

T  
426

 XOCHIMILCO SERVICIOS DE INFORMACION  
ARCHIVO HISTORICO

82/73

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

---

---

UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISION DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES  
MAESTRIA EN DESARROLLO RURAL

**-ESTUDIO DE CASO DE DOS COMUNIDADES  
CAMPELINAS DEL MUNICIPIO DE  
CALCAHUALCO, VERACRUZ QUE CULTIVAN  
TRUCHA-**

**T E S I S**

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRA EN DESARROLLO RURAL  
P R E S E N T A :

**LIZBET ELIZABETH SANCHEZ LICEA**

DIRECTORA DE TESIS: DRA. YOLANDA MASSIEU TRIGO

A mis amados padres:  
ejemplo de valor, honestidad y amor



A Saúl y Liz

## **Agradecimientos**

En este documento están vertidos los conocimientos de una amplia gama de personas dedicadas de una u otra forma a la actividad acuícola, sin los cuales no hubiera sido posible integrarlo.

Agradezco de igual forma, las observaciones muy acertadas de la Dra. Yoianda Massieu Trigo que me guiaron durante el tiempo que duró esta investigación.

Muy especialmente mi gratitud a Saúl Angel, amigo y compañero de vida, quien me acompañó en esos largos recorridos por la barranca de Jamapa y la Sierra de Zongolica, empleó mucho tiempo opinando, y revisando materiales que me fueron de mucha utilidad, su sensibilidad para detectar problemas y analizarlos me ayudaron en la reflexión de la problemática que viven los piscicultores. No dudo al afirmar que gracias a él logré culminar este trabajo.

## INDICE

Presentación	1
Capítulo I : El proceso de investigación	5
1.1 - Delimitación del lugar de estudio	6
1.2 - Objetivos	7
1.2.1 - Objetivo General	7
1.2.2 - Objetivos particulares	7
1.3 - Hipótesis	7
1.4- Método de trabajo	8
Capítulo II : La acuicultura rural y el Estado	10
2.1. - La piscicultura, su importancia como técnica	11
2.2 - Síntesis histórica de la acuicultura en México	12
2.3 - La acuicultura rural - racionalidad campesina y cultura	14
2.4 - La presencia del Estado y de las instituciones financieras internacionales en la acuicultura rural	15
2.5 - La organización social en la acuicultura	17
2.6 - El papel del Estado en la organización	18
2.6.1 - Crédito	18
2.6.2 - Empleo	20
2.7 - El papel de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en el fomento de la acuicultura	21
2.8 - Marco jurídico para las actividades acuícolas	22
2.8.1 - La Ley de Aguas Nacionales	23
2.9.2 - La Ley de Sociedades Cooperativas	24
Capítulo III :Acuicultura - piscicultura - truticultura	25
3.1 - La truticultura en México	26
3.2 - Problemática de la acuicultura	26
3.2.1 - El problema de continuidad en los programas	26
3.2.2 - Los problemas de sobreexplotación del recurso	28
3.2.3 - Los problemas de contaminación en las aguas continentales	28
3.3 - Perspectivas de la acuicultura	29
3.4 - Las dependencias del poder ejecutivo encargadas de la acuicultura	30
3.4.1- SEMARNAP	30
3.4.2 - SEDAP	30
3.4.3 - Municipio	31
3.4.4 - Caracterización institucional de la SEMARNAP en Veracruz, sus técnicos	31
3.5 - La acuicultura en el estado de Veracruz	32
3.5.1 - Proyectos de inversión trutícola en el estado de Veracruz	35
3.6 - El estado de Veracruz, la política aplicada a los piscicultores	36
3.7 - El Centro Acuícola de Matzinga	38
3.7.1 - Sus orígenes	38
3.7.2 - La crisis	39
3.7.3 - La situación actual	40
Capítulo IV : Caracterización de la región de estudio	42
4.1- El entorno geográfico	43

4.1.1 - Sierra de Zongolica	44
4.1.2 - La Sierra del Volcán	49
4.2 - Los campesinos que cultivan trucha	53
4.2.1 - Atlanca, Mpio. de los Reyes ¿Qué da prestigio?	53
4.2.2 - Loma de Xocuapa, la FAO, y los alevines que nunca nacieron	54
4.2.3 - El Municipio de Calcahualco	55
4.2.4 - Excola	59
4.2.5.- Cruz Verde	60
4.2.6.- Actividades productivas practicadas en Excola y Cruz Verde	61
Capítulo V : La introducción de la piscicultura en el Mpio. de Calcahualco	64
5.1 - La falta de coordinación entre dependencias federales y estatales	65
5.2 - El poder y la política - el técnico y sus conflictos	66
5.3 - Los campesinos - acuicultores o piscicultores	68
5.4 - La Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calcahualco, Ver. :	69
así nos convertimos en piscicultores	
5.4.1 - Y ahora ¿qué hacemos?	71
5.4.2 - Los piscicultores de S.C. Aguas el Encanto y S.C. Congregación	73
Excola	
5.5 - El Centro Acuícola de Matzinga ¿se privatiza o no?	74
5.6 - Análisis del impacto de la piscicultura entre los piscicultores de Excola y Cruz Verde	77
Consideraciones finales	80
Bibliografía	86
Anexo I	
Anexo II	
Gráfica.- Capturas y producción acuícola en el estado de Veracruz	34
Tabla 1.- Producción por acuicultura de trucha arco – iris en México, en el periodo 1990 - 1994	26
Tabla 2.- Producción de las dos más importantes especies piscícolas en México	27
Tabla 3.- Inversión en acuicultura en el estado de Veracruz durante el sexenio gubernamental 1992 - 1998	33
Tabla 4.- Productores de trucha en Veracruz (septiembre 1998)	35
Tabla 5.- Ingresos de los piscicultores de Atlanca	54
Tabla 6.- Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calcahualco, Ver	72
Tabla 7.- Nombres de las Unidades Piscícolas de la Región de Calcahualco, Ver	72
Mapa 1.-Mapa Municipal de Calcahualco, Ver	6
Mapa 2.- Localización del Municipio de Calcahualco, Ver	43
Figura 1.-Calcahualco, Ver	63
Foto1.- Niños piscicultores	80
Glosario	90

## PRESENTACIÓN

Hoy día, en todo el mundo las necesidades de empleo, alimento, salud, vivienda, etc., han aumentado, a la par del deterioro y distribución de los recursos naturales y del problema del incremento demográfico

Esto ha llevado a buscar, desde una multitud de sectores, alternativas para solucionar estas demandas sin menoscabo de los recursos naturales y, para el caso específico de las actividades primarias, se ha buscado incentivar el uso de aquellas que se apeguen lo más posible a los siguientes tres requisitos: i) que no detonen más el medio ambiente, ii) que den una solución al problema alimentario y iii) que sean rentables económicamente.

Pese a que la tendencia del modelo de desarrollo actual es la de establecer sistemas de monoproducción, destruyendo con ello todas las ventajas que tiene la diversificación productiva, una revisión bibliográfica preliminar a la elaboración de este trabajo ha dejado ver que, pese a todo, existe un buen número de propuestas alternativas que caminan en sentido contrario. No obstante, en lo que concierne al sector acuícola, este tipo de propuestas disminuyen considerablemente en número, comparativamente con los sectores agropecuario y forestal, siendo además muy escasos los estudios que vinculan las propuestas técnicas con el análisis sociológico de las comunidades de productores.

Sin embargo, para proponer alternativas, es menester realizar un trabajo previo de evaluación que vincule el reconocimiento de la importancia de los recursos naturales y la organización comunitaria en torno a su uso productivo, ya que por esta vía se potenciará el uso óptimo de recursos tales como el agua, el suelo, la vegetación y la fauna.

Para el caso México, como muchos países subdesarrollados, existen serios obstáculos estructurales que complejizan la resolución de los problemas de su todavía más subdesarrollado sector rural. Dichos obstáculos tienen como origen común la crisis política, económica y social del agro, que además de las graves repercusiones en la estabilidad de la sociedad, también están llevando a la práctica desmedida de actividades productivas que tienden a deteriorar sistemas de producción diversificada y, con ello, contribuyen al deterioro del medio ambiente a través de lo que ha dado en llamarse erosión genética y pérdida de la biodiversidad de las especies cultivadas, situaciones que indudablemente están relacionadas con el círculo vicioso que afecta la viabilidad ecológica, económica, sociológica y política de la producción agropecuaria. Es debido a estas consideraciones que la salida a estos problemas deberían buscarse partiendo de una visión del desarrollo rural que integre a los diferentes ámbitos que se encuentran dentro del universo agropecuario. Por lo que se refiere al ámbito estrictamente productivo, el planteamiento es el de una diversificación de las prácticas agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y extractivas desde una específica racionalidad ecológico - productiva.

Sobre el desarrollo de la acuicultura rural, se conoce que es una actividad productiva de alto riesgo, poco conocida en nuestro país, que puede ser de diferentes modalidades (intensiva, semi-intensiva, extensiva) y que necesariamente, requiere de la participación estatal porque es el estado quien tiene el monopolio de la producción de crías de las diferentes especies cultivables, además que el riesgo económico, y el alto costo que implica el iniciarse en la actividad acuícola plantea en el caso de sector rural la necesidad de apoyarse en programas crediticios, orientados a este sector.

La propuesta de la piscicultura rural en México, por parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)<sup>1</sup> es que fuera vista como un instrumento de cambio en la vida de las comunidades rurales. "La piscicultura como instrumento para abatir los problemas de desnutrición y empleo, reguladora el uso del recurso tierra - agua, favorecedora de la conservación e introductora de nuevas formas de participación comunitaria. Para operar dicha propuesta, se estructuraron los Programas de Acuicultura Rural, los que tienen una acción coordinada desde esa dependencia federal con las instancias homólogas de los gobiernos de los estados en donde se ejecutan los programas, además de apoyarse en los Centros Acuícolas que en su mayoría administraba la propia Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP<sup>2</sup>)".

Dichos centros son reproductores de crías de especies dulceacuícolas y marinas, las cuales hasta enero del año 2000 eran canalizadas gratuitamente a los pobladores de comunidades rurales, para que ellos mismos fueran quienes terminaran el ciclo productivo (crecimiento y engorda).

Sin embargo, al parecer hasta ahora la acuicultura rural no ha logrado su principal objetivo: abatir los problemas de desnutrición. De acuerdo con lo hasta ahora investigado, se puede afirmar que entre las múltiples causas de este fracaso destacan los errores de la manera de llevar a la práctica los programas gubernamentales gubernamentales. Si bien muchas de las limitaciones son de índole técnica o administrativa, en este trabajo se postula que los principales de ellos son originados de la incompreensión de la racionalidad económica y social de los campesinos que habitan los lugares donde se pretende introducir la acuicultura en sus distintas modalidades. Esta situación ha dado lugar a que actualmente lo más relevante para tratar de corregirlos ya no son las causas de los proyectos fallidos, sino sus consecuencias, puesto que han impactado de manera muy negativa en el ánimo de los productores, en cuya mayoría se refleja un desencanto, un escepticismo y en general una renuencia a participar en nuevas propuestas gubernamentales de desarrollo rural.

---

<sup>1</sup> El 30 de noviembre del año 2000, se informó en el Diario Oficial de la Federación la integración de la Subsecretaría de Pesca a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), tomando esta última el nombre actual de Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGARPA); la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) cambió a Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El 5 de junio del año 2001 se publicó en el mismo diario un decreto que crea la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (órgano descentralizado con personalidad jurídica propia) que absorbe las funciones de la Subsecretaría de Pesca. A fines del mes de julio se asigna al puerto de Mazatlán la sede de esta Comisión, con tres oficinas regionales (Pacífico Sur, Golfo Norte y Golfo Sur). A pesar de esto, los trámites administrativos para culminar el traslado del sector pesquero a la antigua Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural SAGAR (en algunas oficinas de la SEMARNAT del interior de la república continúa laborando personal de la Subsecretaría de Pesca). A raíz del cambio de gobierno federal el área correspondiente a la atención del sector pesquero y actividades que de él se derivan que formaba parte de la SEMARNAP se envió a la SAGAR convirtiéndose esta en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca -SAGARPA-

<sup>2</sup> Conforme a las reformas a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (el decreto fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 1994) La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), se integra por la ex - Secretaría de Pesca, por el sector forestal y lo relativo a política hidráulica ( a cargo de la Comisión Nacional del Agua) así como por las atribuciones en materia ecológica y ambiental de la SEDESOL. Así a SEMARNAP le corresponde, en términos generales, formular y conducir la política nacional en materia de recursos naturales (con excepción de petróleo e hidrocarburos), ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano, desarrollo de la actividad pesquera, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática áreas naturales protegidas, ejercicio de la posesión de las playas y las zonas marítimo federal, etc. (Pina García, 1995)

Esta situación, de evidente importancia para el futuro de la acuicultura rural, es uno de los motivos principales de este trabajo, en el cual se particularizará el caso del Centro Acuícola de Matzinga administrado por la SEMARNAP, hasta finales del sexenio del Dr. Ernesto Zedillo (1994-2000).

Este Centro Acuícola productor de crías de trucha se localiza en el municipio de Tlilapan en el estado de Veracruz, y fue concebido originalmente, por la entonces Secretaría de Pesca (SEPECSA) a principios de la década de los ochenta. En la actualidad es solamente distribuidor de crías de esa especie, atendiendo a algunos productores nahuas en la Sierra de Zongolica y campesinos mestizos de zonas aledañas del mismo centro del estado de Veracruz, principalmente las faldas del volcán Citlaltepetl (mejor conocido como Pico de Onzaba).

Esta tesis aborda dos estudios de caso de piscicultores de las comunidades de Excola y Cruz Verde, ubicadas en el municipio de Calchualco (ver mapa No. 1, pag. 50) cercano al Citlaltepetl. Además, para hacer una discusión más fundamentada, se hará referencia a otras experiencias similares realizadas en la Sierra de Zongolica.

Calchualco representa una experiencia reciente, ya que es a partir de 1997 que se implementaron los primeros proyectos de acuicultura rural por parte de la SEMARNAP mediante la conformación de una Unión de Sociedades Cooperativas, productoras de trucha. En cambio, los proyectos de la Sierra de Zongolica son heredados de la antigua SEPECSA y, por tanto, tienen una antigüedad cercana a los diez años.

El análisis de la problemática de la actividad acuícola en estos estudios de caso, contribuye a la evaluación de su viabilidad social y con ello las posibilidades de éxito que tienen proyectos acuícolas parecidos al de la Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calchualco. Sobre todo, se trata de hacer una reflexión del impacto que tienen este tipo de proyectos gubernamentales, aplicados a comunidades rurales de México.

La estructura de la tesis es la siguiente:

El Capítulo I está orientado a la definición de los objetivos, hipótesis y el lugar donde se realizó la investigación de este trabajo.

Los Capítulos II y III, introducen brevemente cuestiones relativas al desarrollo de la acuicultura en México y como ésta ha sido fomentada desde el Estado. Estos capítulos están orientados a definir el campo problemático de la acuicultura, como proyecto gubernamental que se ejecuta de forma tal que resulta ajeno a las características socioculturales de la región y por lo tanto de las comunidades a las que se les ofrece.

El Capítulo IV concierne al tema de la caracterización de las regiones y localidades donde se realizaron los proyectos acuícolas que se analizan en este trabajo. Se presentan de manera general las experiencias de dos proyectos de acuicultura implementados con anterioridad por la dependencia que antiguamente se encargaba con la intención de ilustrar brevemente algunos puntos que se tocan dentro del texto.

En el Capítulo V se hace en primer lugar una revisión histórica de la conformación de la Unión de Sociedades Cooperativas del municipio de Calchualco; posteriormente, se busca delimitar su problemática en el marco de los factores sociales y culturales propios de la comunidad,

enfatisando el punto de vista de la organización familiar para el trabajo, el acceso y estrategia de uso de recursos; después, se discute sobre las maneras en las que han intentado articularse las organizaciones de productores tanto al interior de la Unión de Sociedades Cooperativas como las maneras en que ésta ha intentado articularse hacia otros sectores de la comunidad y de la región, esperando con ello esclarecer los factores que inciden en sus opciones económicas que hacen posible el éxito o fracaso de este tipo de programas; finalmente se discute sobre la visión con la que las dependencias como la SEMARNAP se acercan a las personas con las cuales concertan la implementación de sus proyectos.

Se incluyen dos anexos. En el primero se habla sobre las técnicas de cultivo de la trucha. El segundo trata sobre las perspectivas de aplicación de la biotecnología en la acuicultura.

Es importante resaltar que en el año 2001 se continúan los Programas de Acuicultura Rural, el único cambio registrado es el del traslado de todo lo relacionado con el sector pesquero a la SAGAR, incluyendo los Centros Acuícolas de los cuales se ampliaran sus particularidades más adelante, la administración de éstos, así como la esencia misma del Programa de Acuicultura Rural aún no han sido modificados, incluso no hay antecedentes de que se planeen cambiar sus lineamientos. Por otro lado, como el objetivo de éste trabajo consistió en analizar la situación de un grupo de piscicultores que recibieron apoyos en el sector acuícola cuando la parte correspondiente a este aún pertenecía a la SEMARNAP (hoy SEMARNAT), el documento continuará refiriéndose a la SEMARNAP, en el entendido de que en la actualidad, la acuicultura rural es manejada por la SAGARPA:



## Capítulo I

# El proceso de investigación



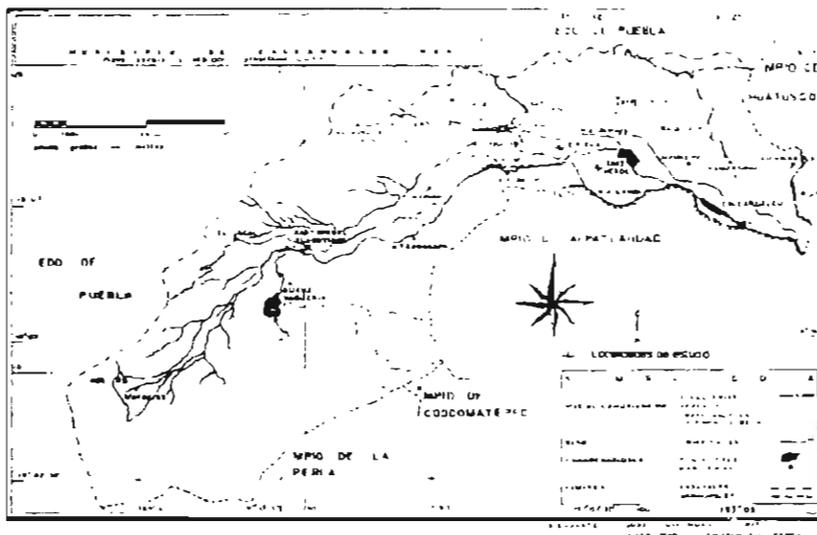
## 1.1 - Delimitación del lugar de estudio

En el caso del estado de Veracruz existe diversidad de factores que han conducido al relativo éxito de la truiticultura, cuya importancia relativa no se conoce con precisión y cuyo proceso de generación de ingresos económicos esta poco documentado. En términos generales, se puede señalar que existen dos grandes perfiles de productores: i) los acuicultores empresariales, que son individuos o grupos capitalizados previamente mediante otras actividades económicas, y ii) los acuicultores de subsistencia, que son campesinos poco o medianamente capitalizados que se incorporaron a la actividad casi siempre por incentivación de las dependencias gubernamentales encargadas de fomentar la acuicultura rural.

