia y reconocimiento mutuo con otros países para acceder al mercados internacionales sin obstáculos, **B)** reconocimiento de orígenes, calidad y marcas en los productos pesqueros mexicanos a fin de establecer una diferenciación en la calidad y origen de los productos nacionales y en consecuencia definir los marcos de referencia que deberán cumplir los productos importados, y **C)** inducción y cumplimiento de esquemas de calidad, sanidad e inocuidad a lo largo de toda la cadena productiva, en particular durante el procesamiento para cumplir con requisitos sanitarios que se exigen en los mercados nacionales e internacionales.

El plan sectorial plantea la **Asociación de productores para la integración de oferta de productos** como línea de acción para lograr promover al sector

pesquero y acuícola. En este mecanismo se plantea: **1)** arrancar con la banca de desarrollo la creación de un programa de financiamiento para la comercialización y la adquisición de activos fijos y con esto dar un mejor manejo y conservación de los productos (red de frío). Así como proporcionar capital de trabajo para consolidar empresas del ramo, **2)** propiciar las asociaciones de productores para la integración de oferta de productos, con la intención de mejorar el precio recibido por los productores y eliminar el intermediarismo y así obtener un mejor precio, **3)** integrar y elaborar análisis de la cadenas de valor de las principales especies comerciales del sector para identificar nichos de oportunidad, asociación o complementariedad entre los productores.

De igual manera, el programa de **Mejora y ampliación de centros de acopio y canales de distribución de los productos pesqueros y acuícolas**, busca fomentar la rentabilidad económica y social de la actividad, a través de la creación de centros de abasto y distribución, en ciudades determinadas por el estudio para la localización óptima de centrales de acopio realizado en 1998; la creación de centros mayoristas en los estados y su financiamiento; y la modernización física y operativa de las pescaderías en mercados públicos al adecuar y modernizar instalaciones y espacios comerciales al detalle y proponer mecanismos de información al consumidor por medio de un etiquetado para generar un consumo de productos inocuos y de buena calidad, buscan fomentar la rentabilidad económica y social de la actividad.

La **promoción de instrumentos económicos y fideicomisos adecuados al sector** por los tres órdenes de gobierno, busca canalizar recursos al ramo para su adecuado desarrollo y en coordinación con las áreas competentes al establecer instrumentos económicos compatibles con la dinámica del sector y con la política económica del país para promover la inversión y la aplicación de mecanismos financieros, fiscales y comerciales, pretendió, de igual manera, fomentar la actividad acuícola y pesquera.

Así mismo se propuso el plan de **Fomento al consumo de productos pesqueros**. Lo que se pretende lograr a través de campañas de promoción al consumo que reflejen los avances en calidad y diversidad en la oferta de productos pesqueros y permitir mejorar la dieta de los mexicanos incorporando hábitos alimentarios de ingesta de pescado y mariscos, esto con la finalidad de impulsar el logro del objetivo que nos ocupa.

### **3. Seguridad y certidumbre en la actividad**

**Objetivo: Otorgar y propiciar certeza jurídica en la actividad pesquera y acuícola.**

Para lograr este objetivo se plantearon dos líneas estratégicas principales:

1. Promover la actualización del marco legal que incide en las actividades de la pesca y la acuicultura.
2. Dar acceso y/o exclusividad al aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas dentro de un marco legal.

Para poder impulsar esas líneas se planteó:

- Revisar permanentemente el marco jurídico que incide en el sector y dar seguimiento a las iniciativas relacionadas a la actividad, para lograr los objetivos que se han venido planteando.
- Promover y apoyar modificaciones al marco legal que permitan una mayor participación a los estados en la administración y manejo de los recursos en embalses y aguas continentales, y el fortalecimiento de las instituciones encargadas de estas funciones en los estados.

Se planteó también, promover, en coordinación con las instituciones competentes, un marco legal adecuado, que propicie mayor seguridad en el uso de la zona federal que requiere el sector para su desarrollo.

En lo que respecta a la **normalización pesquera y acuícola**, para cumplir el presente objetivo se ha pretendido: **I)** mantener el proceso de elaboración de la normatividad en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable, **II)** revisar y actualizar, de acuerdo con la Ley de Metrología y Normalización aquellas normas oficiales mexicanas (NOM) que regulan el aprovechamiento de las principales especies comerciales incluyendo la pesca deportiva, y aquellas NOM que establecen requisitos sanitarios y Normas cuarentenarias, **III)** agilizar y transformar la expedición de permisos, concesiones y autorizaciones mediante: el otorgamiento de permisos con las

mayores vigencias posibles, la sustitución paulatina de los permisos por las concesiones a largo plazo.

De igual manera se promovió este objetivo con un amplio programa de difusión entre los productores y consumidores sobre la normatividad vigente y con un fortalecimiento de la coordinación con la Secretaría de Marina, la Procuraduría General de la República, la Policía Federal Preventiva y los gobiernos estatales y municipales, para asegurar la aplicación de las disposiciones legales y normativas; además con el establecimiento de políticas y acuerdos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno y el sector productivo para participar en el combate en la pesca furtiva, y ampliar la capacidad de cobertura de la inspección y vigilancia del ramo generando confianza y nueva imagen ante la sociedad.

En nuestro país, ni los ayuntamientos ni los estados tienen autonomía en la ejecución de los programas acuícola y pesquero, lo que hace que muchas veces los programas no se ajusten a las necesidades del sector en cuestión.

La FAO ha propuesto por medio del comité de pesca algunas recomendaciones para el impulso de la actividad, considerando que ésta se desarrolle de manera sustentable (FAO, 1995), de hecho, muchos de los programas mencionados dentro del plan sectorial responde a sugerencias del Código de Conducta para la Pesca Responsable, emitido por la FAO, en Roma, en 1995.

El código recomienda en el apartado para el desarrollo responsable de la acuicultura, incluida la pesca basada en el cultivo de recursos acuáticos vivos, en zonas sometidas a jurisdicción nacional:

- 1. Los Estados deberían establecer, mantener y desarrollar un marco jurídico y administrativo adecuado que facilite el desarrollo de una acuicultura responsable.*
- 2. Los Estados deberían promover el desarrollo y la ordenación responsable de la acuicultura, incluyendo una evaluación previa disponible de los efectos del desarrollo de la acuicultura, sobre la diversidad genética y la integridad del ecosistema basada en la información científica más fidedigna.*
- 3. Los Estados deberían formular y actualizar regularmente planes y estrategias para el desarrollo de la acuicultura, según proceda, para asegurar que éste sea ecológicamente sostenible y permita el uso racional de los recursos compartidos por ésta y otras actividades.*

El plan sectorial ha tenido modificaciones, que de hecho, el programa de Acuicultura y Pesca se crea hasta el 2003, esto se debe, entre otras circunstancias, al paso de la antigua Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT) a la SAGARPA y de ser meramente normativo a un poco más de fomento, tal es el caso del PRONAR, que se empezó a

ejecutar hasta el 2003 y sólo en algunos estados; de hecho el programa de Pesca y Acuacultura 2001-2006 en sus objetivos de inspección y vigilancia también ha tenido modificaciones para tener más influencia sobre la actividad; así mismo las reglas de operación se han mejorado, las últimas modificaciones son de agosto de 2005. El diseño del programa fue realizado por CONAPESCA y SAGARPA sin considerar a productores y otras autoridades como las Subdelegaciones y los gobiernos estatales.

La promoción del programa es casi nula. No existe un esquema de difusión, casi no se utilizan los comités de pesca y acuacultura ni las estructuras de los organismos cúpula del sector. Esta situación es desfavorable para ciertos grupos de productores y regiones del país, sobre todo para los más alejados geográficamente, y se limita la selección de los mejores proyectos.

Existe confusión de los beneficiarios acerca de la dependencia a la que deben recurrir para acceder a las transferencias que ofrecen estos programas, de igual modo los representantes de la CONAPESCA no tienen claridad acerca de las acciones que deben desempeñar con respecto a las subdelegaciones de pesca en los estados, y los comités de pesca en varios estados no se han conformado, de tal manera que se puedan hacer recomendaciones para un mejor desempeño del programa en cada uno de los estados.

Efectivamente se promovió y revisó la Iniciativa de Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, con las subdelegaciones estatales de pesca y

algunos Comités de pesca, de esta manera se buscó que la nueva ley esté lo más enriquecida posible.

Tal iniciativa trata de dar más participación a los gobiernos estatales en el impulso y desarrollo de la actividad a fin de que pasen de ser simples ejecutores de los programas federales a *“tener una participación mucho más activa y responsable, que detone regionalmente la pesca y la acuacultura como actividades prioritarias del desarrollo social y económico de dichas entidades y, por ende, de los habitantes del país entero”*(Comisión de Pesca, 2003-2009).

### La política de apoyo a la acuacultura y pesca en Oaxaca

La actividad acuícola y la pesca, se consideran sectores estratégicos para la producción de alimentos, la aportación de divisas y la generación de empleos e ingresos en el medio rural del estado.

Estos sectores enfrentan grandes rezagos a tal grado que han puesto en riesgo la actividad respecto a algunos recursos y especies, y se está llegando al límite del sobreesfuerzo; si a esto le sumamos una deficiente inspección y vigilancia, un mercado de limitado acceso a los pescadores y de productos de baja calidad, una inexistencia de redes de frío, la baja organización de los actores del ramo, el retiro del Estado en materia de políticas dirigidas hacia el impulso real del medio rural, se configura un sistema pesquero muy deficiente y poco competitivo frente a los de otras partes del país y del mundo.

En los siguientes párrafos se intenta describir cómo el gobierno del estado de Oaxaca pretende lidiar con estas deficiencias y, en su caso, canalizar un impulso a la acuicultura, partiendo de los programas nacionales y recomendaciones internacionales para el sector.

En primer lugar el presente gobierno estatal (2004-2010) considera esta actividad como incipiente, y realizada con tecnologías de baja productividad cuya producción se destina para el autoconsumo, y que es una actividad viable, alternativa, que “puede contribuir a una mayor producción de alimentos, empleos y generación de divisas, siempre y cuando los pescadores tengan acceso a los financiamientos, formulen rigurosamente sus proyectos, tengan acceso a nuevas técnicas de producción, se modifique la excesiva regulación para la utilización de los sitios aptos y contar con centros productores de crías equipados para propiciar la diversificación de especies pesqueras” (PEDS, 2004-2010).

#### OBJETIVO ESTRATÉGICO

Reorganizar la actividad pesquera para aprovechar su potencial en beneficio de los pescadores y empresarios locales, dando certidumbre a la inversión privada y los elementos necesarios a pescadores para desarrollar óptimamente la actividad.

En este objetivo no se menciona o diferencia a la acuacultura, al parecer se considera a ambas ramas, pesca y acuacultura, como la “actividad pesquera”, de aquí en adelante mencionaremos las estrategias que se consideran para la acuacultura.

El gobierno de Oaxaca plantea conseguir el objetivo con las estrategias siguientes, que para este trabajo se ubicaron dentro de una función específica:

### **Fomento**

Conciliando los conflictos agrarios en zonas con potencial acuícola para dar certidumbre a la inversión privada.

Apuntalando la participación de la inversión privada en la explotación de la pesca de alta mar y la acuacultura para aprovechar las ventajas naturales que presenta esta actividad.

### **Financiamiento**

Concertando fuentes de financiamiento para la reactivación de la actividad pesquera y la creación de fuentes de empleo.

Promoviendo entre inversionistas locales, nacionales y extranjeros su participación en la creación de industrias procesadoras y en la diversificación de la pesca.

## **Infraestructura**

Apoyando la construcción y rehabilitación de vías de acceso a las comunidades pesqueras y a los puntos de arribo de la producción, que permita la transportación rápida de los productos al mercado en condiciones de calidad para que éstos alcancen mejores precios.

## **Aprovechamiento sustentable**

Contrarrestando el fenómeno de contaminación que se observa en ríos, lagunas y el mar, mediante la aplicación de sanciones a quienes descargan desechos sólidos y líquidos.

## **Educación**

Relacionando al sector académico con el productivo para que los planes y programas de estudio respondan a las necesidades de la actividad pesquera.

## **LÍNEAS DE ACCIÓN**

Para impulsar las estrategias anteriores se plantean varias *líneas de acción*, de las cuales se mencionan las relacionadas con la acuicultura.

## **Comercio**

Regular la importación de productos pesqueros provenientes de otros países, mediante el establecimiento y aplicación de aranceles y normas sanitarias que certifiquen el origen de los mismos.

## **Educación**

Vincular estrechamente los centros de educación superior con las zonas productoras, de tal manera que se elaboren planes de estudio realistas y formación de cuadros especializados.

## **Capacitación**

Apoyar la elaboración de proyectos que permitan acceder a los financiamientos para llevar a cabo un eficiente abasto y comercialización de los productos de la pesca a los mercados regionales, nacional y de exportación.

## **Investigación**

Realizar estudios complementarios para integrar, publicar y mantener actualizada la carta estatal pesquera, que debe incluir el inventario de recursos en aguas de jurisdicción federal susceptibles de aprovechamiento.

## **Asistencia técnica e innovación tecnológica**

Impulsar la acuicultura con mejores técnicas de producción y con especies de mayor demanda en los mercados, garantizando el abasto adecuado de insumos, la asistencia técnica permanente e infraestructura para la conservación del producto.

## **Inspección y vigilancia**

Establecer comités municipales de pesca y acuicultura con representación legal, que garantice una verdadera vigilancia, para que el cuidado y

preservación sea responsabilidad de la sociedad civil y de las autoridades correspondientes;

### **Financiamiento**

Promover la creación de instrumentos financieros por parte de la banca especializada para que apoye las actividades pesqueras y acuícolas, a fin de que alcancen mejores condiciones procurando la mezcla de recursos con aportaciones de la federación, el estado y los municipios.

Establecer foros de consulta para el análisis y discusión del anteproyecto de la nueva ley de desarrollo integral de la pesca y la acuicultura, que se promueve en la Legislatura Federal, de manera que la local emita el acuerdo correspondiente sobre la realidad pesquera en Oaxaca.

### **PROGRAMAS Y PROYECTOS ESTRATÉGICOS**

Para lo anterior se proponen diferentes *programas y proyectos estratégicos*, que también se intentaron ubicar en alguna función, como:

### **Infraestructura**

Otorgar financiamiento a los centros piscícolas de Temascal y Jalapa del Marqués para la producción de especies mejoradas genéticamente, con el propósito de optimizar la producción y productividad de las especies con mayor demanda en los mercados.

Establecer un programa de desarrollo de la acuicultura intensiva, la maricultura, que contemple la instalación de laboratorios productores de larvas y postlarvas de camarón y langostino.

Promover y concertar la construcción del mercado de mariscos en Salina Cruz con instalaciones que cubran las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia, para garantizar calidad e higiene en los productos que adquiere el consumidor local y regional.

### **Capacitación**

Implementar un programa de acuicultura rural, modernización de los centros de producción de alevines para la diversificación acuícola e instalación estratégica de módulos demostrativos para la capacitación, adaptación y transferencia de tecnología.

Desarrollar un programa de organización, capacitación y asistencia técnica que atienda los aspectos técnicos, administrativos, legales y de mercadotecnia de los pescadores.

### **Investigación y desarrollo**

Impulsar la creación de un Instituto para el desarrollo acuícola y pesquero con el propósito de aplicar la investigación a la explotación racional y sustentable de los recursos marítimos y acuícolas.

En el cuadro 17 se observa una concordancia y un seguimiento hasta las líneas de acción, pues éstas de alguna manera influyen para alcanzar el objetivo, sólo que al llegar a los proyectos específicos no queda claro como unirlos con las líneas de acción, lo que genera confusión, no obstante la mayoría de los proyectos estratégicos contenidos en el plan contribuyen al logro del objetivo estratégico en el sector.

Se toman en consideración proyectos como infraestructura, investigación, educación y capacitación, asistencia técnica, inspección y vigilancia, y uno solo de comercio.

Para algunos de ellos se establecen líneas de acción, pero como se observa, algunos tienen proyectos específicos. Mientras que para otros no se encontró función específica.

El potencial real de la acuacultura de agua dulce y en parte de la actividad en general del estado se encuentra en los embalses principales, la Presa Miguel Alemán, Cerro de Oro, Jalapa del Marqués y Yosocuta; en los ríos, manantiales y terrenos aptos para desarrollar al sector hay casos medianamente exitosos en el estado, como los del Municipio de Ixtlán de Juárez y el de manejo de la Presa Yosocuta.

**Cuadro 17. Oaxaca 2004-2010. Programa acuícola y pesquero en el estado.**

Objetivo	Estrategias	Función	Línea de acción	Programa o proyecto estratégico	
<i>Reorganizar la actividad pesquera para aprovechar su potencial en beneficio de los pescadores y empresarios locales, dando certidumbre a la inversión privada y los elementos necesarios a pescadores para desarrollar óptimamente la actividad.</i>	Conciliación en zonas con potencial	Fomento			
	Apuntalar inversión privada en el sector		Establecer comités municipales de pesca y acuicultura		
	Promoción a inversionistas para industrias		Impulsar la acuicultura con mejores técnicas de producción, garantizando asistencia técnica		
	Concertando fuentes de financiamiento	Financiamiento	Creación de instrumentos financieros por parte de la banca privada y mezcla de recursos		
	Vías de acceso a comunidades y puntos de arribo	Infraestructura			Mercado de Mariscos en Salina Cruz
					Laboratorios productores de larvas y postlarvas
					Centros piscícolas de Temascal y Jalapa del Marqués
	Sanciones por descargas	Aprovechamiento o sustentable			
Relacionar academia y sector productivo	Educación	Vincular estrechamente educación superior con zonas productoras		Programa de organización y capacitación	
				Módulos demostrativos	
	Investigación y desarrollo	Realizar estudios para mantener actualizada la CNP		Crear un instituto para el desarrollo acuícola	

Fuente: elaboración propia.

Si se consigue integrar adecuadamente, la acuacultura representa un punto de comienzo de bajo riesgo para el desarrollo rural y tiene diversas aplicaciones tanto costeras como en aguas continentales.

El Plan Estatal de Desarrollo Sustentable, al parecer se enfoca más en dar prioridad a la generación de divisas, que de hecho en el estado ha tenido significancia en la generación de empleos, si embargo, el potencial real de Oaxaca se encuentra en la acuacultura rural, con las explotaciones en pequeña y mediana escala, lo que depende en buena medida de la intervención del gobierno del estado y del Gobierno Federal.

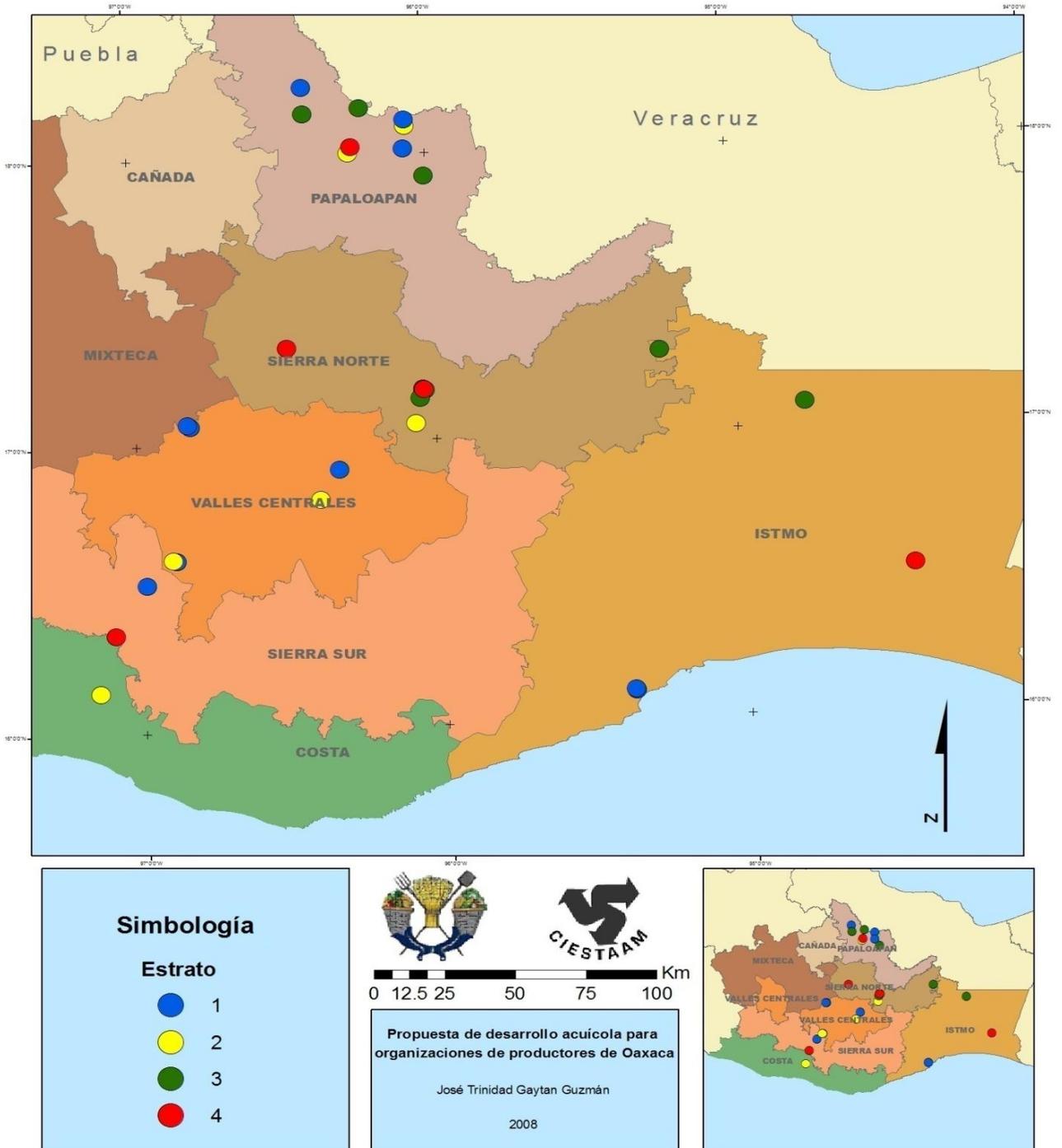
Así, el gobierno estatal, mediante la promoción de la acuacultura industrial está creando un ambiente propicio para la inversión, en vez de intervenir directamente, cuando que los acuacultores rurales necesitan encontrar soluciones alternativas para impulsar su actividad y al mismo tiempo el desarrollo de su medio rural.

El estado de Oaxaca puede aprovechar, y debe hacerlo de manera sustentable, la brecha existente entre la demanda creciente de pescado que se prevé para en los próximos decenios y el estancamiento de los niveles de captura, partiendo de su potencial acuícola, su gente y el anhelo de prosperidad de muchas comunidades donde existe el recurso natural.

# Capítulo VII

## RESULTADOS

**Mapa 1 Oaxaca 2007. Unidades acuícolas visitadas durante el recorrido de campo, por estrato.**



Fuente: elaboración con datos de trabajo de campo

## **Diagnóstico de la acuicultura oaxaqueña y sus organizaciones de producción**

A continuación se describe la actividad acuícola de la entidad oaxaqueña desde la perspectiva de las organizaciones de productores, se desglosa el diagnóstico mediante cuatro secciones.

- a)** Técnicas de crianza para especies acuícolas. En este apartado se describen las formas adecuadas del manejo acuícola de las especies en general, con el objetivo de tener una referencia de las necesidades o problemas técnicos de las organizaciones.
- b)** Situación de la acuicultura oaxaqueña. La segunda parte consta de una visión de la acuicultura de manera general por medio del funcionamiento del sector desde la perspectiva de cadena agroalimentaria en el eslabón productivo, reesaltando aspectos como los recursos existentes, el aprovisionamiento de las unidades de crianza, cuestiones de manejo y tecnología en las granjas, formas de comercialización y mercado y las implicaciones de la actividad en el empleo y el ingreso de los que la realizan.

Estos puntos se analizan con la perspectiva de los cuatro estratos de producción.

- c)** En la tercera parte, se explora la actividad de una forma más detallada por medio de estos estratos determinados en la metodología, se hace una descripción de las características de las organizaciones de producción acuícola del estado. Además, se caracteriza a la acuicultura oaxaqueña desde la perspectiva de sus organizaciones, considerando cantidades de producción,

formas de producción y comercialización, grado tecnológico, activos fijos y los principales problemas de cada estrato, de tal manera que con todo esto se obtuvo una tipificación de los estratos de la actividad.

- d) En la cuarta sección de los resultados se hace una descripción de las necesidades específicas por tipo de unidades y de la problemática de la actividad.

#### **a) Técnica de cultivo de especies acuícolas**

Cada especie tiene especificaciones en su cultivo, en este apartado se da una visión global de los requisitos mínimos para la crianza adecuada de los organismos de interés acuícola.

Dentro de las etapas operativas se considera el suministro diario de alimento balanceado, con base en un 3% del peso vivo de los organismos.

Se realizan monitoreos de los parámetros físico – químicos del agua.

Se hacen monitoreos biométricos y poblacionales.

Se tiene vigilancia permanente para evitar la acción de depredadores.

El proceso se puede resumir en cuatro etapas.

1. Adquisición y adaptación de semillas
2. Manejo de crías y juveniles en preengorda
3. Engorda de organismos.
4. Cosecha.

#### **Transporte de las semillas**

El traslado de la semilla para la tilapia, se realiza de manera preferente en las mañanas buscando las horas frescas para el embarque, se transporta vía terrestre en cajas de plástico, cada caja contiene 2,000 organismos en 20 litros de agua, dicha operación se hace teniendo los siguientes cuidados:

- Temperatura del agua no mayor a 25°C.
- La densidad de transporte será de 100 organismos/L.
- Oxígeno disuelto en el agua 6 – 8 mg/L.
- pH del agua de 7 a 8.
- Agua previamente filtrada con niveles bajos de amonía entre 1 a 2 mg/L.

### **Aclimatación de los organismos**

Una vez efectuado el transporte de los organismos al sitio propuesto y antes de iniciar el proceso de adaptación, se deben observar las siguientes características en las crías para su posterior siembra:

- Actividad de nado.
- Mortalidad.
- Opacamiento en el músculo de las aletas.
- Digestibilidad del alimento.

Una vez registradas las características, se procede a colocar las cajas en el agua de las jaulas, de tal manera que entre poco a poco el agua, de manera que se alcance un equilibrio térmico entre el agua de traslado y el del sitio final, dando inicio a la adaptación del metabolismo de estos organismos a las condiciones del agua de las jaulas, esta operación se lleva a cabo de manera

cuidadosa y lo más lento posible y se toma el tiempo que sea necesario, hasta liberar a los alevines de igual manera.

### **Densidad de siembra**

La densidad de siembra está en función del sistema de cultivo que se pretenda desarrollar, se considera una densidad de siembra adecuada para cada etapa de los organismos.

Se suministra alimento balanceado diariamente en dos raciones dependiendo del peso de los organismos, siempre y cuando tengan un peso mayor de 5 g, haciendo el cálculo con respecto a la biomasa.

Se realizan monitoreos y controles de los parámetros físico – químicos del agua.

Se aplica vigilancia evitando la acción de depredadores naturales en todas las etapas del cultivo.

Se recambia diariamente el agua de los estanques en un 10%.

Se realizan monitoreos biométricos y poblacionales mensualmente para la fabricación de una curva de crecimiento.

### **Preparación de la estanquería**

La preparación del suelo de los estanques representa una etapa importante en el cultivo. Una adecuada preparación consiste en dejar secar los fondos, posteriormente se procede a analizar el pH y el contenido porcentual de materia orgánica, estos parámetros permiten conocer las condiciones naturales del estanque, esto se realizará en todos y cada uno de los estanques rústicos.

### **Encalado**

Una vez terminada la prueba de permeabilidad se descarga completamente el estanque y se procede al lavado y encalado del mismo antes de su llenado, la cantidad de cal a añadir, se encuentra en un rango de 50 – 100 kg/ha, se encala con la finalidad de estabilizar el pH del terreno y para eliminar la posible incidencia de parásitos que puedan afectar el proceso de cultivo, cada vez que se termine un ciclo de cultivo deberá asolearse el fondo del estanque, para eliminar la actividad de la materia orgánica acumulada (alimento, excremento, y sedimentos introducidos durante el cultivo), todo esto como una medida profiláctica.

### **Llenado de los estanques**

Una vez acondicionados los estanques se procede a su llenado total, a una profundidad de 0.80 m en promedio para las tilapias y de 0.40m para las truchas, cada estanque debe tener entradas y salidas de agua independientes.

El llenado se hará cinco días antes de la siembra, esto con el fin de permitir la acumulación de fitoplancton y zooplancton, indispensables como alimento primario en las primeras etapas de crecimiento, posteriormente de acuerdo a

sus necesidades los suministros se harán en forma parcial con el objetivo de recuperar los niveles perdidos por evaporación

### **Alimentación de los cultivos**

Se debe proveer una fuente de alimento un contenido proteínico adecuado para cada etapa de desarrollo, la presentación del alimento se debe proporcionar de acuerdo a los hábitos de cada especie

La cantidad de alimento a proporcionar se calcula de acuerdo a la etapa de desarrollo, la biomasa y las condiciones físico – químicas del agua, tal cantidad de alimento se proporcionará en dos raciones diarias, una por la mañana y otra por la tarde, en ambos casos y para las dos especies, el alimento se suministrará al voleo.

Es necesario mantener el control y ajuste de los parámetros, para hacer ajustes a la cantidad de alimento proporcionado, es necesario mencionar que dichos ajustes proceden, siempre y cuando las lecturas de oxígeno disuelto de las zonas adyacentes al fondo del estanque, estén igual o por arriba de 3 mg/L.

### **Control de parámetros físico – químicos**

La calidad de agua de un estanque permite manejar adecuadamente el ciclo biológico de los organismos en crianza. El mantenimiento de la buena calidad del agua se considera esencial para obtener altos rendimientos, por lo que se

debe tener un estricto control y vigilancia de los parámetros físico – químicos del agua.

Los parámetros a considerar son: Temperatura, pH, Oxígeno Disuelto y Turbidez, a continuación se mencionan los rangos y periodicidad requeridas para el buen funcionamiento del cultivo.

### Temperatura

Al momento de llegar las crías al lugar del cultivo se mide la temperatura del agua del medio de cultivo.

La temperatura influye de manera directa en el metabolismo de los organismos, su rango óptimo para tilapias oscila entre 28 – 30°C a y para trucha de 5 -15°C. a estas temperaturas la alimentación y crecimiento es mayor, cuando la temperatura está fuera de estos rangos, se presentan problemas metabólicos y disminuye la capacidad de oxigenación,.

### pH

El pH óptimo para el crecimiento fluctúa entre 7 – 8, los estanques normalmente deben tener valores de un pH mayor a 7.5

### Oxígeno Disuelto (OD)

Existe una relación estrecha entre la temperatura y la concentración de OD, ya que la temperatura tiene efecto directo sobre los procesos metabólicos de los

organismos acuáticos e inverso a su vez sobre la concentración de oxígeno (Aguilera H., 1986). A 30 °C los estanques por la noche llegan a tener niveles de menos de 2.3 mg/L. Como consecuencia de esto, los niveles en el metabolismo de los organismos baja también, a concentraciones por debajo de 3 mg/L por tiempos prolongados los organismos no comen ni crecen.

Existen tres momentos adecuados para la medición del OD, de 5:00 – 6:00 h, de 12:00 – 13:00 h, y de 18:00 – 19:00 h, de igual forma, se tiene que hacer en las horas críticas (en la madrugada y el anochecer) con el fin de determinar mejor la fluctuación diaria, y se sugiere registrarlas en bitácoras.

Para contar con el control, para la determinación del OD se utiliza el oxímetro o Kit de análisis.

La mejor manera de reducir la probabilidad de condiciones de oxígeno bajo, es limitar la adición de alimento cuando el agua de los estanques presente una concentración menor a 3 ppm de oxígeno, es necesario hacer intercambios de agua lo más pronto posible, para recuperar la concentración de OD óptimo.

#### Turbidez

La importancia de este parámetro está en relación con la temperatura, ya que si hay una buena penetración de los rayos solares, el agua tendrá un calentamiento uniforme dentro del estanque, lo que traerá consigo una buena actividad productiva fitoplanctónica.

Para la determinación de este parámetro se utiliza el disco de Secchi a medio día, el rango óptimo es de 25 – 35 cm., una medida inferior indica que existe una sobrepoblación de fitopláncton y por lo tanto riesgos de bajos niveles de oxígeno.

Cuando la medida es mayor a 40 cm. la productividad primaria es inadecuada permitiendo que los rayos solares penetren hasta el fondo del estanque, provocando una disminución de la actividad primaria, por lo que se tendrá que fertilizar el estanque.

Cuando se presenta una densidad elevada de Materia Orgánica, es importante el monitoreo de este parámetro y la verificación del fondo de los estanques, esto con el propósito de tener un mayor control en el cultivo y mantener estable la calidad del agua, por lo que se hace necesario los recambios parciales desalojando los desechos presentes.

### **Recambios de agua**

El recambio de agua está en función de la capacidad de carga de los estanques y las condiciones físico – químicas presentes del agua, se requiere de un recambio diario del 10%. Estos recambios tienen la función de:

- Aportar la cantidad requerida de agua y ser fuente parcial de las necesidades de oxigenación, y de nutrientes.
- Medio de limpieza de materia orgánica indeseable, heces fecales, urea, amoníaco y sólidos concentrados en el fondo.

- Controlar las condiciones físico – químicas del estanque.

### **Muestreos biológicos**

Los muestreos se realizan con red de captura, para observar el crecimiento y ganancia de peso, muestreando a un 10% de la población, para calcular la cantidad de alimento a suministrar, dicha operación se realiza con una frecuencia de 8 o 15 días.

### **Tratamientos profilácticos**

Con la finalidad de prevenir enfermedades durante el desarrollo del cultivo, que pueden ser derivadas por causas físico – químicas o biológicas, es necesario tomar medidas profilácticas consistentes en:

- Suministro y cantidad adecuada de alimento.
- Limpieza periódica y descarga del fondo.
- Baños cortos de inmersión de sal común a organismos dañados.
- Desinfección de utensilios y equipos con cloro.
- Lavado periódico de jaulas para alevines con solución salina.
- Evitar manipuleo innecesario de organismos.
- Descarga de agua, secado, asoleado en los estanques y las canaletas al terminar el ciclo productivo.
- Lavado con solución salina al terminar el ciclo de las tilapias en engorda.

## Enfermedades

Los peces cuando se encuentran en aguas libres, difícilmente sufren enfermedades, pero en las explotaciones piscícolas modernas se concentran más individuos en espacios reducidos, generalmente se una sola especie, lo cual, como es fácil suponer modifica las características que prevalecen en los ambientes naturales; esto hace que los peces queden sometidos a una serie de condiciones dietéticas y de manejo diferentes a las naturales, lo que incrementa la posibilidad de que se presenten enfermedades, que en ocasiones causan verdaderos estragos y por ende, grandes pérdidas económicas.

Para las tilapias las infecciones son transmitidas principalmente por poblaciones silvestres de otros cíclidos o por otros organismos, como aves e invertebrados. Recientemente, el estudio de las enfermedades ha adquirido importancia en la medida en que los sistemas de cultivo se han ido intensificando. Los organismos que pueden llegar a afectar a la tilapia son: protozoarios, helmintos, crustáceos parásitos, bacterias, hongos y virus.

### Argulosis

Es causada por crustáceos que habitualmente se encuentran en aguas calientes, tranquilas y estancadas. Los agentes etiológicos son: *Argulus pellucidos*, y *A. coregoni*; miden alrededor de 5 – 7 mm y están aplanados dorso – ventralmente a manera de hoja. Se fijan fuertemente a la piel y en la base de las espinas, succionando la sangre del pez, ahusándole anemia y muerte.

### Ascitis infecciosa

También es conocida como hidropesía infecciosa, viremia primaveral y eritrodermatitis. Actualmente es aceptado que la causa primaria de esta enfermedad es un virus conocido como *Rhabdovirus carpio* (RNA, ribovirus, rhabdovirus) y que las bacterias *Aeromona* sp. Y *Pesudomona* sp. son de carácter secundario, causando solamente un incremento de la virulencia, complicando su manifestación.

Los síntomas observados son: aislamiento, abultamiento y líquido sanguinolento en el vientre, ojos hundidos e inflamación de órganos internos.

### Saprolegniasis.

Es causada por hongos pertenecientes a varios géneros como *Saprolegnia*, *Anchlya*, *Dictyuchus*, *Aphanomyces*, de los cuales *Saprolegnia* (*Saprolegnia parasítica*, *S. monoica* y *S. mixta*) y *Anchyla poliandra*, son los mas frecuentes.

Esta micosis se presenta como n problema secundario de otros padecimientos (Pérez, 1992).

Se caracteriza por presentarse un crecimiento algodonoso muy tenue a manera de nubecilla, sobre el cuerpo, aletas y cabeza del pez. Además de observarse nado lento, pérdida del apetito y aislamiento.

### Tricodiniasis

Es provocada por el protozoario. *Trichodina* spp. Los síntomas observados son el exceso de mucosidad en el cuerpo y en las branquias, desprendimiento de escamas y enrojecimiento de las zonas afectadas.

### Furunculosis

Es la más importante de las enfermedades bacterianas (Borraz y Fernández, 1995), ataca a todas las especies de agua dulce, tanto a las que se encuentran en aguas libres, como las que se explotan en piscicultura intensiva. El agente causal se ha identificado como *Aeromonona salmonicida*. Los síntomas observados son las ulceraciones sangrantes en la piel, pérdida del apetito y el asilamiento. Se presenta con mayor intensidad en los meses calurosos.

El tratamiento es base de Oxitetraciclina a una concentración de 3.5 a 7.5 g/kg de alimento proporcionado.

### Branquiomicosis

Conocida también como pudrición de las branquias. Ataca a especies que se explotan en aguas estancadas. Los agentes causales de esta micosis son: *Branchiomyces sanguinis*, *B. demigrans*, y *Aeromona* sp. Se presenta en estanques con poca agua y exceso de materia orgánica. Los gérmenes se localizan en los capilares sanguíneos de las branquias, provocando problemas circulatorios que se manifiestan como hipertermia y hemorragia de las branquias; además las laminillas branquiales cambian su coloración rojiza a tonos grisáceos.

## Cosecha

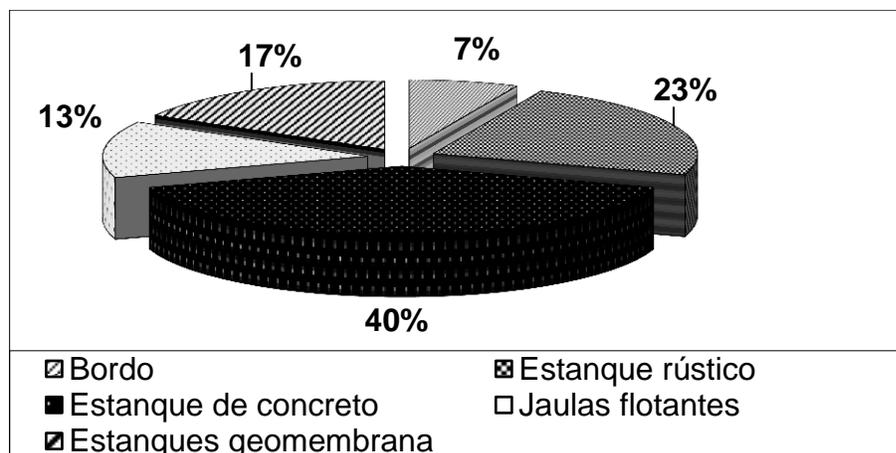
Se utilizan redes de captura (Cuchara de cosecha), sacando poco a poco los organismos, y evitando el manipuleo excesivo, tanto las truchas como las, se ponen en tinas de cosecha, llevándolos lo más pronto posible al área de entrega,

### b) Situación de la acuicultura oaxaqueña.

#### Recursos y aprovisionamiento

#### Construcciones y equipo

Las organizaciones acuícolas oaxaqueñas cuentan con infraestructura variada para la producción que va desde bordos hasta estanques de geomembrana pasando por estanques rústicos, de concreto y jaulas. En la figura 11 se muestra la distribución de esta base productiva a nivel estatal.



**Figura 10. Oaxaca 2007. Infraestructura productiva de las organizaciones.**

Fuente: elaboración con datos de campo.

Se observa en el gráfico 11 que el medio de cultivo más utilizado por las organizaciones para la acuicultura en Oaxaca son los estanques de concreto con un 40% lo que es casi el doble en porcentaje para los estanques rústicos. Lo anterior se explica, en parte, por el apoyo que ha recibido poco más del 60% de las organizaciones entrevistadas, pues el 100% de ellas lo ha destinado a infraestructura productiva.

De este total apoyadas por el gobierno, ya sea municipal, estatal o federal, 42% ha destinado el apoyo para la inversión en estanques de concreto, segmento que es mayor comparado con las organizaciones apoyadas que han dirigido los recursos a otros medios de cultivo, siendo el doble con respecto a los que lo ocuparon para jaulas y casi el triple para estanques rústicos como se muestra en el siguiente cuadro.