Los alcances del presente análisis de la situación sociocultural que rodea el proyecto de acuicultura rural se limitan al caso específico de la Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calchahuaco (Mapa 1), creada en 1997. Se hace referencia a algunos casos de proyectos acuícolas iniciados hace más de cinco años en la Sierra de Zongolica, con el objeto de hacer más clara la situación actual de la Unión de Cooperativas y sus expectativas para el futuro. Esta Unión de Cooperativas, la conforman diez grupos, seis de ellos son sociedades cooperativas (S.C.), el resto son unidades de producción pesquera (U.P.P.). Únicamente se analiza el caso de dos sociedades cooperativas, la S.C. Congregación Excola y la S.C. Aguas del Encanto, formadas cada una por diez socios.

La selección de estos grupos se realizó a partir de una primera entrevista que se sostuvo con los representantes de las cooperativas integradas en la Unión, lograda mediante la intermediación de un biólogo que trabajó dentro del Programa de Acuicultura Rural de la SEMARNAP y que posteriormente se incorporó al Ayuntamiento de Calchahuaco.

Mapa 1.- Mapa Municipal de Calchahuaco



La entrevista se realizó en el marco de una junta de trabajo, aceptando colaborar en el estudio los representantes de las comunidades de Excola, Cruz Verde y de El Rincón de Atotonilco. Debido a la inaccesibilidad de esta última comunidad, las visitas más frecuentes y la mayoría de las entrevistas se realizaron con integrantes de los grupos de las dos primeras, por lo que la discusión de este trabajo se limita a ellas.

## **1.2 - Objetivos**

### **1.2.1 - Objetivo General**

Determinar si la inserción del Centro Acuícola de Matzinga fue congruente con la racionalidad económica del campesino y con sus necesidades de desarrollo, si la elección y modalidades de difusión del cambio técnico tuvieron un impacto real en la mejora de la dieta y el ingreso familiar; y los efectos que éstas tuvieron en la organización del trabajo. Al mismo tiempo, se analiza si se logró comprometer y responsabilizar a los campesinos haciéndoles realmente partícipes del proyecto.

### **1.2.2 - Objetivos particulares**

- a. Realización de un análisis social y económico de dos grupos pertenecientes a la Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calcahualco, Veracruz dedicadas al cultivo de trucha.
- b. Comprobar si los campesinos que pertenecen a estos grupos productivos han modificado en alguna medida su *racionalidad productiva tradicional* al convertirse en acuicultores (dado que la truiticultura tiene como restricción que solamente es viable su práctica si se dedica con fines de comercialización).
- c.- Conocer si se han modificado en alguna medida las relaciones sociales intercomunitarias con la formación de estos nuevos grupos.
- d.- Establecer de qué manera han logrado integrar la actividad acuícola dentro de su sistema tradicional de producción.
- f.- En el marco del nuevo escenario político, en el que se plantea un Estado menos Interventor, determinar si existen elementos para lograr la viabilidad del modelo actual de acuicultura rural (que actualmente depende absolutamente de la ayuda estatal).

## **1.3 - Hipótesis**

De acuerdo a los primeros acercamientos que se tuvieron con los integrantes de la Unión y con los antecedentes bibliográficos obtenidos las posibles respuestas a los problemas locales motivo de esta investigación, giran en torno a lo siguiente:

En primer lugar:

a.- es posible que la acuicultura rural tenga buenas posibilidades de constituir un verdadero instrumento de ayuda para los grupos más pobres o menos desarrollados.

b.- el proyecto gubernamental "Centro Acuícola de Matzinga" pretendió que la acuicultura desplazaría algunos cultivos agrícolas, sin considerar que ésta no es una actividad separada de

la agricultura y ganadería y que por lo tanto no substituirá las formas de producción tradicionales (cultivo del maíz, frijol) sino que, por el contrario, las reforzaría al integrarse como actividad complementaria.

c.- la disparidad en la asignación de recursos por parte de las dependencias gubernamentales trae consigo diferencias en la atención a las comunidades, potenciando con ello la pérdida de objetividad y generación de sesgos en la aplicación de los programas.

d.- la confrontación de los proyectos de acuicultura rural con la cosmovisión que está definida por una cultura agrícola tradicional conllevan el riesgo de generar conflictos tanto para el técnico encargado de aplicarlos como al interior de las comunidades.

e.- en el fondo, el proyecto inicial del gobierno no fue contribuir a solucionar la escasez de proteína de los habitantes de la zona, promoviendo cultivos piscícolas para el autoconsumo, sino fomentar la incorporación de éstos al sector productivo del país (creación de pequeños empresarios).

#### **1.4- Método de trabajo**

La problemática en el medio rural, en este caso la de las comunidades y organizaciones de acuicultores, es sumamente compleja, a la vez que la ejecución de alternativas depende esencialmente de los sujetos involucrados, principalmente de los productores, organizados y las dependencias gubernamentales. Así, esta investigación se inscribe en un momento de un proceso más amplio. Partiendo de lo general a lo particular, comprende dos niveles de análisis: i) la situación nacional y estatal de la acuicultura rural, ii) profundización de este conocimiento en dos comunidades así como las alternativas que se están generando, nivel en que se ubica este trabajo. La investigación se desarrolló utilizando el enfoque de dos estudios de caso, estableciendo además una serie de hipótesis, a partir de las cuales se estructuró el acopio de la información y la sistematización de los datos, que fueron el insumo con los que se construyó el marco teórico del trabajo.

A partir de la consideración precedente y de los enfoques teóricos de la investigación, se siguió un procedimiento de trabajo general que comprende las siguientes fases interrelacionadas de manera dinámica.

I. Reunión de un conjunto de antecedentes sobre acuicultura estatal enmarcada en un contexto nacional, identificando las tendencias y opciones actuales y la participación institucional.

II. Precisión de los aspectos teóricos con apoyo bibliográfico.

III. Definición del problema, objetivos, hipótesis de investigación.

IV. Selección de comunidades para el estudio de caso, obteniendo datos de número de productores y organizaciones, tipo de propiedad, y de agricultura.

V.- Trabajo de campo destinado a conocer el perfil social de las comunidades seleccionadas. Las variables fueron:

V.I.- Datos generales de la comunidad.

V.II.- Datos específicos sobre la calidad general de vida de la población

V.III.- Formulación de las categorías de evaluación, de acuerdo a aquellos que se insertaron en la actividad acuícola, incluyeron:

- estructura social
- nivel de ingreso de los grupos ocupacionales
- modalidades de vivienda
- antiguas y nuevas elites
- oportunidades de empleo
- tradiciones en evolución
- educación
- políticas
- conflictos intergrupales
- nutrición



## Capítulo II

# La acuicultura rural y el Estado



## 2.1 - La piscicultura, su importancia como técnica

Es común que se consideren iguales los términos acuicultura y pesca, pero ambos tienen significados distintos, la pesca es una actividad de caza y la acuicultura de cultivo, y así como la pesca tiene diferentes modalidades, p.j., deportiva, de altura, etc. la acuicultura también tiene varias modalidades. Así tenemos por ejemplo la piscicultura como un caso particular de la aplicación de la acuicultura: hay piscicultura de repoblación, de subsistencia o artesanal y comercial.

La acuicultura persigue muy variados propósitos, se clasifica de acuerdo con el objetivo final del esfuerzo, por lo tanto, su clasificación es muy amplia. Se le puede considerar de varios tipos: podemos decir que hay tantos tipos como especies (carpicultura, tilapicultura, truticultura, ostricultura, etc.), y como tipos de agua (embalses, esteros, ríos, mares, etc.)

Así pues, el cultivo de los peces es una alternativa a la pesca marina y ribereña y uno de sus objetivos es contribuir a mejorar la alimentación sobre todo de la población rural.

Hay una gran variedad de peces que podrían cultivarse, sin embargo, sólo se han desarrollado cultivos con especies y tecnologías importadas, y se le ha dado poca importancia al desarrollo de tecnologías de cultivo para especies nativas, las que han ido disminuyendo paulatinamente, debido a la introducción de especies exóticas, al deterioro de sus hábitats, así como a la sobreexplotación pesquera que soportan los cuerpos de agua donde se practica la actividad acuícola.

Existen dos variantes de cultivos piscícolas, extensivos e intensivos<sup>3</sup>. Se ha considerado que los rendimientos en las operaciones extensivas son más bajos que los logrados en acuicultura intensiva. A pesar de lo anterior, y debido a su bajo costo, la acuicultura extensiva bien planificada es una de las mejores soluciones para elevar la producción de alimentos en el medio rural.

En la actualidad no estamos lejos de la etapa inicial de la acuicultura (siembra y repoblación), hay una dependencia total de los acuicultores hacia los Centros Acuícolas que les surten de crías de peces, son muy pocos los que han logrado obtener una reproducción de éstos y definitivamente se trata de pequeños empresarios que tienen un capital obtenido de otras empresas que no son la acuícola. Cabe destacar, no obstante el comportamiento atípico de la tilapia para esta tendencia, que ha logrado colocarse como la pesquería más importante de los sistemas dulceacuícolas; genera volúmenes de producción que sobrepasan, incluso, a los de significativas pesquerías marinas. Actualmente, a nivel nacional, gran parte de la producción acuícola proviene de las aguas continentales (Orbe, et al., 1996), permitiendo la incorporación a la actividad de un elevado número de individuos, que en la captura de esta especie han encontrado su forma básica de empleo en unos casos, y complementaria en otros<sup>4</sup>; también se

---

<sup>3</sup> Contrariamente a la acuicultura intensiva, la acuicultura extensiva carece de control estricto y se practica incluso en instalaciones diseñadas para otros fines. Este tipo de acuicultura es la que se realiza en las aguas continentales del país, donde el organismo aprovecha el alimento natural, a la vez que se enfrenta a competidores y depredadores (lo que disminuye los rendimientos en la producción)

<sup>4</sup> - En 1986, la carpa y la tilapia representaron más del 80% de las especies capturadas en los grandes embalses (Secretaría de Pesca, 1988). La actividad ha sido la base para que numerosas familias obtengan ingresos

debe reconocer que la carpa ha tenido gran aceptación entre las poblaciones rurales como cultivo de autoconsumo, ya que se ha incorporado a la dieta de algunos colectivos humanos que viven lejos de zonas costeras.

El cultivo de la trucha, que es el caso que nos ocupa en este trabajo, ha sido relativamente poco explorado, hay que reconocer que su impacto económico a llegado ha una mínima parte de la población.

## 2.2 - Síntesis histórica de la acuicultura en México

La piscicultura fue conocida y practicada desde la época prehispánica; cumplía únicamente objetivos ornamentales, lo que la diferencia profundamente con las orientales (Carranza, 1953, Pérez, 1984).

Durante los tres siglos de la época de la Colonia y en los primeros 50 a 60 años de vida independiente, las prácticas de cultivo fueron sumamente escasas; al parecer sólo se hacían en los conventos (Carranza, 1953). Las operaciones que se realizaban en esos lugares no lograron motivar a otras personas, y así, hasta el siglo XVIII se registra el primer intento serio para desarrollar actividades de piscicultura en las orillas de los lagos de Zumpango y Xochimilco.

El primer antecedente de la intervención estatal en las prácticas acuícolas se remonta al año de 1883, cuando en la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio se nombró al señor Esteban Cházari para que escribiera un tratado de piscicultura y con esto se fomentara tal actividad en México. El libro aparece en 1884 bajo el título de "Piscicultura en Agua Dulce", y al parecer fue el primero en la materia publicado en nuestro país. A partir de ese momento la piscicultura empieza a ganar adeptos en diversas instituciones. En ese mismo año la Secretaría de Fomento constituye por primera vez una estación piscícola en la Hacienda de Tlaxcaltengo, en el Estado de México; pocos años después se construye "... cerca del centro de la ciudad de México, la estación piscícola La Condesa, destinada a cultivar peces y a realizar experimentos sobre su alimentación utilizando lombrices, mosco y pulgas de agua..." (Cházari, 1898).

A principios del siglo XX, las prácticas de la acuicultura vuelven a olvidarse. Sin embargo, en el pequeño poblado de San José y Cerralvo, en Baja California, el señor Gastón J. Vivés cultivaba ostras perleras desde 1890, con tal grado de adelanto, que sus operaciones no han sido superadas hasta nuestros días; sus trabajos se fueron extendiendo y en el estero de San Gabriel de la Isla del Espíritu Santo logró establecer su mejor y más productivo vivero de ostras. Infortunadamente, en 1913 una revuelta acabó con las ostras e instalaciones, con lo cual se perdió esta industria que, de haber corrido con mejor suerte, seguramente en nuestros días seguiría operando.

Durante los primeros treinta años de este siglo no se presenta nada sobresaliente en este campo y sólo hasta 1934, con la creación del Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca, la piscicultura vuelve de nueva cuenta a ser el motor de arranque de las actividades de acuicultura en el país. De esta forma en 1936, por iniciativa del Dr. Matsui, asesor del Jefe del Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca, se construye la Estación Limnológica de Pátzcuaro, la cual ha venido funcionando hasta nuestros días con numerosos altibajos. En ese

---

adicionales, al ofrecer sus servicios en modestos restaurantes ubicados en torno a los mismos reservorios de donde son extralidos los organismos

mismo año se crea la Estación Piscícola de Almoloya del Río, y se inicia la construcción de otra unidad similar en el cerro de las Cruces, ambas en el Estado de México. Poco después, en 1942, se edifica la Estación Trutícola de El Zarco, D.F. (Juárez P.J.R., et. al,1985).

En los años que siguen a la construcción de esta última estación se empieza a notar un interés creciente por el aprovechamiento de nuestros recursos acuáticos, especialmente en los cultivos de trucha, aunque la actividad no aportó cantidades significativas de producto hasta 1975, que se construyen y entran en operación los Centros Acuícolas de Guachochi en Chihuahua, Pucuató en Michoacán, San Cristóbal de las Casas en Chiapas y Tiacates en el Estado de México, todos propiedad de la entonces Secretaría de Pesca, hasta diciembre del año 2000 Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, actualmente Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. En 1978, se inicia el cultivo a nivel comercial de la trucha arco - iris, con la instalación de cultivos intensivos en los estados de Puebla, Hidalgo y México.

En 1988 operaban en México 51 centros con una producción de organismos en el año de 1987 superior a 125 millones (Secretaría de Pesca, 1988). En 1994 se encontraban en operación 41 centros acuícolas 19 en el pacífico, 9 en el Golfo de México y Mar Caribe y 13 en aguas interiores, éstos operaban con una eficacia del 60% y una producción de 144.9 millones de crías, alevines y postlarvas (SEMARNAP, 1996)

Como se puede ver, es desde la fundación de la Secretaria de Pesca que se inicia la etapa en que la acuicultura ha entrado de lleno a formar parte de las políticas públicas destinadas a fomentar las actividades productoras de alimento que se practican en el país. En este sentido cabe destacar que, a pesar de la enorme extensión de litoral y aguas interiores que posee México, la fortaleza con que se practica la actividad acuícola no se puede siquiera comparar con los niveles de producción que caracterizan a otros países, como Japón y Noruega.

Las causas son diversas. Una de las principales es la falta de promoción de un alimento rico en proteínas como es el pescado, que determina la poca demanda de este producto. En consecuencia, los productores acuícolas ven disminuidas sus ganancias debido al poco consumo. Otra causa fundamental, que va de la mano con esa falta de cultura de producción y de consumo, es de carácter más bien estructural; se trata de las graves ineficiencias en el aparato político-administrativo del sector, que se reflejan en una gama de obstáculos para el desarrollo de la actividad, desde rígidas normativas para la aplicación de los recursos del Estado (que por lo general llegan a destiempo y en cantidades incongruentes a los proyectos) hasta la prestación de deficientes asesorías técnicas, tanto en continuidad como en calidad.

Por otra parte, para efectos del mercado externo, persiste una tendencia a lo largo de la historia por cuanto a que la producción acuícola nacional ha sido dependiente de la monoexplotación (camarón), con destino al mercado estadounidense, ya que es éste el que ofrece mejores ganancias, una vez que se cumple con los requisitos de conservación, estandarización, empaque y transporte; en la acuicultura, al igual que en la agricultura, ocurren situaciones similares de subordinación a mercados extranjeros (Rello F., 1982). El hecho de que fuera concebida como una actividad propia del Estado, ya que él fue el patrocinador para la instalación de la infraestructura mencionada y la donación de crías de peces a los diferentes grupos piscícolas, ha ocasionado que exista una baja cantidad de acuicultores independientes de él.

En la actualidad, existen algunas prácticas aisladas de investigación en el área realizadas por diversas escuelas, por ejemplo, La Universidad de Sonora y el Instituto Tecnológico de Estudios

Superiores de Monterrey, en su Unidad Guaymas, poseen instalaciones sofisticadas para el cultivo completo de camarón. En la escuela de Biología de la UAM-I se realiza investigación en el área de triticultura y se han publicado artículos sobre investigaciones en tilapia. En el Instituto de Biología de la UNAM, se desarrollan investigaciones sobre policultivos de ciprinidos y sobre el cultivo experimental de larvas de langostino, con especial referencia a la investigación de algunos factores ambientales sobre el crecimiento y sobrevivencia de las larvas. El Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste de la Universidad de Baja California realiza sobre todo estudios relacionados con especies altamente cotizadas en el mercado internacional como son abulón, ostión y camarón todos ellos encaminados a incrementar la rentabilidad de los cultivos, principalmente a través de mejoras en las dietas.

### 2.3.- La acuicultura rural y la racionalidad campesina<sup>5</sup>

En este cambio de siglo, el campesino mexicano se encuentra inmerso en un gama de nuevas políticas agrícolas, establecidas desde el Estado que aspira a integrar a nuestro país a una globalización neoliberal, que pretenden "modernizar" sus formas de producción. La aplicación y difusión de este modelo, no obstante, puede resultar problemático dado que, como señala Linck (1988) "aunque se pueden mejorar las formas de producción valiéndose para este fin de dos recursos esenciales: el crédito y la organización de los productores, la intervención del Estado es normativa y autoritaria, más que incentiva". Y es que si tomamos en cuenta que la gran mayoría de las unidades agrícolas se mantienen en la subsistencia mínima, todavía resultan vigentes los postulados de la CEPAL de hace veinte años (1982), en el sentido de que "si el objetivo inmediato es dar solución a esta situación difundiendo un modelo tecnológico sin un diagnóstico que permita conocer las causas de esta crisis en el campo, pues las soluciones crearán una ruptura campo - Estado, porque si éste último mantiene su visión vertical, va a ir a contracorriente con las estrategias familiares de la racionalidad colectiva que caracterizan al campesino".

No podemos cerrar los ojos ante la realidad actual: vivimos un nuevo y poderoso embate de la agricultura capitalista sobre la agricultura campesina, con todo el apoyo del Estado. Más ¿Cómo esperar buenos resultados de las nuevas políticas agropecuarias si las opciones tecnológicas ofrecidas se interponen con los conocimientos de los campesinos y debilitan su organización? ¿Cuando el Estado limita el control que los campesinos ejercen en sus sistemas de producción?. Y es que, de acuerdo con Linck (*op. cit.*, 1988) la organización campesina opera bajo normas informales que reglamentan el acceso individual al espacio y a los recursos productivos, porque un cambio tecnológico, incluida una modificación en la organización del trabajo, tiene repercusiones en el empleo y por lo tanto en el acceso individual de los recursos, una situación de este tipo cuestiona el derecho a ese espacio que todo campesino esta autorizado a reivindicar, independientemente de cualquier marco formal, a través de la aparcería o el salario agrícola.

Los cuestionamientos anteriores no quieren decir que se proponga renunciar a cualquier cambio técnico; más bien, de lo que se trata es integrar los conocimientos campesinos a los procesos tecnológicos y económicos, porque si no se manejan adecuadamente los excluye y los

---

<sup>5</sup> - Discusiones detalladas sobre la racionalidad campesina pueden encontrarse en textos ya clásicos de Chayanov (1974), Shanin (1976) y Vergopoulos (1979)

empobrece aún más. Sobre todo, como lo ilustra el presente estudio, cuando las redes de acopio están muy alejadas del lugar de producción, cuando se establecen normas de calidad y cantidad muy estrictas, cuando la especialización desplaza a aquellas producciones en pequeña escala que las unidades familiares intentan integrar a su sistema de producción, aprovechando que existen cultivos acuícolas que reutilizan los subproductos y los desechos alimentarios, así como la fuerza de trabajo marginal<sup>6</sup>.

La aplicación de un esquema de producción basado en parámetros eficientistas implica una nueva división del trabajo y nuevas relaciones mercantiles, que en las comunidades campesinas inducen a una ruptura del equilibrio de las actividades y de la organización del trabajo, afectando de alguna forma a todas las actividades.

Por esta razón debería existir un acuerdo entre especialistas y campesinos a la hora de determinar opciones tecnológicas y productivas, que permitan que sean los campesinos quienes seleccionen los insumos o equipos que deben emplearse, cómo y cuándo utilizarlos, elegir un cultivo, organizarse, en pocas palabras, darles libertad individual ligada a la decisión colectiva. El campesino a su vez debe estar consciente de que, para garantizar su sobrevivencia, tiene que hacer un esfuerzo de adaptación ante las transformaciones modernizadoras en el medio rural, desarrollando nuevas formas organizativas que trasciendan los niveles comunales, sus relaciones con la naturaleza, sus políticas de propiedad de la tierra, pero sobre todo integrar su cultura tradicional de producción agrícola de autoconsumo a nuevos conocimientos que les permitan enfrentar al mercado a través de la de producción agrícola comercial.

#### **2.4 - La presencia del Estado y de las instituciones financieras internacionales en la acuicultura rural**

El apoyo social a los sectores más pobres por parte del Estado a través del gasto social tiene, de acuerdo con Martín Hopenhayn, (1998 ) un doble objetivo: i) en términos estrictamente técnicos "facilita el trabajo de gestión y ejecución al aparato social del Estado, en la medida en que descarga parte del trabajo sobre los propios beneficiarios; y ii) contribuye a una mayor diligencia y desconcentración en las decisiones y acciones. Adicionalmente se considera que, en términos políticos, sirve principalmente como promotor de partidos políticos en tiempos electorales.

Aunque una vez obtenido el voto electoral las políticas de apoyo productivo a los pobres rurales deberían de ser un eje medular para superar la pobreza, y ésto porque los pobres rurales son: i) por peso relativo y condición social, uno de los grupos-objetivo centrales en políticas selectivas anti-pobreza; ii) porque son un factor central de reproducción de pobreza, hacia adentro y hacia fuera del medio rural, iii) son cuna de movilizaciones antiestatales, y iv) porque su inserción en procesos de modernización depende en gran medida tanto de su capacidad de movilización frente al Estado y frente a proveedores de recursos productivos, como del acceso que puedan tener a los eslabones del mejoramiento productivo sostenido, por ejemplo: crédito, recursos naturales, tecnología, mercados, etc. (Linck, 1988).

---

<sup>6</sup>.- Este caso se da especialmente en la cigricultura ya que en la truticultura se requiere necesariamente el empleo insumos industriales

Los beneficiarios de los programas estatales de desarrollo rural tienen que organizarse para impulsar proyectos productivos viables y rentables, porque no cuentan con fuentes alternas de financiamiento. En el esquema que prevaleció en nuestro país durante las siete décadas que duró el régimen PMR-PNR-PRI, los programas estatales buscaron asociarse con los grupos organizados para crear o consolidar sus empresas mediante el aporte de capital de riesgo, o de esquemas de crédito, o de ambos. Ello se acompañó de asistencia técnica para identificar el proyecto de inversión, pero la iniciativa debería partir de los grupos o las propias comunidades interesadas (Montes de Oca, 1992). Todo lo anterior lleva implícitas los conceptos gestión, demanda social y descentralización, que son las tendencias que llevan a la recomposición de los actores involucrados -como ejecutores y como beneficiarios, o sea en el diseño de las políticas actuales, se ha modificado el rol de distintos actores en los programas sociales, intentando dar una mayor democratización en procesos decisivos. Sin duda una de las metas aun no alcanzadas por el Estado.

Hay que admitir que algunos proyectos gubernamentales han constituido un importante instrumento para organizar a los grupos de beneficiarios potenciales en diseñar y gestionar proyectos viables, aportando apoyo a su vez para compensar la insuficiencia de créditos preferenciales, aunque pocos de ellos han podido articularse con el mercado.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo 1994-2000, el Programa de Acuicultura Rural<sup>7</sup> está destinado a beneficiar a las zonas más pobres del país, éste se integró a los programas regionales, que fueron considerados prioritarios para el gobierno federal.

En 1997 el Banco Mundial canalizó recursos (58 millones de dólares) para el apoyo del Programa de Acuicultura Rural en varios estados (Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Oaxaca, Chiapas, Tamaulipas y Veracruz), la expectativa era alcanzar una producción en el año 2000 de mil 600 toneladas de camarón, 900 toneladas de tilapia, 120 millones de semilla de callo de hacha, 120 millones de postlarvas de camarón, 60 millones de semillas de abulón, producción que se calcula alcanzará un valor en el mercado de 100 millones de pesos anuales, y permitirá crear 3 mil empleos directos, indirectos y eventuales.

En general el Estado de Veracruz fue el más beneficiado; de acuerdo a un comunicado de prensa de la SEMARNAP, se reporta la canalización de 40 millones de dólares a través de ésta misma Secretaría; éstos recursos se programaron para ser invertidos en estudios de ordenamiento ecológico de las zonas costeras, así como en actividades de fomento dirigidas concretamente a la acuicultura rural además de 9 millones para organizaciones acuícolas particulares.

En 1998 el Banco Mundial proporcionó otros 58 millones de dólares para el Programa Nacional de Acuicultura Rural con el objetivo de incrementar de las actuales 160 mil toneladas al año a 250 mil toneladas para el año 2002; los estados beneficiados son Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Chiapas, Tamaulipas y Veracruz, a quién correspondieron 4.4 millones de dólares. En ese mismo año se integraron varias granjas a los programas de acuicultura rural.

---

<sup>7</sup> El Programa de Acuicultura Rural forma parte del Programa Sectorial de Pesca y Acuicultura 1995-2000

## 2.5 - La organización social en la acuicultura

En los lugares con grandes unidades de acuicultura, cada granja puede ser planeada para mantener su propio criadero, su propio equipo y también para organizar su propio sistema de mercadeo. En las pequeñas granjas acuícolas, todos esos servicios deben ser organizados sobre una base regional. En los países en vías de desarrollo, la acuicultura de "manutención" es la forma predominante, de modo que en general casi toda la infraestructura para la cría de peces es administrada por el Gobierno.

Dos de los principales problemas que presentan aquellos que desean hacer piscicultura son la organización y el conflicto por el uso del agua. En ambas son los pescadores indígenas los más afectados<sup>8</sup>, porque generalmente son los que tienen menos recursos económicos y menor conocimiento de la legislación.

Por otro lado, tanto pescadores "libres" como aquellos que forman parte de sociedades cooperativas de producción pesquera<sup>9</sup> se encuentran sometidos a procesos económicos y políticos regionales que determinan sus condiciones de vida.

Estos procesos no son privativos de los grupos u organizaciones dedicados a la producción acuícola porque el privilegio de ciertas áreas sobre otras en las políticas selectivas se da según la temporalidad o coyuntura que se considera, vale decir, como emergencia social en el corto plazo y/o como inversión social en el mediano y largo plazo. Mientras la política social de emergencia y corto plazo puede privilegiar transferencias directas y tiene un rol compensatorio y protector sobre los grupos más afectados por la crisis, la política social de mediano y largo plazo implica una reforma de la estructura de funcionamiento y gerencia del aparato institucional que maneja los programas sociales, y la incorporación de los actores - beneficiarios en los procesos decisivos.

Si bien las cooperativas ofrecen ventajas en el ámbito de la organización y ejecución de proyectos, no se han alcanzado los niveles deseados, debido a que no se considera la forma de organización propia de la comunidad como antecedente de las figuras asociativas, y el asesoramiento y capacitación sobre los objetivos y funcionamiento no ha alcanzado el nivel previsto y por otro lado, el conflicto por la tenencia de la tierra (en este caso, por el agua), que no garantiza ni da seguridad a los productores, ya que hay deficiencias en la delimitación exacta del tipo de tierras, ya sea federal, ejidal, comunal o pequeña propiedad. Aunado a esto, hay un exceso de trámites administrativos para otorgar los permisos correspondientes y las concesiones del terreno, así como las manifestaciones de impacto ambiental y el orden de prelación en el uso del agua, que le ha dado el Estado que limita la promoción de la actividad y por último, las modificaciones realizadas a la Ley Federal de Pesca, cuyo desconocimiento hacen al productor objeto de sanciones y multas que van en detrimento de su interés en la piscicultura.

---

<sup>8</sup> En 1985 existían treinta y cuatro sociedades cooperativas indígenas de producción pesquera. Diecisiete de ellas integradas por indígenas mayos; seis por huevetes; seis por zapotecos, tres por mazatecos; una por seris y una por yaquis (SEPECSA, 1986)

<sup>9</sup> En el estado de Veracruz se manejan principalmente Sociedades de Solidaridad Social (S.S.S)

## 2.6 - El papel del Estado en la organización

### 2.6.1 - Crédito

Según Myhre (1999), en 1990, las instituciones financieras estatales crearon una pirámide de cuatro niveles de clasificación a prestatarios. "En primer lugar se encontraban los clientes para la banca comercial privada, considerados redituables, estimados entre 75,000 a 150,000 a continuación un grupo de agricultores y ejidatarios pequeños y medianos de 500,000 a 600,000 considerados productivos, y que tal vez serían atendidos por la banca comercial -con créditos respaldados por FIRA-. Por debajo de éstos se encontraban campesinos principalmente ejidatarios, cuyo número se estimaba entre 400,000 y 600,000, considerados menos productivos, o potencialmente productivos, que recibirían créditos de BANRURAL (Banco Nacional de Crédito Rural) a tasas de interés ligeramente subsidiadas. Por último, el nivel más bajo de la pirámide lo ocupaban cuando menos 1.1 millones de productores de subsistencia que no se consideraban sujetos de crédito formales que, por lo consiguiente, recibirían los llamados "créditos a la palabra" de PRONASOL (Programa Nacional de Solidaridad) garantizados únicamente por la "palabra de honor" del prestatario<sup>10</sup> [...] "Es importante mencionar que por la imposibilidad del sistema financiero rural para rebasar lo meramente agrícola (o de manera más general, la producción primaria) y dar servicio a toda la economía y a la sociedad rural, como antes, los trabajadores rurales con acceso limitado a tierras estaban excluidos".

Hasta diciembre del año 2000, en lo referente a su promoción y funcionamiento en materia acuícola, todos los proyectos viables se realizaron a través de SEMARNAP, BANRURAL, FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura en el Banco de México). Este último es una agencia financiera oficial constituido por cinco fideicomisos especializados del banco central, que descuenta dinero a los bancos para volverlos a prestar a los productores agrícolas, silvícolas y pesqueros, cuyos pagos también garantiza parcialmente FIRA y el Fondo Nacional para Empresas Sociales (FONAES); y para aquellos productores de subsistencia los "créditos a la palabra" de PRONASOL (Programa Nacional de Solidaridad).

Otra opción del crédito para el caso de la producción pesquera, es obtenerlo del sistema bancario a través de la Sociedad Nacional de Crédito. En el sistema se identifican dos tipos de instituciones para ello, por una parte la banca comercial que en forma directa o a través de alguna institución de garantía, ofrece créditos para ésta actividad<sup>11</sup>.

Teóricamente tienen acceso a ellos todos los pescadores y acuicultores, sean ejidatarios o pequeños propietarios, pero por el manejo mercantil de los servicios que ofrecen, en la práctica los ejidatarios, los comuneros y los campesinos de escasos recursos no tienen acceso a ellos; por el contrario, sólo aquellos que puedan ofrecer propiedades como garantía encuentran posibilidades de apoyo en estas instituciones.

---

<sup>10</sup> Estos créditos estaban clasificados como créditos a la producción, aunque en la realidad tendían a ser inferiores a lo que el productor realmente necesita (aproximadamente la tercera parte de los créditos de BANRURAL o de la banca comercial a actividades productivas comparables), por otro lado, no llegaban a tiempo, no requerían garantías o contratos obligatorios, no implicaban sanciones, y eran de carácter individual como base de la organización de la economía rural - más aún - no contaban con un componente de apoyo tecnológico

<sup>11</sup> La Sociedad Cooperativa Perla del Golfo, interesada en instalar una planta de jaiba suave, en el municipio de Vega de la Torre, solicitó a la SEMARNAP la concesión de la fábrica de hielo (en Vega de la Torre), para instalar la planta, todo esto con el financiamiento de FONAES. En este caso SEMARNAP actúa como normativa y las demás instituciones como fuente de financiamiento

La otra variante del crédito es la banca de fomento representada por el Sistema BANRURAL (Banco Nacional de Crédito Rural), al cual se integran diversos fideicomisos como el FOIR (Fideicomiso para Obras de Infraestructura Rural); el Banco de México dispone de un organismo denominado Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Silvicultura, a través del cual logran los descuentos de préstamos con alguna Sociedad Nacional de Crédito.

Sin embargo, BANRURAL ha discontinuado la práctica de otorgar créditos a personas morales, como ejidos u otras asociaciones donde los individuos que en última instancia se beneficiaban de los créditos, no eran individualmente responsables de su participación en la cantidad recibida, lo que limita el acceso al crédito por los ejidos.

Otra importante fuente de financiamiento en el área acuícola es el Fondo de Contingencia para el Desarrollo Rural (FINCA)<sup>12</sup>, el cual es un valioso apoyo para los acuicultores del país,. En el estado de Veracruz está constituido el SIDVAP (Sistema Veracruzano de Autogestión Productiva)<sup>13</sup>, que está tratando de apoyar proyectos acuícolas para la iniciativa privada y grupos sociales. En junio de 1997 se propuso la creación del Fondo de Fomento Acuícola del Estado de Veracruz, la propuesta hasta la fecha está en la etapa de evaluación.

También está el Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR) que cuenta entre sus áreas de participación el sector agrícola, pecuario, forestal, acuícola y agroindustrial; éste es un fideicomiso público del gobierno federal que apoya empresas rurales con proyectos de inversión rural e industrial que sean rentables y con viabilidad a largo plazo, basados en la economía de producción e inversión. Estos apoyos son complementarios a los proporcionados por instituciones de fomento vinculados al sector rural, adicionalmente ofrecidos por la Banca Comercial y los demás intermediarios financieros.