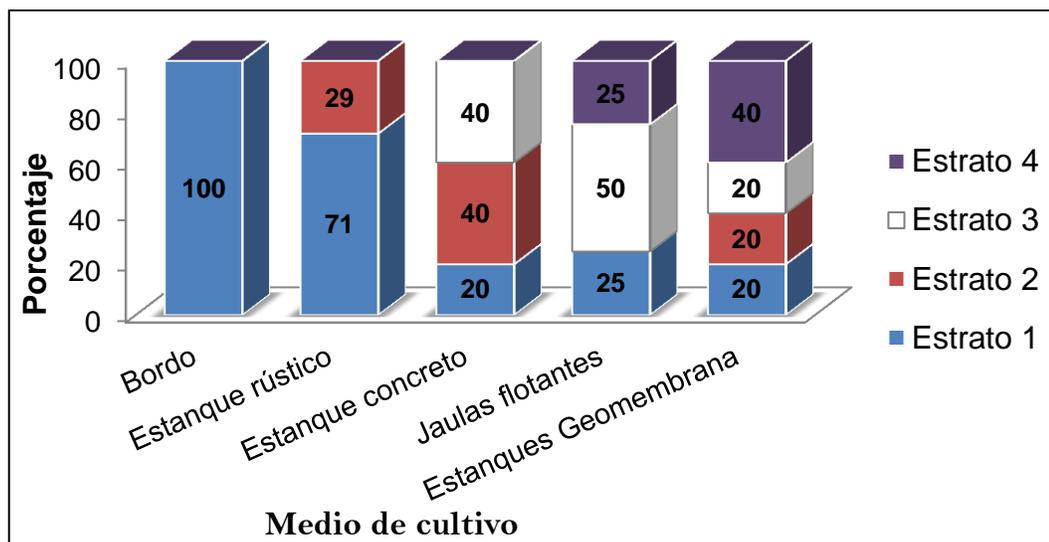
**Cuadro 18. Oaxaca 2007. Medio de cultivo por Apoyo gubernamental.**

Medio de cultivo	Porcentaje		Total
	Sin apoyo	Con apoyo	
Bordo	18.2	0.0	6.7
Estanque rústico	36.4	15.8	23.3
Estanque concreto	36.4	<b>42.1</b>	40.0
Jaulas flotantes	9.1	21.1	16.7
Estanques Geomembrana	0.0	21.1	13.3
<b>Total</b>	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración con datos de campo.

Al analizar la distribución de las unidades de los cuatro estratos con respecto al medio de cultivo utilizado se observa que hay una relación entre éste y la cantidad producida, pues a medida que se avanza en el volumen cosechado, el medio utilizado se vuelve más intensivo al pasar de bordo – estanque rústico – estanque de concreto – jaulas – estanque de geomembrana.

En la siguiente figura, donde se muestra la distribución de los medios de cultivo encontrados durante el recorrido de campo, se ve que el cien por ciento de los bordos se encuentra en el estrato uno, 71% de los estanques rústicos en el 2, el 80% de los de concreto se ubican dentro de los segmentos 2 y 3. Mientras que 75% de las unidades que crían en jaulas flotantes se sitúan en los estratos 3 y 4, en tanto que 60% de las unidades que utilizan estanques de geomembrana se ubican en los dos últimos, los de mayor producción.

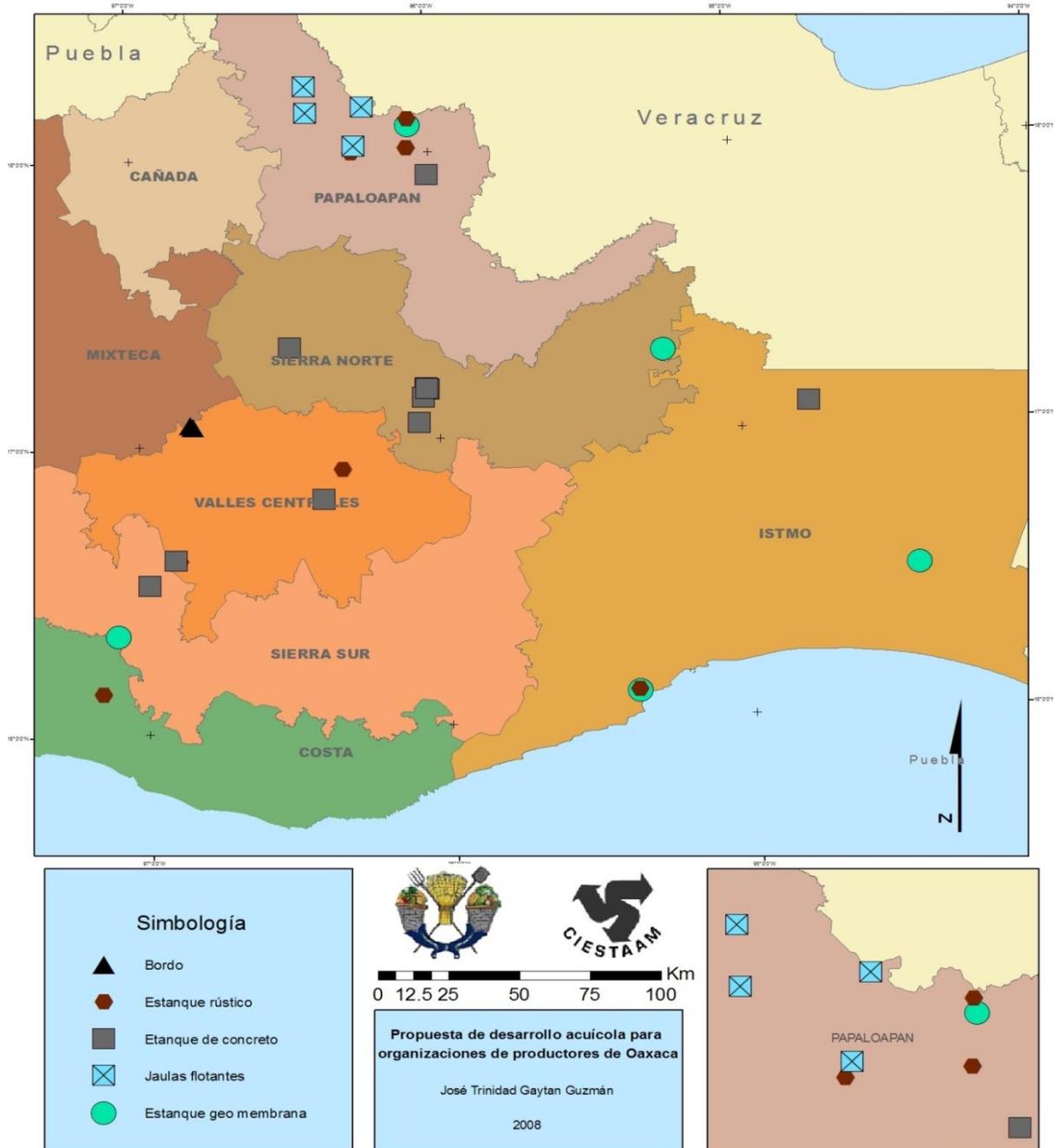


**Figura 11. Oaxaca 2007. Distribución de los medios de cultivo dentro de los estratos de producción.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En el mapa siguiente se muestra la distribución geográfica de las granjas visitadas y sus medios de cultivo utilizados, ahí se observa cómo la mayor concentración de unidades con estanques de concreto la tiene la Sierra Norte para la crianza de truchas, y la mayor diversidad se encontró en el Papaloapan.

**Mapa 2. Oaxaca 2007. Medios de cultivo utilizados en la acuicultura.**



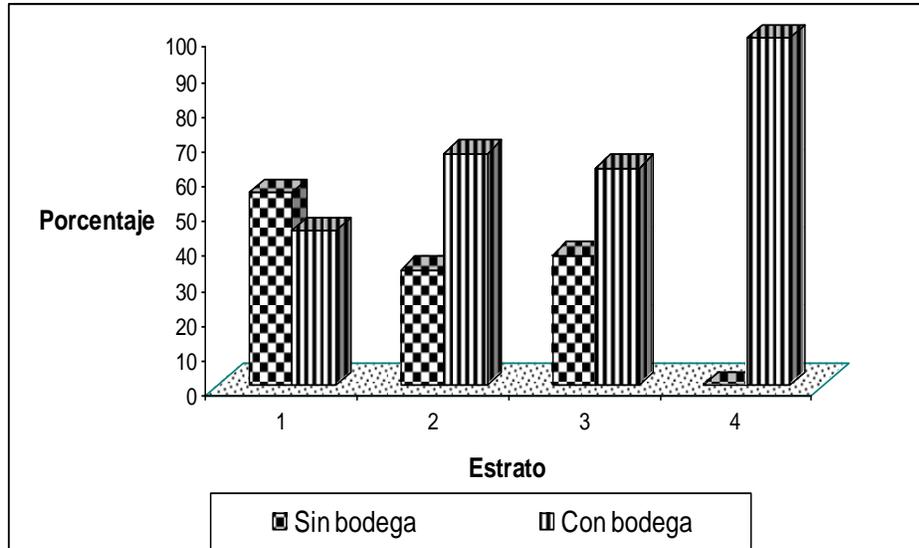
Fuente: elaboración con datos de campo.

Otra de las construcciones encontradas en las granjas de las organizaciones durante el recorrido de campo fueron las bodegas o espacios habilitados para el resguardo de alimento balanceado y algunos equipos como artes de cosecha o manejo o bombas para agua.

Más del 60% de las unidades visitadas cuenta con este espacio necesario (en ocasiones indispensable), tanto para el buen manejo de las especies como para la reducción de costos de producción en la adquisición de alimentos balanceados.

El promedio de superficie destinado a bodega por las organizaciones es de alrededor de 16 metros cuadrados dentro de un rango que va de los 6 hasta los 75 m<sup>2</sup>.

El valor para estas instalaciones asciende alrededor de \$282,000, en la siguiente figura se observa que al pasar del primer estrato al último aumenta el porcentaje de las granjas que tienen bodegas hasta terminar con un 100% para las unidades del estrato 4. Se muestra también que no es una tendencia lineal, pero se puede decir que entre mayor sea la cantidad producida, mayor es la probabilidad que dispongan de alguna instalación dedicada a bodega.



**Figura 12. Oaxaca 2007. Porcentaje de granjas acuícolas que poseen bodega según el estrato.**

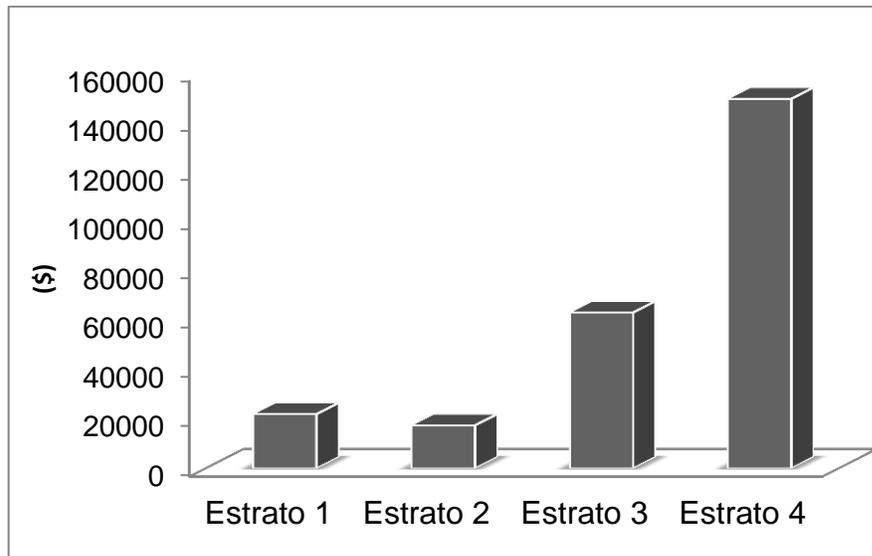
Fuente: elaboración con datos de campo.

Otro recurso con el que cuentan las unidades de producción acuícola aparte de las construcciones, es el equipo utilizado para el manejo de las especies cultivadas.

Estos equipos, como lanchas, contenedores, redes, atarrayas, cucharas de cosecha, tinas, cubetas, hieleras, aireadores, motores, bombas y demás, se utilizan con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo en las granjas, sin embargo, en algunos segmentos no existe lo indispensable para cosechar.

El valor medio de los activos en equipos en los diferentes estratos se comporta como se muestra en la siguiente figura, se observa que el segmento con menor valor promedio en equipo es el 1 y aquel con el valor más alto es el 4, lo que

indica una menor capitalización para poder realizar tareas básicas y en ocasiones indispensables dentro de la granja.



**Figura 13. Oaxaca 2007. Valor medio en equipo de las unidades acuícolas según estrato.**

Fuente: elaboración con datos de campo.

En la acuicultura oaxaqueña, este rubro alcanza en las organizaciones el valor de \$1,600,000.00

### **Aprovisionamiento**

En este apartado se describe el suministro de materias primas o insumos utilizados por las organizaciones de productores en la acuicultura rural de agua dulce en el estado de Oaxaca.

Tales suplementos como el alimento balanceado, el agua y los alevines, son factores que determinan el desarrollo de la actividad y en muchas ocasiones la factibilidad de los emprendimientos, de tal suerte que para la elaboración de

una propuesta para desarrollar la acuicultura en las diferentes regiones geográficas del estado es necesario su análisis.

### **Equipos e implementos para acuicultura**

En lo que respecta a equipo e implementos especializados para la actividad, la acuicultura en Oaxaca se caracteriza por importar la mayoría de estos equipos especializados como sistemas de oxigenación, sistemas de recirculación de agua, sistemas de cultivo, del norte del país, donde la industria acuícola, sobre todo camaronícola, intensiva y especializada se encuentra bastante desarrollada. de manera intensiva y especializada.

De hecho, lo que se pudo observar en el recorrido de campo fue que alrededor del 17% de las unidades de producción operan con equipos especializados, como estanques de geomembrana, y 10% tiene aireadores dentro de sus activos.

Como se ha mencionado, estos equipos y demás implementos son en su mayoría traídos del norte o del centro occidente del país, que a su vez importan de Estados Unidos, lo que los encarece para el productor acuícola oaxaqueño, o cuando menos no le son tan asequibles. A esto se le debe sumar que no existe información disponible acerca de proveedores, ni asesoría para resolver los problemas cotidianos de la actividad.

## **Alimento balanceado**

Otro punto medular de la acuacultura oaxaqueña, que es de la mayor relevancia para las organizaciones de productores es el alimento balanceado para las especies en cuestión, que absorbe gran porcentaje de los costos de operación; para las unidades que no utilizan bombeo absorbe 80% y 50% para las unidades que sí lo utilizan.

De los insumos observados durante el recorrido de campo, el alimento balanceado ocupado mensualmente fue de alrededor de 11.5 toneladas al mes lo que hace un consumo anual de casi 140 toneladas. Con valor en 2007 de cerca de \$104,000.00 pesos por mes y de cerca de \$1,500,000.00 pesos al año.

En la acuacultura oaxaqueña no se puede afirmar que haya una integración de sus eslabones de aprovisionamiento y producción, pues 43% de las unidades aseguró no tener relación con sus proveedores y sólo el 47% confirmó tener una relación exclusivamente comercial, sin flujo e intercambio de información relativa a la actividad en poco más del 80%, solamente alrededor de 14% ha sido invitado a cursos de capacitación por sus proveedores y en ocasiones sólo ha sido comunicado.

En el estado de Oaxaca se comercializan marcas de alimentos balanceados para acuacultura, como Purina y Malta Clayton (para tilapias) y Silver Cup de Alimentos El Pedregal, para truchas. Los centros de aprovisionamiento o casas

expendedoras de éstos se encuentran en puntos como la ciudad de Oaxaca (en los Valles Centrales), en Tuxtepec (en la región del Papaloapan), en Puerto Escondido (en la Costa) y en Juchitán o Salina Cruz (en el Istmo de Tehuantepec).

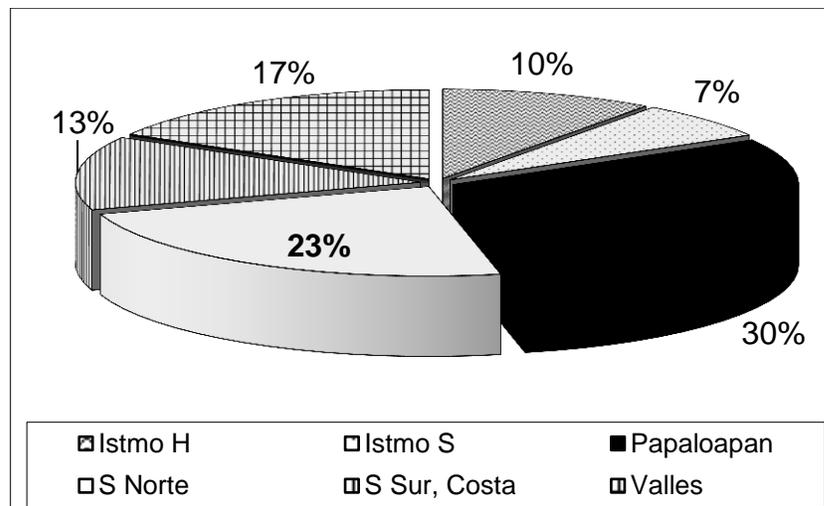
Sin embargo, no se presentan acciones colectivas para el aprovisionamiento de alimento balanceado, incluso en el caso granjas de pequeño tamaño que deben comprar bajos volúmenes no realizan adquisiciones en conjunto con alguna otra. Lo que también constituye una dificultad es que a excepción de las dedicadas a la crianza de truchas, las instalaciones se encuentran dispersas sobre todo en la región de los Valles Centrales, el Istmo y la Costa y en mucho menor grado en el Papaloapan y en la Sierra Norte.

A pesar de que en el recorrido de campo se encontró una mayor proximidad entre las granjas trutícolas ubicadas en la Sierra Norte, la distancia y el tiempo de recorrido hacia los valles centrales para el aprovisionamiento del alimento balanceado inciden en un mayor costo de producción.

### **Agua**

El otro elemento que se considera fundamental para el establecimiento de las unidades acuícolas es la fuente de abastecimiento de agua, su calidad y disponibilidad.

La disponibilidad de agua para el uso acuícola, a pesar de no ser consuntivo, caracteriza el crecimiento de la actividad y puede definir el tipo de emprendimientos, dependiendo de las regiones geográficas de Oaxaca, que en cuanto a los volúmenes y cuerpos de agua es mayor la disponibilidad en la zona del Papaloapan, seguida de la Costa y la región húmeda del Istmo de Tehuantepec, después se puede ubicar a la Sierra Norte y Sierra Sur, y en los últimos lugares a los Valles Centrales, la zona seca del Istmo y la Mixteca. En efecto, como se observa en la figura 16, durante el recorrido de campo se observó que la región con mayor número de unidades de explotación fue la del papaloapan con 30%, seguida de la Sierra Norte, con cerca de 23% y los valles con 17%.



**Figura 14. Oaxaca 2007. Participación de las regiones en la acuicultura con base en el número de unidades por región.**

Fuente: elaboración con datos de campo

Por lo anterior se puede decir que la disponibilidad de agua, no es el único factor, pero sí influye en la creación y existencia de granjas acuícolas. Sin

embargo, esta condicionante no se toma como un agente que determine el tamaño de las unidades o su nivel de producción, sobre todo si se habla de agua por gravedad o por bombeo.

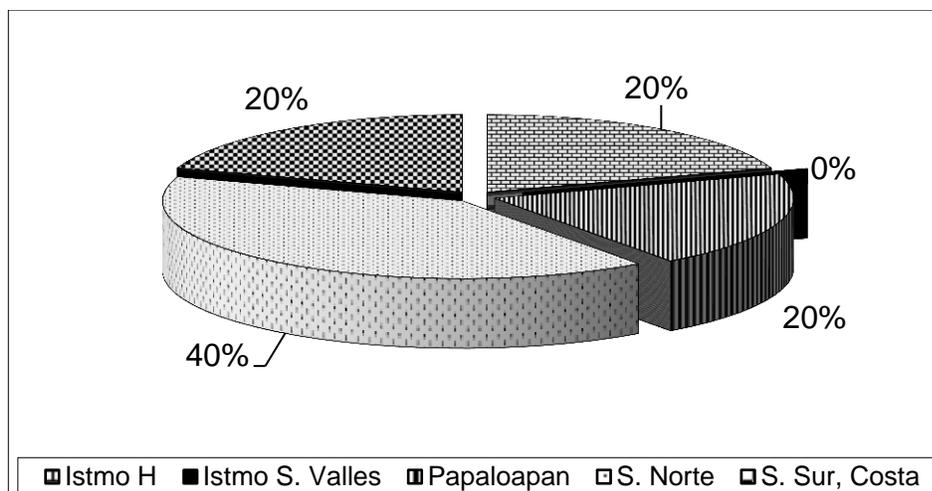
Como se observa en el siguiente cuadro, los emprendimientos del papaloapan se encuentran distribuidos en los cuatro estratos de producción de manera casi uniforme, pero con poca representatividad en el segmento mayor, a diferencia de las otras regiones como la Sierra Norte en la que se concentran hacia los últimos dos sectores, o de la parte húmeda del Istmo, donde sus granjas son sólo de los estratos 3 y 4.

**Cuadro 19. Oaxaca 2007. Porcentaje de las unidades acuícolas de cada región geográfica dentro de los diferentes estratos.**

Estratos de producción	Región Geográfica						Total
	Istmo Húmedo	Istmo Seco	Papaloapan	S Norte	S Sur, Costa	Valles	
1	0	100	33	14	25	80	37
2	0	0	22	14	50	20	20
3	67	0	33	43	0	0	27
4	33	0	11	29	25	0	17
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

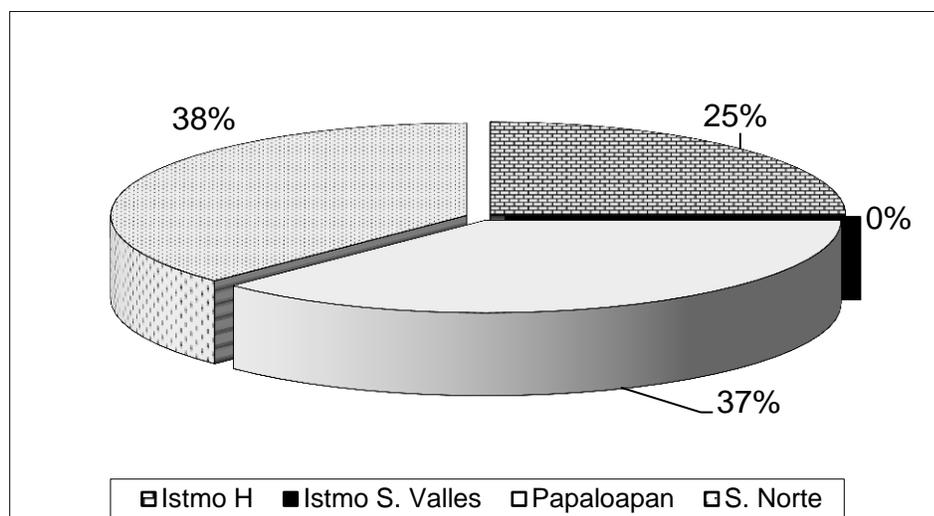
Fuente: elaboración con datos de campo.

En los siguientes gráficos, 17 y 18, donde se observa la conformación del estrato 4 y 3, se demuestra que los dos segmentos con mayor producción cuentan con más número de unidades de la Sierra Norte, después el Papaloapan, el Istmo húmedo y/o la sierra sur y costa.



**Figura 15 . Oaxaca 2007. Participación de las regiones geográficas en el estrato 4.**

Fuente: Elaboración con datos de campo



**Figura 16. Oaxaca 2007. Participación de las regiones geográficas en el estrato 3.**

Fuente: Elaboración con datos de campo

Con estas precisiones se podría afirmar que las unidades más grandes se encuentran en la Sierra Norte debido a una mayor disponibilidad de agua, por lo que es pertinente mencionar que ninguna de las granjas visitadas en esta región se provee de agua por medio de bombeo, al contrario de la región del Papaloapan donde sí se utiliza para los recambios de agua.

Sin embargo es preciso señalar que en poco más del 71% de las unidades de la Sierra Norte respondieron que el principal problema de la actividad es el aprovisionamiento de agua o está relacionado con éste; a pesar de que no es un rubro considerando en los costos de operación, como es el caso del alimento balanceado, pues las unidades de producción no pagan por la utilización del recurso, simplemente con el anuncio ante las autoridades locales se da por autorizado el aprovechamiento.

### **Alevines**

El aprovisionamiento de los organismos de tilapia del género *Oreochromis spp* se da primordialmente por medio de los dos grandes centros acuícolas y piscícolas ubicados en la entidad, uno de jurisdicción federal dependiente de la CONAPESCA, y el otro de orden estatal subordinado, de la Subsecretaría de Pesca de la Secretaría de Desarrollo Rural.

El Centro Acuícola de Temascal, dependiente de la CONAPESCA, ubicado en el municipio del mismo nombre en la región del papaloapan, produce crías que se cultivan y distribuyen en la misma región, en el Istmo de Tehuantepec, la costa y los Valles Centrales y en ocasiones en algunas regiones del estado de Veracruz.

Este Centro tiene la capacidad de producir anualmente una cantidad de alrededor de cinco millones de alevines de *Oreochromis niloticus*, producción que se concentra a mediados del año.

En Temascal se cobra un precio de alrededor de \$0.20 centavos por cada organismo, y se deben adquirir previa solicitud. Las crías producidas se adquieren sin reversión sexual a pesar de que se podrían obtener organismos con un porcentaje elevado de machos, cuestión con frecuencia demandada por los productores acuícolas.

En la región del Istmo de Tehuantepec se encuentra funcionando el Centro Piscícola de Jalapa del Marqués ubicado en el municipio del mismo nombre. El Centro, que produce alevines de tilapia de la variedad *Stirling*, ha tenido una producción de 3,000,000 unidades al año, cuyo máximo lo alcanza a mediados del año, y disminuye en el último mes.

El Centro Piscícola produce para aquellos productores o asociaciones de todo el estado que así lo soliciten en las regiones de la Costa, Istmo, Papaloapan, Mixteca y Valles centrales, siempre y cuando tengan un buen manejo y cuidado de la producción.

En lo que se refiere a la tecnología, el centro cuenta con lo necesario y lo adecuado para dedicar el 100% de sus actividades a la producción de alevines, además de que tiene la posibilidad de trabajar en la selección de líneas y reproducción de machos y hembras seleccionadas única y exclusivamente para la reproducción.

Actualmente dicho centro se está dedicando a la reversión de sexos en alevín, para mejorar la productividad de las explotaciones intensivas, lo que repercute en las diferentes unidades de producción de la entidad. De igual manera dispone de un laboratorio con tecnología de punta, para la incubación, sexado, manejo y obtención de líneas puras para su adaptación y cultivo en las condiciones del estado.

El centro piscícola que depende del gobierno del estado "no cobra" por las crías proporcionadas, es decir, brinda el apoyo a los productores de tal manera que sólo se hace un pago al cual se le puede denominar "en especie", proporcionando a dicho centro materiales como tubos, redes u objetos afines a las actividades del centro.

Para la mayoría de las condiciones climáticas del estado de Oaxaca, la variedad de tilapia producida en el centro de Jalapa del Marqués, se adapta a ellas de manera muy particular, pues tiene un crecimiento rápido, tanto en tamaño, como en peso y una reproducción aceptable.

Es preciso mencionar que durante el recorrido de campo se encontraron organizaciones de productores que adquieren alevines de centros acuícolas ubicados en regiones distantes, pues se identificaron granjas de la región del Papaloapan que se proveen del Centro Acuícola de Jalapa del Marqués, y algunas del Istmo que se proveen del Centro Acuícola de Temascal. Esto influye en los costos de inversión de las organizaciones, lo que hace que la

actividad no sea atractiva para los que buscan alternativas productivas en el medio rural.

### **Manejo y tecnología**

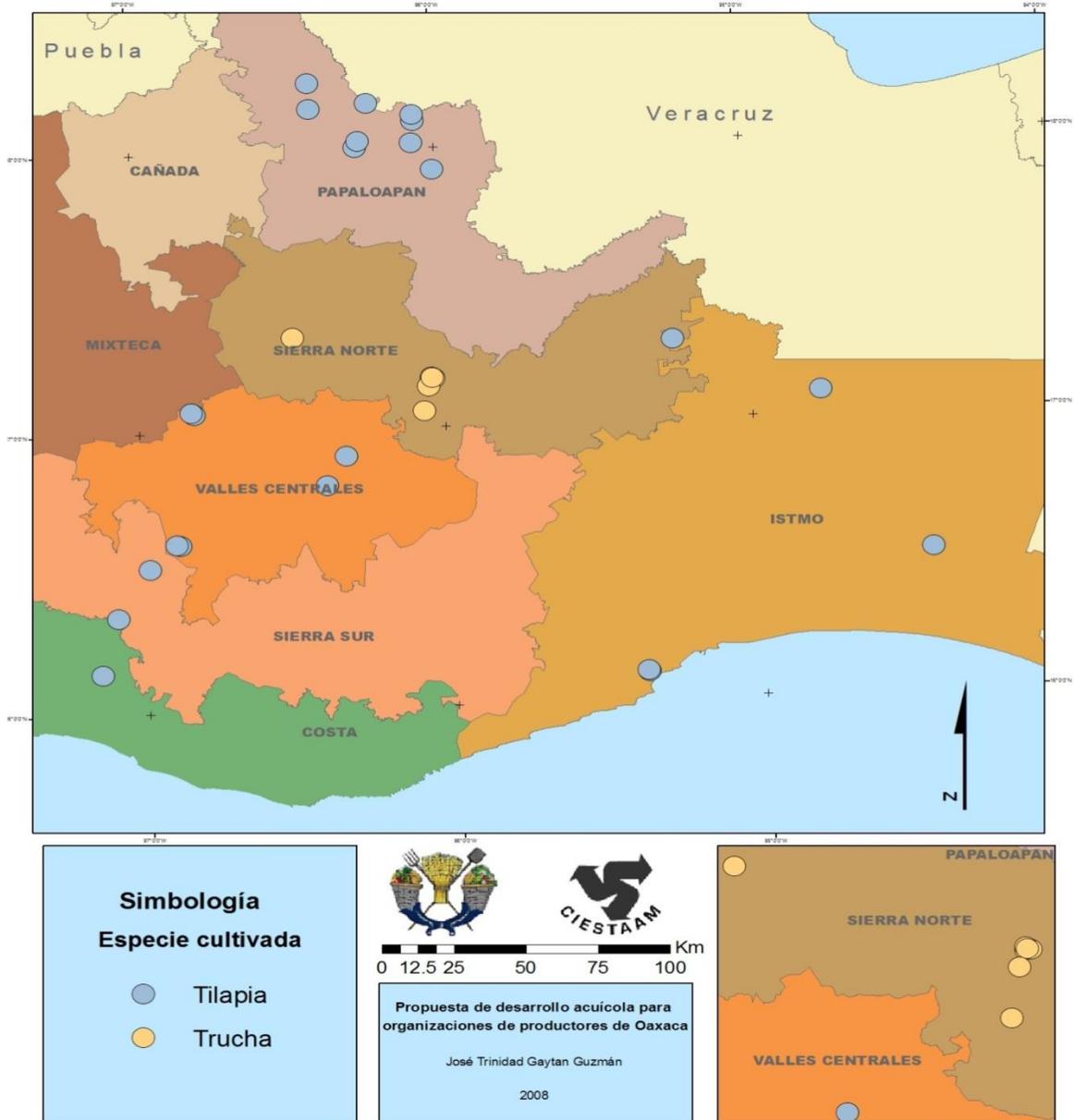
En cuanto al manejo de la granja, el cuidado de las especies, desde la adquisición de alevines hasta la cosecha de los organismos en las tallas demandadas por los clientes, permite a las organizaciones de productores la posibilidad de ahorrar gastos y tener costos de producción cada vez más bajos, o sin duda que ese manejo genere mayores gastos y menores ganancias.

A continuación se describe el manejo acuícola que las organizaciones de productores entrevistadas dan a las especies.

Durante el recorrido de campo se encontraron diversos climas y condiciones ambientales adecuadas para el cultivo de diferentes especies de agua dulce, como bagre, tilapia, carpa, langostino y trucha.

Las especies bajo cultivo acuícola manejadas por las organizaciones de productores son trucha (*Oncorhynchus spp*) en poco más de 23% de éstas, en la región de la Sierra Norte en los distritos de Ayutla Mixe e Ixtlán por mencionar algunos, carpa (*Cyprinus carpio.*) en alrededor del 3% en los Valles centrales, y las tilapias (*Oreochromis, spp*) ocupan el restante 74% en las regiones más calurosas, como la Costa, el Istmo, el Papaloapan, etc.

**Mapa 3. Oaxaca 2007. Distribución geográfica de las unidades acuícolas según especie cultivada.**



Fuente: elaboración con datos de campo

Sin duda existen otros organismos cultivados, como el langostino, sin embargo no son representativos en el padrón de productores acuícolas del estado, por lo

que no fueron seleccionados durante el muestreo, pero se conoció de su existencia durante el recorrido de campo en la región del Papaloapan.

El tiempo de crianza varía con respecto a la especie o a la talla que se quiera alcanzar; el cultivo comienza con la siembra de los organismos y culmina con la venta del producto.

### Truchas

La siembra en el caso de las truchas se realiza con una densidad de entre 400 y 700 organismos por metro cúbico, que disminuye en las diferentes etapas del cultivo, por medio de un desdoble, y así manejar 100 organismos por metro cúbico en la fase de engorda.

El traslado de la semilla para las truchas se realiza de manera preferente en las mañanas buscando las horas frescas para el embarque; el transporte es por vía terrestre, en bolsas de plástico con capacidad de aproximadamente 1,000 organismos en 20 litros de agua, dicha operación se realiza teniendo los siguientes cuidados:

- Temperatura del agua no mayor a 20°C.
- La densidad de transporte no mayor a 100 organismos/L.
- Oxígeno disuelto en el agua 6 – 8 mg/L.
- pH del agua de 7 a 8.
- Agua previamente filtrada con niveles bajos de amonía de entre 1 a 2 mg/L.

Esto sin duda varía, dependiendo del pedido o de las exigencias del productor acuícola que adquiere los alevines.

Una vez efectuado el transporte de los organismos a la granja y antes de iniciar el proceso de adaptación, se observan las siguientes características en las crías para su posterior siembra:

- Actividad de nado.
- Mortalidad.
- Opacamiento en el músculo de las aletas.
- Digestibilidad del alimento.

Registradas las características, se procede a colocar las bolsas en el agua del estanque, de tal manera que ésta entre poco a poco, para así alcanzar un equilibrio térmico entre el agua de traslado y el de la piscina, dando inicio a la adaptación del metabolismo de estos organismos a las condiciones del cultivo, esta operación se lleva a cabo de manera cuidadosa y lo más lenta posible, tomándose tiempo que sea necesario hasta liberar el total de los alevines.

Las tallas comerciales manejadas por las organizaciones van de los 250 a los 350g de peso; cerca del 57% de los grupos cultivan organismos hasta alcanzar tallas de 250, 29% cría hasta alcanzar los 300g y el restante 14% las cuida hasta los 350g.

Las unidades de crianza tardan de 6 a 7 meses en 14 y 70% de ellas respectivamente, pero para el caso de los organismos de 350 gramos el cuidado puede tardar hasta los 12 meses.

La totalidad de las unidades dedicadas a la crianza de esta especie utilizan estanques de concreto circulares<sup>3</sup> de 3 metros de diámetro, en promedio, con un recambio y suministro de agua constante. Los estanques se construyen de tal manera que el agua excesiva se destine al llenado de otros en distribución en cascada. Tanto el diseño de las piscinas y su colocación se lleva a cabo en busca de un mejor aprovechamiento del agua, lo que ha ocasionado que en algunas granjas se vayan construyendo sin cuidar una distribución adecuada o una mejor utilización del espacio.

#### Alimentación y engorda

Para comenzar la alimentación se deja cuando menos un día a los alevines y con esto observar su comportamiento, pasado este lapso se procede a proporcionar alimentación diaria, comenzando con alimento balanceado alto en proteína, hasta 45%, y cumplir aproximadamente dos meses.

Durante los siguientes cuatro o cinco meses se continúa la alimentación diaria en dos o tres sesiones y cada dos meses se cambia el alimento balanceado por uno con menor contenido de proteína para llegar a 30% en la etapa de engorda y alcanzar el peso requerido.

---

<sup>3</sup> Se pueden encontrar unidades de producción que tienen contruidos estanques rectangulares y que además cuentan con estanques circulares.

La cantidad de alimento a proporcionar se estima con respecto a la etapa de desarrollo, la biomasa y las condiciones físico-químicas del agua, tal cantidad de alimento se proporciona al voleo en dos a cuatro raciones diarias, de la mañana a la tarde.

### Tilapias

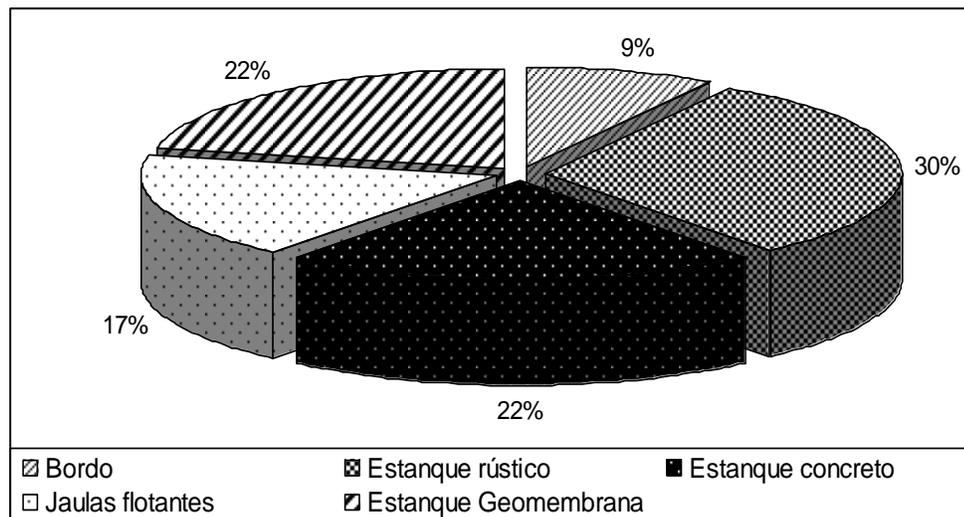
El manejo es similar para las tilapias en las fases de siembra, traslado y alimentación de los organismos.

El tiempo de crianza de las tilapias, en el caso de las organizaciones entrevistadas, va desde los 4 hasta los 12 meses; las que cosechan a los 7 meses aportan 30% del total, las de 5 y 6 meses aportan un 15% respectivamente, y los conjuntos de unidades que mantienen los organismos durante 4, 8, 10 y 12 meses, contribuyen con un 10% cada uno.

Las organizaciones dedicadas a cultivar tilapias alimentan a los organismos hasta alcanzar tallas de entre 200 y 700g. El porcentaje más alto de granjas corresponde a las que obtienen organismos de 300g, que representa 30%, seguida por las que obtienen tallas de 500g (25%) y aquellos que crían sólo hasta los 250g (20%).

El medio de cultivo utilizado para criar tilapias varía en cuanto a formas y tamaños, a diferencia de la crianza de truchas en el estado.

Como se observa en la figura 17, el medio de cultivo con frecuencia más utilizado es el estanque rústico, en 30% de las organizaciones, el 22% utiliza estanques de concreto, como lo hace un mismo porcentaje en estanques de geomembrana, mientras que un 17% lo hace en jaulas flotantes y sólo 9% en bordos.



**Figura 17. Oaxaca 2007. Medio de cultivo utilizado por las organizaciones de productores para el cultivo de tilapia.**

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El grupo de granjas que cultiva en jaulas flotantes está compuesto por unidades acuícolas de producción que se encuentran cerca de un cuerpo de agua, como las presas Temascal y Cerro de Oro y el Río Tuxtepec, todos estos en la región del Papaloapan<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> En la presa Yosocuta, tercera en importancia debido a su capacidad en volumen de agua, ubicada en la región de la Mixteca, existen jaulas. En el embalse Benito Juárez de Jalapa del Marqués, segunda en importancia, hubo iniciativas en esta modalidad de crianza que no prosperaron por circunstancias físicas del cuerpo de agua, ambientales, sociales, políticas y organizacionales.

Las jaulas flotantes de crianza de tilapias encontradas en el recorrido de campo son rectangulares, con medidas de 3x3x2 m y 3x3x3, y jaulas circulares de 3 metros de diámetro por 2m de profundidad.

Estas jaulas tienen diferentes materiales como estructura flotante desde manguera poliducto negro de 3 pulgadas, hasta bambú y/o cualquier otro recipiente hermético ya usado.

Para confinar los peces se utiliza red alquitranada, con luz de malla de media pulgada, o malla plástica tratada, con luz de 1 pulgada. Estas redes se sujetan a la estructura flotante para darle forma, de tal manera que se conforma un cuerpo más o menos rígido que se puede mover y manejar. Se colocan en batería sujetas a la superficie y al fondo del agua para contrarrestar el efecto de los vientos o corrientes.

#### Tecnología de cultivo

Para un buen desarrollo de las especies cultivadas se requiere que los parámetros físico-químicos del agua, como temperatura, oxígeno disuelto, pH y turbidez, sean los más adecuados con respecto a los requerimientos de los organismos. Es decir, que debe existir un buen manejo y control de la calidad del agua, pero de igual manera se deben considerar factores como la calidad nutricional y los controles sanitarios en la granja, así como el sexado de los alevines de las explotaciones de tilapia.

Estas tareas dentro del manejo de una granja acuícola muestran, de alguna manera el grado de tecnología que se utiliza en la acuicultura en las organizaciones productivas del estado de Oaxaca. Para el caso de las unidades de crianza que utilizan jaulas flotantes no aplica esta categoría pues tales indicadores sólo podrían ser monitoreados y no controlados.

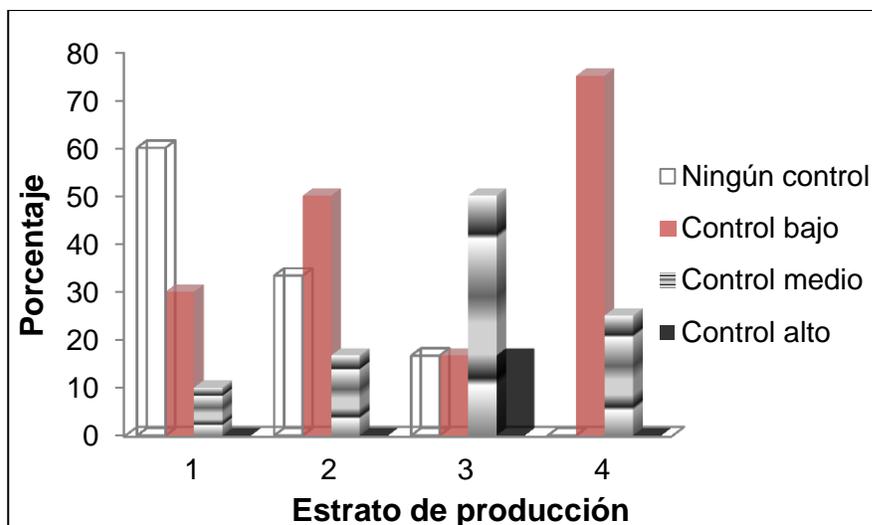
#### Control de la calidad del agua

Este aspecto se categorizó en cuatro niveles (0 – 3),

**0)** ningún control, **1)** control bajo, **2)** control medio y **3)** control alto. Esto con base en la turbidez que presentaron los estanques al momento de la visita en las instalaciones de la granja, el recambio de agua y el uso de aireadores.