Cabe mencionar que una de las causas que han propiciado que el financiamiento esté muy limitado en esta actividad, es la disparidad de formas organizativas en las que se han integrado múltiples grupos que explotan las pesquerías que se han desarrollado de la acuicultura en los embalses epicontinentales del país y que no los hace sujetos a crédito<sup>14</sup>. Por otra parte, existe una gran cantidad de pescadores libres dispersos por todo el país, hecho que dificulta el usufructo racional de los recursos, ya que no siempre acatan las disposiciones y las medidas implantadas tanto de sobreexplotación, como de subexplotación.

---

<sup>12</sup> Algunos de los objetivos de el FINCA son Administrar los recursos que se captan por concepto de primas Ceder en reaseguro mediante el pago de la prima correspondiente la totalidad de los riesgos cubiertos a sus socios (en la línea de producción) Incrementar capital Garantizar la recuperación de financiamiento e inversiones en las empresas

<sup>13</sup> En reunión con el Biól Celso Hernández, representante del SIVAP (Sociedad de Inversión Veracruzana para el Apoyo Pesquero), en 1998 se analizó el estado del SIVAP pesquero para adecuarlo al esquema del grupo INTAGRO, proponiendo a la Asociación de Acuicultores del área la gestoría en pesca y acuicultura, quienes operarían bajo dos esquemas asesoría a productores privados y asesoría a grupos sociales

<sup>14</sup> Existen cultivos tales como los de abulón, camarón e incluso ciertas variedades de ostión, que proporcionan ganancias suficientes para solventar los gastos que implica el conformarse por ejemplo en S S S., uno de éstos gastos es el pago de impuestos; los cuales resultan ser demasiados onerosos en el caso de los acuicultores de subsistencia o apenas comienzan a capitalizarse. En este último caso se encuentran los productores de trucha que son motivo de este análisis

Finalmente la política actual es estimular a la acuicultura fomento<sup>15</sup>, apoyando a las instituciones financieras para reducir el riesgo, en cuanto a la acuicultura comercial practicada en sistemas controlados, los inversionistas potenciales en acuicultura sienten temor en arriesgar su capital, ya que la inversión se ve frenada por la concentración en el ámbito federal de las decisiones de autorización de nuevos proyectos. Estas tardan un año o año y medio, y hay casos que llegan a sumar tres o cuatro, lo cual hace pensar en la necesidad de que se descentralizan estas autorizaciones, probablemente a nivel estatal tardarían meses y los proyectos estarían mejor normados y vigilados.

## 2.6.2 - Empleo

Salvo en algunos lugares del país, el empleo rural en el área acuícola no tienen capacidad de competencia con el empleo industrial y el empleo terciario.

Específicamente en lo que se refiere a la población ocupada en la pesca continental y la pesca marítima en el periodo 1983 - 1987 fue de 69 mil personas con una tasa de crecimiento anual de 7.3% (Secretaría de Pesca, 1988). Un buen porcentaje de éstos pescadores indígenas de dieciséis de los cincuenta y seis grupos étnicos que hay en el país, practican la pesca, sea como una actividad tradicional o como acción productiva recientemente incorporada y se estimó en 1985 que existía una población de 83,421 pescadores indígenas (Secretaría de Pesca, Programa de Desarrollo Integral de las Comunidades de Pescadores, 1985). Durante la década siguiente la actividad se estancó ya que en el periodo de 1994 - 1995 sólo 84 mil personas se dedicaban a esta actividad (SEMARNAP, 1995), en el año 2001 se ha calculado que la actividad se asienta en casi 251 mil hectáreas en todo el país y brinda empleo directo a 15 mil personas; cabría esperar que disminuyan estas cifras en los años venideros, pues desde antes del cambio de la Subsecretaría de Pesca de la SEMARNAP a SAGARPA se planea convertir las Subdelegaciones de Pesca en Jefaturas de Unidad (es decir, en un nivel jerárquico inferior), en estados sin litoral lo que limitará los subsidios a los Programas de Acuicultura Rural; al disminuir su importancia, en el interior de las Delegaciones de la SAGARPA.

Se considera importante señalar que, contrariamente al caso de la acuicultura empresarial (asentada en los estados del noroeste del país<sup>16</sup>), no existe ninguna razón para esperar que instrumentos macroeconómicos, como pueden ser los varios tratados de libre comercio que ha firmado últimamente nuestro país, tengan un efecto positivo para la creación de nuevos empleos en el subsector de la acuicultura rural. No debe de olvidarse que este tipo de actividad tiene objetivos más que nada de carácter social y que su manutención tiene poco que ver con su competitividad en el mercado. De lo anterior se desprende, como corolario, que ningún economista afecto a los parámetros neoliberales debiera de argumentar "falta de sensibilidad" al mismo para justificar recortes a los presupuestos que el Estado dirige a su fomento. En este mismo sentido, debería de analizarse cuidadosamente (no se está diciendo que no sea posible) cualquier propuesta de intensificación de las técnicas de la acuicultura rural, para su

<sup>15</sup> La acuicultura de fomento es aquella que desarrolla el sector social, y es principalmente de autoconsumo actualmente representa un 17% con respecto a las pesquerías acuícolas (71%) y los sistemas controlados (12%)

<sup>16</sup> Sinaloa es el principal estado productor acuícola de camarón, cuenta con 300 granjas de esta especie con un valor anual de 70 millones de dólares, éstas granjas cubren 20 mil hectáreas, sin embargo, esto apenas representa el 10 por ciento del potencial del estado.

cualquier propuesta de intensificación de las técnicas de la acuicultura rural, para su transformación en acuicultura empresarial, debido a que la intensificación requiere de recursos de capital y tecnología que no son siempre compatibles con las condiciones socioeconómicas de los acuicultores rurales.

Hasta el momento, no existen señales contrarias para un cambio en cuanto a políticas en el sector rural por parte del nuevo proyecto del gobierno federal del año 2001, pues las acciones hasta ahora realizadas se han hecho desde un punto de vista empresarial y no en miras de impulsar socialmente el campo. Lo anterior, en base a las declaraciones del propio gobierno al posponer en el mes de marzo del año ya mencionado la Ley de Desarrollo Rural.

## **2.7 - El papel de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en el fomento de la acuicultura**

Como estrategia para facilitar la promoción de la acuicultura, el Estado mexicano, a través de la Secretaría de Pesca y hasta el sexenio pasado por medio de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) ha construido lugares especiales para producir especies acuícolas cultivables, denominados "Centros Acuícolas", los cuales originalmente fueron pensados para proporcionar sin costo la semilla, hueva, cría (según fuera el caso) y capacitación técnica a aquellas personas interesadas en practicar la acuicultura. A los interesados en la acuicultura se les proporciona por parte de los centros acuícolas asesorías técnicas sobre los cultivos, con el fin de hacer aumentar los rendimientos de producción. A estas asesorías se invita a diversos grupos sociales y privados para que participen, propiciando la incursión de un mayor número de grupos económicos en la acuicultura.

Desde 1995 estos centros trabajan estrechamente con los Programas de Acuicultura Rural que maneja la SEMARNAP; porque de acuerdo a la SEMARNAP (1995) "uno de los principales elementos del Acuerdo Nacional para la Modernización en la Acuicultura Rural era buscar en primer término, elevar la disponibilidad de elementos para la familia campesina y, en la medida de lo posible la obtención de excedente para la comercialización en su entorno inmediato".

En este contexto, en 1995 los centros acuícolas del país produjeron 136 millones de crías de peces, superiores en 2.7 por ciento respecto a los 133.1 millones obtenidos en 1993. Por tipo de especies; en ese último año, las crías de trucha y bagre registraron aumentos del 10.2 y 58.3 por ciento respectivamente, en cuanto a la tilapia y carpa mantuvieron un volumen constante (Anuario Estadístico de la Pesca, 1994).

Con objeto de mejorar la productividad de los centros acuícolas, la SEMARNAP capacitó al personal encargado de su operación en aspectos presupuestales, organizacionales y administrativos, y sobre seguridad e higiene; se implantó un control directo sobre los recursos económicos para una aplicación más racional. Además, se analizó la función de producción, capacidad instalada, dominio tecnológico, infraestructura, disponibilidad de agua, tipo de terrenos y el grado de experiencia técnica de los recursos humanos. Lo anterior se ha venido

## 2.8 - Marco jurídico para las actividades acuícolas

El marco jurídico es uno de los elementos más importantes del Estado, ya que en él se reconocen las posibilidades que tienen los individuos de comportarse ante los demás, a través de lo que generalmente se denominan sus derechos y deberes.

Desde un punto de vista productivo, el marco jurídico de un Estado-nación es un factor esencial en la definición económica de "lo que es posible" y "lo que no es posible" producir, comercializar o consumir; también es determinante para definir "en donde sí" y "en donde no", "quién sí" y "quién no". Para decirlo en términos económicos: en el ámbito productivo el marco jurídico es determinante en los costos de transacción; si éstos son demasiado elevados, a uno o a todos los agentes económicos involucrados les resultará preferible orientar su actividad económica hacia otro sector, otro lugar u otros agentes.

Es por lo anterior que durante los últimos años, en los que han prevalecido los criterios neoliberales en el proyecto económico mundial, una de las preocupaciones más fuertes de los organismos financieros internacionales y de los países hegemónicos es el de fomentar, incluso mediante condicionamientos económicos, a que en países como el nuestro se reformen las leyes que regulan el acceso a los recursos productivos y en general todas aquellas que regulan los mercados de tierras, de trabajo, de productos y de dinero.

En el caso que nos ocupa en este trabajo, que es el de las actividades acuícolas, son destacables, de manera particular: i) las leyes que regulan el mercado del agua (ligadas estrechamente a las que regulan el mercado de tierras) y ii) las leyes que regulan las sociedades mercantiles.

La Ley de Aguas Nacionales, de acuerdo a su artículo primero "es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de aguas nacionales, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable" (D.O.F. 1/12/1992).

La Ley General de Sociedades Mercantiles, en su artículo I "reconoce las siguientes especies de Sociedades Mercantiles:

- I. sociedad en nombre colectiva;
- II. sociedad en comandita simple;
- III. sociedad de responsabilidad limitada;
- IV. sociedad anónima;
- V sociedad en comandita por acciones, y
- VI. sociedad cooperativa"

---

consolidado proyectos que han fortalecido la presencia de la actividad en el marco de los patrones de producción tradicionales, de este modo los campesinos han incorporado a su universo de producción la explotación de los recursos acuícolas, en algunos casos como alternativa para obtener un ingreso adicional y, en otros, convirtiéndose en la principal fuente de empleo e ingreso de las familias"

V sociedad en comandita por acciones, y  
VI. sociedad cooperativa"

Aclara, en el mismo artículo las cinco primeras que "podrán constituirse como sociedades de capital variable, observándose entonces las disposiciones del capítulo ocho de esta ley" (D.O.F. del 4/08/1934).

Por lo que se refiere a las sociedades cooperativas, de acuerdo con el artículo 212 de esta ley se rigen por una legislación especial, de la cual su última versión fue publicada en el D.O.F del 3/08/1994.

En virtud de que en este análisis se trabajó con dos sociedades de éste tipo, se hace especial referencia a la Ley General De Sociedades Cooperativas.

Basta señalar que, de acuerdo con su artículo 21 existen dos clases de sociedades cooperativas:

- I. De consumidores de bienes y/o servicios,
- II. De productores de bienes y/o servicios

### **2.8.1 - La Ley de Aguas Nacionales<sup>18</sup>**

México es un país rico en recursos acuáticos, pero el agua se encuentra distribuida de manera desigual a lo largo y ancho de su territorio<sup>19</sup> y, en este sentido, el agua es uno de los recursos más críticos de México.

El agua no solamente puede ser vista como un recurso indispensable para la salud y para la producción; también su uso tiene una gran implicación en asuntos de orden social y político de un país desde la temprana domesticación de las plantas dio origen de las grandes civilizaciones. El control del agua para la agricultura ha sido una fuente de poder, conflicto, cooperación.

De gran implicación para la producción rural en general es el hecho de que el agua para riego, de acuerdo a la Nueva Ley de Aguas (1993), tiene un costo y permite el intercambio o venta de los derechos de uso del agua; este costo es calculado sobre el manejo, la construcción y los costos de mantenimiento hidráulicos y no sobre el costo de la producción agrícola por unidad de tierra agrícola ni sobre la demanda urbana comparativa (Whiteford S.B, 1999).

---

<sup>18</sup> - La primera ley nacional importante sobre el agua fue aprobada en 1926, y se mantuvo vigente hasta 1972. Esta legislación estableció el agua como un recurso nacional manejado por el Estado para el bienestar social de la nación.

Entre 1972 y 1992 los recursos hidráulicos fueron regidos por la Ley Federal de Aguas. Durante este periodo, declinó el gasto federal para proyectos hidráulicos, y la infraestructura existente se fue deteriorando, especialmente en los distritos de riego de gran tamaño. En 1992, con la Nueva Ley de Aguas Nacionales, se establecieron cláusulas para enfatizar la eficiencia y autosuficiencia financiera mediante el manejo privado. La nueva legislación tiene múltiples dimensiones, muchas de ellas resultan fundamentales para la comprensión de la reforma a la Reforma Agraria en las regiones áridas del país.

Entre 1991 y 1994 se estableció el Programa Nacional de Usos de Agua. Durante la administración de Salinas se encargó a la Comisión Nacional del Agua desarrollar e implementar nuevas reformas legales para el manejo del agua. Además, se le encargó la responsabilidad de reestructurar el sistema financiero y subsidiar el precio del agua a todos sus usos.

<sup>19</sup> - Según Restrepo (1995), el tercio norte del país tiene solo el tres por ciento de los recursos hidráulicos y las largas temporadas de secas en otras regiones del país dan cuenta de la significación histórica del agua.

Más específicamente para la acuicultura, en su artículo 125, la Nueva Ley de Aguas establece que las concesiones para el uso del recurso en esta actividad, se establecerán con la Comisión Nacional del Agua en coordinación con la SEPESCA<sup>20</sup>.

Art. 82, "...las actividades de acuicultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecte la calidad del agua, la navegación u otros usos permitidos y los derechos de terceros, no requerirán de concesión" Si bien este artículo se encuentra estrechamente relacionado con la acuicultura rural, en la práctica no se puede afirmar que no existan situaciones especiales en las cuales si se desvía el agua y/o si se afecta a terceros, merced a la manera en que se ejerce el poder local.

Existe además una serie de artículos que inciden de manera indirecta en la actividad, sobre todo cuando ésta toma un carácter más intensivo y/o empresarial. Sin pretender ser exhaustivos, se destacan los siguientes:

Art. 28. Extracción mediante sistemas de bombeo.

Art. 97. Construcción y administración de las infraestructuras

Art. 134. (responsabilidades de los usuarios para evitar su contaminación).

Art. 157 (desviación de cursos de agua)

### **2.9.2 - La Ley de Sociedades Cooperativas**

De acuerdo al artículo 2 de la Ley General de Sociedades Cooperativas, "la sociedad cooperativa es una forma de organización social integrada por personas físicas con base en intereses comunes y los principios de solidaridad, esfuerzo propio y ayuda mutua, con el propósito de satisfacer necesidades individuales y colectivas, a través de la realización de actividades económicas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios".

---

<sup>20</sup> -Las atribuciones de la SEPESCA pasaron a la SEMARNAP en 1994 y en 2000 a SAGARPA



### Capítulo III

## Acuicultura – - piscicultura - truticultura



### 3.1. - La truticultura en México

En 1993 la SEMARNAP tenía registradas 120 granjas, este número casi se duplicó al año siguiente con un total de 218 unidades de producción con sistemas intensivos, semiintensivos y extensivos, distribuidos en 9 estados de la República Mexicana. La tabla 1 muestra en forma resumida las Unidades de Producción Trutícolas que estaban en operación hasta 1994.

**Tabla 1.- Producción por acuicultura de trucha arco - iris, en México, período 1990 - 1994**

<b>Año</b>	<b>Total Ton.</b>	<b>Privado Ton.</b>	<b>Estatad Ton.</b>
1990	2,010	1,909	101
1991	1,865	1,376	489
1992	1,864	1,448	406
1993	1,650	ND	ND
1994	2,163	ND	ND

Fuente: FAO, Circular de Pesca No. 918, Nov. 1996

Es el estado de Puebla el que sobresale por su producción comercial de trucha y por la gran difusión a la pesca deportiva de lobina y trucha. Prueba de ello es la Granja Acuícola "Xoulin", dedicada al cultivo intensivo de trucha arco - iris, que se ubica en el poblado San Baltasar Atlimeyaya, Municipio de Tlanguismanalco; dicha granja cuenta con una superficie productiva de aproximadamente 1,440m<sup>2</sup> y su producción oscila alrededor de las 200 ton, lo que representa aproximadamente el 50% de la producción acuícola estatal. La producción que se obtiene en esta granja se distribuye en el mercado local y a otros Estados como Jalisco, Guanajuato, Morelos, Hidalgo y el Distrito Federal. Esta granja se caracteriza por ser la más importante productora de trucha arco- iris en México, ya que por si sola produce la tercera parte de la producción trutícola nacional.

En 1993 se produjeron en el país, 1,650 ton, de trucha, de las cuales en el estado de Chihuahua se produjeron 312 ton. La producción acuícola nacional alcanzó para el año 1994 alrededor de 158,415.9 ton de las cuales la producción de trucha ascendió a 2, 163.44 ton lo que representa el 1,36% de la producción acuícola nacional (FAO, Circular de pesca No. 918, nov. 1996).

### 3.2 - Problemática de la acuicultura

#### 3.2.1 - El problema de continuidad en los programas

Se ha señalado ya, en párrafos anteriores una de las causas es la falta de acierto y continuidad de los programas gubernamentales una de las razones que podrían explicar los pocos avances en el desarrollo de la piscicultura mexicana, en comparación con otros países, porque realmente ya existen las herramientas que facilitarían el desarrollo piscícola en el país (Anexo técnico I ).

Algunas de estas herramientas se encuentran en la investigación biotecnológica que tienen todavía muy poca difusión en México y cuyas alternativas podrían ser aplicables en ciertas áreas de la acuicultura; por ejemplo, para incrementar los niveles de producción y evitar mermas en ésta por enfermedades (Anexo II).

De acuerdo con las estadísticas de la SEPESCA (1988, 1994) y SEMARNAP (1995), fue en los años ochenta cuando se obtuvo mayor éxito, principalmente en el repoblamiento de presas, integrado a pesca deportiva. Las productividades (que promediaron las 180,000 ton./año<sup>21</sup>) hicieron concebir la esperanza de que el debido aprovechamiento de grandes volúmenes de agua pudieran llegar a constituir a futuro la principal fuente de proteínas de este país depauperado e insuficientemente alimentado.

Sin embargo, un reflejo de la necesidad de mantener una continuidad en los planes de desarrollo se refleja en el posterior estancamiento de la actividad ya que, en la medida en que el Estado fue retirando apoyos a los productores, la producción no sólo no continuó su ritmo de crecimiento sino que incluso sufrió disminuciones. Es de tal forma que la producción anual durante el periodo 1993-1994 fue de 172, 599 ton. (4.11 % menos al promedio 1983-1987); aunque en términos porcentuales, la producción de las más importantes especies cultivables, como la tilapia se mantuvo en el rango de 46% y la de carpa tuvo un incremento de más de 2.5 puntos porcentuales; como se muestra en la Tabla 2, de acuerdo a ésta la carpa y tilapia, respectivamente son las especies piscícolas, que más cultiva la población rural mexicana, de ahí su relevancia. Nótese la diferencia de producción con respecto a la trucha en la Tabla 1.

**Tabla 2. Producción de las dos más importantes especies piscícolas en México.**

<b>Producción</b>	<b>1983 -1987 (ton/año)</b>	<b>1993 -1994 (ton/año)</b>
Extensiva total	180,000	172,599
Tilapia	46%	46.84%
Carpa	11.80%	14.48%

Carpa y tilapia, respectivamente son las especies piscícolas, que más cultiva la población rural mexicana, de ahí su relevancia. Nótese la diferencia de producción con respecto a la trucha en la Tabla 1.

la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y Acuícola señaló en febrero del año 2001 que México produce unas 160 mil toneladas a través del sistema acuícola, y ello representa un 13 por ciento de la producción pesquera nacional. La tilapia, el ostión, la carpa y el camarón son las principales especies acuícolas con 70 mil, 33 mil, 25 mil y 24 mil toneladas en ese orden, pero también aparecen en menor magnitud el bagre, la trucha, el charal, lobina y langostino.

<sup>21</sup> - De acuerdo con la fuente citada, entre 1983 y 1987 la piscicultura extensiva mexicana produjo 720 mil ton. de diversas especies con una tasa de crecimiento anual del 9% (superior a la propia tasa de crecimiento del sector pesquero durante el mismo periodo). de esta producción, la tilapia ocupó el primer lugar con 328 mil ton., volumen que representa el 46% de la producción total, le siguen en importancia la carpa con 85 mil ton. Otras especies importantes en volúmenes de producción son el bagre y la trucha (Secretaría de Pesca, 1988)

Por lo anterior no cabe duda que la generalización del cultivo intensivo o controlado, aplicado con imaginación e inteligencia, sería de gran utilidad para aumentar la producción de proteína de alta calidad para el autoconsumo de los productores destinatarios de los programas de acuicultura rural, además de que surtiría productos de valor para el mercado, creando oportunidades de empleo y aumentando los niveles nutricionales, principalmente en zonas rurales.

Hay que reconocer que ahora se han integrado a estas prácticas de cultivo algunas comunidades rurales o pequeñas empresas de carácter ejidal; y aunque en pocos lugares se ha superado la etapa de la piscicultura de siembra o repoblación (que por mucho tiempo ha definido a la acuicultura), esta actividad ha permitido que algunas comunidades rurales ahora utilicen superficies de tierra y agua dándole un doble uso a su propiedad; acuícola y agrícola. Esto se debe a que aparecen, como se sabe, planteamientos de nuevo interés como la agricultura sustentable, las aplicaciones ingenieriles en el medio ambiente para su conservación y mejora o tal vez como precaución o profilaxis frente a su posible gran deterioro, el papel o función de "jardinero de la naturaleza", la acuicultura, las biotecnologías en aplicaciones alimentarias y no alimentarias, el agroturismo y las actividades de aire libre en el entorno rural, etc., que provocan un conjunto de externalidades positivas para el sector agrario y el sistema agroalimentario.

### **3.2.2 - Los problemas de sobreexplotación del recurso**

Existen opiniones coincidentes respecto a que en México las pesquerías tradicionales se encuentran en su máximo de captura y no se esperan incrementos importantes en los años venideros, pero desde el punto de vista socioeconómico, la implantación de un cuadro oficial de vedas (Art. 87. Ley Federal de Pesca, 1995) decretadas a nivel central y bajo la suposición de que una especie determinada se comporta de modo parecido en cualquier parte del país, ha tenido impacto nacional.

Las políticas del sexenio pasado se basaron en lo anterior para mejorar la situación efectuando algunas acciones, como son: un uso mejor de los productos de la pesca (estimaciones gruesas consideran pérdidas del 10 al 15% por deficiencia en el manejo y conservación de alimentos pesqueros), y aún así se espera que el suministro de alimentos acuáticos será un problema a corto plazo, si las tasas de crecimiento poblacional se mantienen altas (Morales Ventura, 1996), y si continúa la ausencia de proyectos atractivos de inversión que puedan ser financiados por las bancas de fomento .

### **3.2.3 - Los problemas de contaminación en las aguas continentales**

La calidad del agua de manantiales, arroyos, ríos y demás cuerpos de agua superficial y subterránea es fundamental para sustentar la acuicultura. No obstante, en todo el país está amenazada por la erosión, la acumulación de pesticidas de uso agrícola, y la descarga de drenaje y desechos industriales.

El agua no sólo es usada para la producción de cultivos alimenticios, sino que también es recurso imprescindible para la vida. Un porcentaje importante del agua usada en las ciudades es

desechada en los sistemas de ríos, mucha de ella sin tratamiento alguno. También el bombeo y la contaminación de mantos acuíferos está amenazando algunas de las mayores fuentes de agua subterránea del país<sup>22</sup>.

De igual forma, la gran riqueza piscícola contenida en las masas de agua continentales (ríos, lagunas), se ha visto amenazada por la diversidad de utilidades que el hombre hace del agua.

La problemática creada por la eutrofización y por la contaminación a consecuencia de los variados vertimientos de tipo agrícola, ganadero, industrial y urbano a los que están sometidos los cuerpos de agua del país; la utilización del agua para riego, abastecimiento de poblaciones, producción de energía eléctrica, refrigeración de plantas industriales, etc.; la erosión de cuencas y riberas; la construcción de presas, canales y otros variados dispositivos ubicados en sus cauces o márgenes; la contaminación ocasional debida a los vertidos intermitentes y a los accidentes de transporte; todos estos problemas, ponen a la población piscícola en trance de desaparición y en riesgo a los consumidores de productos acuáticos<sup>23</sup>.

Pero, el avance continuo de los conocimientos en materia de ecología, las investigaciones en el campo de la biotecnología, el surgimiento de los modelos de desarrollo sustentable, etc., han permitido que se perfilen métodos de actuación en materia de descontaminación y protección de las aguas nacionales ligeramente más sutiles y meditados que aquellos que estaban en vigor hasta hace relativamente pocos años, y que tan poco éxito habían tenido.

### 3.3 - Perspectivas de la acuicultura

Pero aún falta mucho camino que recorrer, principalmente en el ámbito de la acuicultura rural; particularmente en la piscicultura, que es solo una de las muchas alternativas en la lucha contra la desnutrición que padecemos y el hambre que amenaza a muchos países<sup>24</sup>; además la acuicultura en cualquiera de sus modalidades, se le considera como una posible solución para disminuir los índices de captura que han llevado a los límites del esfuerzo pesquero a comunidades acuáticas de mares y otros cuerpos de agua de todo el mundo.

En México se ha dado un gran paso con la integración de los esfuerzos en acuicultura, anteriormente dispersos y repetitivos. Uno de los objetivos ahora debe ser el desarrollo rural en

---

<sup>22</sup> El hombre ha sido particularmente agresivo no solo con el agua con todo su medio natural, los costos reales que ha significado el uso irracional de un recurso tan importante como es el agua, se refleja hoy en una deuda impagable de México con Estados Unidos hasta junio del año 2001, se habían pagado 393 millones de metros cúbicos de la porción acordada de 740m<sup>3</sup> (El Mexicano, pag 1)

<sup>23</sup> - Un caso que ejemplifica lo anterior es la grave contaminación que sufre el Río Tula (ubicado en el estado de Hidalgo) originada por los vertederos de las llamadas "aguas negras" provenientes del drenaje profundo de la Ciudad de México y de otras poblaciones circundantes. Con sus aguas se riega el Valle del Mezquital, donde se producen hortalizas cuyo mercado principal es la misma Ciudad de México. El mismo río Tula alimenta la presa Zimapán, en donde se capturan importantes cantidades de tilapia destinadas a abastecer a las ciudades de San Juan del Río, Querétaro. Tanto en las hortalizas como en las tilapias, se reporta la presencia de metales pesados en cantidades que superan la norma prevista para proteger la salud humana.

<sup>24</sup> La FAO considera que en 1985 la producción potencial de la acuicultura alcanzaría los 12 millones de toneladas de producto de los centros piscícolas, y a principios del siglo venidero esta cantidad aumentará hasta cerca de 30 millones de toneladas, si se facilita la ayuda necesaria.

materia de acuicultura, crear cuadros técnicos en esta área, a los cuales habrá que capacitar formalmente.

Existe otro aspecto muy importante para el desarrollo de esta biotecnia y es el problema tradicional de observar a la acuicultura como una actividad separada de la agricultura y ganadería. Esto tiene su razón de ser, ya que si bien todas ellas presentan grandes similitudes por perseguir el mismo objetivo, su práctica conjunta se dificulta por el uso indiscriminado de pesticidas y el ejercicio de cosechas que no disminuyan la calidad del suelo.

La alternativa que se abre para México en este sentido es considerable, pero sólo será una realidad cuando se integren racionalmente en un solo campo de trabajo. Existen experiencias, en otros lugares de mundo, que demuestran que este hecho aporta rendimientos extraordinarios al productor; los casos más notables son los del aprovechamiento de arrozales para la práctica de la piscicultura y para la cría de cerdos, patos, hortalizas y peces en una sola granja, aprovechando en forma integral todos los recursos, incluso los excrementos de los animales, los desechos de las hortalizas y el agua y limo de los estanques.

En el futuro de la acuicultura de México es necesario fomentar programas de producción basados en la tecnología existente, apoyar la investigación y facilitar el desarrollo de programas. Por otra parte, éstos deben ser proyectados para ser realizados a corto plazo, buscando que sus resultados tengan una aplicación inmediata y sus logros sean redituables.

### **3.4 - Las dependencias del poder ejecutivo encargadas de la acuicultura**

#### **3.4.1- SEMARNAP**

La Subdelegación de Pesca norma y privilegia los programas referidos a la conservación y aprovechamiento de los recursos acuáticos, además de contar con un amplio apoyo por parte de las oficinas centrales en México, y del propio gobierno del estado que está interesado en impulsar programas pesqueros y acuícolas.

La estructura de la Subsecretaría de Pesca desde el año 2000, se integró a la SAGARPA, de ésta se creó la Comisión Nacional de Pesca (instalada el 30 de agosto del 2001), la cual tiene como objetivo la instrumentación de la participación social, de la CONAPESCA dependen : El Comité Técnico, El Consejo Nacional de Pesca y Acuicultura y el Instituto Nacional de la Pesca. Los objetivos que se persiguen en la actualidad son los mismos que se tenían el sexenio pasado

#### **3.4.2 - SEDAP**

Esta es la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero perteneciente al gobierno del Estado de Veracruz, que entre sus atribuciones está la de ser ejecutora de proyectos acuícolas y pesqueros en el estado, la Dirección de esta Secretaría está ubicada en la ciudad de Veracruz, aunque el Secretaria esta en la ciudad de Jalapa.

### 3.4.3 - Municipio

El municipio actúa más como un receptor de proyectos que como un ejecutor y esto debido a las políticas centralistas estatales, pues aunque los recursos que recibe son para beneficio de sus habitantes, no decide como se van a distribuir éstos.

### 3.4.4 - Caracterización institucional de la SEMARNAP en Veracruz, sus técnicos

La Delegación de la SEMARNAP en el Estado de Veracruz se ubica en la ciudad de Veracruz, donde comparte las oficinas con la Subdelegación de Pesca. Debido al origen de esta dependencia, tiene divididas espacialmente sus otras subdelegaciones<sup>25</sup>: tanto la Subdelegación de Medio Ambiente (pertenecía antiguamente a la SEDESOL) como la Subdelegación de Recursos Naturales (antiguamente pertenecía a la SARH), se localizan en la ciudad de Jalapa.

La Subdelegación de Pesca está dividida en dos departamentos, de Pesquerías y Acuicultura.

El primero está encargado de manejar estadísticas de producción y permisos de cultivo y captura, el segundo se encarga de dirigir los Centros Acuícolas que están en el estado de Veracruz. Cada uno de ellos tienen un Jefe de Centro, quienes tienen a su mando a uno o dos técnicos y un número similar de piscicultores. De toda la Subdelegación, como de las otras de la SEMARNAP, solamente las secretarías y los técnicos medios son personal sindicalizado.

Ligados a los Centros Acuícolas se encuentran los Programas de Acuicultura Rural de donde surgen dos Brigadas: una tiene como lugar de atención prioritaria la región de los Tuxtlas y otra la de Zongolica; como se trata de programas especiales es el Subdelegado de Pesca el directamente responsable de sus actividades y resultados, el número de técnicos contratados en las brigadas varía de acuerdo al recurso que se le asigne a cada estado y de las decisiones personales del Delegado.

Dichos técnicos que trabajan en el área de acuicultura rural tienen una gran variedad de profesiones, porque las contrataciones, se definen de acuerdo a los planes y proyectos que se tienen en cada Subdelegación de Pesca. Así, si en el momento del inicio del Programa Acuicultura Rural se tiene proyectado introducir nuevas especies se busca personal que con anterioridad ha trabajado en ello, por ejemplo, biólogos, ingenieros en acuicultura; si se piensa introducir la acuicultura a una comunidad rural se contratan antropólogos, sociólogos, etc. Cabe mencionar que la decisión sobre la incorporación de profesionistas a la brigada es del Subdelegado de Pesca dando su aprobación final el Delegado Federal de la SEMARNAP.

En algunos casos, estos nuevos integrantes de la Subdelegación de Pesca realizan funciones administrativas paralelas a las técnicas al ser asignados como ayudantes de los Jefes de Departamento de la misma.

---

<sup>25</sup> Esto ha traído varios problemas pero el principal ha sido la integración porque paradójicamente, han sido técnicos de las diferentes áreas involucradas de la SEMARNAP (la forestal y la acuícola), quienes se han encargado de empezar a construir los obstáculos para la integración planteada desde las oficinas centrales de la Secretaría, debido aparentemente a rivalidades y a incapacidad para asimilar el sentido integrador que tiene la dependencia, de funciones que antes se encontraban dispersas en diferentes instituciones (los forestales en la SARH y los acuícolas en la SEPESCA)

La mayoría de los técnicos de la Brigada de Acuicultura Rural que son originarios del estado de Veracruz, otros provienen de diferentes partes de la República Mexicana, esta gama de vivencias tanto profesionales y personales se entremezclan en el momento en que se visitan las comunidades; muchas de ellas pobladas por indígenas quienes valoran de una manera muy peculiar las actividades tanto productivas como extractivas. Lo mismo ocurre cuando se atienden comunidades pobladas por mestizos, ya sean pequeños propietarios o ejidatarios.

No hay un plan de trabajo común para las dos brigadas pues las actividades varían de acuerdo a cada región. Sin embargo, aún dentro de las regiones se diversifican las necesidades y los problemas. Sobre todo en las comunidades de la sierra de Zongolica o de sus comunidades aledañas (por ejemplo las próximas al Pico de Orizaba) donde la acuicultura ha sido recientemente introducida.

Lo anterior, ha sido motivo de conflicto con los promotores de la actividad y los que ahora se dedican a la piscicultura en cualquiera de sus modalidades. Debido a que es una actividad de tiempo completo, la atención a la producción le resta a cada campesino - piscicultor días de trabajo de otras actividades, las cuales no sólo son más importantes porque forman parte de su racionalidad campesina, también porque son su principal fuente de ingreso.

Este enfrentamiento ideológico y cultural no solo es privativo de aquellos técnicos que provienen de otros estados, se da también en aquellos que pertenecen incluso a la misma región donde trabajan<sup>26</sup>.

### 3.5 - La acuicultura en el estado de Veracruz

Veracruz, con un litoral de 700 km y una plataforma marítima de 140 mil km<sup>2</sup>, la principal fuente de abastecimiento para el consumo nacional de alimentos marinos, así pues, la pesca es una de las actividades primarias más importante de la costa; hay pescadores libres y asociados en cooperativas. De igual modo y gracias a la riqueza hidrológica de la entidad, la acuicultura se ha desarrollado de manera exitosa, por lo que se ha fomentado la acuicultura de aguas interiores y estuarinas.

En el estado como en el resto del país la mayoría de los acuicultores libres no se dedican de lleno a esta actividad. Unos son ejidatarios que viven de la siembra del maíz; otros, del cultivo del arroz, piña, chayote<sup>27</sup> y como actividad complementaria tienen a la piscicultura.