Del total de las organizaciones de productores entrevistadas, aproximadamente 23% realiza un control medio de la calidad del agua, lo que contrasta con poco más del 35% que no tiene ningún control de esta variable y 38% que tiene un control bajo, únicamente una granja presentó un control alto.

Se encontró que al pasar de un estrato de menor producción a uno mayor, el porcentaje de las unidades que no realizan control alguno sobre la calidad del agua disminuye, y aumenta el de aquellas que llevan a cabo acciones para proporcionarle mejores condiciones ambientales a las especies cultivadas (figura 18).



**Figura 18. Oaxaca 2007. Control de la calidad del agua de las granjas según estrato.**

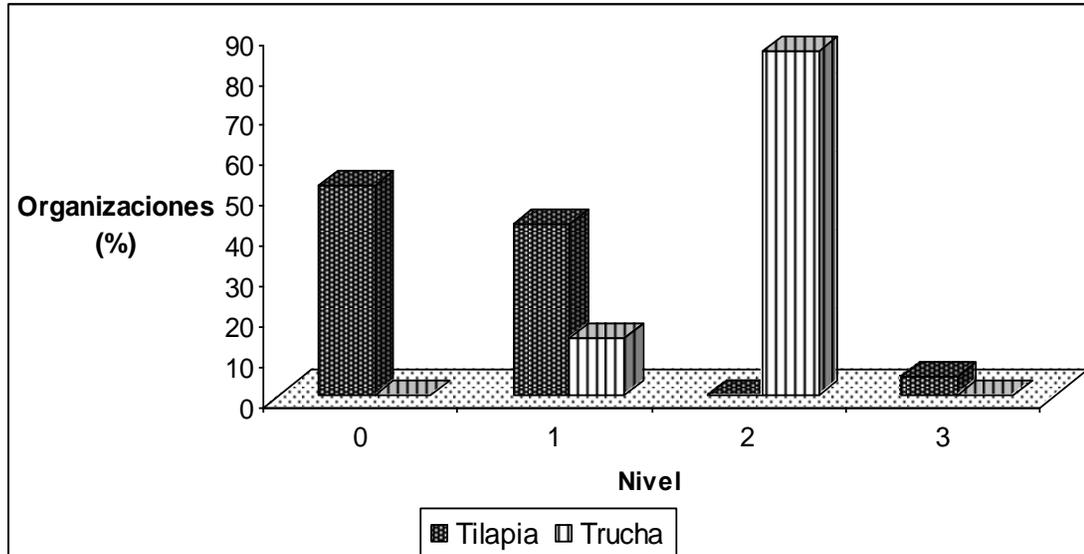
Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Esto se puede analizar desde la perspectiva de las especies, con la finalidad de facilitar la toma de decisiones, como se observa en la figura 19, el control de la calidad del agua es mayor en el cultivo de truchas, con el 15% de las granjas con niveles 1 (control bajo) y el restante 85% en el nivel 2 (medio). Esto contrasta con las granjas que cultivan tilapia con poco más del 52% en 0 (ningún control) y con 43% en el nivel 1.

Esto puede deberse a las necesidades de la especie, pues la trucha requiere de flujo y recambio de agua constante, a diferencia de la tilapia.

De cualquier forma, como se mencionó, este aspecto influye en el desarrollo de los organismos y casi lo determina, ya sea alentando el crecimiento de ellos o en ocasiones causándoles la muerte por anoxia.

Sin embargo, lo que se quiere mostrar con esta gráfica es el manejo de las granjas, no así las necesidades de las especies.



**Figura 19. Oaxaca 2007. Control de la calidad del agua de las granjas, según especie cultivada y nivel de control.**

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

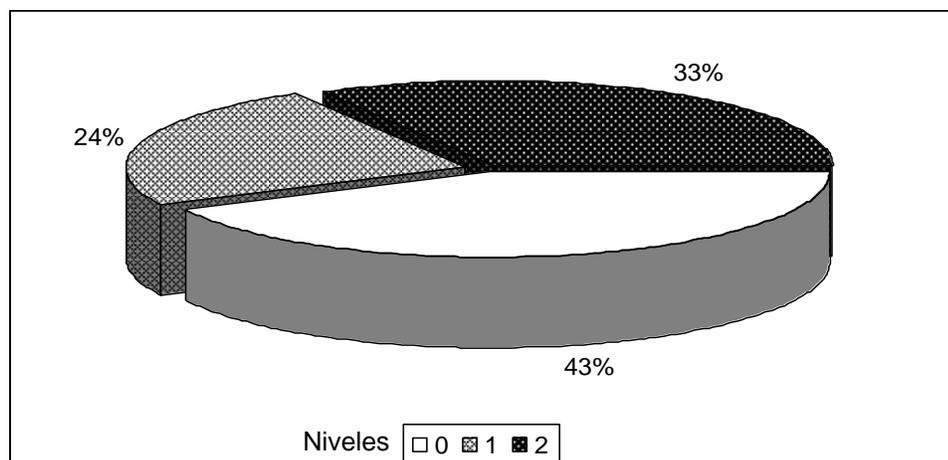
### Sexado

Sin duda que el sexado de los organismos se toma como una innovación o beneficio tecnológico para lograr producciones uniformes en tallas y tiempos de cosecha, al mismo tiempo que sirve para alcanzar rentabilidades más altas debido a una mejor utilización y aprovechamiento del alimento proporcionado, lo que hace tener mejores tasas de conversión alimenticia y obtener organismos de tallas comerciales en tiempos más cortos.

La operación del sexado se realiza en la fase de indefinición sexual de los organismos, durante los primeros 28 días de vida de los alevines, por medio de alimento balanceado al que se le ha adicionado la hormona alfa metil testosterona. Este procedimiento sólo es útil en los organismos que alcanzan la

madurez sexual durante la crianza como las tilapias, por lo que no es relevante para el caso de las truchas.

Las organizaciones entrevistadas dedicadas a la crianza de tilapia manifestaron en un 43% no manejar organismos diferenciados por el sexo (nivel 0), 24% ha utilizado en ocasiones organismos machos (nivel 1) y el restante 33% utiliza alevines masculinizados (nivel 2).



**Figura 20. Distribución de las unidades de producción en los niveles de manejo de organismos masculinizados.**

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Lo anterior se explica si se analiza que las organizaciones de productores que tienen un nivel medio (2) en el manejo de organismos sexados se proveen del centro acuícola de Jalapa del Marqués, que como ya se mencionó trabaja en la reversión de sexos para su distribución a los acuacultores.

Manejo de la temperatura del agua, Control sanitario y nutricional

Ninguna de las organizaciones entrevistadas realiza algún tipo de control o seguimiento de la temperatura, ni de la calidad nutricional de los alimentos

proporcionados, sean balanceados o no; de igual manera el tema de la sanidad con respecto a las condiciones de higiene en los medios de cultivo no se maneja en las granjas. En el ámbito de la salud de los organismos sólo 10% de las unidades, granjas dedicadas a la crianza de truchas utiliza algún tratamiento farmacéutico correctivo o preventivo.

### **Manejo en jaulas, estanques y estanques de geomembrana**

El cultivo de las especies no es de gran diferencia si se cambia de medio de cultivo, las operaciones de siembra, alimentación y la cosecha se realizan de manera similar.

La siembra de los alevines en cualquier medio de cultivo se tiene que hacer de manera similar a la descrita y la alimentación se realiza al voleo.

Durante la cosecha se debe tener un espacio donde estén confinados los organismos para su captura por medio de redes de arrastre, atarrayas o cucharas de cosecha en el caso de los estanques y a diferencia de las jaulas con frecuencia se recurre a mantener bajo el nivel del agua para facilitar su cosecha.

La mayor diferencia del manejo entre los medios de cultivo se da con las jaulas, ya que estas últimas no necesitan de bombeo ni aireación artificial, pues en los cuerpos de agua en donde se encuentran se lleva a cabo el recambio y oxigenación del agua de manera natural. Además, en los estanques se pueden, en un momento dado, manejar o controlar los parámetros físico-

químicos, lo que no se hace en las jaulas, pues tan sólo se puede realizar un monitoreo de estos.

Esta diferencia hace más atractiva a la acuicultura en jaulas, dado que se pueden tener costos de producción más bajos, sin embargo existe una mayor demanda en cuanto a cuestiones de seguridad y vigilancia.

Pero es preciso mencionar que la acuicultura en estanques en muchas ocasiones se puede integrar a sistemas agrícolas, lo que aumenta la rentabilidad de los dos sistemas y promueve un mejor uso y eficiencia del agua, al proporcionar al sistema agrícola, agua rica en materia orgánica útil como fertilizante natural en los suelos o sustratos utilizados en los cultivos.

### **Cosecha, Comercialización y mercado**

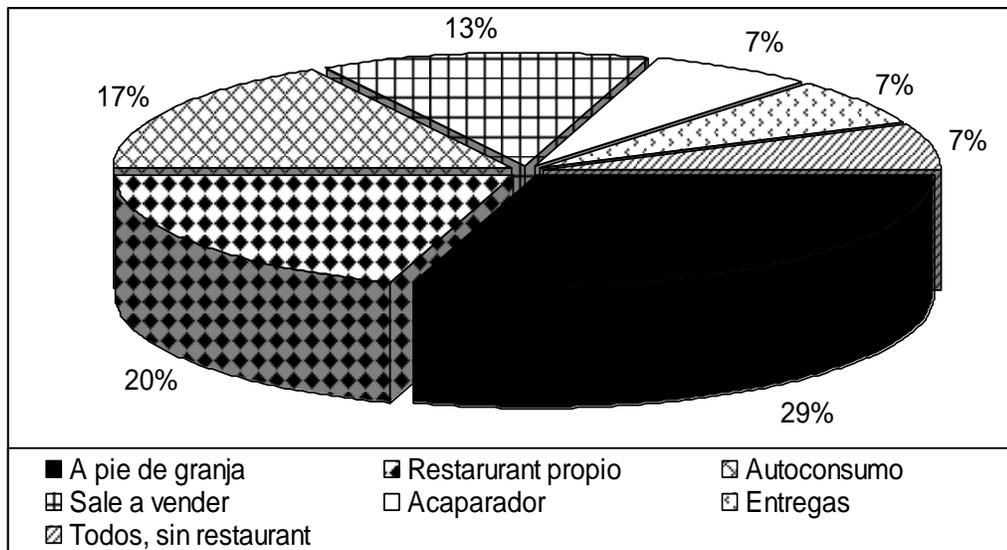
Para la cosecha de los organismos criados en las unidades de producción acuícola de la entidad se utilizan artes de cosecha como cucharas, redes de arrastre o atarrayas, según sea el medio de cultivo.

En el caso de los bordos se utilizan con mayor frecuencia las atarrayas y en el de los estanques, las redes de arrastre y las cucharas de cosecha. Cuando se habla de jaulas se considera que el arte de cosecha son las cucharas, siempre cuando la cosecha sea para la venta en baja escala, pero cuando ésta venta se realiza en cantidades mayores a los 100 kg también se utilizan cucharas, pero se retira toda la jaula del agua.

En el caso de las unidades de menor tamaño, dado que alrededor del 36% alcanza a tener entre 1 y 3 estanques, sólo se identifica uno de estos donde los organismos ya han alcanzado la talla para su venta siendo ahí donde se realiza la captura.

En poco más de 53% de las unidades no dispone de cucharas para cosecha, el porcentaje restante tiene de 1 a 3, mientras que cerca del 40% no posee algún tipo de red de arrastre o atarraya. Sólo 10% de las unidades entrevistadas no goza de algún tipo de arte de cosecha, por lo que recurren al préstamo de alguna o la realizan con alguna especie de contenedor como tinas reticuladas.

Una vez alcanzada la talla comercial de los organismos, sólo 13% de las granjas sale a vender su producción a los pueblos de la misma región, mientras que un porcentaje considerable (20%) comercializa a través de algún restaurante propio y únicamente 7% vende a través de un acaparador. Un aspecto importante es que 30% de las granjas entrega el pescado a pie de estanque a los consumidores finales y poco menos de 7% realiza entregas a restaurantes, mientras que 7% ofrece sus productos de cualquier forma de las anteriores a excepción de la venta por restaurante propio (figura 21).

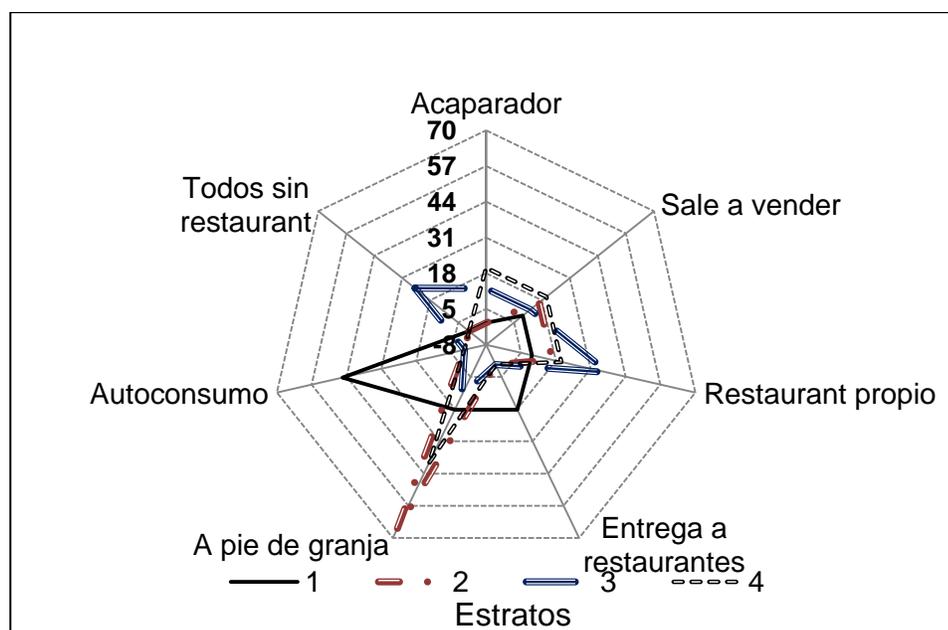


**Figura 21. Oaxaca, 2007. Plaza de venta de productos acuícolas.**  
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Una de las razones por las que un considerable porcentaje de las granjas (30%) comercializa a pie de granja, mientras que una proporción baja (13%) sale a vender se podría explicar por la disposición o no de un vehículo para poder realizar la venta de esta forma, sin embargo es preciso mencionar que sólo la mitad del porcentaje que cuenta con medio de transporte sale a vender a los pueblos cercanos.

Un punto importante a mencionar, que al mismo tiempo muestra acciones colectivas interesantes en la actividad acuícola de Oaxaca, es que 30% de las organizaciones registradas como Grupos de Trabajo, sin tener alguna figura asociativa reconocida jurídicamente y entrevistadas durante el recorrido de campo, comercializa a través de restaurante propio y éstos, a su vez, conforman el 50% del total de las organizaciones que comercializan en restaurante.

Se encuentran aspectos interesantes cuando se examina la forma de comercialización y destino de la producción por estrato. En la siguiente figura se observa cómo los estratos 1 y 2 están cargados hacia el autoconsumo y la venta de los productos a pie de la granja, mientras que los estratos 3 y 4 se dirigen más hacia la comercialización por medio de restaurante propio y por salir a vender, de igual forma, vender en la misma granja.



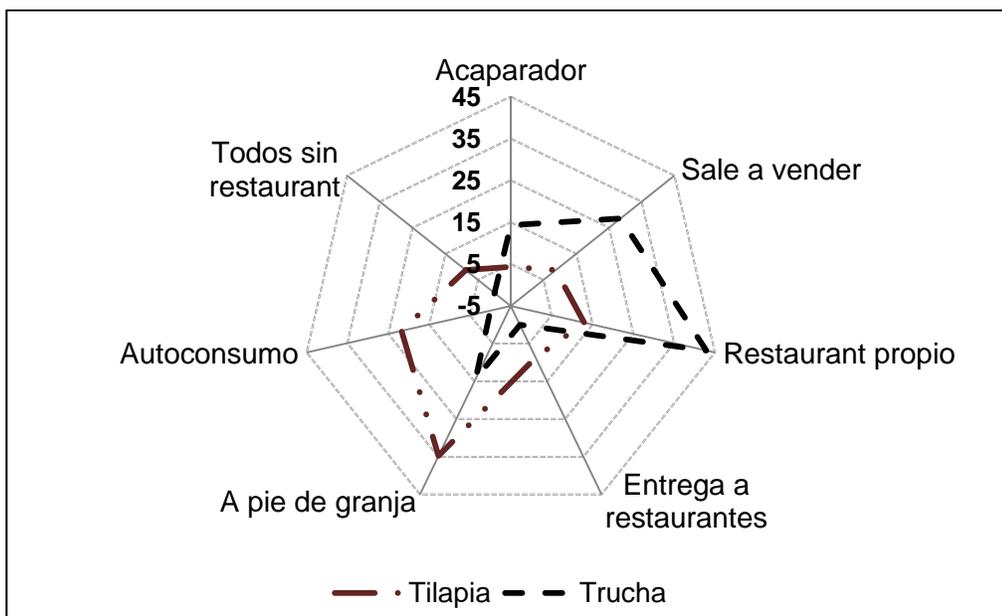
**Figura 22. Oaxaca 2007. Plaza de venta de productos acuícolas, según estrato (%).**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Esta figura nos puede ayudar a afirmar que los grupos ubicados en los últimos dos estratos están en búsqueda de plazas de comercialización para sus productos, esto se debe, entre otros factores, a la seguridad en la producción y a la cantidad de pescado obtenido.

Sin embargo es adecuado hacer un análisis del destino de la producción y de la plaza de venta de los productos obtenidos en acuicultura según la especie cultivada, pues se infiere que éstas son diferentes.

En la siguiente figura se muestra que son importantes las diferencias entre especies cultivadas en cuanto a su destino y las plazas de venta. Se observa que no existen unidades trucheras que dirijan exclusivamente su producción hacia el autoconsumo; también, que el mayor porcentaje de instalaciones trucheras comercializa a través de restaurantes propios y de salir a vender., mientras que en las unidades de tilapia el mayor porcentaje vende a pie de granja, en contraste con las que sólo dirigen el pescado al autoconsumo, que presentan un porcentaje mayor.



**Figura 23. Oaxaca 2007. Plaza de venta de productos acuícolas, según especie (%).**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

La plaza de venta de las unidades visitadas está influenciada por la microlocalización y la región geográfica, es en la Sierra Norte del estado, zona con mayor potencial turístico, donde se ubican las instalaciones dedicadas a producir truchas, además de que estos emprendimientos están asentados cerca de al menos carreteras secundarias pavimentadas.

Los precios de venta referidos por las organizaciones de productores se encuentran en un rango de 25 a 70 pesos por kilogramo, dependiendo de la especie.

La mojarra tilapia se comercializa en un rango de precios de entre 25 y 40 pesos por kilogramo. Dentro de este intervalo, poco más del 65% comercializa entre \$26.00 y \$39.00. 12% no vende, 8% ofrece el pescado al precio de \$25.00 y el restante lo hace a precio mayor de \$39.00.

En la sierra norte del estado, región productora de trucha, el precio kilogramo de este pescado ofrecido por las organizaciones oscila en un rango de 50 y 70.00 pesos. El mayor porcentaje, de 85%, se encuentra en el intervalo de \$55.00 a \$60.00 por kilogramo de pescado.

Podría parecer lógico que los precios anteriores mejoran en la cuaresma cuando existe una mayor demanda de productos pesqueros, lo que sucede casi de igual forma en diciembre. Los precios al consumidor se elevan en estas temporadas, debido principalmente a que hay una disminución en las capturas pesqueras en los diferentes sistemas. Para el caso de los grupos entrevistados,

sólo alrededor de 13% aumenta su precio, sobre todo durante la cuaresma, y es preciso mencionar que solamente la mitad de ese porcentaje comercializa en puntos turísticos, lo que puede explicar el aumento en sus precios.

El porcentaje restante (87%) afirmó mantener sus precios lo que les permite sobre todo en la semana santa terminar el producto que ofrecen y en ocasiones, incluso, se les demanda producto que no ha alcanzado la talla, pero que puede estar disponible para su comercialización.

Otro dato que es importante mencionar para el desarrollo de la acuacultura en el estado, pues constituye un aliciente para la instalación o emprendimiento de este tipo de granjas o explotaciones, es que más de 85% de los grupos no consideran difícil la venta de su producción, si bien poco más del 26% tiene relación comercial con algún proveedor. De las organizaciones que comercializan el pescado a través de un acaparador, sólo 50% asegura que éste último castiga el precio.

Las organizaciones de productores tienen capacidad de realizar las cosechas de manera diferente como se podrá ver en seguida, esto se debe principalmente a como manejan el cultivo, ya sea por lotes o si tienen organismos de diferentes tallas. Otro factor que influye es si tienen restaurante o si las instalaciones les permiten realizar cosechas en el momento que el cliente así lo requiera.

Los intervalos de cosecha para poco más del 36% es cada día, el siguiente 33% de las organizaciones la realiza cada semana, otro porcentaje de poco

más de 13%, calendariza la producción de tal manera que ofrece sus productos en las temporadas altas del precio y de demanda de pescado, que son en el mes de diciembre y la semana santa; 10% tiene la capacidad para proveer cada 15 días y el porcentaje restante cosecha a su conveniencia, pues destina su producción al autoconsumo.

El autoconsumo de la producción, una función, entre otras, de la acuicultura que sirve como aliciente para lograr la autosuficiencia y la seguridad alimentaria en el medio rural, se observó en todas las organizaciones visitadas. Se encontró que este rol de la actividad se ubica en un rango de volumen de cosecha de entre 2 y 36 kilogramos mensuales por socio.

Los mayores porcentajes encontrados en el análisis de la información de campo indican que poco más de 26% de las granjas destina entre 10 y 15 kg mensuales al autoconsumo, el 20% entre 5 y 9 kg, mientras que un porcentaje menor (17%) captura para su alimentación y una proporción igual absorbe de 2 a 4 kg; sólo alrededor de 13% consume de 16 a 20 kg mensuales. Estos rangos de autoconsumo se organizaron en cinco niveles para tener una mejor apreciación tal como se muestra en el Cuadro 20.

**Cuadro 20. Oaxaca 2007. Niveles de autoconsumo de las organizaciones acuícolas**

<b>Nivel de autoconsumo (kg/mes)</b>	<b>Porcentaje<sup>5</sup></b>
1. Menor a 4	16.7
2. De 5 a 9	20
3. 10 a 15	26.7
4. 16 a 20	13.7
5. Mayor a 20	16.7

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

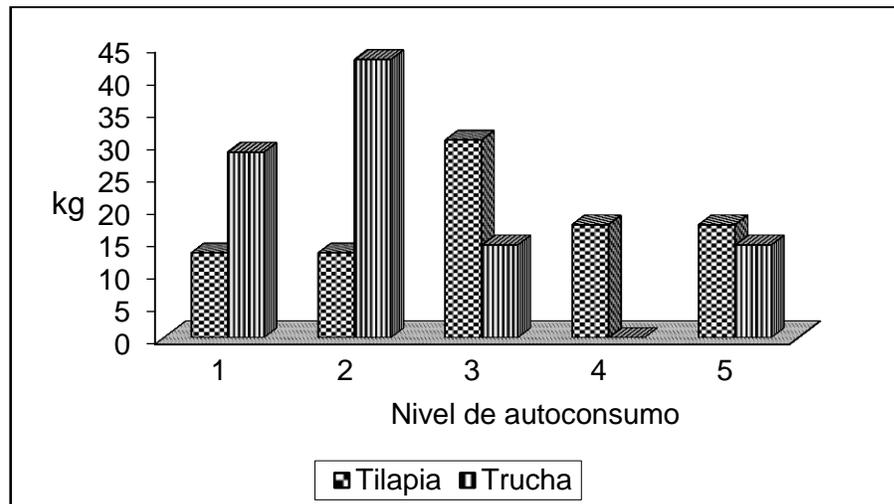
Si se considera que cada socio dedica la cantidad mensual del nivel más bajo para la alimentación de su familia y que la media de miembros del hogar en México es de 4.5, se puede afirmar que cada miembro consume poco menos de 1 kg de pescado cada mes y poco menos de 11 kg anualmente. Esta cifra se encuentra casi dos kilogramos por encima del consumo per cápita anual de los mexicanos y 10 kg por arriba de la ingesta de productos pesqueros de agua dulce.

Si este autoconsumo se examina desde la perspectiva de las especies cultivadas, se puede ver que las organizaciones dedicadas al cultivo de tilapia consumen más volumen de su producción, pues cerca de 30% de las granjas absorbe entre 10 y 15 kg de manera mensual, mientras que casi 43% de las instalaciones trutícolas sólo se adjudican de 5 a 9 kg en el mismo lapso de tiempo.

---

<sup>5</sup> El porcentaje restante en corresponde a las unidades que no reportaron producción.

En la siguiente figura se puede ver que el autoconsumo de tilapia en las granjas dedicadas a esta especie tiene mayores niveles, en comparación con el cultivo de trucha en el estado.



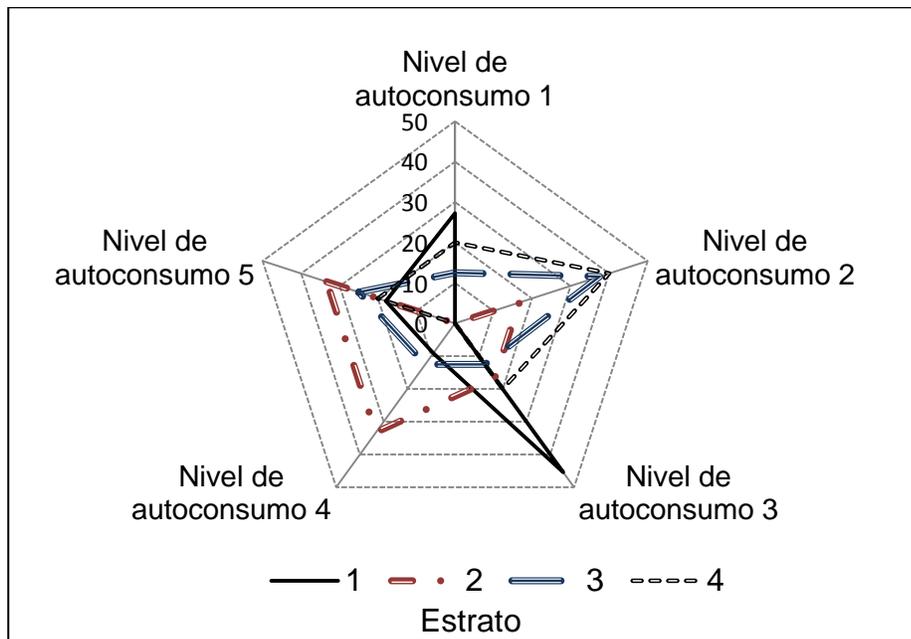
**Figura 24. Oaxaca 2007. Nivel de autoconsumo de las organizaciones según la especie cultivada.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Se puede afirmar que los estratos 1 y 2 destinan una mayor cantidad de pescado para el autoconsumo familiar, pues al analizar estos niveles dentro de los estratos se observa que se encuentran en los más altos del autoconsumo. Lo estratos con mayor producción cosechan una menor cantidad mensual para este rubro, pues a diferencia de los primeros segmentos, ellos se ubican en los niveles más bajos como se muestra en la figura 25.

Esto implica que las unidades acuícolas de baja producción aseguran en primer lugar la alimentación o aprovisionamiento de pescado a sus hogares, pues el

ingreso percibido por la venta es muy bajo y la seguridad en la producción es también muy baja.



**Figura 25. Oaxaca 2007. Nivel de autoconsumo de las organizaciones según estrato.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En cuanto al acondicionamiento o proceso postcaptura de los productos obtenidos en la acuicultura se puede afirmar que todas las organizaciones de productores que además operan un restaurante comercializan su producto ya preparado para consumo en el sitio, y por kilogramos sin cocinar si así lo desea el cliente.

El conjunto de unidades de producción que comercializan por las otras vías descritas lo hacen con producto fresco y cuando se trata de un acaparador, es éste quien le adiciona el hielo. De tal suerte que el producto llega enhielado a los destinos de venta del acaparador, que según la información proporcionada,

43% de los grupos vende su producción de manera local y los productos de las instalaciones acuícolas del restante 57% lo comercializan de manera regional.

Como se ha visto en esta sección, la comercialización y venta es una parte que debe ser considerada por las granjas que realizan acuicultura, a pesar de no ser una cuestión difícil para las organizaciones, éstas tienen identificada la mejor forma de vender su producción, según su experiencia en la actividad y con las diferentes formas de comercialización.

Alrededor de 46% considera que la mejor forma de venta es por medio de un restaurante propio, esto es vender el producto ya preparado para su consumo en el sitio. Otro 23% afirma que lo mejor es hacer la venta directa al consumidor final, ya sea a pie de la granja o de saliendo a vender a las localidades de su región, mientras que 13% mencionó que es mejor venderle la producción a los acaparadores y poco menos del 7% dijo que la comercialización debe hacerse por medio de entregas a restaurantes.

Por lo anterior es importante mencionar que cuando menos 16% de las instalaciones visitadas se tiene pensado hacer crecer la actividad invirtiendo para venta de sus productos de manera directa, ya cocinados, para consumirlos en el sitio.

Un factor que sin duda influye en el precio de los productos ofrecidos es la competencia con otros productos, sobre todo con la mayoría de los pescados y

mariscos, pues aún no hay una diferenciación clara en la industria que esté generando nichos de mercado. Existe certeza en la cadena alimentaria en cuanto a las tendencias en las preferencias de los consumidores y en la generación de nuevos productos y presentaciones, ya sea procesados o diferenciados, por su conveniencia; sin embargo, al ubicar el mercado de las organizaciones entrevistadas se observa que 75% de éstos está enterado de la entrada de pescado que les puede generar competencia.

De ese porcentaje poco más de la mitad asegura que el pescado que entra a su localidad es de la región o del mismo estado, un poco más de 23% afirmó que proviene de otros estados y el porcentaje faltante sabe de la entrada de pescado de otros países.

Los productos pesqueros que entran a las regiones donde se encuentran las granjas visitadas, lo hacen con una frecuencia semanal o quincenal y con un tiempo de conservación de uno a cuatro días, en la región del Papaloapan y en una pequeña porción de Istmo de Tehuantepec entra con frecuencia el mismo día de captura.

Por esta razón, la producción acuícola local tiene una ventaja sobre los demás productos. Dado que tienen más posibilidades de ofrecer constantemente el pescado fresco a nivel local y regional, se expresan las bondades de la acuicultura rural.

El pescado que proviene de otros países se comercializa a través de las cadenas de supermercados, ubicados en centros urbanos de la entidad mayores a 50 mil habitantes, como las siguientes ciudades: Salina cruz y Juchitán, Oaxaca de Juárez y Tuxtepec. En estas cadenas se venden productos y subproductos asiáticos como pescado entero y filete congelados, con diferentes nombres como “Filete blanco del Nilo” o “Filete oriental”. Éstos se ofrecen congelados o descongelados, pero no frescos o enhielados, a diferencia de la mayoría de los pescados y mariscos frescos de producción nacional, regional o local.

De tal suerte que los productos pesqueros asiáticos y los de producción acuícola local no compiten por la plaza de venta y mucho menos por los clientes. Sin embargo, en temporadas altas se puede encontrar mojarra asiática en los diferentes mercados de mariscos. Este pescado se ofrece descongelado en presentaciones de 500g, que son atractivas al consumidor por su empaque y por su menor precio; sin embargo, este producto no ha sido del todo aceptado en las diferentes plazas, no sólo estatales, pues se ha puesto en duda su inocuidad.

## **Empleo e Ingreso**

En esta sección se intenta describir dos funciones más de la acuicultura rural, que se mencionaron en el apartado del marco teórico. El empleo, su generación y sus consecuencias dentro de la vida rural oaxaqueña, y su relación con la

acuacultura como motor del desarrollo rural tiene, así como el ingreso, su importancia en los niveles de bienestar de la población campesina del estado.

Las organizaciones de productores acuícolas en el estado emplean mano de obra local y proveniente de los mismos socios, es decir, que es eminentemente de autoempleo para las organizaciones que emprenden proyectos en esta actividad, ya que sólo 10% de las organizaciones utiliza mano de obra contratada, externa al grupo.

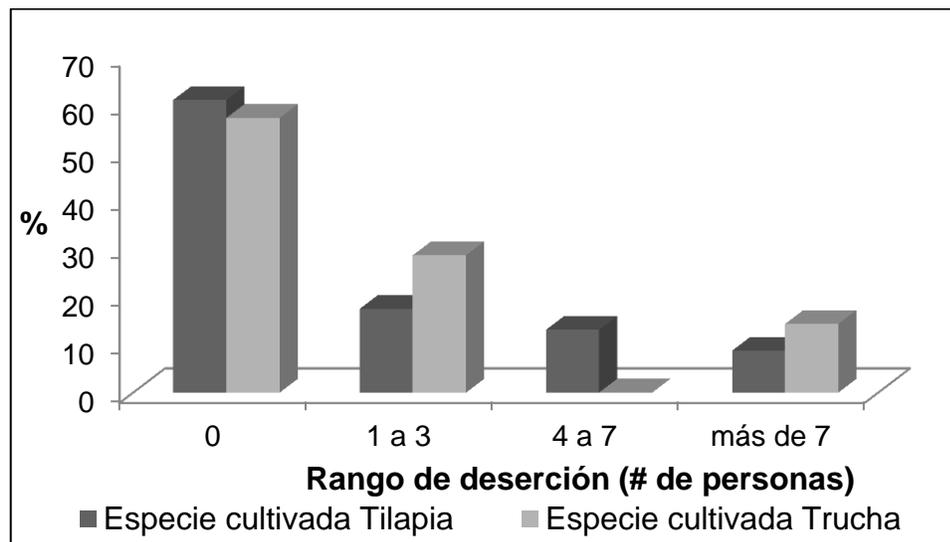
Alrededor del 83% de las unidades genera un puesto de trabajo, este porcentaje significa 25 granjas entrevistadas, el 17% restante ocupa en promedio 2.4 personas. Es así como se logra ocupar a cerca de 36 personas, distribuidas de la siguiente manera: las unidades de producción dedicadas al cultivo de tilapia generan 24 empleos fijos y las granjas trutícolas 12.

En cuanto a la generación de empleos temporales, las granjas de tilapia ofrecen 9 puestos y las instalaciones trutícolas, 3.

Este número parece demasiado bajo si se considera a la acuacultura como una actividad que demanda una alta cantidad de mano de obra, sobre todo durante la cosecha, sin embargo, más adelante se discutirá acerca de los beneficios que se generan en la formación de un patrimonio o en la consecución de activos productivos.

El abandono de la actividad se puede deducir o ilustrar por medio de los socios que han dejado la organización. Los datos de campo indican que las sociedades cooperativas son las que han tenido una mayor deserción, pues en el 75% de ellas han salido de 1 a 7 personas. En poco más del 44% de los grupos de trabajo se ha tenido el mismo rango, y el nivel más bajo lo presentaron las SPR, pues sólo 28% de ellas presentó el rango.

En la siguiente figura se hace el análisis a partir de las especies cultivadas y se observa que no hay diferencias en las unidades trutícolas y las de tilapia, pues se compensan.



**Figura 26. Oaxaca 2007. Rango de deserción en las unidades acuícolas, según especie cultivada.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Esta deserción o separación de los socios con respecto al grupo muestra, al mismo tiempo, una problemática en la organización con los demás miembros,

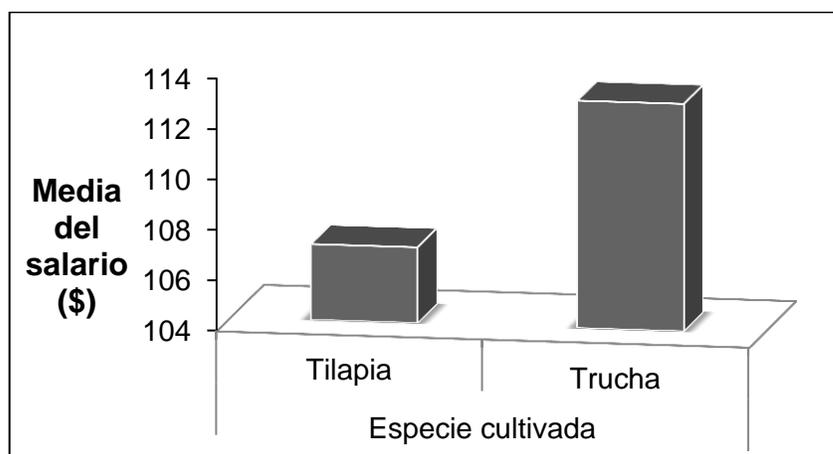
ya sea por desacuerdos, incumplimiento de tareas o fracaso de los proyectos por problemas técnicos.

En este aspecto es preciso mencionar que 30% de las organizaciones no identificó algún tipo de problema dentro del grupo, 40% subrayó que el principal problema de la agrupación se refiere al bajo conocimiento o dominio de la actividad, mientras que solamente 13% de las unidades fue quienes aseguraron tener problemas con las inasistencia o el incumpliendo de tareas.

En algunos casos se presenta la salida de los miembros, debido a que el salario asignado sólo se utiliza con fines contables y no para pagarse directamente a los miembros, lo que hace que el costo de asociación sea mayor que el beneficio obtenido por unirse para la realización del proyecto.

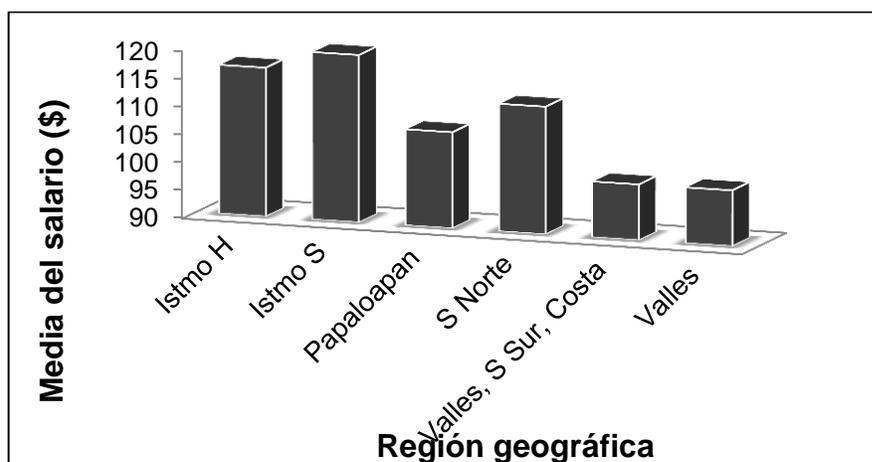
De esta manera los salarios reportados y en algunas ocasiones pagados por las unidades de producción fluctúan en un rango que va de 25 a 150 pesos en un promedio de \$110. Poco más de 16% tiene salarios de menos de \$100, 70% considera pagos de entre \$100.00 y \$140.00 pesos, el restante maneja percepciones de \$150.00 pesos.

En la siguiente figura se observa que las granjas dedicadas al cultivo de truchas tiene un salario promedio más elevado, de alrededor de \$113 con respecto a las unidades de producción de tilapia que es alrededor de 107 pesos mexicanos



**Figura 27 . Oaxaca 2007. Media del salario, según especie cultivada.**  
 Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Sin embargo, cuando se ubica el salario dentro de un contexto de la región geográfica se observa que la zona con mejores salarios es la del Istmo seco con una media de alrededor de \$120.00, seguida por la del Istmo húmedo, con un promedio de poco más de \$115.00, y la Sierra Norte, que se ubica por abajo de este dato, lo que podría contrastar con el salario con respecto a la especie cultivada, pues las truchas se crían sólo en la Sierra Norte de Oaxaca.

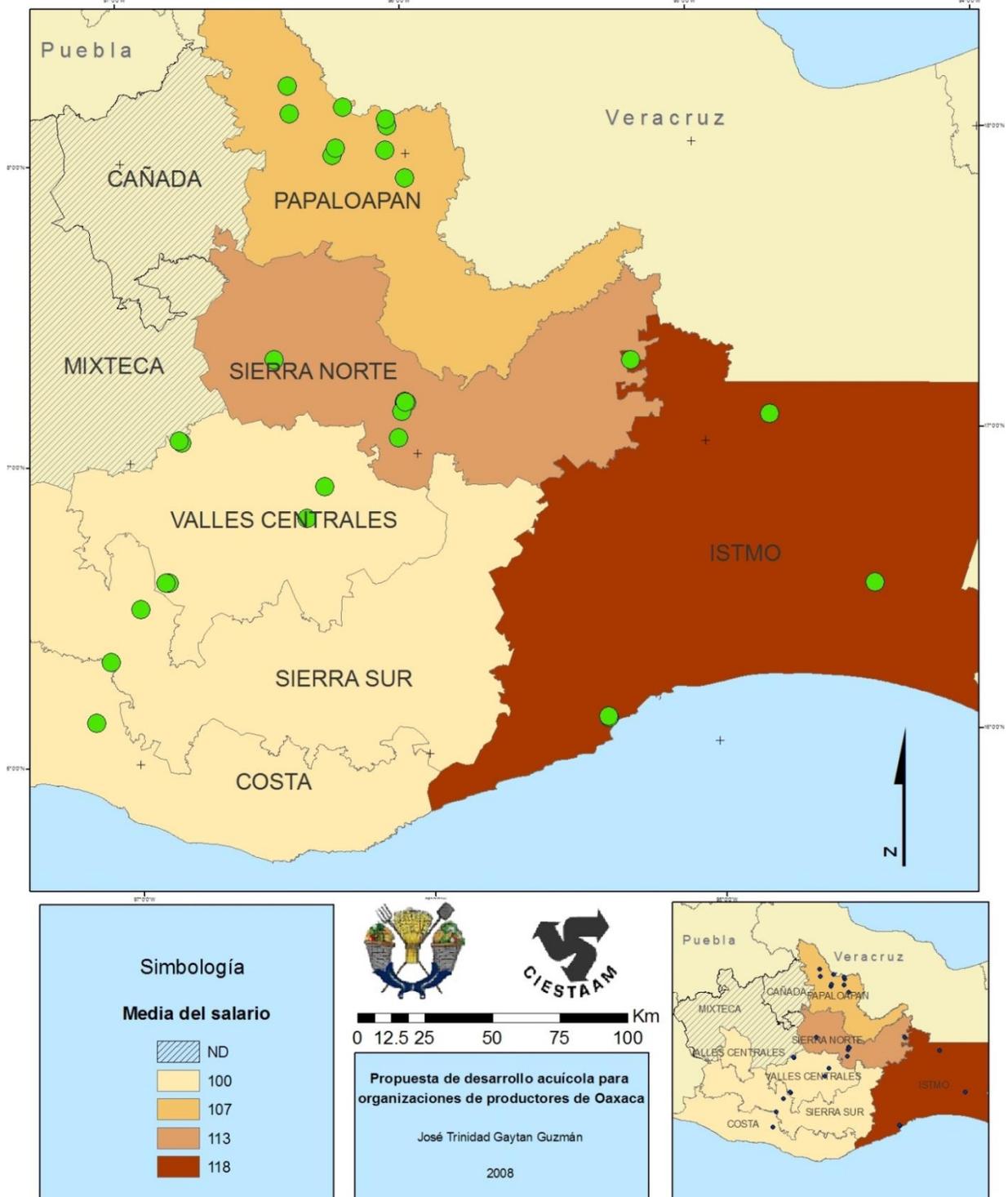


**Figura 28. Oaxaca 2007. Media del salario, según especie cultivada**  
 Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Lo anterior se puede explicar considerando que el promedio salarial de las regiones de manera individual es mayor en las regiones que se observan en el Mapa 4 y es menor al momento de obtener la media del salario si se conjuntan todas las regiones productoras de tilapia.

Dicho de otra forma, las unidades mejor pagadas en promedio con respecto a la especie cultivada son las que cultivan trucha, y como se muestra en la figura siguiente, con respecto a la región geográfica en el primer sitio se encuentra el Istmo de Tehuantepec, seguido por la Sierra Norte, el Papaloapan, la Costa, la Sierra Sur y los Valles Centrales.

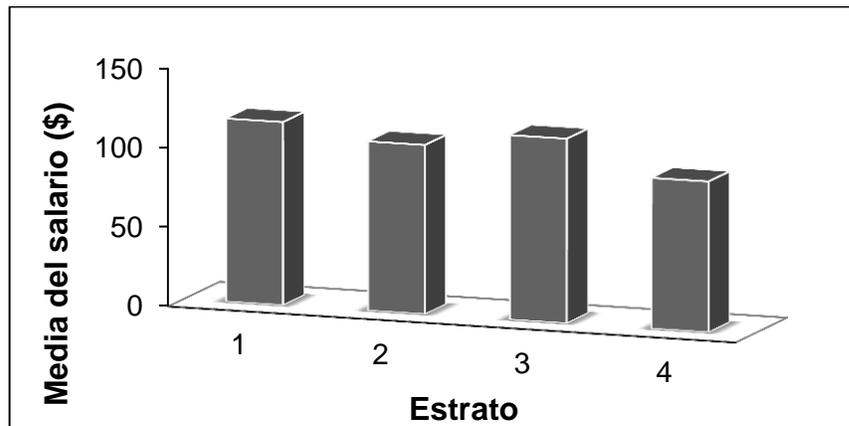
**Mapa 4. Oaxaca 2007. Salarios dentro de las regiones geográficas.**



Fuente: Elaboración con datos de campo.

Al analizar las características que tiene el salario en la actividad acuícola del estado se presentan datos interesantes, al contextualizarlo dentro de los

estratos de producción, los mejor pagados son el 1 y el 3, y el peor pagado es el cuarto, el de mayor producción con una media del salario de alrededor de \$95.00 (figura 29).



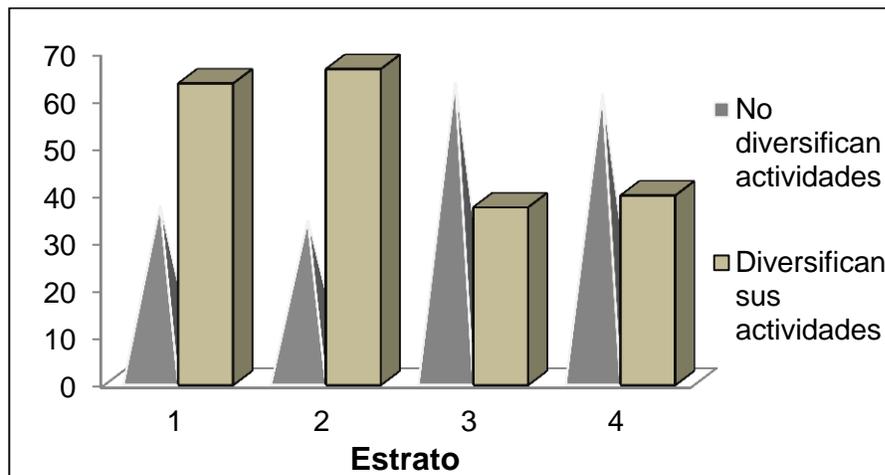
**Figura 29. Oaxaca 2007. Media del salario, según estrato de producción.**  
Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Por esto se considera relevante estudiar la medida en que los socios de las unidades de los diferentes estratos realizan otras actividades. Esto, afirmando que la acuacultura significa una alternativa productiva en el medio rural oaxaqueño, en el entendido que los miembros de las organizaciones y éstas en sí diversifican su quehacer para el complemento del ingreso.

Alrededor del 52% de las organizaciones realizan otras actividades diferentes a la acuacultura, entre las que se pueden mencionar a la agricultura en poco más del 30% de las unidades. Porcentajes menores se dedican a la ganadería o a trabajar la madera.

Al analizar la diversificación de las actividades en el medio rural se puede afirmar que entre mayor sea la cantidad producida de pescado, las

organizaciones se especializan más en la actividad, como se muestra en la siguiente gráfica donde se observan los estratos 1 y 2 el porcentaje de las unidades que realizan algunas otras actividades es mayor que las que no diversifican, sin embargo al pasar a los segmentos 3 y 4, esta relación se invierte.

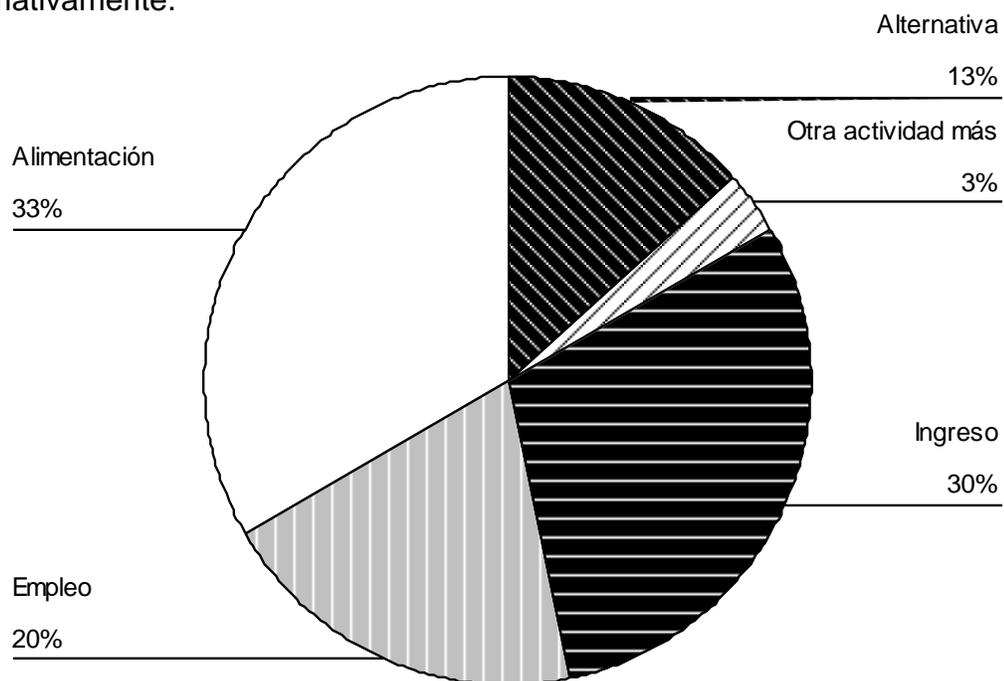


**Figura 30. Oaxaca 2007. Diversificación de las actividades productivas de las organizaciones, según estrato.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

En 44% de las granjas estudiadas se encontró que de manera individual sus miembros se dedican a otras actividades como la agricultura; en 20% desempeñan labores de jornal en la rama de la construcción o en la agricultura, mientras que en poco menos del 14% se dedican a la ganadería y un mismo porcentaje divide sus actividades entre las de chofer, profesor o jornal no especializado. Sumando estos porcentajes se aprecia que en más del 90% de las unidades visitadas, los socios se dedican a otras actividades no acuícolas buscando el complementar su ingreso.

En la figura siguiente se observa que para el 33% de las granjas acuícolas visitadas, el dedicarse a la acuicultura significa una fuente de alimentación, mientras que para 30 % aseguraron que la actividad representa para ellos una fuente de ingreso. Para el caso de las unidades acuícolas que le dan relevancia a la diversificación del empleo en el medio rural, alrededor del 20% contestó afirmativamente.



**Figura 31. Oaxaca 2007. Significados que tiene la acuicultura para las organizaciones de productores.**

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

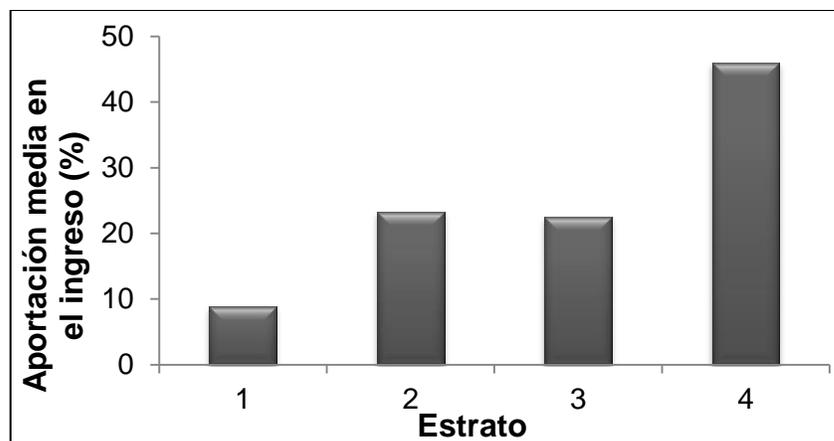
Una vez descritas las características de la acuicultura en relación con el empleo, los salarios proporcionados y sus tipos, el análisis o descripción de la generación del ingreso en las unidades de producción toma especial relevancia. Sin duda puede haber generación de empleos, sin embargo, si éstos se generan en porcentajes bajos en su participación dentro del ingreso rural, la

acuacultura ofrecería rendimientos exigüos y con poca incidencia en el mejoramiento del nivel de vida de la población rural que emprende la actividad.

En el ingreso de las unidades de producción se analizó su composición actual, se hace la comparación del beneficio sin haber emprendido acciones en la actividad, es decir, que aquí se trata de ubicar a la acuacultura dentro de la conformación de un ingreso rural no agrícola. A las organizaciones visitadas se les cuestionó acerca del porcentaje que hoy en día ocupa la acuacultura dentro de sus percepciones totales anuales.

De tal forma que se puede decir que la participación de la acuacultura en el ingreso es un aumento en las entradas de las unidades de producción, siempre y cuando no hayan dejado las demás actividades productivas.

La aportación media en los cuatro estratos de producción se comporta de manera ascendente al avanzar hacia aquellos con mayor cantidad de producto obtenido, así, como se muestra en la figura siguiente, la aportación más baja se da en las granjas con menor cantidad de producción y la mayor contribución en el estrato más alto. Sin embargo se debe observar y tener presente que la participación no siempre muestra una relación.



**Figura 32. Oaxaca 2007. Aportación de la acuacultura en el ingreso, según estrato.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo

Si se organizan los incrementos como se muestra en el siguiente cuadro, se observa que la mayoría de las organizaciones, entre el 11 y 40% de su ingreso proviene de la acuacultura. En este mismo cuadro se observa que hay grupos que basan el total de su ingreso en la acuacultura y solamente para poco más del 8% de las unidades, la actividad representa una participación mayor al 40%; si se observa la figura anterior se ve que el dato es del 50 y 70%.

**Cuadro 21. Oaxaca 2007. Distribución de las organizaciones con respecto a la participación de la acuacultura en la conformación del ingreso.**

Incremento (%)	Porcentaje de las organizaciones
0	6.4
5 a 10	32.1
11 a 40	50
41 a 99	7.5
100 a más	4

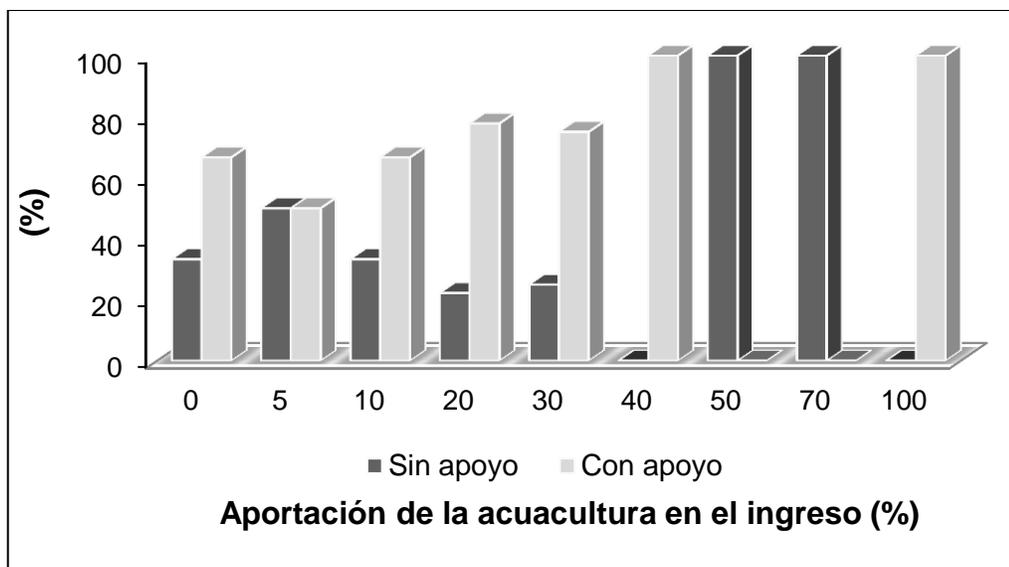
Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Sin embargo, no se debe dejar de lado que poco más de 6% no ha visto mejorado su ingreso, pero se tiene que mencionar que los miembros de todas estas unidades realizan actividades económicas fuera de la granja.

De la misma forma, es necesario analizar el factor del apoyo del gobierno a la acuacultura en la mejora del ingreso.

Al comparar las medias de la aportación del ingreso proveniente de la acuacultura con respecto al de las unidades que fueron apoyadas por el gobierno, se encontró que la aportación de la acuacultura es mayor para las organizaciones que tuvieron apoyo gubernamental, con una diferencia de alrededor de 3% de las unidades que no fueron apoyadas. Sin embargo, este nivel de análisis no da una mayor información, por lo que se decidió explicarlo como sigue.

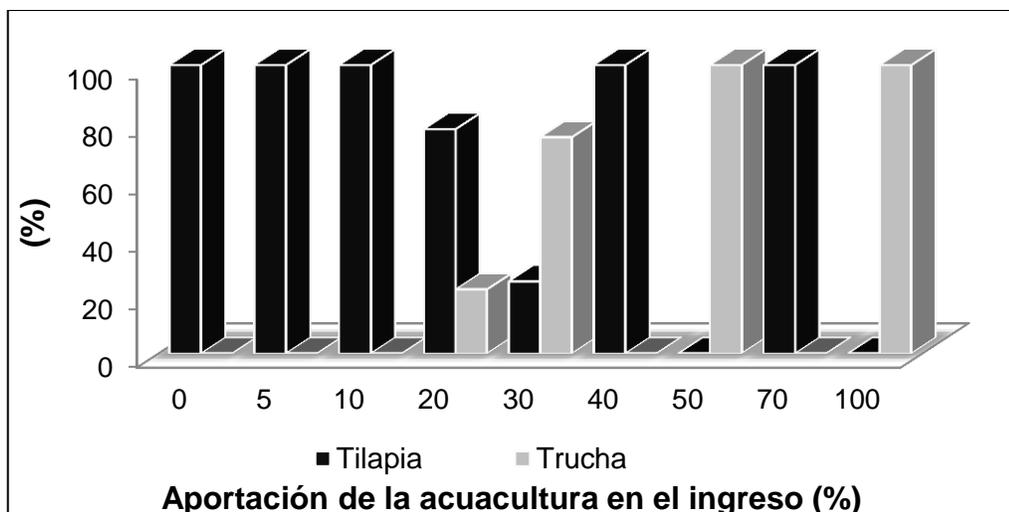
En la Figura 33 se observa que cerca del 40% de las unidades que no mejoraron su ingreso no han sido apoyadas por el gobierno, el restante 60% de los grupos ha sido apoyado sin mejorar su ingreso. Se aprecia también que los apoyos gubernamentales han incidido en granjas que han incrementado su ingreso entre 10 y 40%, ya que más del 50% de los grupos entrevistados que ha recibido transferencias ha mejorado su ingreso en un rango de 10 a 40%.



**Figura 33. Oaxaca 2007. Distribución de las granjas acuícolas con respecto a la aportación de la acuicultura en el ingreso y el apoyo gubernamental.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Respecto a la relevancia del ingreso en la acuicultura de las organizaciones, el análisis desde una perspectiva de las especies cultivadas se hace interesante, se nota en la siguiente figura que la acuicultura ocupa un mayor porcentaje del ingreso en las granjas trutícolas. Otro dato que sustenta esta afirmación es que la aportación media del ingreso en estas instalaciones es de 40%, a diferencia de las unidades que crían tilapia en los que la participación de la acuicultura en su ingreso del 16%.

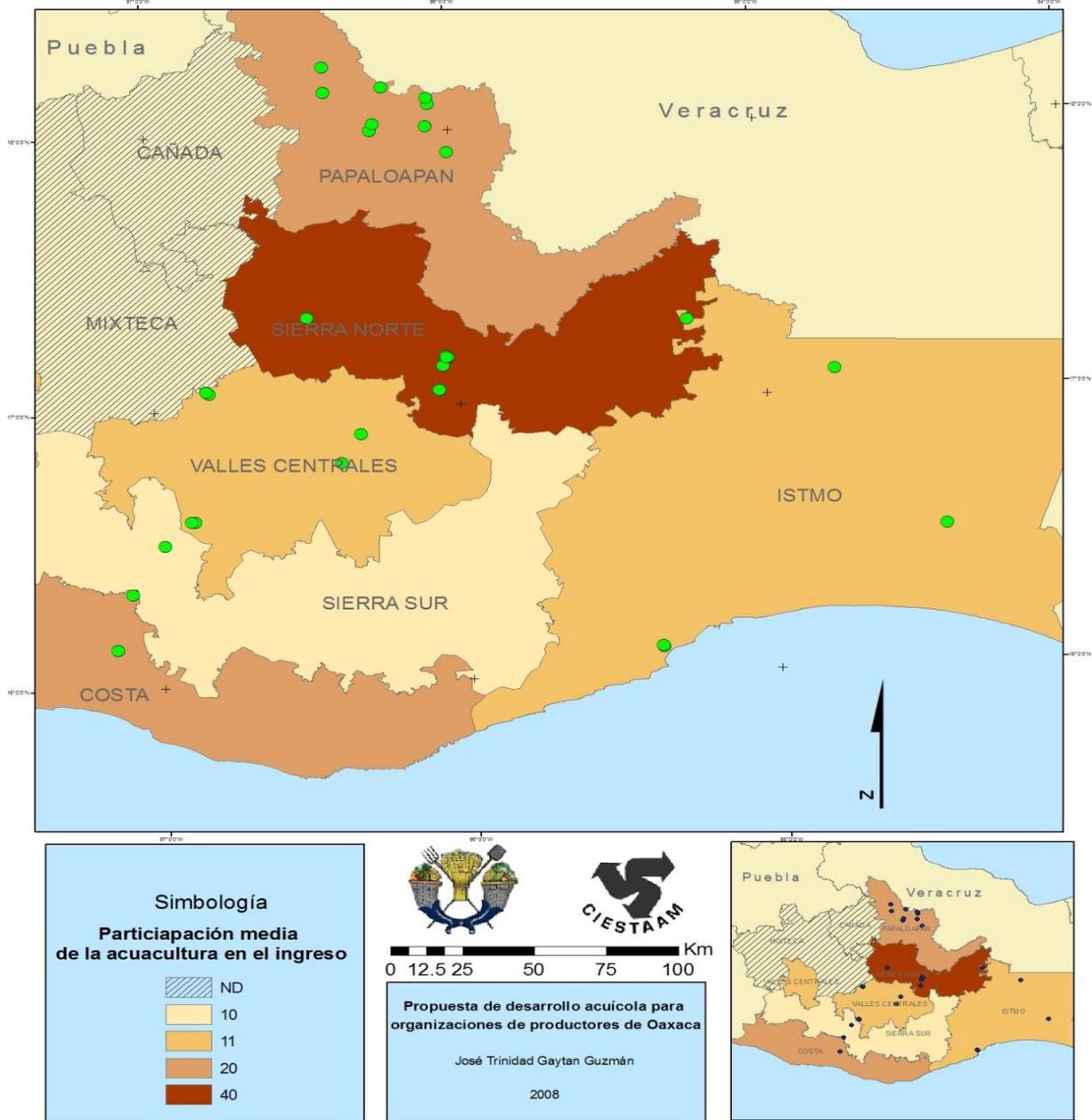


**Figura 34. Oaxaca 2007. Distribución de las granjas acuícolas con respecto a la aportación de la acuacultura en el ingreso y la especie cultivada.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Cuando se analiza la aportación de la acuacultura en el ingreso de los grupos entrevistados con base en la región geográfica en que se ubican, las unidades trutícolas ubicadas en la sierra norte mantienen el mayor porcentaje (40%), seguida del Papaloapan con una participación de la actividad de 20% en las percepciones. Las demás regiones, como los Valles Centrales, el Istmo, la Sierra Sur y Costa presentan aportaciones medias alrededor del 16%.

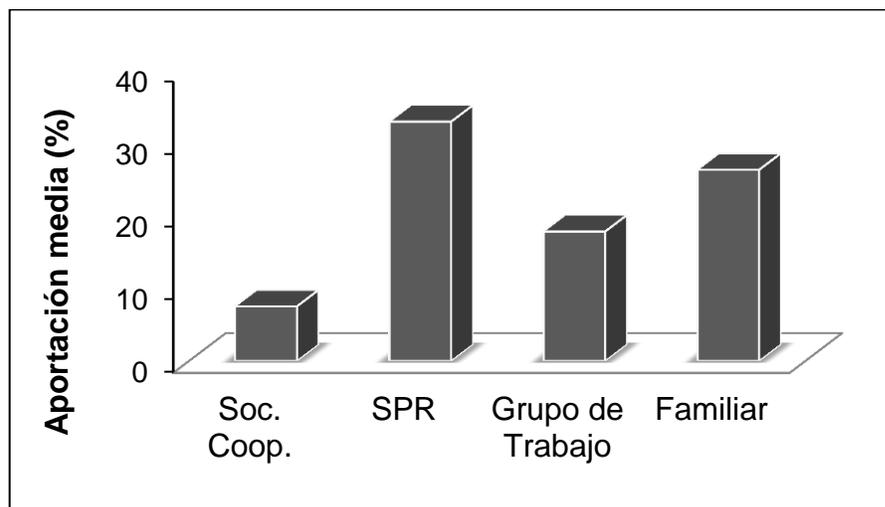
**Mapa 5. Oaxaca 2007. Participación de la acuicultura en el ingreso según región geográfica.**



Fuente: elaboración con datos de campo.

El análisis de la colaboración de la crianza de peces en la conformación del ingreso de las organizaciones se hace interesante cuando se realiza desde la perspectiva de las formas sociales que han adoptado los proyectos acuícolas.

Como se observa en la siguiente figura, la forma social o figura asociativa que ha tenido mayores aportaciones en su ingreso debido a la piscicultura es la SPR, con poco más de 30% seguida de los grupos familiares con alrededor del 28%, después se encuentran los grupos de trabajo, con cerca del 18%, los grupos menos beneficiados o con menos porcentaje cubierto por esta actividad en su ingreso son las sociedades cooperativas, con sólo 7%. Este comportamiento puede justificar la deserción analizada párrafos arriba, donde este tipo de asociación tiene los mayores rangos.



**Figura 35. Oaxaca 2007. Aportación de la acuacultura en el ingreso. Según figura asociativa.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Se está incidiendo en la formación de patrimonio, como se mencionó en el apartado del tipo de empleo que genera la actividad en la importancia económica y social de la acuacultura. Como se dijo, las organizaciones entrevistadas no generan mucho más empleos que el número de granjas, sin embargo, la cantidad de socios dueños y meritorios de las granjas asciende en

total a 220 personas, y un valor en activos fijos que en el 2007 correspondió a aproximadamente, \$4,000,000.00 de pesos.

**c) La acuacultura oaxaqueña desde la perspectiva de los estratos de producción.**

En este apartado se explora la actividad de una forma más detallada, con base en los estratos determinados en la metodología. Se hace una descripción de las características de las organizaciones de producción acuícola del estado y se caracteriza y tipifica a la acuacultura oaxaqueña desde la perspectiva de sus organizaciones, considerando cantidades de producción, formas de producción y comercialización, grado tecnológico, activos fijos y los principales problemas que aquejan a cada estrato.

La caracterización previa dio pie a obtener con esta investigación, una tipificación de los cuatro estratos y sus diferentes organizaciones, con base en la cantidad producida, el medio de cultivo utilizado, el nivel de autoconsumo, la plaza de comercialización, la diversificación de las unidades de producción, que indica una especialización en la actividad y el control de la calidad del agua como indicador del grado tecnológico.

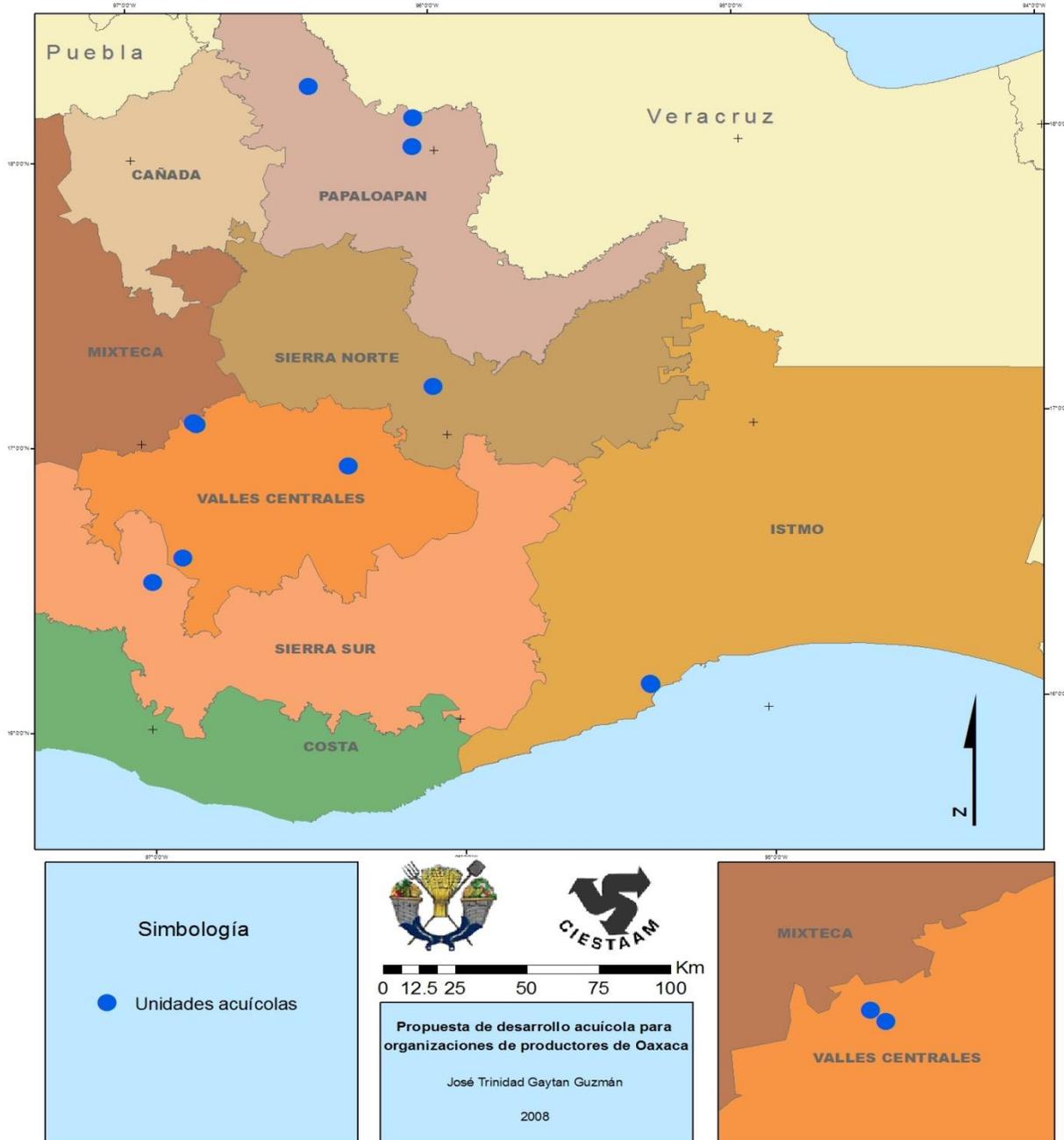
Los cuatro estratos se tipificaron en las siguientes:

- Estrato 1: Unidades Acuícolas de Autoconsumo
- Estrato 2: Unidades Acuícolas en Transición

- Estrato 3: Unidades Acuícolas Integradas a Restaurante
- Estrato 4: Unidades Acuícolas Comerciales Intensivas

### Estrato 1

**Mapa 6. Oaxaca 2007. Unidades acuícolas visitadas del estrato 1**



Fuente: elaboración con datos de campo.

## **Estrato 1: Unidades de Producción de Autoconsumo**

Las granjas del primer segmento están tipificadas como unidades de producción de autoconsumo, debido a que el destino del pescado obtenido se dirige eminentemente hacia la ingesta de los socios y sus hogares, además, porque para el cultivo de las especies se utilizan bordos y estanques rústicos, y la baja comercialización que hacen de su producto, la realizan a pie de estanque; en estas organizaciones los socios realizan actividades diversificadas y no aplican ningún control de la calidad del agua en la granja.

- Producción

La producción de estos estratos es de entre 120 y poco más de 500 kilogramos por año, lo que visiblemente es muy poco, al mes obtienen, en el nivel más bajo, 10 kilogramos.

Es preciso mencionar que fue en este estrato donde tres organizaciones no reportan ventas, ya que sólo producen para el autoconsumo y dos de ellas no tienen producción alguna, pues están en espera de iniciar la producción para el presente año con apoyos gubernamentales.

- Formas de producción y comercialización

Los pequeños criaderos de este segmento están constituidos en un 45 por ciento por grupos familiares, poco más del 27 por ciento por grupos de trabajo y menos del 20 en sociedades cooperativas. En otras palabras, en este estrato existen pocos emprendimientos con una figura asociativa jurídicamente

registrada, si se considera que sólo el 27 por ciento tiene este tipo de reconocimiento.

Esta baja conformación de asociaciones con personalidad jurídica reconocida puede significar poca fortaleza organizacional, lo que hace que este tipo de grupos tenga desventajas al momento de solicitar apoyos gubernamentales y créditos con instituciones bancarias o de préstamo.

En poco más de un 55 por ciento de estas piscifactorías los socios se dedican también a otras actividades, como la agricultura, y han recibido algún tipo de capacitación, lo que no obsta para que el 90% considere que hace falta capacitación en la producción.

Poco más del 55 y cinco por ciento utiliza bombeo para el llenado de sus estanques, que los pone en desventaja respecto a productores más grandes, pues se elevan sus costos de producción.

Poco menos del 50% de las granjas de este rubro, aparte del alimento balanceado proporcionan algún otro tipo de comida como tortilla, o pasto, lo que influye en el tiempo que esperan para las cosechas, ya que más del treinta por ciento tarda cuando menos diez meses para cosechar. Lo que sin duda afecta este bajo desarrollo de los organismos cultivados es la baja temperatura del agua en temporadas de otoño-invierno, pues la especie de tilapia criada no es la adecuada, esto debido a las condiciones de falta de entrenamiento de los socios estas unidades.

Por otro lado, cerca del 50 % de estas unidades cosecha cada semana, poco más de 20% lo hace sólo en diciembre y únicamente 15% realiza ventas diarias para la comercialización de sus productos a pie de la granja.

Alrededor de 45% no comercializa producción alguna, ya sea porque no producen o porque destina su producción al autoconsumo, sin embargo cerca de un 20% hace entregas y otro porcentaje igual vende a pie de granja.

Sólo 20 por ciento de este estrato considera difícil la venta del pescado, sin embargo, 60 por ciento lo vende en a precios de entre 40 y 70 pesos kilogramo, con un nivel de autoconsumo que va desde los 3 hasta los 15 kilos por mes.

- Grado tecnológico

En este estrato, como en dos de los otros, el grado de tecnología que utilizan en la crianza de sus especies es muy bajo, considerando el control o manejo de las condiciones del hábitat de los organismos, como la temperatura del agua, control del sexo, la calidad del agua, la nutrición de los peces y la sanidad.

El 65 por ciento de las granjas de este estrato no tiene control acerca del sexado de los organismos y el restante tiene un control bajo, poco más de la mitad no tiene control de la calidad del agua, y ninguna granja en este nivel controla la nutrición ni la sanidad de los peces.

- Activos fijos

Los activos de las organizaciones en estos niveles de producción son en muchas ocasiones sólo los básicos y en algunas ni las indispensables para realizar las tareas mínimas necesarias de una granja acuícola.

Lo anterior se basa en que sólo 30% de las organizaciones posee algún arte de manejo, como cuchara de cosecha, sólo 65 por ciento tiene báscula para el pesado del producto en el momento de la venta.

El promedio de edad de los activos que tienen estas granjas gira alrededor de cuatro años y medio para las bombas; de cuatro años, para los pozos; de poco más de tres, para las básculas y de más de cinco para las redes de arrastre utilizadas para la cosecha.

Los grupos entrevistados en este estrato tiene activos fijos con valor de aproximadamente \$800,000.00 pesos en total.

Sin embargo, tienen problemas determinantes, como la falta de financiamiento o capital para inversión en activos productivos, como estanques y equipos para cosecha.

- Principales problemas

Entre los principales problemas que se encontraron en este estrato se puede mencionar el del aprovisionamiento del alimento balanceado, debido al bajo capital que tienen por el nivel de ventas. Además, éste implica un desembolso

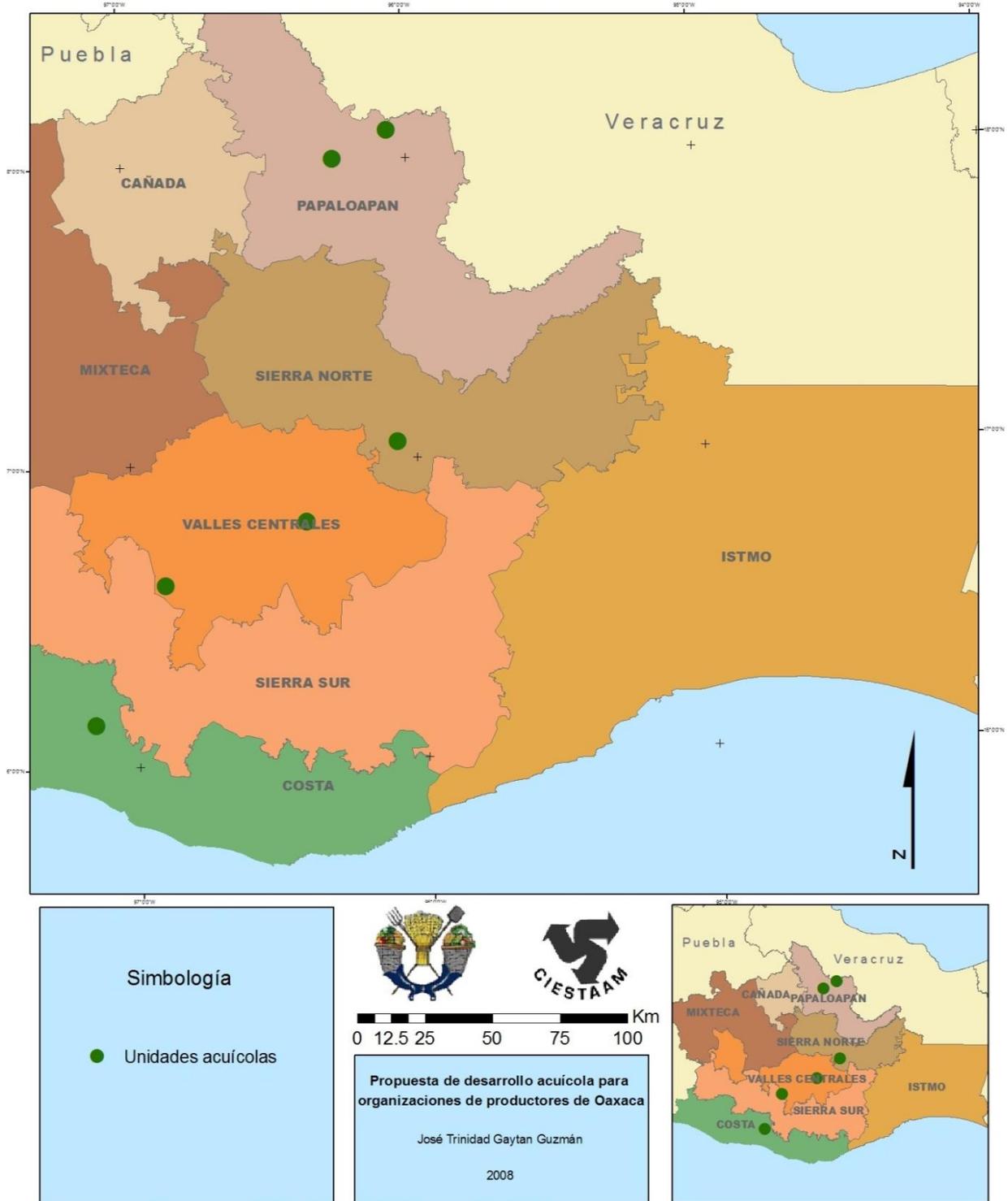
que pudieran hacer hasta que comience a haber producto listo para la venta, lo que tarda de cinco a seis meses, en el caso de tilapias en la región de la costa Oaxaqueña, y de hasta un año en regiones como los Valles Centrales.

Es por ello que algunas organizaciones complementan la alimentación de los organismos con otras fuentes naturales y locales, sin embargo en ninguna de ellas se encontró alguna iniciativa de producción de alimento para las especies en cultivo.

Aproximadamente 50 % de estos grupos considera que lo que les hace falta para vender más, de manera más constante y segura, es dinero para la adquisición de alimento balanceado.

## Estrato 2

### Mapa 7. Oaxaca 2007. Unidades acuícolas visitadas del estrato 2.



Fuente: elaboración con datos de campo

## **Estrato 2: Unidades Acuícolas en Transición**

Las granjas de este segmento son unidades acuícolas que utilizan estanques rústicos y de concreto como medio de cultivo para sus especímenes, tienen un nivel alto de autoconsumo, la comercialización de la producción la realizan principalmente a pie de estanque y realizan un control bajo en la calidad del agua de sus estanques.

- Producción

En este estrato se ubicaron seis unidades acuícolas, cuya producción oscila entre aproximadamente 1y poco menos de 2 toneladas al año.

- Formas de producción y comercialización

Las organizaciones de productores de este estrato son Grupos Familiares en 33% y de Trabajo en 67%; 50% de las unidades tiene antigüedad de cuando menos seis años trabajando en acuacultura.

El 66% de las organizaciones visitadas se dedica, además, a otras actividades que de manera individual diversifican, ya sea como agricultores o jornaleros.

Aunque 60% de los grupos ha recibido cursos de capacitación para la actividad acuícola, éstos han sido con perspectivas diferentes acerca de la misma, pues más del ochenta por ciento la considera necesaria. Esta percepción se da a pesar de que en el recorrido de campo se constató la existencia de experiencias

poco alentadoras de los cursos recibidos pues no han satisfecho las necesidades de estos productores.

Los grupos de este estrato tienen un autoconsumo de 12 a 24 kilogramos de pescado por mes, cosechan diariamente 50% de las unidades y el resto tiene la capacidad para realizar las cosechas cada semana.

En cuanto a la forma de comercializar el producto, poco más del 65% lo hace a pie de granja, mientras que la mitad del porcentaje restante sale a vender y la otra mitad utiliza restaurante propio.