Los programas de acuicultura rural son importantes para los diferentes niveles de gobierno. En el papel<sup>28</sup>, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero (SEDAP)<sup>29</sup>, a nivel estatal, y la

---

<sup>26</sup> Este es el caso un biólogo ex brigadista de la SEMARNAP que fue contratado por el Ayuntamiento de Calcahualco como Director de Fomento Agropecuario del Municipio, para que manejara los recursos naturales del mismo, pero a pesar de que es originario de un municipio aledaño a éste, ha tenido que enfrentarse a situaciones en las que las costumbres de los lugareños le han sido difíciles de manejar, de igual forma, su antigua relación con la SEMARNAP ha influido en los compromisos con ésta, el municipio y la atención a los piscicultores del lugar

<sup>27</sup> En 1994 la producción de los tres principales cultivos en Veracruz fue de arroz palay 122,094 ton, piña 16,905 ton, chayote 42 475 ton. (INEGI, 1995)

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) a nivel federal trabajan conjuntamente, la primera proporcionando asesoría y distribuyendo las crías de los Centros Acuícolas de la SEMARNAP<sup>30</sup>; esta última da asistencia técnica por medio de los programas de Acuicultura Rural y regula la creación de grupos de acuicultores.

En 1998 el estado de Veracruz ocupó el primer lugar como productor nacional de acuicultura; en ese mismo año totalizó 36 mil toneladas de diversas especies cultivadas. Con el cierre del sexenio estatal 1992-1998, se reportan los siguientes datos (Tabla 3), en las diferentes modalidades de la acuicultura:

**Tabla 3. Inversión en acuicultura en el estado de Veracruz  
- 1992-1998 -**

Actividad	Inversión
Regado de concha seca en la laguna de Tamiahua	\$376,961
Planta de procesado de ostión	\$135,492
Operación del proceso tecnológico de ostión	\$200,000
Apertura de barras de las lagunas del Llano y la Mancha	\$266,880
Apoyo a productores pesqueros y acuícolas	\$3,254,665
Productores líderes pesqueros	\$152,825
<b>Acuicultura rural</b>	<b>\$334,873</b>

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero (1998)

En enero de 1997 el Subsecretario de Pesca y el Delegado de la SEMARNAP en Veracruz tuvieron una reunión evaluatoria del Programa de Acuicultura Rural en Matzinga<sup>31</sup>, se inauguró la granja acuícola "Continental Sea Born" (en Coatzacoalcos) y se programó la rehabilitación del Centro Acuícola de la Tortuga, que tiene su zona de trabajo en la Huasteca y se ampliará el Programa de Acuicultura Rural a la sierra de Huayacocotla, Huasteca Veracruzana y los Tuxtlas. Durante ese mismo año, en el puerto de Veracruz se realizó el II Simposium Internacional de Acuicultura.

<sup>28</sup> Existen una serie de conflictos y confusiones que han dado lugar a que esta coordinación de dependencias no pueda concretarse en la realidad (ver Capítulo V de este trabajo)

<sup>29</sup> De enero a octubre de 1998 SEDAP atendió en su programa de Acuicultura Rural 10 municipios de la zona Pánuco, 12 de la sierra de Zongolica, 9 de la sierra de Huayacocotla con lo que calculó beneficiar a más de 1200 acuicultores con una inversión total de \$1,176,000. En alimentos fueron utilizadas 160 mil ton., habiendo sembrado 32 mil organismos en 198 estanques y 20 encierros, lo que sumó un total de 255 prospecciones técnicas, los resultados de estas actividades generaron ingresos por \$1.440 millones

<sup>30</sup>.- Dos Centros Acuícolas en el estado, el de la Tortuga productor de tilapia y el de Matzinga productor de trucha han contribuido a que Veracruz ocupe un lugar importante en el subsector acuícola

<sup>31</sup> Todas las personas que fueron entrevistadas coincidieron al comentar que las reuniones se realizan a puerta cerrada y los resultados de éstas nunca se hacen del conocimiento general. Lo observado por la autora de este documento es que a partir de esta reunión en el Centro Acuícola de Matzinga se empezaron a ocupar algunas áreas para el establecimiento de viveros forestales, restringiéndose las acciones de donación de peces.

De acuerdo con anuncios de la SEMARNAP en los medios de comunicación radiales y televisivos, a nivel municipal anualmente se realizan ferias promocionales de la acuicultura rural, por ejemplo, la Feria de Soledad Doblado (2 al 5 de febrero de 1998), la cual es una feria agrícola, comercial y artesanal; igualmente en la de Huayacutla (17 al 24 de febrero del mismo año) en la que se promovió el plan estratégico para el desarrollo de la acuicultura en Veracruz.

Según esas mismas fuentes, se efectuaron consultas públicas que también han funcionado como medio de difusión; por ejemplo, en Vega de la Torre se dio a conocer el programa de reordenamiento pesquero de la Laguna Grande y Laguna Chica, (cuando menos esta última, se ubica dentro del municipio de Tezonapa, que se encuentra comprendido en la Sierra de Zongolica), paralelo a un programa de desarrollo acuícola municipal. A fines de 1998 se celebró otro simposio, esta vez dedicado a las aguas continentales.

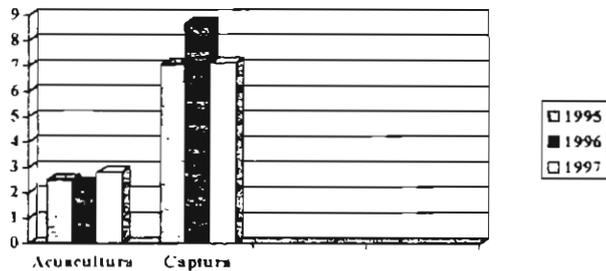
De menor escala pero no por eso menos importante son las reuniones y visitas que organiza la Asociación de Acuicultores del estado de Veracruz, que han propuesto trabajar en coordinación con la SEDAP.

A partir de febrero de 1998 se presentaron proyectos de acuicultura rural en varios municipios de la entidad, entre ellos Zacualpan y en el municipio de Vega de la Torre, a productores líderes pesqueros el proyecto de encierros en lagunas costeras, se han concertado reuniones de trabajo con las cooperativas existentes de la región.

De acuerdo con la SEDAP, el creciente desarrollo de la acuicultura en Veracruz se ve reflejado con el comportamiento de las actividades acuícolas, las cuales se han incrementado año con año desde 1995 con 2.48 ton hasta 1997 en que se obtuvieron 2.81 ton de producción de pescado.

Lo anterior es muy significativo en el sentido de que los niveles de captura en Veracruz reflejan un comportamiento a la baja a raíz del debilitamiento de los recursos pesqueros en el Golfo; la gráfica 1 muestra que hay un notable incremento en la producción acuícola en 1997 gracias al impulso que se le dio, mientras que la captura se mantiene relativamente estable.

**Gráfica 1. Capturas y producción acuícola en el estado de Veracruz.**



Fuente: SEDAP, 1998  
 Nota: Con los datos recibidos de esta fuente no ha sido posible identificar las especies que están aportando el mayor volumen de producción (acuicultura) y de captura (pesca).

Personal involucrado en la actividad en el estado de Veracruz, opina que este incremento en la producción acuícola se debe a que se les han otorgado mayores apoyos económicos a los productores, por ejemplo, en septiembre de 1998 se apoyaron a los trucheros de Veracruz, en la Tabla 4, se mencionan a algunos de los más importantes en el aspecto productivo y se pueden observar los apoyos económicos que recibieron en ese año por parte del gobierno del estado y a una mayor atención técnica por parte de las brigadas de acuicultura rural ésta incluye asesoría técnica, dotación de organismos, cursos y elaboración de proyectos.

**Tabla 4. Productores de trucha en Veracruz. (septiembre de 1998).**

Programa trutícola	No. de Productores	Apoyo alianza	Inversión en producción
S.S.S. San Isidro	16	\$169,716	\$885,536
S.S.S. Coatepec	11	\$170,157	\$2,070,300
Libres	9	\$90,800	\$1,850,000
Total	36	\$430,673	\$4,850,836

Fuente: SEDAP, 1998

### 3.5.1 - Proyectos de inversión trutícola en el estado de Veracruz

Ya se ha señalado con anterioridad que es en Puebla donde están localizados los principales productores de trucha, sin embargo, en Veracruz, a partir de la construcción del Centro Acuícola de Matzinga en los años ochenta, se inician algunos trabajos con los habitantes de las áreas aledañas a éste, como es la granja de Tlilapan que se inició como un modelo introductorio de la producción trutícola. Dicha granja es una reproducción en pequeño del área de engorda del Centro, inicialmente se creó como una Sociedad Cooperativa integrada por habitantes del municipio de Tlilapan, en la actualidad participan únicamente familiares con gran éxito.

Así como la granja de Tlilapan se crearon posteriormente otras con menos recursos en cuanto a infraestructura en varias partes de la sierra de Zongolica, aunque en la actualidad sobreviven pocas y se han creado muchas otras.

Dadas las condiciones climatológicas del estado, no son muchos los lugares donde la gente pueda practicar esta actividad, uno de los más adecuados ha resultado el área cercana al Cofre de Perote, donde los productores han obtenido ganancias que han animado a otros a incorporarse a la actividad. Es de esta manera que recientemente en el municipio de Coatepec la "Unión de Productores de Trucha" inauguró el restaurante "La Telaraña", beneficiando a sus agremiados al ofertar su producto con un valor agregado. Adicionalmente la asociación concentró la compra de alimento balanceado con la empresa Silver Cup el Pedregal S.A., a precios de distribuidor, logrando un ahorro aproximado del 30% en este rubro.

Pero también se han logrado importantes apoyos para la actividad acuícola por parte de las autoridades municipales. Un ejemplo muy claro es el del municipio de Tlaltenahuacoyacan, que

valuado en \$1000,000. Los trucheros del municipio calculan que la inversión requerida es de 350 mil pesos, y proyectan construir una planta para procesar trucha (inversión requerida \$47,000).

Más o menos por esa época la SEMARNAP y la SEDAP iniciaron la promoción de la actividad en el área cercana al Citaltepeti; dando una atención especial al municipio de Calchualco, por razones que más bien parecieran de carácter coyuntural (como se discutirá en el Capítulo VI).

### 3.6 - El estado de Veracruz, la política aplicada a los piscicultores

A fines de 1998 fue electo gobernador del estado de Veracruz el Lic. Miguel Alemán Velasco; pero su posible candidatura a la Presidencia de la República del año 2000, que lo obligaría a renunciar al gobierno del estado de Veracruz<sup>32</sup>, provocó un fuerte clima de incertidumbre durante los primeros siete meses de su gobierno, lo cual aparentemente se reflejó en la inmovilización de recursos por la falta de propuestas de nuevos proyectos de desarrollo para el Estado<sup>33</sup>. Su renuncia oficial a competir por la candidatura presidencial, ocurrida en el mes de mayo de 1999, activó una serie de propuestas de proyectos para diversas zonas de Veracruz principalmente para la sierra de Zongolica y zonas circunvecinas, consideradas a nivel nacional como de alta marginación y a nivel estatal como zonas prioritarias<sup>34</sup>; fueron en total siete meses de una ubicación administrativa errante, confusa y de bajo nivel jerárquico, en que se evitaron compromisos institucionales claros y a largo plazo, y se diluyó la responsabilidad hacia el financiamiento y manejo apropiado de muchos proyectos.

Un ejemplo que refleja claramente la importancia de proporcionar los recursos a tiempo, fue la firma de un convenio de trabajo para promover la acuicultura rural en la sierra de Zongolica y los municipios aledaños a ella, principalmente los ubicados cerca del Parque Nacional Pico de Orizaba<sup>35</sup>; pero, las necesidades piscícolas de los grupos debieron haberse cubierto en la temporada de frío y fue hasta mayo que las brigadas de acuicultura rural terminaron de atender las demandas de los mismos.

Dicho convenio se firmó el 26 de mayo de 1999 en la cabecera municipal de Calchualco; estuvieron presentes el presidente municipal Pedro Javier Romero Díaz acompañado de diversas autoridades municipales, el presidente de la Unión de Sociedades Cooperativas de Calchualco

---

<sup>32</sup> - Mucho se rumoró por esos días, en los círculos políticos y aún en la prensa, de que Miguel Alemán Velasco era el candidato preferido de Ernesto Zedillo para ser su sucesor en la presidencia del país. Tal parece que él mismo llegó a creer esa posibilidad, puesto que llegó a declarar públicamente "estar listo para asumir las responsabilidades que mi partido me confiara". Finalmente, en cuanto se anunció que Francisco Labastida encabezaría la precandidatura que al interior de su partido se consideraba la apoyada por el presidente, Alemán declinó en sus aspiraciones.

<sup>33</sup> "Todo el mundo tenía listas sus maletas para irse - nadie trabajaba hasta que se supo que se quedaba y comenzó a exigir resultados" Funcionario público de la SEMARNAP

<sup>34</sup> - Está documentada, tanto en la prensa nacional (La Jornada), como en la estatal (Sur), la posibilidad de la existencia de grupos armados, afines al EZLN o al EPR, en esta región serrana del centro de Veracruz. Pese a sucesivos desmentidos por parte de representantes del gobierno de Miguel Alemán - la posterior militarización de la región (que perdura hasta el segundo semestre del 2000 - cuando se redactan estas líneas) levanta suspicacias sobre la verdadera situación política regional.

<sup>35</sup> Oficialmente nombrado área de reserva natural el 7 de enero de 1937

autoridades municipales, el presidente de la Unión de Sociedades Cooperativas de Calchualco Nazario Corona Espejo, el Delegado de la SEMARNAP en Veracruz, Lic. Zamorano Morfin, el Director de la SEDAP Jorge Luis Oviedo entre otros.

De igual forma se hizo un repoblamiento masivo de trucha (825 animales adultos de 300gr aprox.) proporcionadas por el Centro Acuicola de Matzinga el 9 de junio de 1999, en el río Jamapa a la altura de la comunidad de Atotonilco, Mpio. de Calchualco, con el fin de que en un futuro los campesinos - acuicultores principalmente los que se encuentran a la ribera de dicho río se beneficien con las crías de éstos animales, para lo cual se firmó un convenio con ellos de veda, hasta que se produzca el primer desove (en 8 meses).

Resulta interesante explorar algunos de los motivos por los cuales se decidió liberar estos peces precisamente en el río Jamapa, porque además de la importancia que reviste el ser considerada área natural de reserva, la SEMARNAP tenía la expectativa que con los integrantes de la Unión de Acuicultores de la Región de Calchualco se iniciaría un proyecto de alcances tan importantes como los que se habían logrado en el área del Cofre de Perote, donde los trucheros están introduciendo su producto con éxito, la liberación de las truchas demostraría políticamente que el proyecto acuicola estaba funcionando. Por otro lado serviría para suavizar los malos resultados que hasta la fecha se venían dando en el área de Zongolica.

Un detalle que hace dudar sobre lo oportuno que resultó la liberación de las truchas en el río, es que unos meses antes uno técnicos de la brigada de acuicultura rural comentó, en el Centro Acuicola de Matzinga frente al estanque en que se les tenía cautivas, que esos ejemplares eran reproductores con una edad de ocho años. Es decir, que si se aplican criterios técnicos, resulta que a esa edad estos reproductores ya tenían un potencial de reproducción debilitado, porque la mortalidad de las crías se incrementa conforme aumenta la edad del progenitor. Pero sobre todo las condiciones de cautiverio en que se les tenía hacen dudar que estos peces lograran sobrevivir en un medio silvestre (tipo de alimentación, competencia ecológica en general).

Al evento asistió el presidente Mpal. de Calchualco, el Director de Obras Públicas y Fomento Agropecuario del Ayuntamiento, el presidente de la Unión de Soc. Cooperativas de la Región de Calchualco y algunos miembros de las mismas, el titular de la SEDAP y sus asistentes, el Delegado de la SEMARNAP (quien personalmente realizó la liberación de los animales), el Subdelegado de Pesca, la Jefa del Centro Acuicola de Matzinga y técnicos de la brigada en acuicultura rural.

Entre los oradores del evento se invitó al Sr. Celestino Ixmattlahuac, Presidente de la Unión de Producción Rural de Atlanca, ubicada en el Mpio. de Atlanca localizado dentro de la sierra de Zongolica, uno de los pocos productores de trucha que han sobrevivido en la región.

En marzo de 1999 la SEMARNAP ofreció cinco becas escolares para los hijos de los integrantes de la Unión de Cooperativas de Calchualco.

Finalmente, difícilmente podría pensarse que el objetivo que se perseguía al liberar las truchas se cumplió, pues meses más tarde el río Jamapa se desbordó, arrastrando en su caudal casas y animales.

### 3.7.1 - Sus orígenes

Concebidos originalmente dentro de la estructura de la SEPESCA, los centros acuícolas son uno de los pilares de los programas gubernamentales de acuicultura rural, ya que son éstos los proveedores de crías para que esta actividad se desarrolle. Entre las justificantes para construir los centros acuícolas se destaca una de carácter social: coadyuvar a disminuir los niveles de desnutrición de la población rural indígena<sup>36</sup>.

En el Estado de Veracruz existen actualmente cuatro centros acuícolas productores de tilapia y uno de trucha. Los centros acuícolas productores de tilapia son: el de "La Tortuga", en el municipio de Pánuco, el de "Tebanco y Sontecomapan", en el municipio de Catemaco, el de "Los Amates" en el municipio de Alvarado, el de "Tuxpan de Rodríguez" en el municipio de Tuxpan y el centro productor de trucha es el de "Matzinga", en el municipio de Tlilapan.

La construcción de este último se proyectó en 1978, con el objetivo de promover el uso óptimo de los recursos combinados agua- tierra- organismo en la zona. Antes de su construcción, únicamente dos centros producían crías de trucha: El Zarco, en el estado de México y Pucuatón en Michoacán.

En 1980 culminó su construcción (Anexo I) con una capacidad de producción de 60 ton. anuales de trucha tamaño comercial, además de crías para piscicultura extensiva, para lo que se tomó referencia los cultivos de trucha que se llevaban a cabo en Estados Unidos y en Dinamarca.

Su área de influencia es bastante amplia, dado que es el único productor de truchas de la región, y aunque sus instalaciones se localizan en las estribaciones de la Sierra de Zongolica, tiene muy buenas vías de comunicación hacia la llamada Sierra del Volcán, cuyos límites se localizan a unos 15 Km. al norte de Tlilapan y cuyo origen geológico corresponde más propiamente al del Citlaltépetl o Pico de Onzaba. Esta cercanía, sumada a las bondades que representan para la trucha las bajas temperaturas de las aguas provenientes de los deshielos del volcán, han favorecido la implementación de algunos proyectos trutícolas en esa vecina región.