El tamaño comercial del producto es de 200 a 300 gramos con una edad de cuatro a ocho meses de crianza; es relevante señalar que 100 % de las unidades considera que la venta de su producción no es difícil, de hecho alrededor de 85% lo hace a pie de granja. Sin embargo, sólo la mitad de estas granjas considera que su situación ha venido mejorando con la actividad.

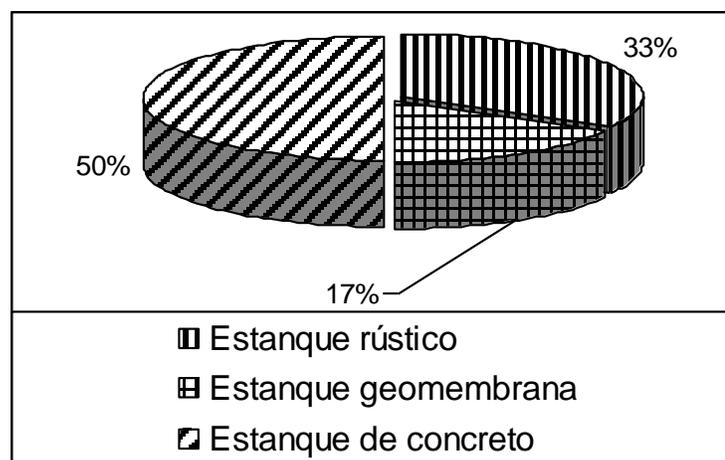
- Grado tecnológico

Al considerar de qué manera se controlan o manejan los parámetros físico-químicos del agua como contenido de oxígeno disuelto, temperatura y el manejo del sexo de los organismos, se pudo constatar que en este estrato la mitad de las granjas manejan organismos masculinizados y el otro 50% cría especies sin control de sexos. Esta forma de manejo dificulta las labores, pues existe un desconocimiento en cuanto a la disponibilidad de organismos para cosecha y la cantidad de especímenes a alimentar.

En estas instalaciones se realizan recambios de agua de manera más constante, en comparación con los del estrato 1, esto es, 50% tiene un grado de control bajo de la calidad del agua y 30% no tiene ningún control. Sin embargo, las unidades acuícolas no tienen un manejo determinado para la sanidad ni para la calidad nutricional de lo que se proporciona como piensos.

- Activos fijos

Para la producción acuícola, en la figura 36 se puede ver que estos grupos operan con estanquería rústica en sólo 33% y de concreto, en 50%. Sin embargo, más del 65% no dispone de báscula ni de un arte para la cosecha y aquellos que los tienen están en el periodo de sustitución, pues tienen más de cuatro años de antigüedad en promedio; en lo que respecta a bombas, la edad de estas oscila alrededor de los tres años.



**Figura 36. Oaxaca 2007. Estrato 2. Medio de cultivo de las organizaciones.**  
 Fuente: elaboración con datos de campo

Los activos comprendidos por las unidades visitadas reúnen cuando mucho un monto de aproximadamente \$417,200.00 pesos mexicanos. Es importante resaltar que esta cantidad es menor que la del primer estrato a pesar de que en porcentaje se cuenta con una suma mayor de estanques de concreto, de cualquier manera el número de organizaciones entrevistadas influye en este total.

- Principales problemas

De igual manera que en el estrato 1, el aprovisionamiento del alimento balanceado es un problema del 20% de las organizaciones, pues con su alto precio y en aumento constante se hace difícil su consecución, lo que provoca que no se invierta en estanques igualmente necesarios en estos niveles de producción.

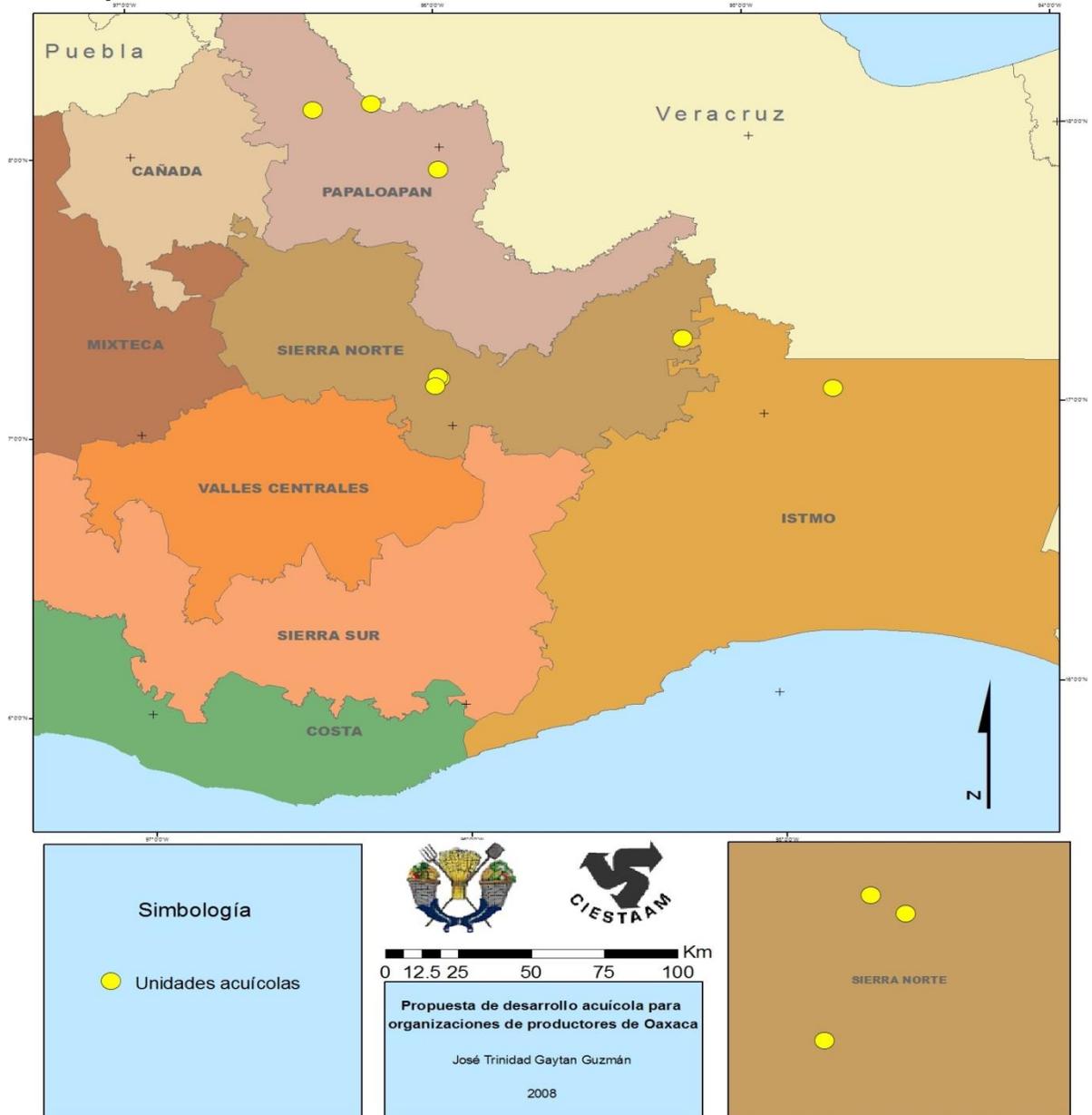
Otro 20 % de los grupos no identificó algún problema que afectara de manera determinante su actividad, el restante porcentaje señaló tener problemas con respecto al agua, pues en tiempos de sequías disminuye el gasto disponible para sus granjas, lo que puede estar determinado por la forma en que se proveen del fluido debido a que no tienen alguna obra de toma que haya sido elaborada.

El 100% de estas unidades ha recibido algún tipo de apoyo ya sea por gestión municipal o del gobierno federal. Estos recursos los han destinado para infraestructura productiva (estanques principalmente); sobre todo, en y para el

inicio de sus operaciones, las organizaciones mencionaron que necesitan dinero para insumos y aun más infraestructura productiva.

### Estrato 3

**Mapa 8. Oaxaca 2007. Unidades acuícolas visitadas del estrato 3.**



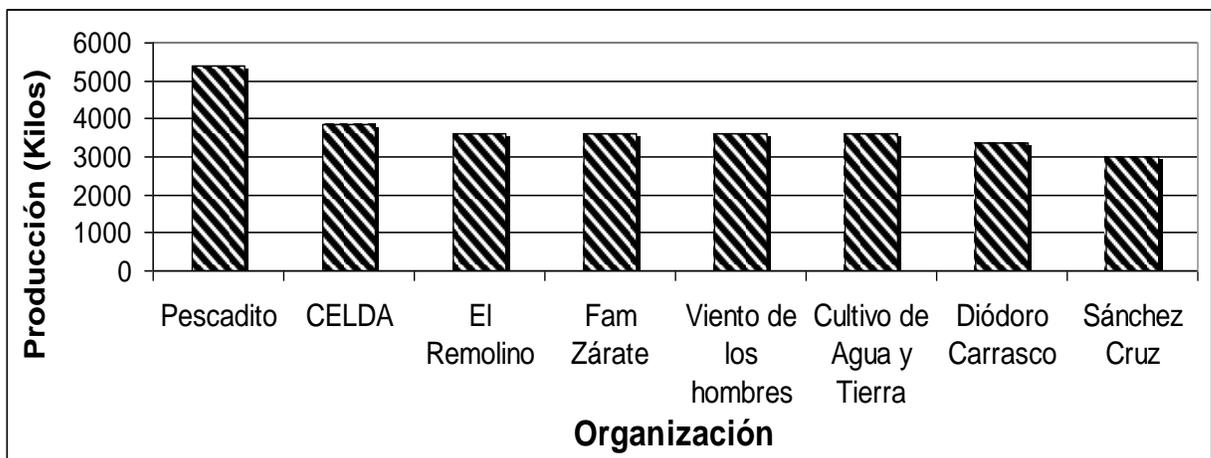
Fuente: elaboración datos de campo

### Estrato 3: Unidades Acuícolas Integradas a Restaurante

Estas granjas son unidades acuícolas con estanques de concreto y jaulas flotantes como medio de cultivo, tienen niveles medios de autoconsumo de la producción, la comercialización la realizan por medio de restaurantes propios o de cualquier forma de venta, cuentan con un control medio de la calidad del agua.

- Producción

Las unidades de producción acuícola analizadas en el presente estrato tienen producciones que van de poco más de dos hasta poco menos de seis toneladas al año (ver figura 37).



**Figura 37. Estrato 3. Producción anual de las organizaciones. 2007 (kg)**  
Fuente: elaboración con datos de campo

- Formas de producción y comercialización

A diferencia de las unidades de los estratos anteriores, en éste se encontró mayor diversidad en las formas de organización, contrastante es que el mayor

porcentaje (poco más de 37%) corresponde a las sociedades de producción rural, seguido de los grupos familiares y grupos de trabajo, con 25% respectivamente y en el porcentaje restante se ubican las sociedades cooperativas pesqueras.

Esta situación puede mostrar indicios de fortalezas organizacionales, si se considera al mismo tiempo que en cuanto a la antigüedad y el tiempo que se han dedicado estos grupos a la acuacultura, están en un rango de 2 a 14 años en donde la mayor parte del estrato se encuentra con 3 y 9 años.

Estos dos factores son convenientes para el desarrollo de este tipo de unidades, pues tienen experiencia en la actividad y en el trabajo como organización y muestran al mismo tiempo que los grupos de trabajo o familiares pueden permanecer en la actividad de manera organizada.

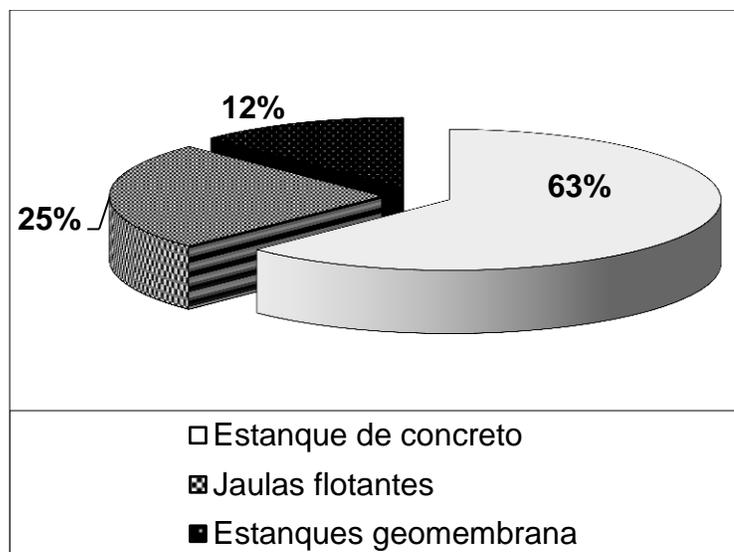
Sólo 75 por ciento de estos grupos ha recibido algún tipo de apoyo y lo han utilizado para la adquisición de activos productivos. Estos apoyos son de la alianza municipalizada y provenientes del gobierno federal en un noventa por ciento.

Poco menos del 40 por ciento de estas organizaciones complementan sus actividades con actividades agrícolas o ganaderas, los miembros de estas organizaciones, de manera individual, se dedican a otros sectores como la agricultura en 37 por ciento de ellas, al trabajo de jornalero en 25%, la

ganadería y a trabajos de la madera en porcentajes de alrededor de 12%, respectivamente.

El 75% de los grupos aquí encuestados han recibido capacitación para realizar actividades acuícolas, sin embargo el mismo porcentaje considera que se necesita asesoría técnica en el ámbito productivo. Una proporción elevada que sin duda se debe a la definición de los planes de entrenamiento de las dependencias gubernamentales.

En este estrato se encontró que las formas de producción se caracterizan por sus instalaciones, que van desde estanques de concreto, estanques circulares de geomembrana y jaulas flotantes (gráfico 44), todos ellos para la crianza de peces, con alimento balanceado. Lo anterior es indicativo de una producción con mayor grado de intensidad con respecto a las de los estratos 1 y 2, pues dicha infraestructura permite alcanzar mayores producciones en menor espacio y con menos cantidad de mano de obra.



**Figura 38 . Oaxaca 2007. Estrato 3. Medio de cultivo de las organizaciones.**

Fuente: elaboración con datos de campo

En el presente segmento productivo 37.5% de las organizaciones comercializan por medio de restaurantes propios, 25% lo hace por entregas a restaurantes y en ocasiones con acaparadores, salen a vender o comercializan a pie de granja. De igual manera, se encontraron unidades que venden sus productos solamente por una vía, ya sea por acaparadores, salir a vender o a pie de granja, estas plazas de venta representan cada una 12.5% de las organizaciones de este estrato.

Considerando que en 87% de las unidades no se percibe alguna dificultad en la venta de su producción, el 50 por ciento de estas unidades cosecha diariamente organismos mayores de 200 gramos, en el caso de las truchas, y de hasta 600 gramos en las tilapias dependiendo de la demanda del cliente; 25% lo hace cada semana y el restante porcentaje lo hace ya sea en el mes de diciembre o

cada quince días. En cuanto al autoconsumo, manejan cifras en un rango entre 6 y 20 kg por mes, pero todas las organizaciones destinan pescado para el consumo de los hogares de sus socios y poco más del 85% considera que su actividad ha mejorado con respecto a su ingreso al sector.

- Grado tecnológico

En este estrato se observa cómo el nivel de intensificación de la producción va aumentando, pues el 50 por ciento de las organizaciones se proveen de alevines hormonados (todos machos), para la otra mitad esto no es necesario, dado que crían truchas. Ello significa que tienen un nivel medio del control del sexo de los organismos.

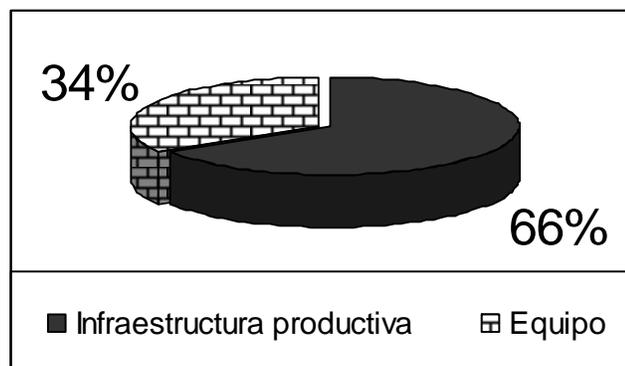
Es preciso decir que el grado de control de la calidad del agua también es medio en 37%, y este porcentaje es igual para aquellos que no tienen ningún grado de control sobre ella. Sin embargo, estas granjas muestran niveles casi óptimos de intercambio de agua tanto en estanques como en jaulas que se da de manera natural pues ninguna instalación necesita bombeo, lo que hace que no tengan costos de operación en este rubro.

Sin embargo, lo anterior sólo se puede lograr en los tiempos en los que no hay sequías y se tiene disponible agua en abundancia, en la mayoría de las unidades visitadas se tiene esta limitante para el crecimiento de las granjas.

En este estrato se encontró también que alrededor del 30% utiliza algún sistema de aireación para mejorar el contenido de oxígeno disuelto en el agua, lo que disminuye la dependencia de recambios de agua.

- Activos fijos

El monto en activos fijos de este estrato asciende alrededor de \$1,483,000.00 pesos, distribuidos como se observa en la figura 40 que muestra el mayor porcentaje en infraestructura productiva, que incluye todo lo relacionado a estanques o sus similares para el cultivo de las especies.



**Figura 40. Oaxaca 2007. Estrato 3. Distribución de los activos fijos de las unidades acuícolas.**

Fuente: elaboración con datos de campo.

Esta distribución muestra cómo el capital de las granjas, está representado por los medios de cultivo, indispensables para la producción, pero esta circunstancia puede indicar que las organizaciones no consideran la importancia de la renovación de los equipos e implementos que pueden ayudar a ser más eficientes en el uso de sus recursos.

En las unidades del estrato 3 los equipos con más antigüedad son las básculas, con un promedio de 5 años; algunas redes y cucharas de cosecha con 4, lo que indica que están en el tiempo de sustitución. Sin embargo las jaulas tienen tres años de uso, lo que significa que están al final de su vida útil, o cuando menos, que comienzan a demandar reparaciones.

- Principales problemas

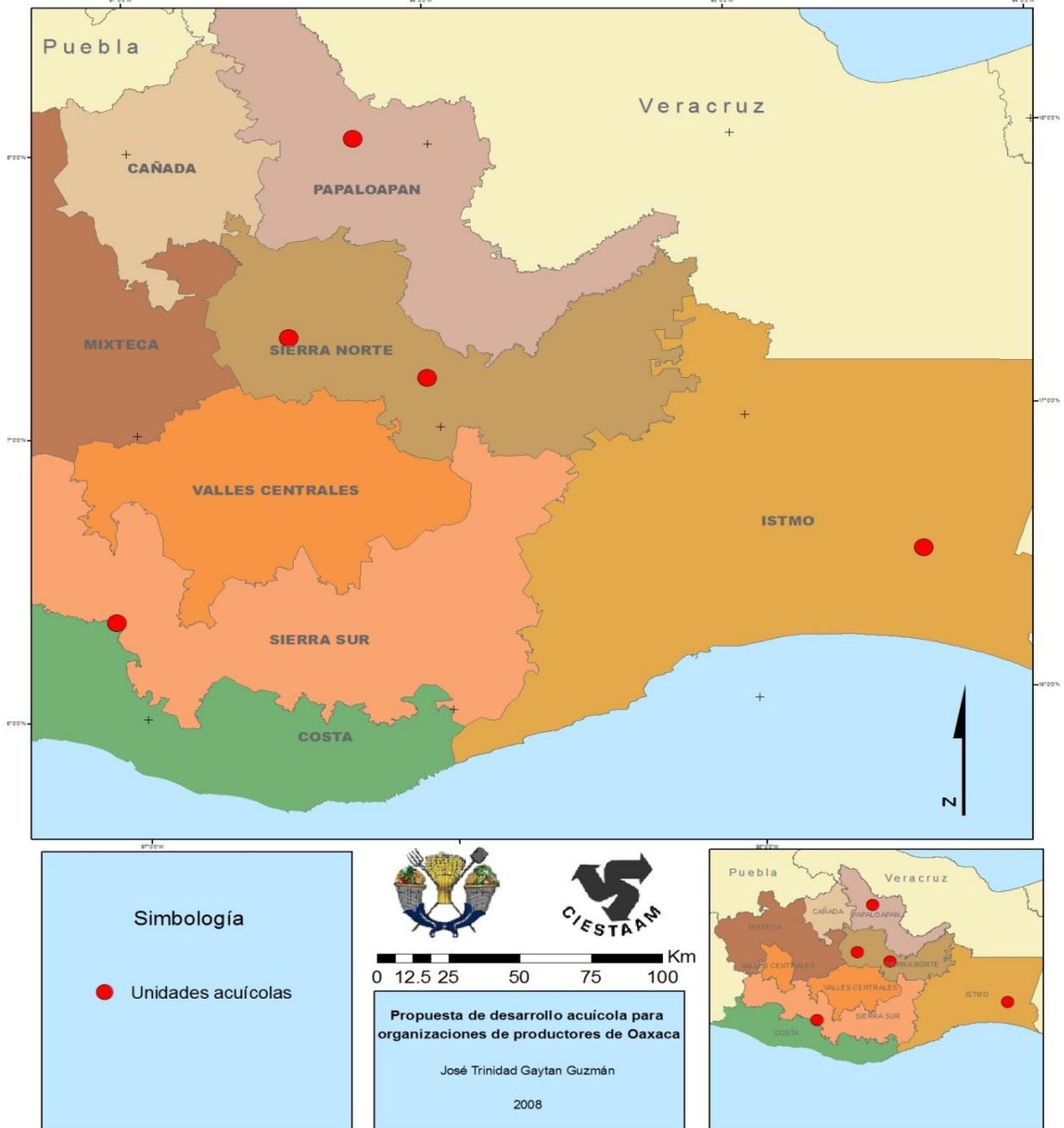
Poco más del 37% de las unidades entrevistadas identificó que el problema principal de la actividad es el aprovisionamiento del alimento balanceado, lo que es una limitante para el buen desarrollo de sus granjas. Otro porcentaje igual tiene problemas en cuanto al abastecimiento del agua por la inexistencia de obras de toma o por conflictos con el manejo del recurso de uso común.

A pesar de que más del 85% de las granjas afirmó que su desempeño ha mejorado, en el 75% aún perciben que les hace falta capacitación.

entre las limitantes para aumentar la producción, manifestadas por los grupos, están desde no tener una buena obra de toma hidráulica hasta la necesidad de campañas de mercadeo, pasando por un mejor aprovisionamiento de alevines, ausencia de recursos financieros para construcción de estanques o jaulas, sin dejar de mencionar la falta de capital de trabajo.

## Estrato 4

Mapa 9 Oaxaca 2007. Unidades acuícolas visitadas del estrato 4.



Fuente: elaboración con datos de campo.

### Estrato 4. Unidades Acuícolas Comerciales Intensivas

Estas instalaciones son unidades acuícolas con medios de cultivo intensivos, tales como jaulas flotantes y estanques de geomembrana; tienen niveles bajos

de autoconsumo de su producción; su forma de comercialización está diversificada, pues la llevan a cabo a pie de granja, por medio de restaurante propio y de salir a vender, operan con un control medio de la calidad del agua.

- Producción

Las unidades acuícolas de este estrato, entrevistadas en campo, tienen producciones de entre 9 y 12 toneladas por año.

- Formas de producción

Las unidades en este estrato tienen figuras asociativas jurídicamente reconocidas, como SPR para 60% de ellas, 20% son sociedades cooperativas pesqueras y el porcentaje restante a las granjas familiares sin reconocimiento jurídico. Esto muestra una fortaleza en lo organizativo de los grupos, que les permite el acceso a oportunidades crediticias y de financiamiento público.

El 80% de ellas recibió algún tipo de apoyo del gobierno ya sea federal o estatal, que utilizaron para la compra de activos productivos, como estanques para la crianza, y hoy en día, algunos son de los emprendimientos más grandes encontrados en el estado en el trabajo de campo de este estudio.

Del total de estas organizaciones, sólo 40% se dedica a otras actividades económicas ya sea agricultura o ganadería, sin embargo, en el 80% de las organizaciones, los miembros tienen diferentes actividades, como la ganadería en la mitad de ellas y la otra mitad se reparte entre agricultura y jornales. Esta distribución de porcentajes muestra de alguna manera que existe una mayor

especialización hacia la actividad, a diferencia de los estratos anteriores, donde es mayor el número de unidades dedicadas a otras actividades.

Sólo el 40% de las sociedades de este segmento ha recibido capacitación, lo que influye para que 100% considere que les hace falta en lo productivo y en la parte de la comercialización de su producto. Esto puede deberse a que únicamente un grupo ha recibido algún tipo de seguimiento de sus actividades después de haber recibido los apoyos iniciales para el funcionamiento de las granjas.

En este estrato se encontraron granjas con producción de trucha y de mojarra. Estas unidades cuentan con formas más controladas de la producción y de las cosechas pues el 60% de ellas las puede realizar cuando el cliente así lo desee, en el resto se hace ya sea cada semana o exclusivamente en semana santa y diciembre, y las siembras de alevines se realizan de manera calendarizada.

Los niveles de autoconsumo en estas organizaciones son variables pues están en un rango de 5 a 40 kg por mes, cosechan cuando los peces alcanzan tallas comerciales de 250g para trucha y de hasta 700g para tilapia, en un periodo de entre 5 y 12 meses. Esto es para su venta a pie de granja en 40% de los grupos y los demás lo venden ya sea en restaurante propio, salen a vender o al acaparador.

Los precios van desde los 25 a 35 pesos/kg para tilapia, y de 60 hasta 70 pesos/kg para trucha. Este precio puede estar caro, sobre todo, si se considera que la producción se da en la sierra norte, sin embargo estos precios pueden ser pagados por aquellos que adquieren el producto para degustar en el lugar o son compradores de paso hacia centros urbanos más grandes que donde se ubican las granjas.

- Grado tecnológico

Estas unidades cuentan con importantes fuentes de abastecimiento de agua corriente y de buen volumen la mayor parte del año, por lo que tienen recambios de agua de tal manera que la calidad de la misma es de un nivel medio en el 40% de las granjas.

Las unidades visitadas en el caso de las truchas no necesitan utilizar organismos sexados, las granjas que manejan estanques de geomembrana los crían, por lo que el sexo de los alevines criados es una variable controlada en el estrato.

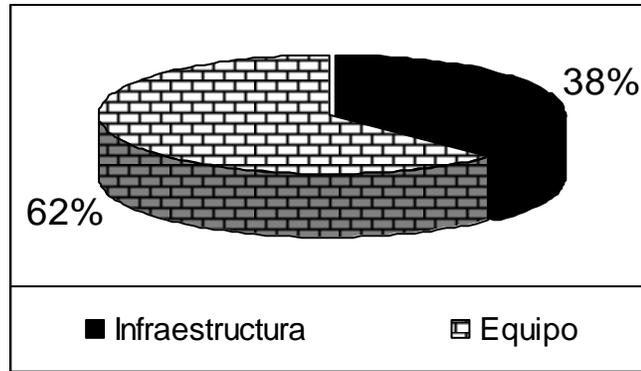
Cabe mencionar que la Sociedad de Producción Rural SHOO-BETTOO es la única unidad acuícola que cultiva sus propios alevines en la Sierra Norte del estado de Oaxaca, lo que en un futuro podría contribuir a disminuir la dependencia de alevines importados de otros estados de la república y del extranjero.

- Activos fijos

En este estrato se encontraron unidades muy heterogéneas en cuanto a antigüedad, lo que hace que los promedios del tiempo de uso de los equipos y la infraestructura que tienen ilustre menos que la misma descripción de las condiciones productivas y logísticas utilizadas para el desempeño de las organizaciones. Así todas estas unidades disponen de artes de cosecha y bodegas que mejoran las condiciones de producción.

A pesar de esta diferencia en edades de las organizaciones, se pudo observar que en este estrato algunas unidades usan equipos con antigüedades no mayores a 3 años, con valor que asciende a casi \$1,200,000.00. Sin embargo, a diferencia de los demás estratos, donde el mayor porcentaje de activos fijos se concentran en infraestructura productiva, en estas granjas la mayor participación se da por el equipo, como se observa en la figura 41.

Con respecto a las unidades semicomerciales integradas, estas unidades destinan más recursos a equipos e implementos, como hieleras, unidades de transporte, aireadores, etcétera. Esto hace que sus operaciones en el manejo de la granja sean más rápidas y simplificadas, además de que pueden ahorrar en costos como bombeo, transporte, o salir a vender sus productos a otras localidades.



**Figura 41. Oaxaca 2007. Estrato 4. Distribución de los activos fijos de las unidades acuícolas.**

Fuente: elaboración con datos de campo.

- Principales problemas

En este estrato no se pudo identificar un problema común entre las granjas visitadas, sin embargo, 40% de ellas indicó tener problemas con el aprovisionamiento del alimento balanceado, además del bajo financiamiento hacia la actividad, la falta de asistencia técnica y factores adversos como el clima, esto es, cuando las lluvias provocaron un aumento en los caudales de los ríos que les ocasionó daños en las obras de toma de agua para derivar hacia las granjas y tuvo como consecuencias la pérdida de la producción.

#### **d) PROBLEMÁTICA DE LA ACTIVIDAD EN EL ESTADO**

Como se observó en las secciones anteriores, en el estado de Oaxaca existen una diversidad de climas, tipos de organizaciones productivas, especies cultivadas, activos fijos y demás factores de producción que se conjuntan para

caracterizar a la acuacultura en las diferentes regiones del estado y en los estratos de producción.

En este apartado se describe la problemática de la actividad y algunos factores que la están generando, con la intención de plantear propuestas de solución. **1)** Se describen las necesidades y problemas específicos por estrato, con la finalidad de ser más precisos en la toma de decisiones, y **2)** se culmina con la problemática general de la acuacultura en Oaxaca.

1) *Necesidades específicas por estrato*

En el segmento más bajo de producción existen unidades que no tienen equipo para hacer más eficiente y adecuado el manejo de los organismos durante la crianza y la cosecha, lo que hace que en ocasiones no puedan capturar a los peces para la venta o el autoconsumo, sin duda que lo encontrado se debe también a problemas de capacitación sobre el uso de diferentes artes para la crianza y la cosecha.

Las organizaciones del primer estrato aseguran que esta falta de equipo se debe a falta de financiamiento, sin embargo, técnicamente el uso y la fabricación de artes de manejo acuícola no es complicado, pero sí requiere de capacitación. Lo que no debe pasarse por alto es que se necesitan transferencias económicas pues se requiere una mayor y mejor infraestructura en estanques, ya sea para su adecuación y/o nueva construcción.

En los Valles Centrales se identificaron unidades de producción que cultivan especies que no son las más adecuadas a las condiciones climáticas de la zona, lo que hace que estas granjas se encuentren en condiciones de subsistencia. Y más determinante es que los miembros de estas unidades consideren que sus iniciativas han sido un fracaso productivo y que no es factible hacer acuacultura en su medio.

Aunado a esto se debe tomar en cuenta que 90% de las unidades visitadas considera que necesita instrucción en temas productivos, pues durante el recorrido de campo se encontraron manejos poco adecuados de los estanques, con un desconocimiento acerca de la existencia de organismos para su consumo.

En el segundo estrato de producción se encontraron unidades con importantes deficiencias en cuanto a la capacitación para el manejo de sus especies en estanques, aunque proporcionalmente estas unidades hayan recibido más capacitación con respecto a las del primer estrato. Sin embargo, es importante mencionar que fue en este segmento en el que las organizaciones visitadas aseguraron recibir capacitación inadecuada, deficiente y fuera de sus intereses, en temas que los acuacultores no entendieron o no fueron acordes con su experiencia o necesidad.

A pesar de registrar porcentajes altos de capacitación y sobre todo con una antigüedad de al menos cinco años en la actividad, 80% sigue demandando

cursos de capacitación para poder manejar sus granjas de manera más adecuada.

Se encontró también que los beneficios de los miembros de las organizaciones son pocos, esto debido, entre otros factores, al número de socios, si se compara con la cantidad media de socios de los demás. De esta forma, las unidades esperan obtener financiamiento para crecer en producción por medio de infraestructura productiva, para generar más empleo e ingresos y tener más beneficios que ofrecer a sus miembros.

Es preciso mencionar que se encontraron granjas con problemas de abastecimiento de agua; en temporadas de sequía son bajos los niveles para usar en la granja y en exceso, durante la época de lluvias. Sin embargo, esta situación se ve condicionada por la inexistencia de obras de toma.

Al igual que en el estrato dos, en este tercero, una limitante del crecimiento de las granjas es la cantidad de agua disponible en el tiempo de sequía, causada en parte por la inexistencia de obras de toma. Otro factor que determina esta situación es el régimen de lluvias y la captación de la cuenca durante la temporada de lluvias que no son las adecuadas.

El manejo del recurso agua por los demás habitantes o usuarios, ubicados en la cuenca, juega un papel determinante, es por eso que si durante la sequía no hay agua disponible, es probable que se deba a una utilización indiscriminada del recurso común.

Las organizaciones del estrato 3 dependen de agentes privados en cuanto al aprovisionamiento de alevines en el caso de las truchas, pues no existe un centro de reproducción de alevines de la especie, público o promovido por una instancia gubernamental o educativa; hasta ahora, este problema se ha resuelto mediante la compra proveniente de otros estados e incluso del extranjero.

Es por ello que es urgente para las unidades de crianza de trucha mejorar la cadena de suministro de alevines de especie de agua fría por medio de la granja mencionada en la descripción del estrato 4.

Alrededor del 75% considera necesaria la capacitación productiva, pero también está demandando el entrenamiento y/o asesoría en la comercialización de su producción y obtener experiencias para que les permitan tener un mejor mercadeo de sus productos.

Lo que se pudo observar como problema específico del estrato 4 es que menos de la mitad de las granjas ha recibido capacitación lo que hace que todas ellas la demanden en lo productivo y en la comercialización de la producción.

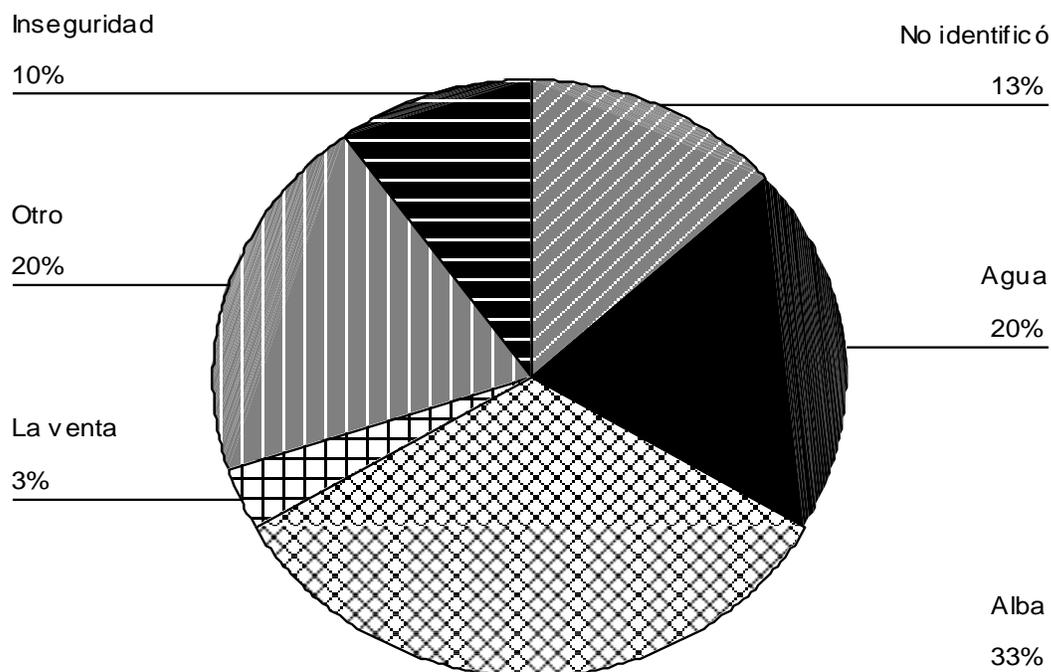
## 2) *Problemática general de la acuacultura oaxaqueña*

La acuacultura en el estado es una actividad prácticamente nueva si se considera que el promedio de antigüedad es de alrededor de los 4.5 años aunque se encontraron unidades que tienen diez o hasta 14 años de producir. Por ende los informantes entrevistados afirman que no existe un conocimiento consolidado de la actividad por parte de los agentes relacionados.

Aunado a esto, la acuacultura en el estado de Oaxaca no ha conjuntado esfuerzos entre instituciones relacionadas con el ramo, aunque se han emprendido iniciativas aisladas muy valiosas dentro de las instituciones de gobierno tanto federal como estatal, incluso a niveles municipales. De igual forma que en las unidades educativas, como el Instituto Tecnológico de Salina Cruz, el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, dependiente del Instituto Nacional de Pesca, la Universidad del Mar y el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Oaxaca, etcétera.

Parte de esta circunstancia se ve reflejada en algunas de las condicionantes de la actividad que se presentan a continuación.

Uno de los problemas más importantes identificados en el recorrido de campo es la dependencia hacia el alimento balanceado para los organismos en cultivo. En la figura siguiente se observa que el 33% de las organizaciones identificó como principal problema de la actividad el aprovisionamiento de este insumo. Cerca del 50% de los costos de producción de las unidades de crianza se atribuye a este rubro cuando se utiliza bombeo y en las unidades que se proveen de agua por gravedad, este rubro alcanza el 80%.



**Figura 42. Oaxaca 2007. Problemática de la actividad según las organizaciones acuícolas.**

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Como se pudo observar en la caracterización de los estratos, el aprovisionamiento de alimento balanceado fue de los problemas más mencionados, esto debido a que es un insumo caro cuando se le compara con los piensos proporcionados a otros animales de granja. Es preciso mencionar que cuando menos en 20% de las organizaciones visitadas existe el interés en elaborar una dieta o alimento para los organismos en cultivo y con esto reducir costos y la dependencia hacia la compra de este insumo.

Además, se observó que no hay competencia real entre los diferentes proveedores de alimento balanceado que incentive la disminución de los precios o el ofrecimiento de mejores formas de compra. Aunado a esto no se

efectúan acciones colectivas entre las organizaciones para la compra compartida de este insumo, aun entre organizaciones y proveedores no se han generado acciones de este tipo en aras de mejorar la cadena de suministro.

Sin duda que existen alternativas de alimentación para los organismos, pero no se registró alguna experiencia de evaluación, experimentación o investigación, ya sea de manera individual o en colaboración con alguna institución educativa relacionada, para determinar la factibilidad de proveerse de otros alimentos o fuentes alternativas de recursos locales que cumplan con los requisitos de las especies criadas.

En cuanto al aprovisionamiento de los alevines se tienen problemas con los centros acuícolas porque estos no proveen la cantidad suficiente de machos en caso de las tilapias. Lo que causa que provean machos y hembras, por lo que las organizaciones, que manejan estanques rústicos, desconocen la cantidad existente aproximada en sus estanques. Esto genera que se alimente a los organismos de manera inadecuada, pues si se les da más alimento se tienen problemas de calidad del agua y si se les proporciona una ración menor, los organismos crecerán lentamente.

Los centros acuícolas públicos deben introducir nuevas líneas de tilapias, en el centro de Jalapa del Marqués se está atendiendo esta necesidad, sin embargo, se debe trabajar más en el centro acuícola de Temascal para diversificar las especies como la demandan los productores.

Al parecer, no se les proporciona información a los acuacultores respecto a la existencia de los diferentes centros acuícolas tanto públicos como privados existentes en el estado o cercanos a éste, por lo que tienen que recorrer distancias lejanas para proveerse de alevines, lo que repercute en los costos, y esto a su vez genera que las comunidades marginadas, alejadas de las vías de comunicación, pierdan el interés por desarrollar la actividad y continúen sin alternativas para el alivio de la pobreza en el medio rural.

Para el aprovisionamiento de alevines de trucha sólo existe la organización Shoo-Bettoo S.P.R. de RI ubicada en el municipio de Ixtlán de Juárez, cuya incursión en la producción y manejo de alevines no tiene más 1.5 años. Dicha iniciativa se vio influenciada por la dependencia de las granjas hacia este insumo, de cualquier manera, ninguna de las demás granjas visitadas conocía la existencia de esta circunstancia y aún siguen dependiendo de proveedores individuales, quienes venden a precios elevados hasta en 300%.

En algunas partes de la región de los Valles Centrales, como los distritos de Ejutla y Sola de Vega, se presentan problemas técnicos de manejo de las especies cultivadas, pues en la temporada de invierno el agua de la que se proveen las granjas es demasiado fría para la tilapia que manejan, lo que hace que el tiempo de crianza se alargue hasta aproximadamente 12 meses para obtener organismos de alrededor de 300g. Durante el verano el agua es demasiado caliente para manejar algún otro género de peces como truchas.

Es decir, las especies introducidas en estos casos no son las más adecuadas para las condiciones climáticas, lo que además causa un desconocimiento y mal manejo de las granjas por parte de los acuacultores. Cuando que en estos casos se podría mejorar la temperatura de los estanques en un rango de tres a cuatro grados Celsius con métodos físicos, cuyos costos de operación son bajos.

Una de las causas por las que las unidades de explotación de la región del Papaloapan no crecen es que necesitan bombeo, aunado a situaciones de inseguridad, a diferencia de la Sierra Norte donde uno de los factores es la baja cantidad de agua durante la sequía. Sin embargo, en el recorrido de campo y en entrevistas a informantes clave se apreció que existen proyectos de reciente creación que no han sido diseñados considerando las avenidas de agua y las sequías y se han implementado en condiciones en las que las organizaciones de productores no se encuentran.

Esto se debe en parte a una cuestión más estructural, como la ausencia en la entidad de Prestadores de Servicios Profesionales (PSP's), con capacidad y experiencia en el manejo, diseño y puesta en marcha de proyectos acuícolas. Éste es un factor que, junto con otros ha sido causa de que, en el estado no se haya diseñado un gran número de proyectos detonadores de la acuicultura y con ello demandar fuertes cantidades de financiamiento, para con ello tener granjas más tecnificadas con grandes volúmenes de producción, ventas y

generación de puestos de trabajo e ingresos, tanto en la iniciativa privada como en las organizaciones de productores.

Con respecto al ambiente, en las acciones emprendidas no se ha previsto su afectación, pues no se han tenido en consideración las condiciones biológicas y limnológicas de los ríos, embalses y cuerpos de agua donde se manejan las especies no endémicas promovidas en su cultivo por los centros acuícolas. Estas consideraciones se deben realizar para evitar la pérdida de especies nativas, pues las aguas de las granjas, que generalmente llegan en forma directa a los cuerpos de agua y corrientes, causan perturbaciones en el equilibrio ecológico y pérdidas en la biodiversidad, generando una disminución de la biodiversidad genética de las poblaciones silvestres, y transmiten o expanden enfermedades acuáticas.

Las unidades trucheras dirigen la salida del agua de las granjas río abajo, que si bien pueden considerarse como aumento en la disposición de alimento de las especies silvestres en tales corrientes, pues son ricas en nutrientes, sin embargo cuando estos desechos se viertan en exceso se generarán problemas de contaminación de los afluentes y de rápida transmisión de enfermedades.

Durante la descarga no sólo se van residuos del alimento balanceado, sino también heces fecales y fármacos aplicados para el tratamiento preventivo de enfermedades de los organismos, que producen una resistencia antimicrobiana de especies a las que fue dirigido el tratamiento, lo que presenta problemas para la salud humana.

En el caso de las jaulas y los estanques de las tilapias, se descargan cantidades de nutrientes que causan crecimiento rápido del plancton, pérdida de la calidad del agua y la mortalidad de animales acuáticos.

En este aspecto se debe mencionar que hace falta la creación de un comité de Sanidad acuícola en el estado para identificar, referenciar, monitorear y determinar la ubicación de las granjas acuícolas, de tal manera que se diseñen controles de posibles enfermedades y crear códigos de conducta y procedimientos en casos de contingencias epidemiológicas y así asegurar la protección de las especies en las unidades de producción y, sobre todo, cuidar la salud de los consumidores.

En las unidades de crianza de tilapia existen problemas con la calidad del agua y la utilización de machos y hembras, principalmente en el manejo de los estanques rústicos, lo que ocasiona que se desconozca la disponibilidad de organismos que hayan alcanzado la talla para su consumo.

Además se debería llevar un registro de la cantidad extraída para la venta, entrega o consumo, con la finalidad de controlar las cantidades de ingreso de organismos y crianza, y manejar las densidades adecuadas para cada especie cultivada.

Existe un descontrol en el manejo de la contabilidad de las granjas como sucede en otras actividades productivas del medio rural. En las granjas no se

destina o hace diferencia del salario que debe ganar el socio o miembro de la familia que se encarga de la unidad cuando de instalaciones familiares se trata.

Aunado a lo anterior está el desconocimiento de la eficiencia del gasto en alimento y mano de obra en las granjas visitadas pues en ninguna se realizan biometrías para conocer la biomasa existente y determinar la cantidad adecuada de alimento a proporcionar. Sin duda que esto obedece a problemas de capacitación y asesoría, pues dos tercios de las organizaciones no ha recibido algún tipo de asesoría y solamente cerca del 50% ha recibido alguna capacitación. Esto también pudiera deberse al hecho de que implica un mayor trabajo y esfuerzo que evaden los productores justificándose de que en esta forma se manipula demasiado a los organismos y dejan de alimentarse ocasionando enfermedades algunas veces.

Sin embargo, 85% de las organizaciones considera necesaria la capacitación y la asesoría para realizar de mejor manera las tareas diarias de sus granjas en aras de tener mejores condiciones de trabajo y para las especies cultivadas. Es preciso mencionar que 40% de las organizaciones manifestó que el principal problema del grupo es el bajo conocimiento que tienen hacia la actividad.

La comercialización de la producción no es difícil aún pues se trata de productos que cubren parte de algunos mercados regionales, sin embargo, año tras año, durante la cuaresma, en los mercados de pescados y mariscos al interior de la entidad se observa la oferta de pescado de origen asiático. Este

producto viene en presentaciones mayores en peso y generalmente más baratas que las de producción local, lo que las hace más atractivas al consumidor. Pero uno de los inconvenientes es que no se crían en condiciones higiénicas adecuadas, pues en diferentes puntos de venta se han identificado ejemplares con protozoarios en las cavidades bucales, lo que ha puesto en duda su inocuidad en el mercado nacional.

Existen granjas que al no tener algún arte de cosecha no tienen la capacidad de realizar cosechas en el momento en el que el cliente lo requiere, ya que poco más de la mitad de las unidades visitadas no cosecha diariamente; este fenómeno se ve determinado también por la forma en que se maneja la granja, sea por lotes o de tal manera que siempre haya tallas comerciales.

No se encontraron acciones colectivas, ni asociaciones entre acuacultores y restaurantes que impliquen contratos de compra, venta y suministro de pescado. Estas iniciativas podrían tener viabilidad con la calidad del producto, las tallas y las frecuencias de entrega, de tal manera que se reduzcan costos y asimetrías de información entre estos eslabones de la cadena.

Se puede afirmar que la generación de empleos en la acuacultura oaxaqueña es baja considerando que sólo se generó el número de puestos examinados, lo que quiere decir que la acuacultura en el estado aun no ha expresado su función en la generación de fuentes de trabajo.

Además de esto, la deserción de miembros de las organizaciones de productores acuícolas es un asunto que se debe tomar con la debida relevancia pues el nivel es elevado, lo que puede ser indicativo de un desinterés o disgusto con la actividad, no sólo dentro de la organización si no también con los demás grupos habitantes del medio rural donde se ubican las granjas. En algunas granjas visitadas se encontraron problemas de inseguridad y actos de vandalismo, robo y sustracción de equipos, u otros daños en propiedad ajena.

En cuanto a la diversificación de las actividades del medio rural como estrategia de complementación del ingreso se puede decir que la acuicultura está desarrollando esta función, sin embargo, en los grupos visitados no se observó que se hiciera una conexión entre las diversas actividades. En el caso de las organizaciones que realizan agricultura o ganadería, que generan subproductos que se pueden incorporar a la granja acuícola, tampoco realizan tareas para lograr esta conexión.

Es aquí donde la ausencia de PSP en Oaxaca afecta nuevamente, pues en la mayoría de los emprendimientos, tanto nuevos como ya establecidos, no se toma en cuenta una visión un tanto más integral en cuanto a las diferentes tareas o acciones productivas con las que se puede conectar una granja acuícola. Esto provoca que no se aproveche el recurso agua de una manera más eficiente, de tal manera que se minimicen las externalidades negativas y se obtenga una mayor cantidad de externalidades positivas a través del uso secundario del agua de descarga de las unidades.

De esta forma se han dejado de aprovechar productos generados por las demás actividades productivas o recursos de los grupos que deciden incursionar en la actividad. Tales recursos pueden servir para alimentar organismos, mejorar el contenido de alimento natural de los estanques, mejorar parámetros físico-químicos y con ello la sanidad de las especies explotadas, y, como consecuencia, generar ahorros en costos de producción.

Esa misma visión integradora, al momento de diseñar los proyectos es la que hace falta, pues se observa que no se promueve la utilización del agua de descarga de los estanques para riego en los cultivos agrícolas.

Otra situación preocupante es que existen granjas (del 6% de las visitadas) que no han mejorado su ingreso a 5.5 años de haberse iniciado en la actividad, mientras que hay otras organizaciones con la misma antigüedad que han mejorado sus ingresos en 10% y algunas más con menos de 4 años tienen incrementos de alrededor de 20% en sus percepciones.

Dato preocupante es que la participación media de la acuicultura en el ingreso de las organizaciones que no han recibido apoyos del gobierno es de alrededor de 24% y la de aquellas que sí tuvieron transferencias representaron un porcentaje menor (21%).

Para ilustrar más esta circunstancia es preciso mencionar que las unidades trutícolas, como se expresó en la sección del ingreso, muestran una mayor participación de la actividad en su ingreso, a pesar de que en porcentaje han sido menos apoyadas por el gobierno. Poco más del 70% de las unidades de crianza de tilapia han sido apoyadas a diferencia de más del 55% que representan las de producción de trucha.

Con esto se afirma que el apoyo gubernamental en materia de acuacultura no crea una diferencia significativa en la participación del ingreso de los grupos que realizan la actividad. De igual forma sucede con la capacitación y la asesoría proporcionada por entidades del Estado hacia los grupos productivos, pues la media de la participación del ingreso de aquellas unidades de producción con capacitación y asesoría es menor que el de de las que sí las han recibido. Es por esto que se tiene que hacer una revisión de todo lo que implica la operación de estos servicios, con la intención de mejorar la función de la actividad en la generación de recursos monetarios de quienes la realizan.

Las organizaciones menos beneficiadas de la contribución de la actividad en sus percepciones económicas son las sociedades cooperativas. Esto se puede explicar considerando que estas sociedades en su mayoría son de pescadores que siempre han realizado una actividad extractiva de recursos, no así de cultivo, crianza y alimentación de organismos vivos como fuente de trabajo, empleo e ingreso, a diferencia de las SPR.

Han existido intenciones para consolidar la integración del sistema-producto tilapia y trucha, y para conformar el Comité Acuícola del estado, al igual que el Comité de Sanidad, sin embargo no se ha tomado en cuenta a las organizaciones de productores y productores individuales ni a las instituciones educativas relacionadas. Esto ha hecho que los acuacultores tengan desconfianza hacia la iniciativa pues no identifican que la conformación de los comités sea democrática y representativa.

Por ello, no existe un diagnóstico que incluya un inventario de las unidades de producción así como la información que permita caracterizarlas con indicadores técnicos, sociales y económicos. Así no es posible conocer de manera real la actividad en las diferentes regiones del estado ni diseñar estrategias adecuadas de intervención para su desarrollo.

Aunado a esto, no se ha dado la creación de un Instituto Estatal de Acuacultura conformado por estudiosos de la actividad, expertos en diferentes disciplinas, organizaciones sociales y demás agentes involucrados para plantear investigaciones, planes de desarrollo, innovaciones y propuestas de solución a los problemas de la acuacultura de agua fría en la Sierra Norte, en las zonas calurosas y en las zonas intermedias de los Valles Centrales.

La falta de estos comités está influyendo en que una mayor cantidad de acciones se realice de manera aislada, tanto dentro de los eslabones como en toda la cadena lo que ocasiona un sector no coordinado, con una mayor cantidad de costos de transacción, asimetrías de información,

desaprovechamiento de recursos federales y estatales hacia áreas productivas. Además, no permite la mejora de las técnicas de producción y en ocasiones genera ineficiencia productiva, que se puede contrarrestar con la formación de asociaciones e integraciones, tanto verticales como horizontales y la transferencia de tecnología. No se fortalece a la organización, no se tiene capacidad para reaccionar ante cambios del mercado, no se identifican los puntos críticos de la actividad y los factores que limitan su desarrollo.

Otro de los factores estructurales de la problemática de la crianza de peces de agua dulce en el estado es que en la mayoría de los cabildos no se conforman los Comités Municipales de Desarrollo Rural Sustentable (figura que promueve la Ley de Desarrollo Rural Sustentable) que son las instancias encargadas de hacer los diagnósticos de necesidades y actividades económicas, diseñar planes y proyectos productivos agrícolas, pecuarios y pesqueros. Se ocupan también de ejecutar y vigilar la aplicación de los recursos asignados para los planes y acciones, todo esto dentro del área de jurisdicción del ayuntamiento.

El poco apoyo y respaldo que se da a la actividad por parte del gobierno, se refleja en el bajo financiamiento de éste hacia la acuicultura, lo que provoca que sea débil la capitalización de las unidades acuícolas pues no cuentan con capital de trabajo, lo que aunado al bajo conocimiento de la actividad por que tienen los acuacultores y el nulo seguimiento a los proyectos puestos en marcha, caracterizan a la acuicultura antes descrita y no permiten tener un

diagnóstico fiel de la situación acuícola en el estado y su adopción por las unidades productivas por parte de los tomadores de decisiones del sector.

Todo lo anterior, sin duda, se ve influenciado y casi determinado por un marco normativo e institucional propiciado por dos o hasta tres instituciones en el estado, que no es del todo claro, exigible y evaluable. El gobierno estatal, y el gobierno federal, a través de la CONAPESCA y la SAGARPA, hacen que los productores se confundan y no sepan cuál es el organismo que alienta y coordina al sector a través de la construcción de leyes, reglamentos y procedimientos, surgidos del involucramiento de los actores.

Con la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (LGPAS) publicada el 24 de julio de 2007 en el diario oficial de la federación, se han realizado esfuerzos que intentan involucrar a los interesados, tanto desde su diseño como en la conformación de su reglamento. Esto ha sucedido a nivel nacional y dentro de las cinco regiones sugeridas por la misma CONAPESCA; el estado de Oaxaca, ubicado dentro de la Región II, junto con los estados de Chiapas, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, discutieron y analizaron el plan nacional rector de pesca y acuicultura y el anteproyecto de reglamento de la LGPAS.

Esta revisión se hizo por medio de talleres en la ciudad de México durante el mes de mayo de 2008, sin embargo, las entidades de esa región tienen condiciones, tanto económicas, educativas, organizacionales y sobre todo de

fortalezas institucionales, que no hacen del todo adecuado unificarlas. Sobre todo si se analiza y considera que el verdadero potencial de la actividad para la contribución al desarrollo rural por medio de cuando menos la generación de empleos y alimentos se encuentra en la acuacultura rural en pequeña escala en aguas continentales.

## **Discusión**

La participación acuícola de Oaxaca en la producción nacional guarda características que representan oportunidades para su crecimiento; el estado no ha aprovechado su potencial en el sector debido a factores como: **a)** capacitación deficiente, **b)** financiamiento insuficiente al sector, **c)** falta de ordenamiento del sector, **d)** deficiente eslabón de insumos y **e)** debilidad institucional.

El bajo nivel de producción y de aprovechamiento del potencial acuícola del estado debido a la capacitación, muestra que existe un bajo conocimiento de la actividad, aunado al poco e ineficaz entrenamiento de las organizaciones y sus miembros; de hecho, en los grupos que han recibido algún tipo de instrucción en esta rama productiva se encuentran deficiencias que deberían ser corregidas en los nuevos planes para este rubro.

Esta deficiente capacitación influye en los bajos niveles de desarrollo tecnológico y escaso uso de procedimientos novedosos que presentan las

granjas de producción, lo que hace que las organizaciones sean ineficientes en el uso de recursos financieros, ambientales y humanos.

El bajo nivel de financiamiento, manifestado incluso por los agentes gubernamentales, caracteriza al sector, de tal forma que las acciones que se emprenden se convierten en meras intenciones de comenzar a desarrollar granjas en pequeña escala sin estar integradas realmente a las capacidades y recursos de los actores que las emprenden.

Esta falta de apoyo no permite que la actividad detone y se organice de tal forma que se consolide en el medio rural oaxaqueño. Aunado a esto se debe tomar en cuenta que no existen programas gubernamentales que solventen la falta de capitalización por parte de los acuacultores rurales para poder emprender nuevos ciclos de producción o realizarlos por primera vez.

La deficiencia de los recursos asignados al sector hace que no se dé un programa o plan de asesoría, o cuando menos, seguimiento de los proyectos establecidos y apoyados.

La desorganización de la actividad se manifiesta en los bajos niveles de integración en niveles regionales y estatales, así como en la indefinición y desconocimiento de la ubicación de los actores de los diferentes eslabones de la cadena. Esto provoca diversas acciones aisladas que buscan el desarrollo de

una acuacultura concebida de manera parcial y sin consenso de todos los agentes.

Esta nula alineación es causa de que no existan objetivos claros y establecidos sobre las cantidades de producción a alcanzar, el número de organizaciones a apoyar, las regiones a trabajar, el número de proyectos a impulsar y lo más relevante, la función que debiera desarrollar la acuacultura en el desarrollo rural y del estado de Oaxaca.

Como en la mayoría de las actividades del sector primario que presentan una deficiente y no bien fortalecidas cadenas de suministros, la acuacultura estatal tiene deficiencias en el aprovisionamiento de alevines, insumos, equipos, implementos y alimentos. Esto es debido a que no existe competencia real entre proveedores, y más determinante es aún, el desconocimiento de su presencia en el sector, lo que hace que las organizaciones de productores no tengan avance en el uso de nuevos procesos y desarrollos tecnológicos.

Esta problemática en el eslabón del aprovisionamiento afecta todo el sistema, pues desde ahí se generan costos de producción que se transmiten en última instancia a los consumidores a través del precio ofrecido. Determinante es de igual forma que los agentes de este eslabón sean actores completamente exteriores a la cadena, pues esto genera una dependencia absoluta del segmento productivo.

A todos estos factores por los que la acuicultura en Oaxaca se encuentra en la situación descrita en este trabajo se les tiene que sumar la debilidad institucional del sector. Esto, sin duda, afecta las acciones, la coordinación de las agencias gubernamentales relacionadas con el sector, la generación de reglamentos y normatividades consensuados y sustentados científicamente, la elaboración de políticas y leyes para el sector de observancia para el territorio estatal.

Esta situación institucional para el sector acuícola oaxaqueño hace difícil que los actores del entorno del sistema relacionados con el sector, como las entidades académicas y de investigación y demás cuerpos institucionales, no se desarrollen y fortalezcan su que hacer en el estado en beneficio de los productores, las especies cultivadas y del consumidor bajo un enfoque de equidad y desarrollo rural sustentable.

Otra de las consecuencias de la instalación y puesta en marcha de proyectos de crianza de peces en el estado de Oaxaca ha sido que la actividad acuícola participe con porcentajes de entre 5 y 40% del ingreso total de poco más del 80% de las organizaciones de productores.

Los proyectos acuícolas en el medio rural oaxaqueño significan una fuente de alimento con alto contenido de proteína animal, pues la comercialización se realiza de manera eminentemente local o regional y además todas las organizaciones dedican una parte de su producción para el autoconsumo. Aunque con bastante frecuencia los precios del producto no son bajos, la

producción se comercializa al precio de los productos que provienen de otras regiones.

La diferencia es que los productos comercializados de la acuicultura rural representan frescura, calidad y una mayor constancia en la oferta local, lo que se traduce en una mayor disponibilidad.

Esta circunstancia mejora la dieta de los habitantes rurales de la entidad, cuando menos de aquellos que se localizan cerca de este tipo de instalaciones, comunidades generalmente aisladas de las fuentes de pescado.

A pesar de esta circunstancia y de la oferta anual creciente de tilapia asiática, el consumo per cápita de estos productos es muy bajo entre los habitantes del estado.

De igual forma, la actividad significa una alternativa económica en el medio rural oaxaqueño, los miembros de casi 95% de las organizaciones complementan sus actividades con la piscicultura.

En cuanto al empleo, se puede asegurar que los emprendimientos, desde nacimiento, son de un tamaño adecuado para que sólo una persona, socio o empleado, se haga cargo de ellos. Debido a esto, la acuicultura no ha desarrollado su potencial para manifestar su función como actividad generadora de empleos en el medio rural.

Es pertinente señalar que aunado a esto no se ha implementado alguna estrategia estatal para desarrollar la actividad en el estado y mucho menos una en la que se haya tomado en cuenta a las organizaciones de productores al momento de diseñar formas de intervención o al realizar acciones en aras de apoyar a este sector.

El gobierno del estado ha adoptado los lineamientos federales con sus programas y formas de financiamiento, de tal suerte que no ha definido ni considerado elementos y factores propios para delinear una política o programa acuícola más acorde con la condiciones y necesidades del medio rural oaxaqueño.

Es por ello que para aprovechar los beneficios potenciales de la actividad, como ha sucedido en otros países, se debe plantear una estrategia de mejora para lograr un desarrollo acuícola que considere aspectos productivos locales y su situación actual.

Esta iniciativa deberá integrar, desde su diseño, a los actores involucrados, mediante un diagnóstico y la revisión de la experiencia nacional e internacional. Así, desarrollar la actividad acuícola oaxaqueña implicar diseñar mejoras internas y externas, así como del entramado institucional, De tal forma que a través de la información del sector y el trabajo conjunto de los actores se ordene y promueva el sector. Con el objetivo de gozar de los beneficios y funciones que de manera conjunta, trae la acuicultura rural.

Considerando esto, se plantean propuestas nacidas con la participación de los agentes de gobierno, y de las organizaciones de productores, y considerando el marco teórico de esta tesis.

## Capítulo VIII

### **PROPUESTAS DE MEJORA DE LA ACTIVIDAD**

Las sugerencias siguientes se desprenden del objetivo primordial que se considera debieran tener los planes y programas que recaen en la población del campo oaxaqueño, el desarrollo rural, entendido como la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes, de su inclusión y su esperanza de vida en un contexto de equidad y sustentabilidad.

El buen desarrollo e impulso de la acuacultura rural que llevan a efecto las organizaciones en Oaxaca depende en gran medida de la intervención directa de los gobiernos federal y estatal. Los acuacultores rurales necesitan alternativas que incluyan innovaciones tecnológicas, financiamiento, capacitación y apoyo para tener acceso a insumos baratos.

Los tomadores de decisión acerca de las políticas y los grandes productores deben considerar estos aspectos además las necesidades de transferencias de mejoras tecnológicas, temas de calidad, estrategias de mercado y nuevas tendencias en la producción, manejo de residuos y uso más eficiente del agua.

Además de esto se deben desarrollar capacidades institucionales entre las organizaciones de productores y demás grupos de actores involucrados en el sector. Los comités municipales y regionales de acuacultores se presentan como una forma para organizar, fortalecer y consolidar la acuacultura desde abajo.

Se sugiere intensificar la búsqueda del fortalecimiento y quehacer de las instituciones actuales hasta la creación de nuevas instituciones específicas encargadas de desarrollar sistemas de información técnica y de producción, así como para la búsqueda constante de mejoras en la actividad estatal.

Temas como las asociaciones e integraciones entre productores y proveedores de equipo, servicios y materias primas, podrán generar sinergias para lograr un buen desarrollo de la acuicultura y aprovechar los beneficios de ésta en el medio rural oaxaqueño.

Al tener presente esto es preciso insistir en que los objetivos que debe seguir teniendo la actividad en el estado son:

- Generar fuentes de empleo e ingreso
- Incrementar la disponibilidad y consumo de proteína
- Disminuir la migración del campo
- Aliviar la pobreza
- Aumentar la seguridad alimentaria
- Promover la inversión social y productiva en zonas deprimidas económicamente

La acuicultura tiene la capacidad de lograr estos objetivos para las regiones del estado por medio de un conjunto de acciones que a continuación se precisan:

## De mejora interna

### Para el aprovisionamiento

#### Alimentación

Las estrategias de nutrición y alimentación de los organismos juegan un rol de importancia central y esencial para el productor, como lo constatan los datos de campo, en la búsqueda de un desarrollo sustentable de la acuicultura en Oaxaca para las organizaciones de productores. Para mejorar y desarrollar esquemas de alimentación se necesita incrementar el énfasis en el uso eficiente de los recursos y en la reducción de desperdicios y nutrientes durante las descargas. Requiere, de igual manera, establecer esquemas para depender en menor medida de alimentos balanceados elaborados a base de pescado; esto, con la finalidad de reducir costos y evitar competencia con otros productores.

Para mejorar el funcionamiento de la fase de suministro de alimentos para las unidades de producción se plantean tres propuestas:

1. Generar dietas y alimentos elaborados por las organizaciones acuícolas.
  - Estas dietas deberán ser elaboradas considerando la disponibilidad de recursos regionales que constituyan ingredientes para el alimento a proporcionar.
  - Se sugiere una mejor comprensión del balanceo de los nutrientes para evitar enfermedades y establecer el aprovisionamiento de éstos y otros componentes para minimizar toxicidades.

- Se deberá promover, en consecuencia, el concepto de buenas prácticas para la elaboración del alimento acuícola y su manejo en la granja.
- Si consideramos a la acuicultura dentro del conjunto de actividades que realizan los miembros de las organizaciones, las granjas entonces pueden aprovechar los *residuos* de otras actividades agropecuarias, de tal suerte, se plantea que a través de las diferentes instituciones académicas relacionadas con el sector en el estado se lleven a cabo la transferencia de tecnología en cuanto al manejo y elaboración de lombricompostas para reducir la dependencia hacia alimentos balanceados formulados por casas comerciales. Tales instituciones de investigación y/o enseñanza deberán identificar las unidades de producción en las que esto sea factible, lo que dependerá de aspectos como:
  - Disponibilidad de residuos agropecuarios (cantidades y distancias de acarreo).
  - Disponibilidad de espacio
  - Disponibilidad de mano de obra

## 2. Coordinarse con organizaciones productoras de piensos en el estado

Existen en la región del Istmo organizaciones ganaderas que elaboran dietas para especies pecuarias vendidas a un precio más bajo que las marcas trasnacionales. Estas plantas procesadoras utilizan en su mayoría granos e ingredientes producidos en el estado, como sorgo, maíz y harinas de pescado de la región.

Con éstas se pueden realizar contratos de compra-venta de manera consolidada, con especificaciones para la actividad acuícola, concertando las partes, la Secretaría de Desarrollo Rural y/o SAGARPA en el estado, con los diferentes comités regionales de acuicultura propuestos en este trabajo, de tal forma que se apoyaría a diferentes grupos del medio rural oaxaqueño y se reduciría la dependencia de alimento balanceado de las casas comerciales.

A esto se debe agregar que sería de gran importancia la evaluación y medición de parámetros, como digestibilidad, tasa de conversión alimenticia, aprovechamiento y comportamiento de las especies en cultivo en instalaciones determinadas. Esto con la intervención de cualquier institución académica relacionada.

### 3. Organizar compras consolidadas a nivel regional con proveedores de las casas comerciales

A través de los mismos comités regionales estas compras se pueden coordinar con los proveedores de insumos locales, como casas veterinarias o distribuidores regionales, de tal forma que se logren obtener precios más bajos debido al mayor volumen de compra.

Esto, de entrada, se observa más factible en la Sierra Norte del estado para la producción de trucha, debido a factores como la proximidad de las unidades de producción y el diseño de una ruta de abasto y suministro de insumos relacionados con la actividad.

En la región de Tuxtepec se encuentra establecido el Comité Municipal de Acuicultores, y las organizaciones están considerablemente dispersas; sin

embargo, se podría aprovechar la acción colectiva que han emprendido para lograr una serie planes de capacitación, asesoría y de reducciones en sus costos.

### **En el aprovisionamiento de alevines**

#### **1. Mejoras en centros de reproducción**

Los centros de reproducción de alevines de Temascal y Jalapa del Marqués tienen la capacidad de generar mayor cantidad de organismos sexados para la producción acuícola. El centro acuícola de Jalapa del Marqués cuenta con una nueva línea genética con la que se debe trabajar por medio de evaluaciones en campo para poder adaptarla a las condiciones del estado. Esto es necesario para el centro acuícola de Temascal que no produce organismos sexados.

Es necesario desarrollar especies con mayor capacidad de crecimiento y adaptación a los Valles Centrales del estado, de tal manera que se eleve la productividad y la sustentabilidad a través de una mayor sobrevivencia, mejor uso de recursos, reduciendo costos de producción y protegiendo al ambiente. Esto, sin duda, implica la disponibilidad de recursos financieros, pero los beneficios en el corto y mediano plazos deberán justificar estos esfuerzos.

A este respecto existen elementos y prácticas de la genética que se deben considerar, reconociendo que la acuicultura no ha sido beneficiada como las demás actividades de crianza pecuaria, por medio de las prácticas de selección de razas y mejoramiento genético, por lo que algunas formas de intervención deberían considerar:

- Diseño y promoción de estrategias para la distribución equitativa de técnicas genéticas y organismos genéticamente mejorados.
  - Mayor aplicación de la tecnología genética para la conservación de la biodiversidad acuática.
  - Dirigir las implicaciones potenciales para la acuicultura, incluyendo las ambientales y de salud humanas de una forma práctica, segura y precautoria.
  - Incrementar la preocupación del consumidor informándole acerca de las aplicaciones genéticas.
2. Generar un esquema de subsidio a la producción de organismos masculinizados

La producción de organismos machos en el centro acuícola de Jalapa del Marqués implica destinar una mayor cantidad de recursos por parte del gobierno estatal, debido a que se aplica un cuidado especializado y a la compra de la hormona alfa metiltestosterona, y su adición al alimento balanceado a proporcionar. Este factor, entre otros, condiciona la producción, ya que los organismos no tienen un precio por unidad, lo que hace que no se recupere el gasto que tiene el centro acuícola en este rubro.

Por ello se propone que se fije un precio por unidad, en donde el 20% de este precio sea subsidiado por el gobierno estatal, que haya un precio diferenciado para los productores, dependiendo de la cantidad de alevines que soliciten durante el año.

El pago “en especie” no refleja el valor real de los alevines para el cultivo comercial acuícola y en la mayoría de las ocasiones no se recupera el costo de producción; con la finalidad de que se haga un pago proporcional a la cantidad suministrada, las organizaciones del estrato IV pueden cubrir un costo fijo, alrededor de 40 centavos por alevín. Con este pago deberá cubrirse los montos utilizados en la obtención de organismos de un solo sexo.

Además de este aspecto se debe trabajar con el personal involucrado en el centro acuícola para el buen manejo, atención y cuidado de los alevines producidos.

Se pretende que de esta forma el pago sirva para obtener una cantidad de alevines suficiente para la demanda, de tal forma que con él no sólo se produzca lo que solicitan los grandes productores, si no que se satisfaga la necesidad de las pequeñas organizaciones, pues como se mencionó, tienen problemas en cuanto al manejo debido al desconocimiento de la cantidad de organismos disponible para la cosecha, causado por la utilización de machos y hembras sin distinción. Así, la producción de alevines hormonados, para los pequeños productores, será auspiciada, en algún grado, por los grandes productores y el gobierno del estado, a través de sus instalaciones, sus recursos, su personal y su conocimiento.

3. Generar un esquema de asociación-integración que aumente y fortalezca la capacidad institucional entre organizaciones trucheras y la SPR Shoo-Betto.

Para las organizaciones dedicadas a la crianza de trucha en la Sierra Norte del estado se propone crear una relación institucional fuerte entre las unidades de

producción y la Sociedad de Producción Rural Shoo-Betto, que produce alevines para el cultivo de esta especie.

Se deberán organizar además de compras consolidadas a Shoo-Betto, visitas a las instalaciones de esta SPR a manera de intercambio de experiencias. Con este canje de información y experiencias se comenzará a fortalecer lazos de reciprocidad para tener datos en cuanto a la necesidad de producción de alevines para la región por medio de las organizaciones y productores individuales.

### **En el aprovisionamiento de agua**

Promover, transferir y capacitar en la aplicación de procesos de reciclado de agua, para disminuir el uso y la cantidad necesaria en las unidades.

Cuando se habla de retos, oportunidades y prioridades para desarrollar la acuicultura en el estado es indispensable subrayar que se deben sentar las bases para hacerlo en armonía con el ambiente asegurando el uso de los recursos por parte de las generaciones futuras.

Se requiere, en primera instancia, contar con fuentes de abasto que aseguren un suministro de agua de calidad para la acuicultura. Esta actividad no consuntiva del recurso hídrico hace que se convierta en un sector eficiente en cuanto a su aprovechamiento, pues la cantidad de agua consumida es insignificante si se compara con otras ramas agropecuarias, ya que el agua utilizada es sólo un medio de vida y sirve como una fuente de oxígeno y para remover los desechos. Sin embargo, se requiere no sólo incrementar la productividad acuícola, si no también considerarla como un medio efectivo y

costeable para conservar, manejar y reciclar el recurso agua para suministrarla a las granjas agropecuarias y para algunas comunidades.

Para lograr lo anterior se requieren estrategias como:

- Asegurar el acceso del sector a los recursos hídricos en las diferentes cuencas y cuerpos de agua en el estado, lo que implica dar reconocimiento a la actividad por parte del gobierno como beneficiario legítimo de los recursos y su incorporación a los medios naturales a través del manejo integrado.
- Incrementar la atención hacia la productividad hídrica acuícola y su potencial para su integración a sistemas de riego para la producción agrícola.
- Diseñar, implementar y reforzar medidas para reducir la contaminación para otros usuarios y asegurar el suministro de agua de buena calidad para las demás granjas aguas abajo.

Para la implementación de nuevos proyectos se sugiere que se apoyen y promuevan los proyectos de granjas que dentro de sus acciones consideren aspectos como la reducción de la contaminación del agua de descarga, el tratamiento y reciclado de la misma, y el uso del agua de descarga para riego agrícola.

### **Padrón de proveedores acuícola estatales y nacionales**

Se debe construir un directorio de unidades acuícolas en el estado, de granjas de todos los tamaños de producción, personalidad jurídica, especie producida y forma de comercialización, así como de los proveedores locales, estatales,

nacionales e internacionales de equipos, servicios, infraestructura, insumos, etcétera. De consulta pública y asesorada, para los productores y especialistas.

### **Inversión en la gente a través de Educación y capacitación**

En aspectos productivos y de manejo

Una mayor inversión en capacitación y entrenamiento es esencial para construir conocimiento, habilidades, actitudes y dominio de la actividad de la gente del sector.

El desarrollo de las capacidades humanas en estos términos puede hacerse por medio de:

- Un plan y programa estatal de capacitación que se diseñe desde lo regional con enfoque participativo y multidisciplinario, definiendo las cuestiones de interés de las organizaciones, que incluya aspectos como la capacitación para manejo tecnológico de temperatura, fabricación y utilización de artes de pesca. Esta instrucción puede contener temas como el manejo de bitácoras de gastos para mejorar la contabilidad y las finanzas de las unidades. Para mejorar eficiencias en cuanto al uso de alimento proporcionado a las especies en cultivo se debe impartir adiestramiento en el uso del registro de alimentación diaria y cantidades de venta, cosecha o consumo de organismos.
- La construcción de obras de infraestructura hidráulica para el aprovisionamiento de agua a las granjas.

- Del uso de modernas formas de entrenamiento mediante el Intercambio de experiencias entre organizaciones de productores y el desarrollo de conocimiento básico y de recursos materiales.
- Proporcionar un balance teórico-práctico a los entrenadores para proveer un equipo más innovador y más habilidoso para el sector.

### **Salud animal**

Las enfermedades son en muchas ocasiones factores limitantes del desarrollo acuícola, pues tiene afectaciones al ambiente y al consumidor. Por ello, dirigir acciones para manejar temas de sanidad acuícola se torna de carácter urgente y fundamental en la industria alimentaria, es por eso que se sugiere la participación de los diferentes ámbitos, nacional, estatal y regional.

Esto se puede conseguir a través del:

- Desarrollo, reforzamiento y armonización de una política y marco regulatorio para la introducción y traslado de organismos acuáticos vivos con la finalidad de eliminar riesgos de introducción, establecimiento y dispersión de patógenos que atenten contra la biodiversidad acuática.
- Desarrollo e implementación de un sistema estatal de reporte de enfermedades, bases de datos y otros métodos de colecta y análisis de información de enfermedades de organismos acuáticos.
- Mejoramiento tecnológico a través de la investigación para diseñar, implementar, estandarizar y validar estrategias específicas de manejo, tales como el uso de especies domesticadas resistentes a enfermedades.

Estas iniciativas deberán ser de avanzada y estar acordes con la política nacional establecida por el SENASICA de la SAGARPA, pero sobre todo deberán generarse con el consenso e involucramiento de los productores.

La caracterización de las unidades de producción, su ubicación y las cantidades que producen, para controlar este parámetro y darle garantía al consumidor, se hace necesaria la creación y puesta en función del Consejo Estatal de Sanidad Acuícola, que se encargue de estas cuestiones con el apoyo del Instituto Estatal de Acuicultura, ambos propuestos en el apartado de las mejoras externas en esta tesis.

### **En la comercialización**

La consolidación de la acuicultura en el estado deberá definir sus propias rutas en cuanto a la comercialización, entre las cuales pueden estar, 1) la oferta de productos en los niveles local y regional por medio de la venta directa a pie de granja, a través de la expansión de las actividades hacia restaurantería; 2) por medio del acuerdo con otros restaurantes; y 3) la venta y comercialización de productos en los mercados estatales y en un largo plazo de exportación. Sin embargo no debe perderse de vista el bajo consumo de pescado marino y sobre todo de agua dulce en el estado, por lo que la mayoría de las iniciativas para la comercialización son hoy en día útiles, como lo demuestran los datos de campo.

1. Para expandir hacia restaurantería. Se deben conjuntar fuentes de financiamiento con instituciones del gobierno federal como la Secretaría de Desarrollo Social, la Secretaría de la Reforma Agraria, a través de sus distintos programas de apoyo, La Comisión para el Desarrollo de los pueblos Indígenas (cuando este aplique),
2. Para comercializar de acuerdo con restaurantes. Se requiere crear relaciones institucionales fuertes entre productores y restaurantes para la compra venta de productos obtenidos bajo acuacultura, en los casos que se pueda realizar, considerando tallas que los restaurantes demandan, ya que con frecuencia son de más de 500g. Tomar en cuenta de igual forma distancias para el suministro a los centros de consumo, así como los volúmenes y frecuencias de abasto. Se debe considerar que pensar en el consumidor implica Incorporar en el mediano plazo medidas que aseguren la sanidad de los organismos acuáticos. Esto se puede hacer con las cámaras locales y regionales de restaurantes y alimentos, por medio de la Secretaría de Economía y Secretaría de Desarrollo Rural.
3. Para la comercialización y venta en los mercados públicos regionales y estatales, ya sea por entrega directa o mediante acaparador, se deben establecer las bases para asegurar la calidad y seguridad a los consumidores. La importancia de esto se incrementa tanto como se eleva la preocupación de los clientes, así los productores, proveedores, comercializadores y procesadores (en este caso restauranteros y puestos de venta), necesitarán mejorar la calidad de los productos e incidir en el valor nutricional y la inocuidad de los productos. Algunos de los incentivos para los acuacultores pueden ser una elevación en los precios de venta, un mayor peso de este factor para ser

apoyados con financiamiento y un incremento en la demanda de los consumidores. Para el logro de esto se plantean acciones como:

- Mejoras en dietas, alimentación y procesos de cosecha.
- Promover consensos en cuanto al diseño e instalación de buenas prácticas de crianza, apoyándose en códigos diseñados en otros países que vayan más allá de lo que se tiene en la república mexicana.
- Adoptar y adaptar sistemas de seguimiento de residuos de la actividad.
- Promocionar la calidad de los ingredientes o de los piensos proporcionados durante el cultivo.
- Incrementar la confianza de los consumidores asegurando que el sector toma responsabilidades en la producción y distribución de productos seguros al utilizar sistemas que permitan la trazabilidad de los productos e ingredientes, incluyendo información de las condiciones de producción, cosecha, traslado, venta y, en su caso, cocinado del producto.

La crianza de peces además de ser significado de frescura, permite asegurar estos parámetros, a diferencia de la pesca, por lo que en este apartado vuelve a tomar relevancia la creación y existencia, tanto del instituto propuesto como del Consejo de Sanidad Acuícola.

En este apartado, el instituto propuesto toma especial relevancia pues hay tareas pendientes en cuanto al análisis de las tendencias y preferencias en los patrones de consumo, la identificación y segmentación de mercados, así como la emergencia de nuevos productos y mercados.

## **De mejora externa**

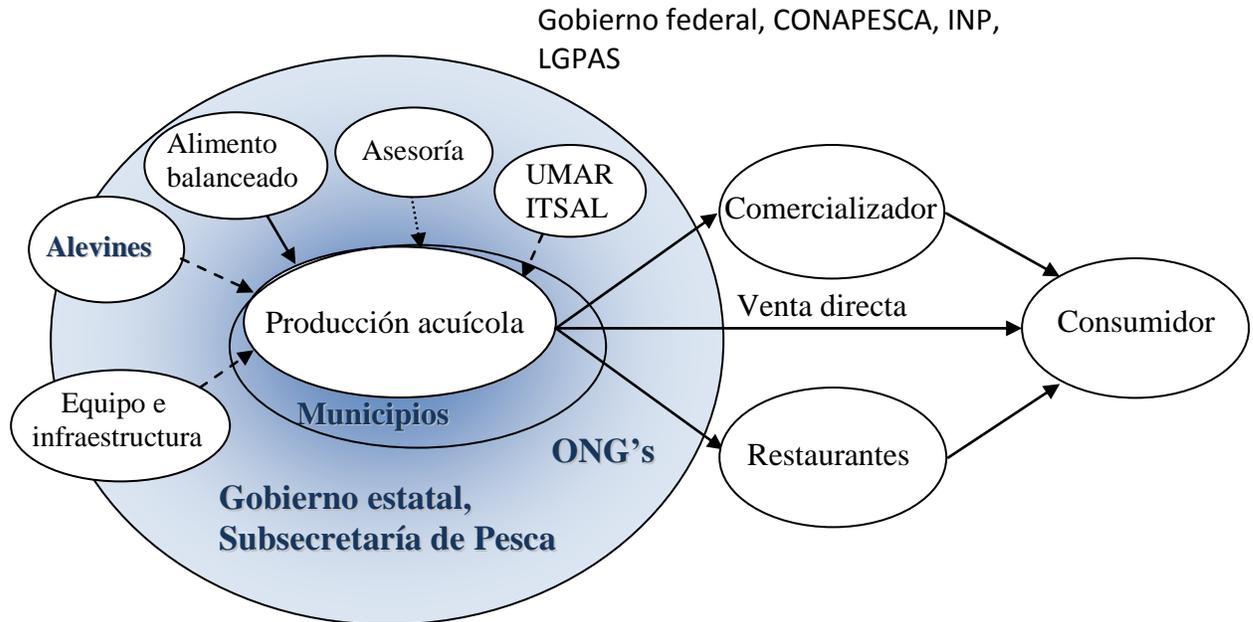
Desde el nivel regional se deben dar regulaciones que sean promotoras y directrices del desarrollo acuícola a partir de las organizaciones del sector existentes. Este conjunto de regulaciones deberá servir para plantear leyes y normatividades que permitan ser incorporadas a una ley estatal de acuicultura y pesca sustentables, que deberá ser aprobada en la Cámara Local de Diputados del estado de Oaxaca.