De acuerdo con Orbe Mendoza, et. al. (1978), el citado Centro Acuícola pretendía establecer un cultivo intensivo de trucha aprovechando la presencia de tres manantiales, pero, por cuestiones de costos de las obras de infraestructura, únicamente se utilizó el llamado "Manantial de Matzinga".

Según el mismo autor, los objetivos iniciales del Centro Acuícola de Matzinga fueron:

- 1.- Cultivar la trucha en condiciones controladas desde huevo hasta reproductor.
- 2.- Producir esta especie al nivel de crías para fines de extensionismo (beneficio social) y a nivel comercial.
- 3.- Crear y diversificar las fuentes de trabajo en el medio rural.
- 4.- Diseño y establecimiento de una granja de producción de trucha en Veracruz,

<sup>36</sup> - De acuerdo a la Encuesta Nacional de Alimentación de 1989, la desnutrición en las comunidades no indígenas en México oscilaba entre 35 y 50 por ciento de los pequeños que aun no han cumplido los cinco años, mientras que en las zonas indígenas afectaba al 70 al 80 por ciento de esa población infantil. Aunque no se consiguieron datos sobre encuestas similares realizadas diez años antes, es de suponer que la situación difícilmente pudo ser mejor

3.- Crear y diversificar las fuentes de trabajo en el medio rural.

4.- Diseño y establecimiento de una granja de producción de trucha en Veracruz,

Cabe mencionar que no se especifican, aparte de cuestiones técnicas, otros criterios de selección del lugar de construcción del centro acuícola, tales como el de centros de distribución que apoyarían el éxito del proyecto.

Además de las infraestructuras piscícolas, se construyó una planta para fabricar alimento para trucha cuyo objetivo era reducir los costos de operación del centro. La planta operó a principios de los años ochenta, y tras una historia llena de muchas vicisitudes y tropiezos a lo largo de tres sexenios (y a punto de entrar a un cuarto al momento de terminar este trabajo), actualmente la operación del Centro Acuícola no se aproxima al proyectado inicialmente. Entre otros problemas, destaca el de que las necesidades de alimento balanceado para trucha del centro son inferiores a la capacidad de producción de la planta de alimentos y en la región no hay mercado para vender los excedentes de esta última.

Y es que si bien las características de marginación de la Sierra de Zongolica<sup>37</sup> hacen deseable la aplicación de este tipo de programas con enfoque de beneficio eminentemente social, desde un punto de vista económico la falta de capacidad de los habitantes del lugar para pagar los insumos requeridos hacen disminuir considerablemente la posibilidad de que este tipo de cultivo solucione carencias tan básicas como el suministro de proteínas; en otras palabras, si bien no se puede subestimar como factor de éxito la importancia de una dieta adecuada para la trucha, tampoco debe dejarse de lado el hecho de que generalmente las dietas buenas son costosas (para el cultivo de trucha específicamente, los costos de mantenimiento son demasiado elevados).

### 3.7.2 - La crisis

Las dificultades económicas para suministrar insumos al centro empezaron a sentirse muy poco tiempo después de haberse inaugurado el Centro Acuícola<sup>38</sup>. Con las políticas de austeridad aplicadas durante todo el sexenio de Miguel De la Madrid, las limitaciones del Centro Acuícola se vieron reflejadas en un decremento en la capacidad para surtir crías a todos los piscicultores, muchos de los cuales optaron por abandonar la actividad; los más avezados o capitalizados recurrieron a comprarlas a particulares que se dedican al desove de trucha.

No obstante, con el advenimiento del sexenio salinista se reabrieron algunas posibilidades, principalmente a través de los programas ligados al PRONASOL. Así, a principios de los años noventa, entran a participar de manera notable en los proyectos de acuicultura la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), con sus diferentes programas como el del Fondo Nacional de Empresas en Solidaridad (FONAES) y, muy particularmente el Instituto Nacional Indigenista (INI, inserto en el organigrama de la SEDESOL como uno de sus organismos descentralizados).

---

<sup>37</sup> Según el Consejo Nacional de Población (1993), el municipio de Tehuipango (ubicado en esta región serrana), era en 1990 el poseedor del índice de marginación más elevado en todo el país (CONAPO, 1993).

<sup>38</sup> - Como se recordará, al término del sexenio de José López Portillo se desató una de las crisis económicas más severas para nuestro país, al esfumarse la vana ilusión de "administrar la riqueza" derivada de los altos precios del petróleo, cuando se derrumbaron los precios internacionales de ese producto y se tuvo que enfrentar la triste realidad de la deuda contraída

mermado, en algún momento fue muy grande, en particular cuando tuvo a su cargo la administración de recursos provenientes del llamado "Proyecto Aquila", de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) y, posteriormente, con su influencia en los llamados "Fondos Comunitarios en Solidaridad".

### 3.7.3 - La situación actual

Si durante el gobierno de Carlos Salinas todavía sobrevivió la SEPESCA, que tenía plena capacidad jurídica para normar y para ejecutar proyectos acuícolas (debido a lo cual es válido afirmar que SEDESOL-INI estaban duplicando sus funciones), durante el sexenio de Ernesto Zedillo esa Secretaría se transformó en la SEMARNAP, que a diferencia de la primera: i) tiene capacidad para normar, pero no para ejecutar obra pública, y ii) las actividades acuícolas ya no se encuentran situadas como prioridad de atención. Evidentemente, este nuevo cambio en la estructura administrativa gubernamental también ha tenido repercusiones en el seguimiento de los programas, sobre todo en el contexto de una política de descentralización selectiva de las responsabilidades y atribuciones del gobierno federal hacia los gobiernos de los estados, puesto que actualmente las políticas de descentralización incluyen a los centros acuícolas de la SEMARNAP, proponiendo "ceder" sus instalaciones a los gobiernos de los estados donde se ubican, para que éstos las sigan operando con sus propios recursos y continúen con las labores de apoyo a las comunidades rurales.

Para el caso del Centro Acuícola de Matzinga en particular, si se consideró la posibilidad de descentralizarlo, inclusive se iniciaron los trámites con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para que fuera vendido a particulares a través de la Dirección General de Centros Acuícolas<sup>39</sup>; y es que en Puebla ya se ha tenido éxito en esta experiencia. Se manejó también la posibilidad de que lo absorbiera el Gobierno del Estado de Veracruz, aunque simultáneamente, la misma SEMARNAP ha abierto para el centro la posibilidad de tener una doble función acuícola: productor de crías de trucha y receptor de crías de carpa y tilapia (que es más económico y fácil su cultivo) las primeras provenientes de otros estados y las tilapias suministradas desde el mismo estado de Veracruz<sup>40</sup>, todos estos organismos se distribuyen en comunidades de las zonas cálidas aledañas al centro.

A fines del sexenio 1994-2000 se abrieron nuevos proyectos para revitalizar las instalaciones del Centro Acuícola de Matzinga. Dado que tiene excedentes de terreno, en 1999 la Delegación en Veracruz de la SEMARNAP inició la integración de una parte de las actividades de la Subdelegación de Recursos Naturales al centro, construyendo un vivero destinado a surtir de especies nativas a la región; aún en planes se intentará utilizar los albergues y el espacio del centro para proporcionar cursos forestales y acuícolas a personas que provengan de otros estados.

En cuanto a la posibilidad de "ceder" el Centro Acuícola a particulares, para inicios del año 2000 se iniciaron los trámites para ello y continúan en el año 2001. No es intención de la SEMARNAP

<sup>39</sup> En 1998 en una entrevista sostenida con el Biól Juan Antonio Pérez, Dir. De Centros Acuícolas de la Dirección General de Acuicultura en la ciudad de México comentó esta estrategia, que se espera para el año 2002 sea una realidad en por lo menos la mitad de los Centros Acuícolas

<sup>40</sup> Provenientes de Centro Acuícola de la Tortuga, ubicado al norte de la entidad

En cuanto a la posibilidad de "ceder" el Centro Acuícola a particulares, para inicios del año 2000 se iniciaron los trámites para ello y continúan en el año 2001. No es intención de la SEMARNAP concesionar todo el centro, únicamente la parte de engorda y de producción de alimento, la idea es hacer un convenio con el concesionario para que dé mantenimiento a todas las instalaciones y así poder seguir operando como desovador de crías y continuar distribuyéndolas entre los interesados. Entre otras cosas se intentará crear un espacio ecoturístico en las áreas aledañas al centro construyendo cabañas y promoviendo la venta de trucha al mantener en operación el área de engorda, y así obtener un triple beneficio, se mantiene al Centro Acuícola operando, se promueve la producción de trucha, y los habitantes del municipio de Tlalapan, donde se encuentra el centro, se benefician promoviendo actividades recreativas.

Desde enero del año 2000 se ha puesto en operación un nuevo proyecto, se suspendió la donación de crías de trucha, toda cría producida por el centro tiene un costo de diez centavos por centímetro<sup>41</sup>, con esto se espera incentivar a los piscicultores para que valoren más la actividad.

---

<sup>41</sup> En el año 2001, el precio de la trucha se mantiene en 10 centavos por centímetro, el costo de otras especies cultivadas en los diferentes Centros Acuícolas es el siguiente: langostino 85 centavos, bagre 0.30 in, tilapia 0.30 in, lobina 1.25 in, carpa 0.10 in



## Capítulo IV

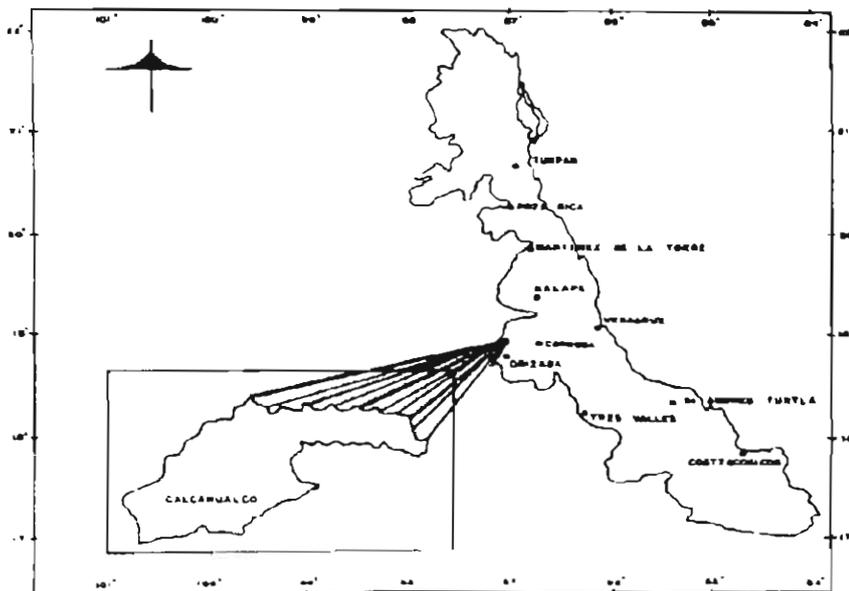
# Caracterización de la región de estudio



#### 4.1 - El entorno geográfico

El Centro Acuícola de Matzinga se localiza en Tlilapan, un municipio conurbado de la ciudad de Orizaba que se asienta en las estribaciones de la Sierra de Zongolica (Mapa 2). Dada su cercanía al vértice limitrofe con los estados de Puebla y Oaxaca, esta región serrana recibe nombres diferentes: Sierra Negra y Sierra Mazateca, respectivamente para esos dos estados. A pesar de formar una sola unidad fisiográfica con ellas (Sierra Madre del Sur<sup>42</sup> (INEGI, 1990)), debido a las limitaciones geográficas a las que debe sujetarse la administración de la Delegación de la SEMARNAP en Veracruz (en su momento la de SEPESCA), la atención y asesoría técnica del Centro Acuícola se ha podido extender únicamente hacia la llamada Sierra del Volcán, cuyas primeras elevaciones se localizan a unos 15 Km de Tlilapan, en dirección Norte-Noreste, y cuyo origen geológico está ligado al del Eje Neovolcánico (más específicamente al del volcán Citlaltepetl o Pico de Orizaba donde, gracias a las bondades que representan para las truchas las bajas temperaturas de las aguas provenientes de los deshielos, se encuentran condiciones favorables para la truticultura).

Mapa 2. - Localización en el Estado de Veracruz



Ya que se trata de regiones colindantes, es posible encontrar algunas similitudes tanto ambientales como socioeconómicas; sin embargo, históricamente han experimentado procesos

<sup>42</sup> Autores como Vicente Vázquez Torres (1977), consideran que la sierra de Zongolica forma parte de la Sierra Madre Oriental.

diferenciados, lo cual se ha traducido en un diferente grado de integración al desarrollo de la entidad. Es destacable, por ejemplo, el hecho de que aunque en ambas existe un pasado prehispánico ligado a la cultura nahuatl, las mejores posibilidades de acceso a las comunidades de la Sierra del Volcán, en comparación con las de la Sierra de Zongolica, ha favorecido para los primeros la temprana adopción de valores de la cultura occidental, que se dió paralela al mestizaje, mientras que es hasta el fin del siglo XX cuando se empieza a hacer más notable la pérdida de la cultura tradicional para los indígenas de la segunda región<sup>43</sup>.

Como quiera que sea, existen características que hacen diferentes a ambas regiones. En los párrafos siguientes se enumeran las principales.

#### 4.1.1 - Sierra de Zongolica

La región colinda al norte con el corredor agrícola e industrial de Córdoba - Onzaba, el más importante por lo que se refiere al sector industrial en el estado de Veracruz, cuyo proceso de urbanización data de la época colonial y tuvo un impulso definitivo durante el porfiriato. Al Sur con la Sierras Mazateca, al Oeste con la Sierra Negra (regiones indígenas de muy alta marginación) y el Valle de Tehuacán región árida cuya economía en los últimos años ha ido tomando un perfil maquilador y al Este con la Planicie Costera del Golfo de México (más específicamente con la región cañera-ganadera de la Cuenca Alta del Papaloapan).

Tienen sus alturas un promedio cercano a los 1800 metros sobre el nivel del mar, estando recortado su perfil por cerros y cañadas, las precipitaciones pluviales anuales son del orden de los 3000 mm. Estos factores, sumados su accidentada topografía da origen varios tipos de vegetación natural. Dentro de la vegetación primaria la sierra posee entre otras especies el cedro, el bálsamo, el guayabito y el encino, que son adecuadas para la construcción de casas, leña o construcción de muebles (Vázquez Torres, 1977).

Si bien existe un gradiente de humedad y de temperatura, que va de más a menos en sentido noreste a suroeste (Cisneros y Solórzano, 1983), sobre la base de las temperaturas las personas que habitan esta sierra reconocen la existencia de tres zonas bien diferenciadas: i) la zona cálida, al oriente, donde se cultiva la caña; ii) la zona templada, al centro de la sierra, donde se cultiva el café y iii) la zona fría, donde con dificultades apenas se alcanza a sembrar la milpa<sup>44</sup>.

En general, se trata de una región donde se percibe un acelerado proceso de extracción y transformación de los recursos naturales. En especial, la vegetación se encuentra muy perturbada debido la presión originada por la combinación de tala clandestina, alta densidad demográfica y por el método agrícola tradicional de roza - tumba - quema<sup>45</sup>; en el caso de las

---

<sup>43</sup> - Aguirre Beltrán (1988), planteó hace menos de 20 años que la Sierra de Zongolica era una de las últimas regiones de refugio cultural de los nahuas

<sup>44</sup> - En los últimos años la SARH-SAGAR logró implementar con relativo éxito el cultivo de algunos frutales, como la pera y la manzana.

<sup>45</sup> - Hace apenas un cuarto de siglo, Foladori (1975) señalaba que "en las áreas bajo control de la comunidad indígena la mayor proporción de terreno está cubierto por bosque, no siendo así en los ejidos y en la propiedad privada, en donde gran parte de la superficie se dedica a la agricultura pero esta agricultura ha erosionado seriamente algunas zonas, además de la erosión natural provocada por las lluvias y que deslavan continuamente la tierra y la repetición de un solo cultivo..."

localidades de las estribaciones de la sierra, la necesidad de gran cantidad de varas para sostén de los cultivos de chayote ha sido también otro importante factor de deforestación.

El condicionamiento climático para la producción, al que se ha hecho mención, tiene una repercusión directa en la economía y forma de vida de los campesinos que viven en cada una de ellas, siendo los que resienten con mayor dureza sus consecuencias los de la zona fría. Tradicionalmente han sido la reserva de mano de obra para los finqueros de la zona templada y para los ingenios de caña de la zona cálida. Vista en términos generales, la economía de la Sierra de Zongolica está entonces caracterizada por su bimodalidad productiva de autoconsumo, por un lado, y agroindustrial, por el otro.

Debido a la situación de subsistencia en que viven muchos campesinos<sup>46</sup>, éstos tienen una fuerte dependencia en la obtención del ingreso a través del corte de café, que se cultiva en la zona templada de la sierra y/o de la caña, que es cultivada al oriente. Al terminarse este trabajo, los campesinos de la región se enfrentan a un crisis económica conocida como "guayaba", que se da en el periodo comprendido entre junio y noviembre de cada año (Cisneros y Solórzano, 1983), cuando se acentúa la emigración temporal a los centros urbanos (Córdoba, Orizaba, Jalapa Córdoba, Tres Valles Distrito Federal, Cosamaloapan), donde se mantienen realizando actividades poco especializadas: las mujeres se emplean generalmente como empleadas domésticas y en algunas ocasiones como prostitutas; los hombres jóvenes principalmente como albañiles o en la jardinería cuando son viejos o enfermos. En un proceso de emigración más permanente, se ubican hombres y mujeres que ya poseen cierto grado de escolaridad (desde el nivel secundaria), quienes buscan emplearse como dependientes o intendentes en establecimientos comerciales y, si corren con suerte, en algún establecimiento industrial.