Esta ley deberá tener como objetivos, entre otros, el desarrollo de la actividad para producir pescado de calidad a precio accesible para los consumidores en un marco de respeto ecológico, preservación del medio rural y contribución a la equidad y el desarrollo de la sociedad rural oaxaqueña.

La LGPAS le da facultad a los estados y municipios para crear sus normatividades, con la finalidad de desarrollar y promover la acuicultura con la participación de los actores involucrados. El entramado institucional establecido en el medio rural con respecto al sector que nos ocupa, sin duda debe progresar hacia una mayor consolidación, adopción y comprensión por parte de los habitantes del campo.

En la figura 43 se muestra la cadena agroalimentaria de los productos acuícolas, su entorno se ve caracterizado por pocos proveedores (de insumos, servicios profesionales, equipo e infraestructura), algunos comercializadores de la producción, dos o tres instituciones académicas y de investigación, algunos municipios y ONG que apoyan la actividad con asesoría y seguimiento, dos

dependencias del gobierno estatal y dos del federal, la ley de pesca federal, los usos y costumbres sobre todo en la Sierra Norte del estado .



**Figura 43. Oaxaca 2007. Cadena agroalimentaria de productos acuícolas.**

Fuente: elaboración propia con datos de campo.

Entre las acciones que se pueden emprender para mejorar el entorno del sistema y con ello apoyar en el buen ambiente para el desarrollo de la actividad se pueden desarrollar las siguientes:

1. Diferenciación de políticas
2. Mejora y Fortalecimiento institucional
3. Campañas de difusión para el consumo de pescado cultivado
4. Investigación y desarrollo
5. Sustentabilidad ambiental
6. Conformación de los comités estatales de sistema producto

7. Asesoría y servicios profesionales al sector
8. Financiamiento y Revisión de procedimientos para la ejecución de recursos federales

### **Acerca de la diferenciación de las políticas**

Durante los foros de discusión del Programa Rector Nacional de Acuicultura y Pesca Sustentables acerca de las formas de apoyar y desarrollar la actividad se vertieron diferentes opiniones, una de ellas que está siendo seriamente considerada es que los apoyos gubernamentales deberían dirigirse hacia los proyectos que se encuentran funcionando y que han demostrado su factibilidad y rentabilidad.

Si bien es cierto que para avanzar en la consolidación del sector se deben apoyar las unidades acuícolas que hayan demostrado esta capacidad en lo productivo y que en la actualidad se encuentran produciendo y comercializando organismos acuáticos como consecuencia de apoyos gubernamentales o iniciativas propias, se deberían analizar las circunstancias y el conjunto de factores que permitieron el éxito de esas iniciativas, para implementar y adaptar una mayor cantidad de éstas.

En este caso las unidades entrevistadas durante el recorrido de campo de este estudio podrían ser apoyadas bajo esta lógica, pues han demostrado producciones en diferentes cantidades y épocas del año.

Para este tipo de unidades que esperan crecer hacia la consolidación de sus granjas por medio del aumento de la cantidad producida, la diversificación hacia restaurantería o la comercialización directa, se deberá diseñar un plan de intervención que contenga los diferentes componentes de apoyo además de la conjunción de instancias de apoyo (instituciones de crédito, servicios de capacitación, gobierno, etcétera) u organismos internacionales, de tal manera que se les impulse de forma integral desde la perspectiva de crecimiento y consolidación de negocios acuícolas de alimentación local, regional, estatal y generadores de empleos a escalas superiores que las actuales y diversificados con productos y servicios dentro del sector en el medio rural del estado.

Por otro lado, también existen unidades de producción, localidades, municipios y regiones con potencial para realizar acuicultura, donde ésta no ha sido promovida por su lejanía con las sedes de las instituciones encargadas del sector.

La crianza de peces en este tipo de comunidades se identifica como un elemento del desarrollo, sin embargo, en el caso de interés, se presentan condiciones de pobreza, bajos niveles de educación, falta de vías de comunicación en buen estado y opciones productivas. En estas circunstancias se debe atacar e incidir con la conjunción de diferentes programas sociales, productivos, ambientales y de salud de las diferentes dependencias de los gobiernos federal y estatal. Para estas iniciativas es necesario que el desarrollo se lleve a cabo desde una perspectiva territorial, en el que se consideren todos los factores, necesidades y recursos disponibles.

Una vez catalogados éstos, se deberán generar estrategias para poder activarlos, ya sea mediante talleres participativos y la promoción de las actividades de las instituciones encargadas del desarrollo, para estos planes se pueden buscar fondos con instancias internacionales como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, y de dependencias nacionales como la Secretaría de Desarrollo Social, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, etcétera.

Esto se establece de alguna manera mediante el decreto que crea el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012, publicado el 30 de Noviembre de 2007 en el Diario Oficial de la Federación, donde se asienta que este programa es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la administración pública federal y que las secretarías de Estado integrantes de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable serán las encargadas de ejecutarlo, en forma coordinada y en el ámbito de sus respectivas competencias.

De esta forma se deberán atacar las circunstancias (identificadas en el programa como vertientes) en cada caso específico, mediante la identificación de actores y factores de cambio, así como con la incorporación de los diferentes niveles de gobierno, pues tal decreto señala que se establecerán los mecanismos de coordinación y concertación de acciones para la ejecución del

Programa con los distintos órdenes de gobierno, los diversos grupos sociales y los particulares, a través de la suscripción de los convenios respectivos.

Sin duda que tales programas son perfectibles pero mientras tanto deberán ser tomados con el debido cuidado para su aplicación y no utilizarlos como recetas para el desarrollo de las comunidades con potencial acuícola en el estado.

Los factores ya considerados en la toma de decisiones con respecto a los proyectos de inversión factibles de apoyar por parte del Estado se deben seguir tomando en cuenta. Sin embargo, en nuevos proyectos se debe analizar la capacidad de las organizaciones para incorporar la acuicultura en sus unidades de producción con la finalidad de verificar que los beneficios y la rentabilidad de los proyectos sean seguros y no causar más obligaciones.

Entre los elementos que se deben tomar en cuenta se tienen aspectos como:

- 1) Condiciones organizacionales,
  - figura asociativa, trabajo grupal y coordinado, organigrama o delegación de tareas, participación de los miembros en las diferentes actividades
- 2) años de experiencia en la rama,
  - a. capacidad técnica operativa
  - b. capacitación
  - c. comportamiento histórico de las cantidades producidas
  - d. evolución de los proyectos acuícolas
- 3) resultados en diversos proyectos emprendidos con anterioridad, ya sea de manera grupal o individual
  - a. evolución de proyectos emprendidos

b. desarrollo de nuevos negocios o proyectos a partir del inicial

### **Fortalecimiento institucional**

- Promover una política clara de apoyo a la acuicultura por parte de las dependencias federales y estatales en la entidad, con la búsqueda de una ley estatal acorde a la LGPAS.
- Crear el instituto de acuicultura y pesca en el estado es de vital relevancia, pues éste deberá funcionar con un nivel organizacional adecuado de tal manera que juegue un rol de coordinación fuerte entre actores de la cadena, dependencias de gobierno, instituciones académicas, ONG, Sistemas-Producto y demás actores externos.
- Desarrollar regulaciones, leyes secundarias, así como “códigos de conducta” para la acuicultura responsable por medio de un proceso participativo.
- Desarrollar regulaciones y mejoras de procedimientos administrativos que fortalezcan el desarrollo acuícola sustentable y promuevan el comercio de productos acuícolas.
- Políticas de difusión del quehacer acuícola de las instituciones de gobierno relacionadas con la actividad, por medio de grupos de productores, despachos de servicios agropecuarios, ONG, presidencias municipales y Comités Municipales de Desarrollo Rural Sustentable donde sea el caso.
- Flujos de información y comunicación entre actores relacionados que incluya intercambio de datos e indicadores de la actividad así como el acuerdo en su manejo y obtención. Tales actores como secretarías, productores y

proveedores se deben reunir para intercambiar información veraz y oportuna para la toma de decisiones, evitar duplicación de esfuerzos, reducir costos y fortalecer áreas, como la capacitación, y el diseño de políticas, y programas y la aplicación de reglas y procedimientos.

### **Conformación y fortalecimiento de los Sistemas-Producto Tilapia y Trucha**

En este trabajo se ha insistido en la organización y creación de redes desde los niveles municipales y regionales, para alcanzar la conformación de un cuerpo de competencia estatal; estas estructuras deberán servir para ordenar, encaminar y consolidar la actividad, y sobre todo, incluir a los actores del sistema en las estrategias de desarrollo del sector.

A partir de los niveles regionales se pueden plantear desde esquemas de adquisición de insumos, asesoría y capacitación hasta el diseño del desarrollo del sector de manera conjunta con las otras actividades desarrolladas en los territorios específicos.

Esta conformación de redes servirá como un espacio para:

- La transferencia de conocimientos, habilidades, experiencias, información, y tecnología.
- Difundir precios, insumos e innovaciones y las actividades de las dependencias del ramo conjuntándose con los agentes de gobierno relacionados con el sector,
- Conocer las formas de hacer acuicultura en otras regiones y visualizar como se puede utilizar localmente esa información.

- Organizar visitas e intercambio de experiencias entre acuacultores y nuevos productores interesados.

Con tales necesidades resulta de vital importancia, la conformación urgente de los CMDRS, o cuando menos de su participación dentro de organismos acuícolas regionales como un agente fundamental para el desarrollo no sólo de la acuicultura, si no de otras actividades del medio rural que incidirán en el fortalecimiento de la actividad de interés de esta tesis.

Para llevar a cabo la conformación de los CSP Trucha y Tilapia en el estado se hace de nuevo relevante el quehacer del Instituto propuesto, así como del Consejo Estatal de Sanidad, pues se necesita conocer la existencia y ubicación de las unidades acuícolas a través de un inventario y con ello diseñar una estrategia de intervención por medio de talleres participativos. De tal forma que se involucre a la mayor cantidad de actores del sector; con esto se puede dar legitimidad a los procesos de conformación y elección de los comités.

En cada región geográfica del estado se deberán crear organizaciones, para alcanzar un cuerpo con siete representaciones (Costa, Istmo, Papaloapan, Sierra Sur, Mixteca, Valles Centrales, Cañada) en el caso del CSP Tilapia. Para el CSP Trucha, sólo se localiza en la Sierra Norte y será desde ahí de donde se organice la actividad, con la debida corrección del inventario de las unidades acuícolas.

Cada comité deberá estar conformado por representantes del instituto estatal de acuicultura, del consejo estatal de sanidad, de proveedores y de

productores individuales y organizados, de comercializadores y de los agentes gubernamentales estatales y federales relacionados con la acuicultura en Oaxaca, todos ellos con derecho a voz y voto.

Sin embargo, la forma de trabajo para el alcance de acuerdos se dificultaría por los costos de transporte debido a las distancias y tiempos de recorrido dentro del estado, por lo que se debe buscar una manera para resolver esto, que puede ser por medio del uso de nuevas tecnologías para la comunicación. Lo anterior sería útil no sólo para estos organismos, pues esta es una de las razones por las que las reuniones de los Comités de Regulación y Seguimiento de los proyectos por apoyar con recursos federales no se llevan a cabo.

Se debe tener presente como una cuestión intrínseca que el establecimiento y consolidación de este tipo de organizaciones es un proceso de largo plazo, y que requiere el apoyo sostenido de todos los involucrados desde el inicio de su formalización hasta su estabilización. Esta ha sido la experiencia en otros países de Asia y de organismos de este tipo en el sector agropecuario mexicano.

### **Investigación y desarrollo**

La creación de un instituto estatal de pesca y acuicultura se considera relevante, pues deberá tener participación tanto en los temas mencionados

como en los diferentes comités de sistema producto. Este cuerpo, a su vez, participará en la Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuicultura a ser comandada por el INAPESCA, según la LGPAS.

El organismo aquí planteado deberá tener funciones de investigación académica en aspectos sociales, técnicos, ambientales, comunitarios, de políticas públicas, económicos y de desarrollo para el sector en la entidad. Deberá estar constituido de manera interprofesional para poder así proponer, desarrollar, evaluar y examinar acciones de beneficio para los involucrados en la acuicultura desde un enfoque holístico, integral y sustentable. Esto se puede lograr a través de:

- La participación de los involucrados en la identificación e implementación de las investigaciones.
- El incremento y desarrollo de las relaciones entre investigación, extensión y los productores.
- Convenios entre la institución y las organizaciones del sector social y privado, y la búsqueda conjunta de financiamiento.
- La investigación multidisciplinaria. Se deben establecer y coordinar planes y programas estatales de investigación y desarrollo con instituciones locales como el ITSAL, el CRIP y la UMAR. Estas iniciativas deberán consistir en un espacio de acercamiento donde se conjunten esfuerzos y se depositen las necesidades del sector productivo y demás actores del sector con la academia. Siempre en el esfuerzo continuo para construir habilidades en los investigadores relacionados en el desarrollo de la acuicultura.

Las siguientes décadas serán, sin duda, caracterizadas por la relevancia del uso del agua y los espacios para acuicultura, a tal punto que puede ser crítica la situación. Así, la participación de este instituto cobra mayor relevancia, pues se presentarán oportunidades para el desarrollo de la actividad a través de mejoras científicas y tecnológicas para el desarrollo de sistemas acuícolas.

Los temas potenciales a considerar por el instituto incluirían áreas como:

- Uso de plantas y animales acuáticos como fertilizantes.
- Énfasis en sistemas integrados para disminuir la afectación ambiental.
- Tecnologías emergentes, como: sistemas de recirculación, tecnologías de cultivo en jaulas en embalses del estado, uso integrado del agua, entre otros.

No se deberá dejar de lado la investigación para el manejo, preservación y afectación de especies por ahora no consideradas en acuicultura en el estado como las del género *Ictalurus spp* y algunas nativas con potencial comercial que servirán para una diversificación de los productos que se ofrecen a los consumidores en el mercado estatal, nacional y de exportación, cuando éste lo amerite.

Este instituto deberá generar la cooperación entre los organismos y los agentes relacionados con el sector en los niveles, regional, estatal, nacional y participar en las redes como la Organización Latinoamericana para el Desarrollo Pesquero, el comité de pesca y el subcomité de acuicultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, asimismo de su Programa de Coordinación y Desarrollo Acuícola.

De la misma relevancia y urgencia es la creación y puesta en funcionamiento del Consejo Estatal de Sanidad, ya que, en busca de la sustentabilidad éste deberá promover y fomentar la aplicación de buenas prácticas de manejo sanitario en los cultivos acuícolas, para disminuir y evitar condiciones que favorezcan la presencia de agentes patógenos y su diseminación en los diferentes cuerpos de agua en la entidad, lo que es de gran importancia debido a que, a diferencia de las otras actividades productivas del campo que se llevan a cabo en tierra firme, la velocidad de transmisión de las enfermedades en la acuicultura es mayor al transferirse por la vía acuática. Esta circunstancia afecta a las especies nativas y silvestres que viven en donde se descargan las aguas de las granjas, de tal forma que son parásitos y patógenos exóticos para éstas.

Como se ha visto en diversas partes del mundo, en la industria acuícola se han presentado enfermedades, casi pandemias, que han mermado rápida y gravemente la producción, mientras las soluciones como, buenas prácticas de cultivo, tratamientos y vacunas, necesitan transferencias de tecnología, construcción de capacidades, y ser adoptadas y desarrolladas en los diferentes eslabones de la cadena.

La reducción de este tipo de riesgos e incidencias de enfermedades mejoraría significativamente la eficiencia en la producción y las ganancias, a la vez que esto reduciría el uso de químicos, antibióticos, antibacteriales y antimicrobiales y disminuiría el impacto de éstos en el ambiente y en las especies autóctonas

silvestres. Así un conjunto de BPC podría ser la guía para prevenir enfermedades y ser motivo de apoyo gubernamental para quienes las emprendan.

Estas BPC podrían incluir:

- a) Certificado de inventarios libres de enfermedades
- b) Identificación de inventarios sensibles
- c) Métodos de manejo de estrés de los organismos
- d) Calidad del agua
- e) Nutrición adecuada
- f) Uso y almacenado adecuados de los piensos
- g) Guías para el uso de antibióticos

Dentro del conjunto de intervenciones técnicas y tecnológicas, que sin duda se pueden mejorar para impulsar estas BPC, se deben considerar las siguientes tareas y asignaturas:

- Métodos mejorados para un diagnóstico rápido de enfermedades y detección de patógenos.
- Crianzas de ciclo cerrado y selección para la resistencia a enfermedades.
- Ver la factibilidad del uso de vacunas como se hace de manera exitosa en la industria acuícola de salmón en Noruega y Japón, con lo que han logrado reducir el uso de antibióticos.
- Programas de crianza selectiva que han logrado obtener carpas, salmones, truchas y bagres resistentes a enfermedades.

- Evaluaciones de la capacidad de carga ecológica de los sistemas acuícolas.

El consejo estatal de sanidad propuesto en esta tesis deberá diseñarse con la experiencia de otros consejos de diferentes estados del país con alcances y objetivos que vayan más allá aún de los asuntos examinados arriba como la inocuidad, inclusión de los actores en la implementación de medidas, etc. Experiencias como los códigos desarrollados por la FAO para la pesca responsable, manuales para la salud de animales acuáticos, BPC como las de Canadá, Chile, India, Escocia, Estados Unidos, asimismo guías para los productores y demás procedimientos y políticas para el resguardo ambiental y social disponibles a lo largo y ancho del planeta, deberán servir para que el consejo planteado, tenga entre otras funciones, las siguientes:

- Dar certidumbre a las inversiones mediante la reducción de los riesgos y por ende aumentar la rentabilidad de los cultivos.
- Evitar importaciones de productos vivos o congelados que no cumplan con los estándares de calidad y sean identificados como portadores potenciales de agentes patógenos que puedan poner en riesgo la producción acuícola de Oaxaca.
- Divulgar información de utilidad y crear campañas de concientización sobre las medidas de control.
- Detectar a tiempo la presencia de enfermedades, evitar brotes infecciosos y controlarlos por medio de la declaración de cordones sanitarios
- Vigilar el uso responsable de fármacos.

- Asesorar y capacitar continuamente a los productores acerca de BPC, planes de inocuidad y medidas sanitarias.
- Monitorear las siembras de organismos nacionales y de procedencia extranjera.
- Elaborar y renovar el padrón de granjas acuícolas en el estado georeferenciándolas y obtener datos e información útil para la investigación.
- Vincularse por medio de la elaboración y renovación constante del directorio de instituciones y centros de investigación útiles y relacionados con el sector.
- Acompañamiento de la sanidad en los centros de reproducción públicos y privados, avisos de siembra y cosecha por medio de las solicitudes y recibos de organismos por parte de los particulares.
- Promover la creación de juntas locales o cuerpos de orden regional para el control y seguimiento de la sanidad e inocuidad de la producción.

Es preciso considerar que los recursos necesarios para la implementación de esta iniciativa y para el funcionamiento del consejo que se propone deban provenir de las aportaciones federales (SAGARPA-SENASICA) y estatales (Seder, Alianza federalizada), y de los comités de sistemas producto, pero también a través de convenios con organismos nacionales como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, e internacionales como la FAO, INFOPECA. De tal suerte que se provea al consejo de financiamiento y aprovisionamiento de recursos externos para comenzar a funcionar.

## **Campaña para el consumo del pescado producido en acuicultura en Oaxaca.**

Durante la cuaresma, cuando aumenta la oferta de productos pesqueros asiáticos en los mercados públicos y de mariscos de los principales centros de población dentro del estado, es de gran relevancia realizar campañas de difusión, a través de los medios masivos de comunicación, para el consumo de pescado producido y capturado en el estado, realzando atributos de sabor y calidad debido a los ambientes en los que se desarrollaron, y promocionando su carácter de producto local y proveniente de habitantes de las comunidades rurales del estado. Lo que se sugiere es que se promueva el consumo de pescado en general, por medio de indicaciones geográficas que le den información al cliente acerca de la procedencia de los bienes, lo que hace atractivo su consumo, esto es:

La mayoría de las comunidades rurales, sobre todo las de Oaxaca, presentan características que hoy en día se consideran de alto valor para algunos consumidores, sin duda que no todas las localidades tienen las mismas características, pero pueden transferir a sus productos algunos de los valores que el cliente busca. De tal forma que se podría asegurar que junto a contados pescados del estado ya se encuentra incluido el moderno concepto de rastreabilidad si se considera que en algunos puntos de venta y localidades del centro del estado se comercializa tilapia como “Mojarra de Jalapa” nominando a aquella que se obtiene de la pesca en la presa Benito Juárez en el municipio de

Santa María Jalapa del Marqués, también se comercializa “Trucha de Ixtlán o Trucha de la Sierra” en la región de los Valles Centrales.

Muchas comunidades guardan características turísticas y ambientales, como la zona de la Costa y de la Sierra Norte del estado, donde se lleva cabo turismo rural y de aventura con diversidad de paisajes y atractivos naturales mediante el manejo comunitario y sustentable de sus bosques. Particularidades culturales (lenguaje, canciones y danzas, mitologías, arte culinario...) se pueden encontrar en los valles centrales y en el Istmo Oaxaqueño, y en general, dependiendo del grupo étnico de donde provengan. Es decir que los productos tienen una gran interacción con el territorio de donde provienen, y esos atributos se pueden poner en valor al momento de diseñar las campañas para fomentar los productos pesqueros del estado.

Es posible lograr una diferenciación de los productos asociándoles este tipo de valores, sin embargo, es indispensable asegurar previamente una calidad al producto que se ofrece y ser cuidadosos en temas ambientales por medio de la sustentabilidad de la crianza, ya que de otra forma estas iniciativas resultarían contraproducentes.

Esta iniciativa se deberá considerar dentro de un proceso de mediano o largo plazo pues implica el desarrollo de otro tipo de certificaciones, distintivos de calidad y sellos de origen.

## **Sustentabilidad ambiental**

Es necesario adoptar y adaptar políticas y prácticas que aseguren la sustentabilidad ambiental, incluyan tecnologías amigables con el ambiente y sistemas de crianza eficientes en el uso de recursos y la integración de las granjas acuícolas en los planes de manejo integral de las cuencas.

Las mejoras en cuanto a la sustentabilidad ambiental pueden lograrse a través de:

- Diseño, adopción y aplicación de criterios e indicadores sociales, económicos y ambientales de evaluación del desarrollo acuícola.
- Desarrollo e implementación de prácticas de manejo mejoradas y códigos de buenas prácticas ambientales para sectores acuícolas, apoyado por regulaciones y políticas salidas del consenso y participación de los involucrados.
- Investigación e implementación de sistemas de crianza eficiente en cuanto a recursos, lo que puede hacer eficiente el uso de agua, tierra, alevines y suministro de alimento, explorando el uso comercial de especies para alimento acuícola que estén en un nivel bajo dentro de la cadena alimenticia, como lo indicado en las propuestas para el aprovisionamiento de alimento balanceado.
- Desarrollo de estrategias para integrar la acuicultura dentro de los comités regionales de cuenca y los comités regionales para el desarrollo rural sustentable, considerando las capacidades municipales y regionales.

- Promover, donde sea adecuado, a la acuacultura para dar un uso más eficiente a los recursos, como la integración en sistemas agrícolas.

Sin duda que los consejos de cuenca establecidos en la Ley de Aguas Nacionales, y la creación y puesta en funcionamiento del Consejo Estatal de Sanidad son piezas clave en la sustentabilidad de la acuacultura del estado.

### **Servicios profesionales de apoyo al sector**

Los proveedores de insumos y servicios profesionales para la acuacultura en Oaxaca son escasos como se señaló, una de estas razones motiva a proponer que se diseñe un programa de capacitación aplicada por la CONAPESCA para los PSP relacionados con la actividad. Esta capacitación deberá ser innovadora con respecto a la capacitación proporcionada en los últimos años y estar acorde con las necesidades de las organizaciones y de la actividad en el estado, ya que lo que se busca es que los proyectos de inversión a realizar se planeen con una perspectiva sistémica, considerando la pluriactividad de los grupos productivos, y con ello promover granjas con un manejo integrado de recursos. Esta capacitación deberá, sin duda, contener temas acerca de las nuevas tendencias tecnológicas para la producción, buenas prácticas acuícolas, en búsqueda de esquemas más eficientes, menos demandantes de insumos y amigables con el ambiente.

De tal forma que este entrenamiento a los PSP sirva para transferir y difundir tecnología en el sector del estado, aunque se debe insistir que las innovaciones no deberán ser solamente para buscar altas producciones, sino que también

deberán contar con los parámetros de uso integrado de recursos y de respeto al medio ambiente.

Para el pago de los servicios de los PSP se pueden crear fideicomisos estatales o establecer compromisos con los comités municipales de desarrollo rural sustentable, o directamente los ayuntamientos deberán considerar pagos a estos prestadores para la elaboración de proyectos dentro de su jurisdicción.

En cuanto a los servicios de extensionismo para la asesoría en campo de las granjas acuícolas se pueden conjuntar esfuerzos y emprender de manera coordinada, con el gobierno estatal y el sector privado (proveedores de insumo, prestadores de servicios, etcétera) por medio de organismos regionales acuícolas, agencias para el desarrollo u ONG para hacer llegar este servicio a las unidades de producción, de tal forma que haya un seguimiento a los proyectos apoyados por el gobierno y los productores se sientan respaldados en la toma de decisiones con base en elementos técnicos sólidos. Para los casos en lo que se haga a través de ONG se deberá garantizar no repetir un solo modelo en las diferentes regiones del estado, para que de este modo las propuestas contengan soluciones y perspectivas regionales.

### **Financiamiento**

Podría ser trillado decir que las reglas de operación se deben revisar y modificar para el apoyo de la actividad agropecuaria del medio rural mexicano, en el estado de Oaxaca los ejercicios de los años 2006 y 2007 han tenido serias deficiencias en cuanto a tiempos de ejecución como se mencionó en el apartado de problemática.

Este subejercicio se debe en parte por la falta de la calendarización y programación de las reuniones de la Comisión de Regulación y Seguimiento que se forma para el dictamen de evaluación de las solicitudes de apoyo ingresadas en las ventanillas de SAGARPA o Seder, en el estado. De esta Comisión se desprenden otras subcomisiones para cada proyecto aprobado que se aglutinan con la finalidad de darle seguimiento a su financiamiento. De tal forma que se alargan los periodos para alcanzar acuerdos y los productores no están informados del estado de sus solicitudes. Se deberá buscar entonces una forma de trabajo que agilice esto y ejecutar recursos para no tener que regresarlos a la federación.

Los funcionarios entrevistados durante el recorrido de campo señalaron que una de las limitantes más decisivas por las que el potencial acuícola del estado no ha sido aprovechado es la falta de recursos para el financiamiento del sector, por lo que se propone que el gobierno del estado se avoque a la tarea de conseguir más recursos en la federación, por medio de propuestas mejor planteadas en cuanto al quehacer acuícola del gobierno, y las de creación de los nuevos cuerpos institucionales aquí propuestos para el sector en el estado, por medio de proyectos bien elaborados que permitan obtener recursos federales y de otros organismos internacionales y no gubernamentales, para conjuntar esfuerzos y apoyar al sector.

En la búsqueda de un mayor financiamiento al sector se propone que las instancias encargadas del desarrollo del sector acerquen instituciones de

crédito para cubrir inversiones en capital de trabajo bajo un esquema de garantías líquidas donde el aval sea el gobierno estatal. Estas acciones se deben promover para todos los eslabones de la cadena y en los aspectos considerados en este trabajo.

Se deberá trabajar de igual forma en cuestiones de transparencia gubernamental en cuanto a la evaluación de los proyectos y su dictamen, de tal suerte que se privilegien aspectos de relevancia para el mismo desarrollo del sector con apego a principios sustentables y de interés para los habitantes del medio rural.

## **LA ACUACULTURA ORGÁNICA COMO PROPUESTA DE MEJORA**

Como se ha mencionado reiteradamente, entre los problemas que aquejan a los productores acuícolas en el estado están el aprovisionamiento de alevines masculinizados y del alimento balanceado. Otro problema de igual importancia se presentará cuando el uso de fármacos en las granjas trutícolas sea excesivo y éstos se descarguen en las corrientes, lo que afectará, como se ha explicado en este trabajo, a las especies nativas de pescado y demás fauna acuática de los cuerpos de agua.

Una de las alternativas productivas menos utilizadoras de insumos sintéticos, que promueven densidades de crianza menores a las intensivas para el

bienestar de las especies en cultivo, el no uso de hormonas y de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y la utilización de recursos locales y regionales para la crianza de los organismos es la acuicultura orgánica.

Esta actividad ha ido creciendo conforme ha venido incrementándose la preocupación de los consumidores por el ambiente y por lo que se llevan a la boca, estos productos acuícolas orgánicos han tenido una mayor demanda en los Estados Unidos, la Comunidad Europea y Japón.

Especies como camarón, salmón, mejillones en acuicultura marina, y tilapias, carpas y truchas en acuicultura de agua dulce son las principales especies que se manejan en la producción orgánica, bajo certificaciones de Naturland, Ecocert y AB. Sin embargo, otras certificadoras como Soil (Reino Unido), KRAV (Suecia), TÚN (Islandia), AIAB (Italia) y BioGro (Nueva Zelanda) también han desarrollado estándares para la crianza acuícola orgánica (Franz N. 2004).

Dentro de los países en los que se producen estas especies, de manera orgánica, están: Chile Irlanda, Reino Unido, Ecuador, Perú, Nueva Zelanda, Indonesia, Vietnam, Tailandia, España, Francia, Hungría y Alemania. Hablar de cantidades producidas bajo esquemas orgánicos es muy inexacto pues Según reportes y estadísticas de Naturland, la producción acuícola orgánica en el 2003 alcanzó una cantidad cercana a las 7,500 toneladas (Franz N. 2004), en reuniones sostenidas en Bruselas, en el 2005, acerca del estado de la actividad se mencionaron datos de hasta 25,000 toneladas (Higel, 2005).

Es preciso mencionar que aun hay inconsistencias en la calificación de los productos acuícolas que se cultivan bajo esquemas orgánicos, esto se puede deber a que es reciente el desarrollo de los estándares por las certificadoras. *Sin embargo el parámetro de referencia más utilizado es el conjunto de normas emitido por la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM)*, que, de hecho, fue integrado en el 2005; los estándares más recientes publicados por Naturland datan de 2004. Contra estas normas se hace la comparación de lo que hacen las organizaciones visitadas en el trabajo de campo, con la finalidad de hacer recomendaciones para aquellas organizaciones que decidan comenzar a desarrollarla.

Algunas organizaciones de productores acuícolas en Oaxaca están demandando a las dependencias relacionadas con la pesca en el estado promover y desarrollar su actividad hacia esquemas orgánicos, como estrategia comercial que ayude a disminuir la dependencia hacia alimentos balanceados comerciales.

A continuación se hace una comparación por especie cultivada en el estado con las normas establecidas por Naturland y se mencionan posibles acciones para cumplirlas.

## **Tilapias**

Selección de los sitios de cultivo

En cuanto a la selección de la ubicación de las granjas y su interacción con los ecosistemas circundantes se promueve que se tengan medidas para asegurar que los organismos cultivados no se escapen y las aguas residuales no afecten el entorno.

El punto a considerar en este apartado es que las nuevas instalaciones no se realicen en zonas que posean grandes áreas de vegetación natural. *Esto tiene que ser respetado sobre todo, si el tipo de vegetación está clasificada como escaso o en peligro de extinción ya sea a nivel regional o internacional (áreas de juncos acuáticos en Europa Central, bosque tropical, manglares).*

#### Origen del lote de crianza

En cuanto al origen del *stock* para la producción se prefiere que las granjas se manejen en policultivo cuando sea apropiado, o, buscar una utilización más efectiva de los recursos. Esto se sugirió en la sección de propuestas de mejora cuando se mencionó que es adecuado utilizar el agua de descarga en cultivos agrícolas.

Las normas indican que el material de siembra debe provenir de empresas con certificado orgánico, sin embargo, cuando menos en el estado de Oaxaca no se ha encontrado algún centro acuícola o de reproducción que cumpla este requisito.

Por lo mismo se indica que cuando esto no sea posible, el aprovisionamiento deberá cumplir requisitos indispensables como:

- Que no sean organismos genéticamente modificados.
- Mantener a los organismos en la granja al menos 2/3 de sus vidas.

Esta indicación sí se cumple para la producción de tilapia en el estado cuando las unidades se proveen de alevines en los centros acuícolas de Temascal y Jalapa del Marqués.

#### Calidad del agua y densidad de población

Las granjas visitadas cumplen con lo establecido con la normatividad en este apartado, pues no se utilizan sistemas de iluminación artificial, en los sistemas de cultivo no se utilizan materiales ni sustancias que causen daño a los organismo ni al ambiente.

Las condiciones de temperatura, valor de pH, salinidad, oxígeno, concentraciones de amonio y nitrito deben ser las adecuadas, con los requisitos naturales de las especies cultivadas, se debe hacer la excepción de las zonas de los Valles Centrales mencionadas en la sección de resultados y problemática de la actividad.

#### Salud e higiene

La crianza de tilapia presenta una baja incidencia de enfermedades, ninguna de las granjas visitadas afirmó utilizar medicamento o fármaco alguno para el manejo curativo o preventivo de las especies. La normatividad indica que no se permiten tratamientos profilácticos de rutina con medicinas químico-sintéticas.

De cualquier forma el uso de medicina convencional es únicamente permitido sólo después de un diagnóstico detallado y una receta médica del veterinario.

#### Suministro de oxígeno

La oxigenación deberá estar basada en las condiciones físicas naturales de las aguas. La aireación artificial no está permitida.

Si se considera que sólo 20% de las instalaciones acuícolas en el estado utilizan aireación artificial, el porcentaje restante cumple con este apartado de las normas.

#### Fertilización orgánica

Las normas indican que las fuentes para fertilizar los estanques de cultivo deben provenir de granjas certificadas, lo que se dificulta para algunos que lo realicen, sin embargo ninguna de las granjas realiza este procedimiento. Además de esto las normas permiten, que cuando se llega a efectuar por medio de producciones convencionales, se deberán preferir aquellas fuentes que provengan de operaciones agrícolas de cultivo extensivas en forma de estiércol, paja o composta.

#### Alimentación

En el estado de Oaxaca no se conocen proveedores con piensos acuícolas con certificados orgánicos, de hecho es posible que no los haya en todo México, sin embargo la normatividad permite el uso de alimento de producción

tradicional siempre y cuando no haya sido elaborado a partir de organismos genéticamente modificados o sus derivados que no contengan antibióticos sintéticos ni sustancias que estimulen el crecimiento, así como otros aditivos sintéticos (aminoácidos sintéticos, agentes de coloración).

Las tilapias requieren una alimentación rica en proteínas de origen animal, por lo que se debe considerar lo que al respecto indica la norma:

- El porcentaje de componente animal en el alimento proporcionado deberá ser en lo posible disminuido o sustituido por productos vegetales.
- El alimento no deberá ser obtenido de animales terrestres criados convencionalmente (mamíferos, pájaros).
- Con el fin de trabajar en la utilización responsable de la población de peces silvestres, se establece que la harina de pescado deberá originarse en la misma *región geográfica donde está ubicada la operación acuícola* y puede provenir de los desperdicios de pescado procesado para el consumo humano y de especies adicionales de la pesca con el mismo destino.

Como se observa en los resultados de campo, algunas granjas complementan la alimentación de los organismos en cultivo con materias primas locales o de la unidad de producción agrícola. Lo que reduce la incorporación de proteína animal proveniente de alimentos balanceados que provienen de fuentes pesqueras marinas o de fuentes desconocidas de soya.

Transporte, sacrificio y procesamiento

El transporte y sacrificio deben realizarse lo más rápido posible, en este aspecto se debe trabajar arduamente para establecer una cadena de frío desde el sacrificio hasta los puntos de venta, de tal forma que no se deteriore la calidad de los productos; esto sin duda debe ser aplicable a cualquier tipo de producción.

Punto relevante es también que antes del sacrificio los peces deberán ser anestesiados o aturcidos. Asimismo, las áreas operativas para estas operaciones deben poseer altos niveles de higiene y su limpieza deberá llevarse con alta conciencia ambiental y preferir los procesos físico-mecánicos sobre los químicos, además de esto, se debe llevar un registro acerca de los agentes de limpieza usados

#### Aspectos sociales

El personal de las granjas deberá estar capacitado con respecto a los principios básicos de la acuicultura orgánica.

Las granjas instaladas en cuerpos de agua naturales deberán permitir el libre acceso de los pescadores y otras personas interesadas a las aguas abiertas que circundan el área de cultivo, todo ello de acuerdo con las autoridades municipales/regionales.

## **Truchas**

Para esta especie las normas establecidas por Naturland son más específicas en comparación con aquellas para las tilapias. Esto se puede deber a que el cultivo de truchas está más desarrollado en países de Europa tanto en el esquema convencional como orgánico.

### Selección de la ubicación

Además de tener en cuenta las especificaciones para tilapia, se debe tener especial preocupación de las fuentes de aprovisionamiento de agua de tal forma que éstas no contengan metales pesados, compuestos orgánicos tóxicos, pesticidas o radioactividad.

### Protección de las aguas naturales circundantes

Se deberá tener con un estanque de sedimentación de tal forma que se reduzca la descarga de materia orgánica y el deterioro de las aguas debido al funcionamiento de las granjas. Las partículas sedimentadas en estos estanques se pueden utilizar como fertilizantes en la agricultura.

Se recomienda determinar el factor de conversión de alimento y tratar de acercarlo al que se recomienda en por la literatura.

Se debe permitir que cuando menos un 25% del promedio del nivel bajo de agua deba permanecer en la corriente de donde se provee la granja.

Las entradas y salidas de agua deben estar protegidas contra la invasión de peces silvestres así como escape de los animales.

### Origen y especie del stock

Se aplica la misma normatividad que en las tilapias.

### Densidad de población y suministro de oxígeno

Siguiendo la normatividad para la acuicultura orgánica de las tilapias, la densidad de población será acorde con el contenido natural de oxígeno del agua, el uso de oxígeno líquido sólo se permite provisionalmente para alevinaje, transporte y para sobrellevar las condiciones extremas climáticas en el verano.

Esto no sería limitante alguna para cualquiera de las granjas visitadas, pues ninguna de ellas utiliza aireación oxigenación ni si quiera aireación artificial.

Lo que se debe cuidar es la densidad exacta pues las normas indican que no deberá excederse de 10kg de pez/m<sup>3</sup>, basados en el peso final de cosecha. Los organismos no deberán mostrar lesiones que indiquen densidades altas de población.

### Salud e higiene

Se deben observar las mismas indicaciones para el cultivo de tilapia.

### Alimentación

Observar lo indicado en el apartado de tilapias.

Debido a que las truchas se alimentan por naturaleza exclusivamente de otros animales, por lo que resulta inevitable para un cultivo adecuado, un régimen

alimenticio basado en peces. La norma indica que a pesar de esto, el objetivo de disminuir en lo posible el porcentaje de aceite/harina de pescado en la composición del alimento debe permanecer.

El suministro de sustancias sintéticas de pigmentación no está permitido.

#### Transporte y sacrificio

Observar la normatividad para tilapia.

Además, la densidad de transportación no deberá exceder 1 kg de peces a 8 litros de agua, los recambios de agua con agua mantenida a la misma temperatura no deberán extenderse por más de seis horas de transporte. Y la duración del transporte no deberá ser mayor a 10 horas.

#### Aspectos sociales

Observancia de las normas para cultivo de tilapias.

Como se pudo verificar al contrastar la normatividad de Naturland con las tareas diarias de los acuacultores visitados, no se necesitan grandes cambios para obtener pescado orgánico. Al igual que en la acuicultura convencional el punto medular a controlar es la fuente de alimento que asegure el buen crecimiento de los organismos en tiempo y forma, y asimismo del registro de las actividades de las granjas.

Este punto puede ser uno de los más importantes y difíciles de lograr, pues implica un cambio de formas de realizar las tareas y de actitudes y hábitos de los productores rurales que lo emprendan.

Por otro lado, si bien en el estado de Oaxaca se pueden comercializar productos orgánicos en plazas de la capital de la entidad, donde estos productos son valorados por su forma de obtención y por todo lo demás que implica su procedencia, lo mejor y más adecuado es generar una estrategia que visualice los proyectos de manera integral, considerándolos dentro de un sistema en el que la parte del consumidor juega un papel determinante en estos productos.

Se sugiere tener claro y se insiste en que esta propuesta se deberá desarrollar con los agentes que estén interesados y/o convencidos y que reúnan los requisitos para llevarla a cabo, de ninguna manera deberá ser impuesta y obligatoria. Lo que sí deberá hacerse es generar un esquema en el que los apoyos gubernamentales participen con un mayor porcentaje en los proyectos de este tipo que requieran financiamiento.

## **CONCLUSIONES**

El buen desarrollo e impulso de la acuacultura rural en el estado de Oaxaca por medio de las organizaciones en el estado, depende en gran medida de la intervención directa de los gobiernos federal y estatal en la entidad cuando se

observa que poco más de 60% de las iniciativas productivas ha sido apoyada con recursos del Estado.

Cuando se observa, que casi 50% de los acuacultores rurales consideran que el principal problema es el bajo conocimiento hacia la actividad necesitan estrategias alternativas que incluyan innovaciones tecnológicas, financiamiento, capacitación y apoyo en la consecución de insumos baratos.

Los tomadores de decisión acerca de las políticas, además de los grandes productores, deben considerar estos aspectos mencionados en el párrafo anterior además de transferencias de mejoras tecnológicas, temas de calidad, inocuidad y sanidad, estrategias de mercado y nuevas tendencias en la producción, manejo de residuos y uso más eficiente del agua.

El mejoramiento en las condiciones de vida, el crecimiento del empleo y del ingreso y el brindar una alternativa económica para los habitantes del medio rural y sus organizaciones de productores, implica entre otras cosas, el desarrollo de la acuacultura en el estado de Oaxaca, ya que ésta significa para los grupos, una fuente de alimentación para el 33%, ingreso para el 30% y una actividad de empleo para el 20% de ellas. Es necesario que este desarrollo se lleve a cabo con un enfoque sustentable, en el que se desarrollen esquemas de producción orgánica, que surjan desde el interés e involucramiento de los actores relacionados y fortalecidos con nuevas institucionalidades y ordenamientos en los que se involucren la investigación, los agentes de gobierno y de la cadena; que se definan planes y programas de intervención por medio de políticas diferenciadas que consideren las características y

necesidades de los involucrados a partir de un diagnóstico que permita vislumbrarlas. Estas políticas deben contener mecanismos que orienten al sector, por ejemplo: financiamiento ligado a buenas prácticas, hacia esquemas orgánicos, prácticas sustentables y manejos integrados de las granjas.

Las diferencias en necesidades de cada uno de los tipos de unidades acuícolas identificadas en esta investigación, así como las condiciones en las que se encuentran, hace necesario que las políticas para el desarrollo del sector en Oaxaca se ejecuten de manera diferente, tomando en cuenta que las Unidades Acuícolas de Autoconsumo y las Unidades Acuícolas en Transición tienen requerimientos diferentes como una mayor capacitación y apoyos en infraestructura.

De cualquier forma, el desarrollo de la acuicultura debe comprender el carácter multifuncional de los territorios rurales oaxaqueños y estar comprendido entre la diversidad de actividades de impulso al medio rural, de tal manera que se consideren las múltiples funciones que puede jugar la acuicultura en el medio rural, entre otras, la preservación y manejo eficiente del agua. Esto es de relevancia si se considera que los miembros de poco más del 90% de los grupos tiene otras fuentes complementarias de empleo. Al mismo tiempo se deberá tomar en cuenta la función de preservación de la biodiversidad, la reducción de la pobreza y la migración y la generación de empleo e ingreso.

Además se debe tener una perspectiva integral de los proyectos y acciones en pro de la actividad. Esto evitará que se sigan generando iniciativas aisladas, tanto de las instituciones gubernamentales, académicas, de desarrollo, organizaciones de productores y demás actores relacionados.

Es necesario tener claro que si bien se debe promover el desarrollo tecnológico para lograr un avance para pasar de los bajos niveles de producción hacia niveles de integración de negocios acuícolas. A medida que se dé esta transformación debe intensificarse la preocupación por los controles sanitarios, la seguridad por la calidad de los productos, la coordinación entre actores y el aseguramiento del margen de ganancias para las organizaciones de productores.

La inexistencia de los comités de sistema producto y de sanidad acuícola y las acciones aisladas de los actores obliga que, en el desarrollo acuícola, las decisiones con respecto al sector sean consensuadas, dirigidas, informadas y democratizadas en los diferentes ámbitos de competencia de los actores. De tal forma que estas acciones sean respaldadas con trabajos y conocimientos científicos sólidos de relevancia y al alcance de los interesados.

Implica, además, un verdadero compromiso y voluntad política de los gobiernos estatal y federal y sus diferentes instancias, cuyo quehacer recae en el campo oaxaqueño, para coordinarse e impulsar el desarrollo de la actividad y aprovechar su potencial. Se trata de aglutinar esfuerzos, de aglutinar redes,

conocimiento, experiencias, información, habilidades, recursos e infraestructura, y con esto crear fortalezas institucionales para el sector, que involucre a los actores y se potencialice las acciones para un buen desempeño sustentable de la acuacultura.

Las acciones emprendidas deberán ir más allá de las que se han impulsado en los otros estados de la república mexicana, con el objetivo de cuando menos revertir el atraso que caracteriza al sector acuícola de Oaxaca.

Las inversiones en el ramo deberán ser enmarcadas en estrategias a largo plazo para lograr sustentabilidad, desde luego que el sector privado hace grandes contribuciones al desarrollo acuícola, sin embargo se debe reconocer que el desarrollo de la acuacultura rural en pequeña escala requiere apoyo inicial por parte del sector público. Aún con más apoyos y por periodos más largos de tiempo para grupos de habitantes más pobres y así hacer que los actores involucrados pobres participen de manera más activa en la toma de decisiones del sector.

Esto es indispensable para toda la sociedad para gozar de los beneficios de una acuacultura sustentable y por esto, la inversión gubernamental se debe dirigir hacia crear infraestructura, capacidades y desarrollos institucionales.

Será difícil conseguir un desarrollo sustentable de la acuacultura y gozar los beneficios de ésta si no se conjuntan tales esfuerzos, el no hacerlo llevaría a

ocasionar problemas de contaminación de cuerpos de agua, alta incidencia de enfermedades y a ofrecer productos de mala calidad a los consumidores. Lo determinante también sería el descontento de los demás actores rurales por las externalidades negativas que la actividad genere, atrasando aun más a la entidad y sin la oportunidad de reducir la pobreza, la marginación y el deterioro ambiental...

## *Necesidades para futuras investigaciones*

1. Se hace necesaria la determinación de tamaños óptimos de las instalaciones acuícolas para asegurar la rentabilidad bajo diferentes escenarios, técnicos (medios de cultivo, formas de alimentación, cantidad producida, tecnología utilizada), económicos (precios de venta, formas de comercialización, integración con otras actividades), ambientales (medidas de mitigación de impactos, afectación a corrientes acuáticas) y sociales (empleos, número de socios, usos y costumbres, concesiones).
2. Para ir organizando y ordenando la actividad en el estado es indispensable conocer la capacidad de carga de las cuencas o microcuencas donde se encuentran asentadas granjas acuícolas, así como de aquellas con potencial. De esta forma se conocerá la disponibilidad de recursos para realizar la actividad a través de nuevos proyectos y plantear estrategias de mitigación de emisiones para restablecer las condiciones de aquellas en las que se esté en el límite.
3. Aunado al punto 2 se debe conjuntar la información para determinar por medio de la carta estatal acuícola las zonas con potencial para realizar acuicultura. Es preferible que se integre información con aspectos en indicadores económicos, sociales y ambientales y no solamente biológicos.

4. Para realizar transferencias de tecnologías hacia las unidades de producción previamente se deberán generar estudios de adopción de tecnología avanzada por parte de los productores, tecnologías para hacer más eficiente el uso de agua, optimizar la alimentación, minimizar la contaminación y así contaminar menos, ser más rentables y crecer para dar empleos.
  
5. Indagar con mayor profundidad cómo han sido apoyadas e incorporadas las sociedades cooperativas pesqueras, debido a que son las más afectadas y menos beneficiadas al momento de emprender proyectos acuícolas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera H. 1986. “El bagre y su cultivo” SEPESCA, FONDEPESCA. México.
- Ayala O., D. A, 2007. Entre la desestructuración y la multifuncionalidad: la paradoja de la agricultura campesina en México. Universidad Autónoma Chapingo, Tesis doctoral, 2007.
- Ayala J., 1999. “Instituciones y economía. Una introducción al neoinstitucionalismo económico”. Ed FCE, México.
- Adelman I, 1964. “Teorías del desarrollo económico” Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D), México.
- Althouse B., et al. 1996. “Modern Refrigeration and air conditioning” Ed. The Goodheart – Willcox COMPANY, INC. EU.
- Arciniega L., A., et al. 1998. “Estudio Técnico Ingenieril de Productos Pesqueros de Mazatlán S.A DE C.V. Biblioteca Agroindustrial. UACH.
- Bourgeois R., y Herrera D., 1996 “Enfoque participativo para el desarrollo de la competitividad de los sistemas agroalimentarios”, IICA, Costa Rica.
- CONAPESCA. 2004. Anuario estadístico de pesca 2003.
- Connel J., J., 1970 “Control de calidad del pescado” Editorial Acribia, Zaragoza España.

- Crecente R., 2002. Ordenación del espacio rural como instrumento de la multifuncionalidad. Jornada Autonómica de Galicia. España.  
<http://www.libroblancoagricultura.com/libroblanco/jautonomica/galicia/ponencias/crecente/crecente.asp>
- Cruz M., J., 2002. “Estrategias para el desarrollo rural sustentable de los pescadores – campesinos del municipio de Catazajá Chiapas”. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Centros Regionales. UACH. México.
- Edwards, P. 1999. Towards increased impact of rural aquaculture. Documento de trabajo preparado para la primera reunión de la APFIC Ad Hoc Grupo de Trabajo de Expertos en Acuicultura Rural, FAO Oficina Regional para Asia y el Pacífico (RAP), Bangkok, Tailandia, 20-22 Octubre, 1999.
- Edwards, P. 2000. “Acuicultura, impactos en la pobreza y sustento”. En *Natural Resource Perspectives* 56. UK
- Elliot, J., 1991. Action Research for Educational Change. En: Blaxter Loraine et, al “Como se hace una investigación” Biblioteca de Educación: primera edición. Editorial gedisa. España 2002.
- Espino-Bahr, E., Cruz M., 2006. Aspectos generales de la pesca ribereña en el Pacífico mexicano. En: Pesca, Acuicultura e Investigación en México. CEDRSSA. Comisión de Pesca Cámara de Diputados, LIX Legislatura. México.
- FAO. 2006. Informe de evaluación nacional del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca. México

- FAO. 2006. State of world aquaculture: 2006. FAO United Nations, Roma, Italia
- FAO. 2004. Programa estadístico FAO FISHSTAT Plus 2004.
- FAO. 2003. Roles of Agriculture Project International Conference: *National Report Mexico*. Rome, Italy
  
- FAO. 2002, “Papel de la acuicultura en el desarrollo rural”. Subcomité de Acuicultura, Comité de Pesca, Beijing, China.
- FAO. 2000. Aquaculture Development Beyond 2000: The Bangkok Declaration and Strategy. Conference on Aquaculture in the Third Millenium, FAO/NACA.
- FAO. 1993. Graham J. and Johnston W. “Ice in fisheries”, Documento Técnico de Pesca, Roma Italia.
- FAO. 1997, “Gestión de riesgos e inocuidad de los alimentos”, Roma Italia.
- Franz N. 2004, Organic Aquaculture production, reporte de mercado, junio de 2004, GLOBEFISH, INFOFISH.
- Gaytán G., J., 2002. “Estudio de factibilidad técnico económico para la puesta en marcha de una planta productora procesadora de mojarra Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y de Langostino (*Macrobrachium rosenbergii*) en el municipio de Jalapa del Marqués, Oaxaca”, Tesis profesional, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

- Haylor G. y Bland S 2000. "Integrating aquaculture into rural development in coastal and inland areas". En *Aquaculture in the third millenium*, procedimientos técnicos de la Conferencia Acuicultura en el tercer milenio, Bangkok. FAO.
- Higel V. Organic Aquaculture in the European Union, Current Status and Prospects for the Future. Notas temáticas de la conferencia, Bruselas 13 Diciembre 2005. <http://www.globefish.org/index.php?id=2752>
- Jones G., et. al. 1992. "Dictionary of environmental science" En: La tendencia y perspectivas del desarrollo bajo un análisis teórico-conceptual, por Pérez C, 2000. Tesis de Maestría en Ciencias en Sociología Rural. UACH. México.
- Losch Bruno, 2004. "Debating the Multifunctionality of Agriculture: From Trade Negotiations to Development Policies by the South" en *Journal of Agrarian Change*. 4 (2) pp. 336-360
- Montero C., 2004. "Formación y desarrollo de un Cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile". CEPAL, Serie Desarrollo Productivo. Santiago de Chile.
- Niño et al. 1991. "Conciencia individual y colectiva en el desarrollo social general" En: Seminario de investigación sobre desarrollo rural. CP. México.
- Niño E., 2001. Dependencia campesina, imposición gubernamental y conflicto en la mixteca oaxaqueña. Colegio de Posgraduados, Tesis doctoral.
- OCDE. 2001. *MULTIFONCTIONNALITÉ: Élaboration d'un cadre analytique*. París, Francia..

- Sagarpa, 2005. “Quinto informe de labores” Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación, México.
- Tapia H. 2000. “El ecoturismo en el estero El Verde Camacho, Sinaloa: Análisis de una propuesta de desarrollo”. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Centros Regionales. UACH. México.

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Oaxaca 2004. Proyectos apoyados por el Programa Nacional de Acuicultura Rural

## RELACION DE PROYECTOS PROGRAMA NACIONAL DE ACUICULTURA RURAL 2004

	REGION	MUNICIPIO LOCALIDAD	NOMBRE DEL PROYECTO REPRESENTANTE	NO. DE BENEF.	GRADO DE MARGINACION	INVERSION PRONAR	APORTACION BENEFICIARIO	TOTAL
1	PAPALOAPAM	SAN MIGUEL SOYALTEPEC NUEVO PESCADITO DE ABAJO II	PLANTA PROCESADORA DE TILAPIA C. ANGEL MONTERO VASQUEZ	354	ALTA	405,000.00	100,000.00	505,000.00
2		ACATLAN DE PEREZ FIGUEROA SIERRA MOJARRA	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C.EUFRACTIA VERONICA MONTALVO	11	ALTA	177,293.32	125,124.00	302,417.32
3		SAN MIGUEL SOYALTEPEC SAN ANTONIO COSOLAPA	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. HESQUIJO SEVERO PELAEZ	11	ALTA	171,278.73	119,161.81	290,440.54
4		SAN MIGUEL SOYALTEPEC NUEVO PESCADITO DE EN MEDIO	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. ADOLFO SERVIN ARENAS	10	ALTA	151,066.05	121,189.99	272,256.04
5		SAN MIGUEL SOYALTEPEC COSOLAPA CARACOL	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. ISMAEL FLORES DIEGO	10	ALTA	149,182.00	119,083.30	268,265.30
6		SAN MIGUEL SOYALTEPEC LA CANDELARIA	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. EPIFANIA PEREZ PULIDO	10	MUY ALTA	155,019.70	123,562.96	278,582.66
7		COSOLAPA MORELOS	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. DOMINGO CARBAJAL TEHUACAT	8	MUY ALTA	162,652.60	120,225.89	282,878.49
8		ACATLAN DE PEREZ FIGUEROA LA CARBONERA	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C. GREGORIA MENDOZA SANTOS	12	ALTA	149,076.99	122,061.55	271,138.54
9		SAN MIGUEL SOYALTEPEC LA REFORMA	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C.MARIA VICTORIA ROSETE GONZALEZ	10	ALTA	152,752.60	135,122.89	287,875.49
10		COSOLAPA MORELOS	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C.ROSALINO CARBAJAL CHONGOA	10	MUY ALTA	161,893.03	136,583.95	298,476.98
11	ISTMO	SAN FRANCISCO IXHUATAN LA CURVA EL CRUCERO	CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA C.JOSE ALFREDO AQUINO TOLEDO	5	MUY ALTA	135,014.35	142,861.06	277,875.41
12		IXTEPEC IXTEPEC	CULTIVO DE TILAPIA C. JUAN CONTRERAS LOPEZ	6	MUY ALTA	142,900.00	91,723.65	234,623.65
13		IXTEPEC IXTEPEC	CULTIVO DE TILAPIA C. CONSTANTINO MELENDEZ RIVERA	6	ALTA	140,000.00	76,288.65	216,288.65
14		IXTEPEC IXTEPEC	CULTIVO DE TILAPIA C. MARCO AURELIO ZARATE QUEVEDO	8	ALTA	143,800.00	70,858.65	214,658.65
15		IXTEPEC IXTEPEC	CULTIVO DE TILAPIA C. ROBERTO ORDOÑEZ HERNANDEZ	6	MUY ALTA	138,800.00	73,858.65	212,658.65
16		SAN JUAN GUICHICOVI ESTACION SARABIA	CULTIVO DE MOJARRA TILAPIA EN ESTANQUERIA C.FRANCISCA FRANCO LARA	10	ALTA	140,570.00	120,000.00	260,570.00
17		EL BARRIO LA SOLEDAD ALMOLOYA DE GUTIERREZ	CULTIVO DE TILAPIA C. CIRO ABAD VICENTE	10	MUY ALTA	125,000.00	62,725.00	187,725.00
18		SAN PEDRO TAPANATEPEC BERNAL DIAZ DEL CASTILLO	MODULO DEMOSTRATIVO DE CAMARON C. MARCOS MARTINEZ PINEDA	40	ALTA	654,476.63	1,647,600.00	2,302,076.63
19		SANTO DOMINGO INGENIO SANTO DOMINGO INGENIO	CULTIVO DE TILAPIA C. REYNALDO MORALES JIMENEZ	10	ALTA	135,000.00	70,234.00	205,234.00
20		SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC GUICHIVERE	ALIMENTO PARA POLICULTIVO DE MOJARRAS Y LANGOSTINO C. JOSE CARRASCO LOPEZ	19	MEDIA	40,000.00	111,294.00	151,294.00
21		MATIAS ROMERO COLONIA CUAUHTEMOC	CULTIVO DE TILAPIA C. CRECENCIO MARTINEZ MARROQUIN	9	ALTA	155,000.00	100,000.00	255,000.00
22		MATIAS ROMERO SAN PEDRO EVANGELISTA	CULTIVO DE TILAPIA C. CARMEN JACINTO GARCIA	10	MUY ALTA	120,000.00	28,439.00	148,439.00
23		SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC SANTA GERTRUDIS MIRAMAR	ALIMENTO PARA PRODUCCION DE PARGO EN JAULAS C. JERONIMO CRUZ TORRES	15	MEDIA	67,100.00	309,143.00	376,243.00
24		SANTIAGO ASTATA SANTIAGO ASTATA	CULTIVO DE TILAPIA C.ADELFO SIMON HERNANDEZ	6	ALTA	110,000.00	20,000.00	130,000.00
25		SAN JUAN GUICHICOVI EL SACRIFICIO	CULTIVO DE TILAPIA C. JOSE VIRUETA GUTIERREZ	28	MUY ALTA	120,000.00	85,031.00	205,031.00
26		SIERRA NORTE	SANTIAGO ATITLAN LLANO DE CAÑA	CULTIVO DE TRUCHA C. ARON QUINTAS MATEOS	6	MUY ALTA	155,000.00	40,000.00
27	SAN JUAN MAZATLAN SAN JOSE DE LOS REYES EL PIPILA		CULTIVO DE TILAPIA C. PEDRO SANCHEZ ANTONIO	12	MUY ALTA	125,000.00	46,025.74	171,025.74
28	SAN MIGUEL QUETZALTEPEC SAN MIGUEL QUETZALTEPEC		CULTIVO DE TRUCHA C. HELIODORO SANCHEZ PEREZ	10	MUY ALTA	125,000.00	40,000.00	165,000.00
29	COSTA	SANTA MARIA HUATULCO BAJOS DEL ARENAL	CULTIVO DE TILAPIA C. RANULFO GANDARIAS PEREZ	7	MUY ALTA	125,000.00	93,329.31	218,329.31
30		SANTA CATERINA JUQUILA EL BORREGO	CULTIVO DE TILAPIA C.MARCELO SALINAS CRUZ	10	ALTA	155,000.00	50,000.00	205,000.00
31		SANTA CATERINA JUQUILA JUNTA DE LOS RIOS	CULTIVO DE TILAPIA C.JESUS LEON SANCHEZ	10	ALTA	155,000.00	50,000.00	205,000.00
32		SANTIAGO PINOTEPAN NACIONAL EL JICARO	ESTUDIO PARA CULTIVO SEMI INTENSIVO DE CAMARON C.TAURINO CORTES VARGAS	37	ALTA	80,000.00	20,000.00	100,000.00
33		SAN PEDRO MIXTEPEC BAJOS DE CHILA	ESTUDIO PARA TECNIF. DE CULT. EXTENSIVO DE CAMARON C. MATEO BUSTAMANTE MENDEZ	70	ALTA	80,000.00	20,000.00	100,000.00
34		SANTA MARIA TONAMECA BARRA DEL POTRERO	PRODUCCION MIXTA DE LANGOSTINO Y TILAPIA C.CONRADO LEONARDO CUEVAS PEREZ	12	MUY ALTA	400,000.00	140,000.00	540,000.00
35		SANTA MARIA TONAMECA COLONIA LLANO GRANDE	PRODUCCION DE CRIAS MASCULINIZADAS DE TILAPIA C. MARIA DE LOURDES CRUZ URANO	6	MUY ALTA	230,000.00	150,000.00	380,000.00
36	SIERRA SUR	SANTA MARIA ZANIZA SANTA MARIA ZANIZA	CULTIVO DE TILAPIA C. SEFERINO SANCHEZ HERNANDEZ	70	MUY ALTA	125,000.00	20,000.00	145,000.00
37	VALLES CENTRALES	OCOTLAN DE MORELOS SAN JACINTO OCOTLAN	CULTIVO DE TILAPIA EN ESTANQUERIA CIRCULAR C. SIMEON GUSTAVO SUMANO MARTINEZ	10	MEDIA	140,524.00	120,447.76	260,971.76

<b>SUBTOTAL</b>	6,098,400.00	5,021,975.81	11,120,375.81
<b>3% SEGUIMIENTO</b>	189,000.00		
<b>0.2% CONTRALORIA</b>	12,600.00		
<b>TOTAL</b>	<b>6,300,000.00</b>	<b>5,021,975.81</b>	<b>11,120,375.81</b>

Anexo 2. Proyectos aprobados por el programa de acuicultura y pesca Alianza Contigo, 2004

N° Consec.	SOLICITANTE	NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACION
1	SCP FLOR DE LA CHINANTLA, SC DE RL	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, FLORENTINO TERÁN, SAN LUCAS OJITLÁN, OAX.
2	SCP INTEGRACIÓN DE LA CHINANTLA, SC DE RL DE CV	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, CERRO DE ORO SAN LUCAS OJITLAN, OAX.
3	SCP ISLA AGUACATE, SC DE RL DE CV	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, NUEVO AGUACATE, SAN LUCAS OJITLÁN, OAX.
4	SCP LAS DOS PRESAS, SC DE RL	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, MONTE LIBERAL, SAN LUCAS OJITLÁN, OAX.
5	SCP NAXIEN CHANJA, SC DE RL	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, ISLA SOYALTEPEC, SAN MIGUEL SOYALTEPEC, OAX.
6	SCP PESCADITO, SC DE RL.	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, NUEVO PESCADITO, SAN MUGUEL SOYALTEPEC, OAX.
7	SCP PISCICULTORES DEL PAPALCAPAN, SC DE RL DE CV.	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, ESMALTA, SAN JUAN BAUTISTA, OAX.
8	SCPP INTEGRACIÓN DE LA CHINANTLA, SC DE RL DE CV	UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAULAS FLOTANTES PARA EL CULTIVO INTENSIVO DE MOJARRA TILAPIA	PRESA MIGUEL DE LA MADRID, LOMA BONITA, SAN MIGUEL SOYALTEPEC, OAX.
9	S.C. LA SANTA ROSA DE SAN FRANCISCO, S. DE R.L. DE C.V.	FORMULACIÓN DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA FÁBRICA DE HIELO EN SAN FRANCISCO DEL MAR.	SAN FRANCISCO DEL MAR (PUEBLO NUEVO), SAN FRANCISCO DEL MAR, OAXACA.
10	SOCIEDAD COOPERATIVA OCEANOVA, S.C.S.	CULTIVO SEMI-INTENSIVO DE CAMARÓN Y PLANTA DE PROCESO	LOCALIDAD DE BERNAL DÍAZ DEL CASTILLO, MUNICIPIO DE SAN PEDRO TAPANATEPEC, OAXACA.

### Anexo 3. Guía de entrevista semiestructurada a organizaciones de productores

- 0) Nombre de la organización: \_\_\_\_\_
- 1) Ubicación: \_\_\_\_\_ 2) Antigüedad \_\_\_\_\_ años
- 3) Figura asociativa ( ) 4) # Socios \_\_\_\_\_
- a. SSS
  - b. SOC. COOPERATIVA
  - c. SPR de RL
  - d. GRUPO DE TRABAJO
  - e. SA DE CV
  - f. FAMILIAR
  - g. EJIDAL
  - h. COMUNAL
  - i. GPO. DE PRODUCTORES
  - j.
  - k. UNION DE PESCADORES
  - l. Otro:

#### Historia (eventos relevantes para la organización)

5. ¿Cómo nace la organización? 0) Iniciativa del gobierno 1) Iniciativa propia  
 \_\_\_\_\_
6. ¿Qué significa para la organización el dedicarse a la acuicultura?  
 a) Alternativa b) Otra actividad más c) Ingreso d) Empleo e) Alimentación
- 7.Cuál fue el principal motivo para crear la organización?

#### Aprovisionamiento de insumos y servicios

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Agua				8.
Alimento				9.
Alimentos balanceados				10.
Fármacos				11.
Alevines				12.
Asistencia				13.
Otro				14.

#### Producción (cuando tengan más de una especie cultivada)

Especies	Tilapia	Carpa u otra	Trucha
Otro alimento	15.	16.	17.



Lanchas	61.	62.	63.	64.	65.
Motores	66.	67.	68.	69.	70.
Cucharas de cosecha	71.	72.	73.	74.	75.
Redes de arrastre	76.	77.	78.	79.	80.
Hieleras	81.	82.	83.	84.	85.
Tinas	86.	87.	88.	89.	90.
Mesas	91.	92.	93.	94.	95.
Salvamento	96.	97.	98.	99.	100.
Bodegas	101.	102.	103.	104.	105.
Oficina	106.	107.	108.	109.	110.
Equipo de oficina	111.	112.	113.	114.	115.
Camioneta	116.	117.	118.	119.	120.
Camión aislado	121.	122.	123.	124.	125.
Báscula	126.	127.	128.	129.	130.
Pozo de agua	131.	132.	133.	134.	135.
Bomba de agua	136.	137.	138.	139.	140.
Aireación	141.	142.	143.	144.	145.
Servicios auxiliares	146.	147.	148.	149.	150.
Otros	151.	152.	153.	154.	155.
Promedio	156.	157.	158.	159.	160.

### Grado de control de parámetros (marcar con una X)

	<b>Ninguno</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
161. Temperatura	0)	1)	2)	3)
162. Sexo	0)	1)	2)	3)
163. Calidad de agua	0)	1)	2)	3)

- |                |    |    |    |    |
|----------------|----|----|----|----|
| 164. Nutrición | 0) | 1) | 2) | 3) |
| 165. Sanidad   | 0) | 1) | 2) | 3) |

### Comercialización

166. Tamaño del organismo(kg)
167. Edad (meses)
- |   |                |                 |             |
|---|----------------|-----------------|-------------|
| 168. Presentación                                     | 0) Fresco      | 1) Entrega      |             |
| 169. Destino  | 0) Autoconsumo | 1) Venta        |             |
| 170. Precio x kg (\$)                                 | 1) 10-17       | 2) 17-25        |             |
| 171. Precio en semana sta (\$)                        | 1) 15-25       | 2) 25-35        | 3)          |
| 172. Forma de pago                                    | 0) Efectivo    | 1) Cheque       | 2) Otra     |
| 173. A quien se vende                                 | 0) Acaparador  | 1) Pto de venta | 2) Otro     |
| 174. Sabe usted donde se vende la producción?         | 0) No          | 2) Si           |             |
| 175. En donde?  | 0) Local       | 1) Regional     |             |
| 176. El comprador castiga el precio?                  | 0) No          | 1) Si           |             |
| 177. Considera usted difícil la venta de su producto? | 0) No          | 1) Si           |             |
| 178. Existe una relación con el proveedor?            | 0) No          | 1) Si           |             |
| 179. Cual?  | 0) Comercial   | 1) Amistad      | 2) Familiar |
| 180. Qué relación tiene con el acaparador?            | 0) Comercial   | 1) Amistad      | 2) Familiar |
| 181. Ha recibido apoyos de gobierno?                  | 0) No          | 1) Si           |             |
182. ¿Para qué le sirven los apoyos?
- a) Compra de activos productivos   b) Compra de activos de comercialización   c) Capacitación

183. ¿Si usted recibiera apoyo a qué los destinaría?

- a) Activos productivos   b) Infraestructura comercial   c) Capacitación   d) Otra

184. ¿Como cree usted que sería la mejor forma para vender su producto?

### Calidad

185. ¿Está usted enterado de la entrada de pescado de otras partes del país?   0) No   1) Si

186. ¿De donde?   0) Regional   1) Otros estados   2) Otros países

187. ¿Como ven el aumento de pescado de otros estados?

188. ¿Qué le hace falta a su organización para vender más producto y de manera más segura y constante?

- a) Infraestructura   b) Dinero para insumos   c) Infraestructura de comercialización   d) Otra

189. ¿Qué considera usted sea la calidad del producto que produce?

### Manejo administrativo

190. ¿Qué considera usted sea el principal problema del grupo?

- a) Inasistencia   b) Bajo conocimiento de la actividad   c)
- 

191. ¿Cuántos compañeros han dejado la organización?

- a) 0   b) 1 a 3   c) 4 a 7   d) 7 a 9

192. De manera personal ¿cual fue el interés para organizarse con los demás miembros del grupo?

---

193. ¿Qué considera usted como problemática de esta actividad?

- a) Agua   b) Bajo consumo de pescado   c) La venta   d) Otro   cuál \_\_\_\_\_

194. ¿A quién, o a qué se debe esa problemática?

---

195. ¿Cómo ha venido su actividad en los últimos años 0)Disminuido   1)Igual   2)Mejor  
¿Qué factores le han afectado?

196. ¿Cómo se podría mejorar su actividad?

---

197. ¿Cómo cree usted que debería intervenir el consumidor en su actividad?

---

---

### Otras actividades

198. ¿La organización se dedica a otras actividades?

0) No 1) Si

199. ¿Cuáles?

1. Agricultura 2. Ganadería 3. Pesca

4. Madera 5. Jornal 6. Otro:

200. ¿Los miembros de la organización se dedican a que otras actividades?

7. Agricultura 8. Ganadería 9. Pesca

10. Madera 11. Jornal 12. Otro:

201. Tienen pensado hacer crecer su actividad?

0) No

1. Producir más 2. Otras actividades 3. Vender su producto directamente

4. Producir su alimento 5. Producir sus crías 6. Organizarse con más productores

7. Otro

202. ¿De que manera cree usted se debe impulsar la acuicultura en el estado?

203. Desde su perspectiva ¿qué es lo que debe considerar el gobierno para impulsar la actividad?

1. Mercadeo 3. Apoyo financiero a organizaciones 4. Centros piscícolas

5. Vías de acceso 6. Asesoría técnica 6. Capacitación

7. Activos 8. Otro

204. ¿Ha asistido a cursos de capacitación?

0) No 1) Si

205. ¿Quien lo ha invitado o comunicado?

1. Vecino 2. Presidente municipal 3. Agente gubernamental

4. Amigo

206. ¿Considera que le hace falta capacitación a la organización?

0) No 1) Si

207. ¿En qué aspectos considera le haga falta capacitación a la organización?

Producción Administración Mercadeo

208. Ha recibido asesoría o algún tipo de ayuda por parte del gobierno después del inicio de los trabajos de la organización?

0)No

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Formulación y evaluación de proyecto | 2. Asistencia técnica |
| 3. Gestión y puesta en marcha           | 4.                    |

209. ¿La considera Usted necesaria?

0) No 1)Si

210. ¿En qué aspectos?

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1. Manejo contable | 2. Comercialización |
| 3. Productivo      | 4. Organización     |
| 5. Transformación  | 6.                  |

211. ¿Sabe Usted que existe el Comité de Sistema Producto Tilapia?

0)No 1)Si

## Ingreso y Empleo

Origen del ingreso

212. Del ingreso total del los beneficiarios que porcentaje proviene de

	<b>Antes</b>	<b>Ahora</b>
<b>1) La unidad de Producción</b>		
<b>Acuícola</b>		
<b>2) Remesas</b>		
<b>3) Otra fuente</b>		
<b>Agrícola</b>		
<b>Ganadera</b>		
 Total		

## Anexo 4. Guía semiestructurada a compradores primarios

1. ¿Desde cuando se dedica a la compra-venta de pescado?
2. ¿Sabe de alguna iniciativa para promover la actividad de la pesca y la acuicultura?  
0) No      1) Si      Cuál?
3. ¿Considera que el volumen que se comercializa de pescado criado sea bajo?  
0) No      1) Si
4. ¿Considera alta la cantidad de pescado proveniente de otras partes?  
0) No      1) Si      Cuál?
5. ¿Comercializa usted algún otro producto?  
0) No      1) Si      Cuál?
6. ¿Conoce alguna acción del gobierno para el fomento del consumo de los productos pesqueros?  
  
0) No      1) Si      Cuál?
7. ¿Qué relación tiene con los que le venden el pescado?  
0) Ninguna      1) Amistad      2) Vecindario
8. ¿Hace cuantos años conoce a su proveedor?  
0) 0-3      1) 3-5      2) 6 a más
9. ¿Existe algún tipo de acuerdo o contrato entre usted y sus vendedores?  
0) No      1) Si      Cuál?
10. ¿A cuantas personas u organizaciones les compra producto?  
Personas      0) 0-3      1) 4-6      2) 7 a más  
Gpos      0) 0-2      1) 3-4      2) 5 a más
11. ¿Dónde lo vende?  
A) Regional      B) Estatal
12. ¿Qué utiliza para llevar el producto a donde se lo compran?  
A. Camioneta aislada      capacidad (Ton)  
B. Tinajas de plástico  
C. Hieleras  
D. Hielo
13. ¿Usted cuenta con algún puesto de venta?  
0) No      por qué?  
1) Sí      cuantos?



0) No            1) Si

28. ¿Cree usted que haya alguna problemática en su actividad?

0) No            1) Si            Cuál?

29. ¿Qué considera usted que causa esa problemática?

30. ¿Quién cree usted que debería resolverla?

31. ¿Cómo se le podría hacer para impulsar la actividad en el estado?

32. ¿Se quiere elevar el consumo de pescado en el estado de Oaxaca, qué cree usted se debería hacer?

33. ¿Qué considera usted se debe hacer para mejorar la comercialización de pescado en el estado de Oaxaca?

34. ¿Qué papel debería jugar el gobierno en la actividad?

0) Ninguno    1) Apoyos económicos    2) Promoción    3) Organizando productores  
4) Mercado de mariscos    5) Centros de acopio    6) Vías de acceso a lugares de producción

35. En aras de conseguir un desarrollo de los que se dedican a la actividad ¿qué le daría como sugerencia a sus proveedores?

## Anexo 5. Diálogo con informantes clave (entrevista semiestructurada)

Cargo:

Área de influencia:

1. ¿Qué labores desempeña?

2. ¿Que programas maneja?

### Historia de los programas y acciones acuícolas

3. ¿Desde que año se practica acuicultura en el estado?
4. ¿Ha habido alguna estrategia para el desarrollo de la acuicultura en el estado?
5. ¿Cuando se comenzó a impulsar la acuicultura por parte del gobierno?
6. ¿Quien diseña los programas?
7. ¿Me podría comentar acerca de algunos de los elementos considerados en la puesta en marcha o en el diseño de las acciones de acuicultura en Oaxaca?

### Las organizaciones

8. ¿Las organizaciones acuícolas han jugado algún papel en del diseño de las políticas,  
0) No      1) Si      cuál? \_\_\_\_\_
9. ¿Qué elementos de un proyecto de inversión acuícola determina su aprobación, y cuáles deberían ser según usted?

- |                            |                                |  |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| <b>0) Proyecto técnico</b> | <b>1) Grado de marginación</b> | <b>2) Estrategia de comercialización</b> |
| <b>3) Organización</b>     | <b>4) Otros</b>                |  |

---

10. ¿Cual sería la repercusión en los grupos de trabajo de las diferentes acciones en acuicultura?

### Acuicultura (factores internos)

11. ¿Considera que la producción acuícola de Oaxaca sea muy poca? 0) No 1) Si
12. ¿Porque es tan bajo el nivel de producción del estado?
13. ¿Cuales son los factores internos que caracterizan a la acuicultura en Oaxaca?  
0) Falta capitalización      1) Seguridad en la producción      2) Aprovechamiento  
3) Baja capacitación      4) Aspectos técnicos no resueltos      5) Alto potencial  
6) No hay reconocimiento legal      7) Baja rentabilidad
14. En una escala del 0 al 10 ¿Cómo calificaría la actividad en la entidad?
15. 0) 0 a 2      1) 3 a 5      2) 6 a 8      3) 9 a 10
16. Desde su perspectiva ¿Cuál sería el principal problema para desarrollar la acuicultura en el estado?
17. ¿Cuáles serían los factores externos que afectan a la actividad?  
Bajo consumo de pescado      Falta de una campaña de comercialización      Problemas en las vías de acceso a mercados

Abandono del campo

Falta respaldo del gobierno  
hacia la actividad

Otros productos cárnicos más  
baratos

18. ¿Qué acciones de promoción de la Inocuidad, Calidad se realizan?

19. ¿Como ve la oferta de productos extranjeros en el estado?

### **Impulso a la actividad**

20. ¿Que importancia le da a la acuicultura en el medio rural?

---

21. ¿Considera usted que la acuicultura es un factor de desarrollo?

0) No 1) Si ¿Por qué, o cómo?

22. ¿Por qué cree usted que Oaxaca no ha aprovechado su potencial acuícola?

23. ¿Qué papel juegan las organizaciones de productores en la actividad?

24. ¿Piensa que podrían jugar un papel más determinante en el desarrollo de la acuicultura?

25. ¿Qué puede comentar acerca del comité del sistema producto tilapia?

26. Desde su perspectiva ¿cuál es el principal interés o las acciones urgentes en la acuicultura del estado?

27. ¿Cómo se debería impulsar la acuicultura?

a) Créditos b) Asesoría c) Infraestructura de comercialización d) Capacitación

28. ¿Qué elementos se deberían considerar para desarrollar y aprovechar el potencial de la acuicultura?

### **En el abasto de crías e insumos**

29. Centros acuícolas?

### **En el ámbito técnico-productivo**

30. Capacitación

31. Capitalizar para adquisición de activos fijos

### **En la comercialización**

32. Capitalizar para adquisición de activos fijos para la venta

33. Crear centros de acopio y diseñar canales de comercialización

34. ¿Usted cree que haga falta una campaña de difusión para el consumo (calidad, atributos, productores locales, de los productos locales)?

### En cuanto a investigación y desarrollo de tecnología

35. ¿Institución de investigación para mejora de especies de agua fría?

36. ¿Es necesario crear un sistema de información de mercados para las organizaciones de acuacultores? 0) No 1) Si

37. ¿Cómo y qué acciones implementar para asegurar la protección del medio ambiente?

### Aspectos legales

38. ¿Cómo ve que funcione o los beneficios que traiga consigo la nueva ley de pesca y acuicultura sustentables?

39. ¿Cuál es la responsabilidad que deberán tener las comunidades rurales, las organizaciones y los productores locales con esta nueva ley?

40. ¿Cuál será el nuevo rol del gobierno con esta nueva ley?

41. ¿Qué papel debe jugar o en que dimensión se tiene al consumidor en el momento de tomar decisiones en lo relativo a la acuicultura?

0) No se le toma en cuenta      1) Se le toma en cuenta sólo en campañas de comercialización

42. Desde su perspectiva ¿qué otra institución deberá participar en lo relacionado a la acuicultura y en qué aspectos? \_\_\_\_\_

### **Lista de funcionarios**

Subsecretario de pesca del estado (SAGARPA)

Ing. Ramón Velázquez Hernández

Oficinas en Oaxaca:

01 (951) 515-0856

[oax\\_subpesca@sagarpa.gob.mx](mailto:oax_subpesca@sagarpa.gob.mx)

Calz. Héroes de Chapultepec 1125 (Planta Alta), Col. Reforma, C.P. 68050 Oaxaca de Juárez, Oax.

Jefe de la unidad de infraestructura

*Ing. Leonel Toledo Chiñas*

01 (951) 515-0856

[infraest\\_pesca@oax.sagarpa.gob.mx](mailto:infraest_pesca@oax.sagarpa.gob.mx)

Jefes de Distrito de Desarrollo Rural (DDR)

DDR. Tuxtepec

JEFE DE DISTRITO (NA01)

Ing. Antonio Guerrero Sánchez

01 (287) 8 75 04 11

[oax\\_ddr07@sagarpa.gob.mx](mailto:oax_ddr07@sagarpa.gob.mx)

Jesús Carranza No. 819, Col. Centro. C.P. 68300, Tuxtepec, Oax

DDR. Costa

JEFE DE DISTRITO (NA01)

Ing. José Ruelas Espinosa

01 (954) 5 82 07 43

01 (954) 5 82 07 63 (fax)

[oax\\_ddr03@sagarpa.gob.mx](mailto:oax_ddr03@sagarpa.gob.mx)

Mariano Matamoros s/n. Col. Lázaro Cárdenas. 71980, Puerto Escondido, Oax.

Encargado del centro acuícola de Temascal, Oaxaca

Subsecretario de pesca y acuicultura (Gob. del estado de Oaxaca)

SUBSECRETARIO DE PESCA  
Lic. JOSÉ LUIS VAZQUEZ JIMÉNEZ  
SUBSECRETARIA DE PESCA  
H. COLEGIO MILITAR No. 909, COL. REFORMA  
51 3 4799, 51 3 3808, 51 3 8982 EXT. 104

DIRECTOR DE FOMENTO Y REGULACIÓN ACUICOLA  
ING. JOSÉ ANTONIO SALAZAR ESCOBAR  
SUBSECRETARIA DE PESCA  
GUAYMAS No. 27 COL. CENTRO, SALINA CRUZ, OAXACA  
01 971 713 7010

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ACUACULTURA  
BIOL. MIGUEL ANGEL GARCÍA JIMENEZ  
SUBSECRETARIA DE PESCA  
GUAYMAS No. 27 COL. CENTRO, SALINA CRUZ, OAXACA  
01 971 714 6911

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ACUACULTURA  
ING. EDUARDO BAYLISS GAXIOLA  
DIRECCIÓN DE AGUA Y SOLIDARIDAD PARA EL PROGRESO (ASPRO)  
CARR. INTERNACIONAL A MEXICO No. 1501, STA. ROSA PANZACOLA, OAXACA  
51 2 6924

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CENTROS ACUICOLAS  
T.P. ALFREDO LÓPEZ GUTIERREZ  
SUBSECRETARIA DE PESCA  
GUAYMAS No. 27 COL. CENTRO, SALINA CRUZ, OAXACA  
01 971 714 6911

Encargado del centro acuícola Jalapa del Marqués