Desde hace unos cinco años, los procesos de emigración se han visto muy acelerados, aparentemente a partir de que se agudizaron las luchas por la competencia internacional por los mercados del café y la caña, que con otros factores han tenido por consecuencia la caída de los precios. La nueva ola de emigración ya no se limita ni a la entidad ni al país, ahora los destinos se encuentran en Estados Unidos; no obstante ser todavía muy reciente el tiempo en que se inició su práctica, los efectos transculturizantes<sup>47</sup> y económicos<sup>48</sup> empiezan a sentirse por quienes se quedan.

---

46 - El 85% de la población que habita la sierra trabaja, incluyendo niños, adolescentes y adultos. Toda esta fuerza de trabajo es empleada en cada proceso de producción sea de tipo familiar o asalariado.

47 - Miguel Ángel Tepole, profesor de una primaria rural en Tequila y nativo de Zongolica, sintetiza este fenómeno al comentar la manera en que oyó expresarse a un migrante "Okey, tikate de acuerdo", mezcla de inglés, nahuatl y castellano que significa en esta última lengua "muy bien, estoy de acuerdo".

48 - Hesiquio Torres, maestro albañil nativo de Tequila que vive y trabaja en Orizaba, no alcanza a explicarse aún la repentina escasez de jóvenes que quieran aprender y ejercer el oficio. A través de la plática que se sostuvo con él se pudo deducir que antiguamente existía una serie de valores entendidos entre los aprendices (que iban de Tequila a buscarlo a Orizaba) y el maestro, mismos que se han perdido tan repentinamente que es difícil para él, con 70 años de vida, comprender cómo pudo ser posible llegar a esta situación: "antes se conformaban con lo que uno les daba, porque sabían que en ningún lugar les van a enseñar nada sin pagar algo, ahora ni siquiera encuentra uno gente... yo no sé lo que está pasando y si uno llega encontrar a alguien, no quieren trabajar por menos de \$70.00 al día que para pagarles eso, mejor hago yo las cosas, aunque como estoy viejo ya no puedo hacer muchas."

Procesos productivos:

Autoconsumo: maíz y frijol

El campesinado de autosubsistencia se encuentra en los municipios de la zona fría donde las condiciones climatológicas y el marcado minifundismo determinan que la producción este orientada al maíz y frijol de temporal; ejemplo de ello son los municipios de Texhuacan, Mixtla, Tehuipango, Astacinga y los Reyes. Así esta parte de la sierra se tipifica como productora de mano de obra barata para las zonas mejor dotadas.

Para el cultivo del maíz, la tierra se prepara entre diciembre y enero, para sembrar en marzo - abril. Debido a que se trata de agricultura en laderas, sólo un parte de las tierras cultivadas se pueden arar con yunta. Se trata de un trabajo realizado generalmente por el jefe de familia, excepto en la cosecha, cuando interviene toda la familia, incluso los niños que alcanzan la estatura para llegar a la mazorca; el hombre y la mujer indistintamente siegan la caña seca del maíz.

Venden el grano en pequeñas proporciones, aunque no producen lo suficiente y se ven obligados a comprarlo; adquiriéndolo con el dinero producto de trabajo asalariado fuera del predio.

Agricultura comercial: el café y la caña de azúcar

El café ha pasado a ser un medio básico de actividad económica de la unidad doméstica campesina. Para los campesinos de la zona templada representa prácticamente el único cultivo orientado hacia el mercado, mientras que para los campesinos de la zona fría representa la principal fuente de trabajo e incluso un elemento muy importante en su organización social, ya que familias enteras se conforman como "cuadrillas" que cortan café en numerosas fincas trasladándose de una a otra durante los casi seis meses de la cosecha, ya que el café madura por zonas.

El trabajo se realiza destajo pagándose por kilo de café cereza cortado, participando tanto hombres, mujeres y niños<sup>49</sup>, y aún cuando la mayor parte de la producción del café es efectuada por pequeños propietarios y ejidatarios poseedores de muy escasos recursos económicos, la comercialización se encuentra concentrada en las manos de un grupo minoritario, asentado en la cabecera municipal de Zongolica, desde donde distribuyen el grano aromático hacia los puntos de venta<sup>50</sup>,

Lo anterior define claramente una forma de producción capitalista donde, para decirlo en términos de Bartra: el trabajo campesino queda subsumido al capital, a través de la extracción de plusvalor en el momento de la comercialización y no en el de la producción (Bartra, A., 1979). Debido a que la fijación de precios depende del mercado internacional, el café es un

<sup>49</sup> El promedio de corte varía pero como término medio se puede decir que un hombre acostumbrado corta entre 60 y 70 kg al día, cortadores expertos alcanzan hasta 100 kg, las mujeres llegan a cortar 50 kg y los niños (que se ocupan de cortar el café de las ramas más bajas de los arbustos) hasta 20 kg por jornal

<sup>50</sup> - El "Grupo Merino" cuenta con una red de bodegas colocadas estratégicamente en la sierra, así como con un flotilla de camiones y trailers para el transporte del producto dentro de la sierra, hacia el país o hacia los Estados Unidos

1979). Debido a que la fijación de precios depende del mercado internacional, el café es un producto de alto riesgo, debido a que las fluctuaciones constantes en los mismos ocasionan que a menudo los costos de producción resultan ser más elevados que el precio de venta<sup>51</sup>, con lo cual muchos pequeños productores se han visto obligados a abandonar paulatinamente sus plantaciones.

Aun cuando, con el auge de los productos "con sello verde" y de la protección al medio ambiente, han surgido nuevas preferencias entre los consumidores internacionales del café, creándose con ello nuevos mercados, casi la totalidad de los productores ni siquiera se han enterado<sup>52</sup>; no obstante, han desarrollado diferentes estrategias de sobrevivencia, que dependen sobre todo de su nivel de capitalización. Así, mientras los más empobrecidos recurren a vender su propia fuerza de trabajo, como jornaleros de otros productores con mayores recursos o migrando temporalmente fuera de la región, algunos de los que disponen de cierto grado de capitalización optan por incorporarse a la cadena de comercialización comprando café cereza y beneficiándolo para agregarle valor y venderlo más ventajosamente a los grandes comercializadores, mientras otros (los menos) han logrado colocarse en los mercados local y estatal, abriendo expendios en la ciudad de Orizaba y Córdoba, donde tuestan el café y lo venden al menudeo; para ello, utilizan generalmente sus redes de cooperación familiar, lo cual ha dado origen a una forma especial de organización familiar, en la que parte de los miembros de ella trabaja en las fincas y otra parte se dedica a venderlo en la ciudad.

El de la caña de azúcar es un cultivo que estrictamente hablando no es representativo de la sierra, puesto que requiere generalmente de terrenos con poca pendiente, que faciliten la mecanización de algunas de sus labores. Es debido a esta limitante ambiental que sólo se le encuentra en los pie de montes y en algunos estrechos valles intermontanos de la zona cálida. No obstante, desde un punto de vista económico sí tiene una importante función para la región, dado que es un cultivo que absorbe una gran cantidad de mano de obra, por lo que es fuente de ingreso temporal para muchos campesinos nahuas que bajan de las zonas fría y templada para emplearse, especialmente durante la temporada de zafra.

De esta manera, las temporadas de corte de la caña se unen a las estrategias de subsistencia campesinas que se desplazan al pie de monte de la sierra y a los valles que bajan hacia el ingenio de Motzorongo, ubicado en el municipio de Tezonapa<sup>53</sup>, hasta otros más lejanos ubicados en los alrededores de la ciudad de Córdoba (los de San Miguelito, El Potrero y El Carmen).

Al igual que en el caso del café, el azúcar es un producto que cotiza en los mercados internacionales, que marcan altibajos en los precios. Por esta situación, en el actual marco de

---

<sup>51</sup> - Para las temporadas de corte de 1998 y 1999 los dueños de las fincas pagaban a \$1.00 el kilogramo de café cereza, y aunque a este precio le resultaba muy difícil encontrar a gente dispuesta a efectuar el corte, en razón de la baja cotización del producto en el mercado internacional a ellos tampoco les resultaba rentable pagar más al cortador. En estas circunstancias, tanto cortadores como pequeños finqueros se han visto sujetos a circunstancias económicas apremiantes y, en todo caso solamente los grandes comerciantes acapadores (a cuyas manos va a parar generalmente el café beneficiado por los pequeños finqueros) tuvieron la posibilidad de obtener ganancias, ya que son ellos quienes "le ponen el precio" al café de la región. Sin embargo, hay ocasiones en que solamente los que colocan su café en los Estados Unidos son los que obtienen un ingreso más favorable.

<sup>52</sup> Los pocos que sí se han enterado, generalmente terminan por considerar que la conversión a la producción de café orgánica es tan cara que no vale la pena reorientar la suya hacia ese mercado.

<sup>53</sup>.- Hasta 1961, este municipio formaba parte del de Zongolica

cultivo que está siendo golpeado por una grave crisis de producción; sobre todo porque el mercado nacional se ha abierto a la introducción de productos sucedáneos (especialmente la fructosa), que han venido a sustituir a la sacarosa de caña, tanto por su menor precio como por la creación de nuevos patrones de consumo y preferencias tanto de los productores industriales (sobretudo el de la industria del refresco) como de los consumidores.

#### Actividades agropecuarias alternativas: la floricultura

La floricultura es un actividad que tradicionalmente se ha practicado en terrenos más o menos planos y bien irrigados con una organización del trabajo familia. Se trata de una ocupación de perfil pequeño empresarial, que si bien la mayoría de las veces no es atractora de empleo, en cambio sí juega un papel importante como contenedora de la migración de los miembros de la familia, que está provocando un rompimiento cultural entre aquellos que se quedan y aquellos que se marchan en busca de un trabajo y luego regresan con nuevas costumbres, ideas, modo de hablar, de vestir, etc.

Los municipios serranos dedicados al cultivo de flor (alcatraces, gladiola, zempoaxúchitl) han sido, por muchos años, los de Rafael Delgado, Tlilapan y Tenejapa, debido a que son ricos en manatales y afluentes del Río Blanco<sup>54</sup>. La venta de estos productos se da hacia principalmente hacia el mercado urbano del centro del estado de Veracruz y de la ciudad de Puebla, los alcatraces y las gladiolas como ornamentales y el zempoaxuchitl en las tradicionales fiestas de día de muertos.

En los últimos años, se ha visto el interés de empresas privadas de capital mixto mexicano - japonés en introducir producción de flor para exportación internacional en el municipio de Zongolica; lo cual representa una alternativa para los productores minifundistas cuya producción tradicional no les es suficiente para cubrir sus necesidades básicas de reproducción social, pero que cuentan con el privilegio de contar con agua superficial o subterránea.

#### Actividades agrícolas ilícitas: el narcotráfico

Las condiciones naturales y de falta de vías de comunicación en la sierra se han prestado para la introducción de cultivos de estupefacientes, en los que se han visto involucrados campesinos de la zona, en este tipo de "agricultura" ven solucionados parte de sus problemas económicos. sin embargo, son explotados por los intermedios, siendo los campesinos los que corren el riesgo y obtienen menos ganancias. Este es un serio problema, pues son agentes externos los que involucran al campesino aprovechando sus condiciones de pobreza.

---

<sup>54</sup> .- Fortín de Las Flores es el municipio que posee el liderazgo en producción de flor, en esta parte del estado de Veracruz. La cabecera municipal se asienta al lado de una barranca por donde corren afluentes que provienen de la Sierra del Volcán, que se incorporan al Río Blanco en otras localidades del mismo municipio. Es decir, que si bien desde un punto de vista geográfico parte de él se encuentra en la Sierra de Zongolica, debido a sus características socioeconómicas y culturales, discrecionalmente en este trabajo se adopta el criterio que comúnmente prevalece entre sus habitantes, según el cual forma parte del corredor urbano Córdoba - Orizaba (la ciudad de Fortín se ha convertido en un lugar turístico y en una especie de colonia residencial de Córdoba).

Es indudable que el fenómeno del narcotráfico forma parte del proceso de globalización económica por el que atravesamos actualmente. No obstante, debido a la renuencia de los habitantes de la zona a hablar del tema y a los objetivos de esta tesis, no se amplía este tema.

#### Otras actividades primarias: la piscicultura

Las pocas actividades piscícolas practicadas en esta región funcionan como estrategias de sobrevivencia; en la mayoría de los casos la piscicultura ha entrado en Zongolica en su modalidad de acuicultura rural, fomentada por el Estado como una actividad productora de alimentos en terrenos que no son aptos para cultivos agrícolas. Debido a las condiciones ambientales de la región, la especie más utilizada es la trucha, si bien en la zona cálida se obtienen mejores resultados con la tilapia y en la zona templada se ha llegado a introducir carpa, con regulares resultados.

En la casi totalidad de los casos, es la misma unidad doméstica la que maneja el cultivo para la venta, siendo contados los casos en los que se han desarrollado cultivos intensivos orientados a otros objetivos, como el turístico<sup>55</sup>.

Respecto a este último caso, son destacables una pequeña granja trutícola en el municipio de Tlilapan, una segunda en el de Mariano Escobedo y otra de carpa y trucha en la localidad de Monteblanco del municipio de Fortín de las Flores. Todas ellas tienen integrados pequeños restaurantes a sus infraestructuras acuícolas, en donde se invita a los visitantes a "capturar su propia trucha", lo que es uno de los motivos de atracción para los clientes, la mayoría de ellos procedentes de Orizaba o Córdoba, puesto que las tres granjas se localizan funcionalmente dentro de la zona conurbada.

#### 4.1.2 - La Sierra del Volcán

Hablar de la región del Pico de Orizaba es hablar de una gama de condiciones ambientales, sociales y económicas, ya que el volumen de este volcán deja sentir su influencia como sustrato de los diversos paisajes y diversas formas de sociedades del centro de Veracruz (al norte hacia Xico y Coatepec, al oriente hacia Huatusco, Coscomatepec, Ixhuatlán del Café y Zentla, al Sur hacia La Perla y Atzacan), y del sureste del estado de Puebla (Serdán, Esperanza, El Seco y Guadalupe Victoria). Es por ello que está fuera del alcance de este trabajo una caracterización geográfica, social y económica amplia. Más bien, en aras de la necesidad de caracterizar el área de influencia del Centro Acuícola de Matzinga, se tomó como base la distribución espacial de los proyectos que han sido impulsados desde esa dependencia, que vista en el mapa parece evidente que ha dependido en buena medida de la manera como se encuentra funcionalmente integrada el área de influencia económica de la zona conurbada Córdoba-Orizaba; es decir, que parece obvia la relación entre la localización de los proyectos de acuicultura rural y las principales vías de comunicación cercanas al Centro Acuícola. De éstas, las que se dirigen al volcán son dos: i) la que parte hacia el Norte, desde Orizaba, y sube por la llamada "Sierra del Volcán", pasando por los municipios de Mariano Escobedo y La Perla, con sus ramales hacia

<sup>55</sup> Las posibilidades de integrar actividades no agrarias de turismo rural y agroturismo se plantea en el marco de la complementariedad de rentas, ante la dificultad que tiene la población rural para mantenerse desarrollando una sola actividad económica

Atzacan y hacia Ixhuatlancillo, y ii) la que parte hacia el oriente, desde Coscomatepec (ubicado sobre la carretera Fortín-Coatepec), pasando por los municipios de Alpatlahuac y Calchahualco.

Aunque para los lugareños la Sierra del Volcán se encuentra comprendida dentro del municipio de La Perla, desde un punto de vista fisiográfico resulta ser la misma serranía que la que sube desde Coscomatepec, Alpatlahuac y Calchahualco, ya que este último municipio limita con La Perla en las alturas del Citlaltépetl. Por esta razón, en este trabajo se le toma como una unidad regional o subregional.

La región así definida se localiza aproximadamente a los 19°03' de latitud Norte y a 97°20' de longitud Oeste. Todos los municipios son rurales y comparten un grado alto de marginación socioeconómica, a excepción de la parte sur de Mariano Escobedo que ha sido urbanizada con varias unidades habitacionales de interés social, donde vive gente que trabaja en Orizaba.

Montañosa, la región se halla en gran parte cubierta de bosques de encino (varias especies del género *Quercus*), pinares (principalmente *Pinus patula* y *P. hartwegii*) y en lo más alto abetales (*Abies religiosa*); las principales maderas de ebanistería que se encuentran son: nogal (*Fraxinus sp*), ahuite, ispepe, equimite o colorín, cedro blanco o tláxcal y encino, aunque las perturbaciones humanas han causado serios problemas de erosión en algunas zonas, reflejándose en la casi extinción de algunas de las especies maderables antes mencionadas.

Hace sesenta años eran comunes como elementos de la fauna silvestre regional: el tigrillo, el coyote, la ardilla, la onza, el conejo, la liebre, el aguililla, la paloma, el zenzontle, el clarín y el jilguero. En la actualidad, no se oye hablar más de los depredadores mencionados por ese autor y un alto porcentaje de bosques han sido substituidos por huertos de árboles frutales, así como cultivos de papa, de chayote y de frijol. Sobre todo hacia Coscomatepec y Huatusco, la ganadería bovina ha contribuido también a la perturbación de los ecosistemas naturales, La posibilidad de que la zona continúe degradándose es muy alta debido a una notable falta de control gubernamental sobre la tala, que especialmente representa una agobiante presión para el bosque del Parque Nacional Pico de Orizaba, de donde los madereros bajan, generalmente por las noches, grandes volúmenes de madera en rollo.

Se cultivan el maíz, el frijol, la papa, la papa extranjera (conocida también como purga), el chile, el café, el tabaco, y legumbres diversas (destaca el chayote); entre las frutas son mencionables la ciruela, el durazno, la guayaba, el jinicuil, la lima, el limón real, la pera, la zarzamora y la chirimoya; también existen en la región plantas de importancia económica como el izóte, el vainillo, el tlacolahuacate, el zacatón y el timbre; entre las plantas de ornato que se cultivan en los jardines están la camelia, la azálea, la lila, la magnolia, orquídeas, el floripondio, el tulipán; entre las ornamentales silvestres destacan la espuelita, el torito, la azucena, varias orquídeas, los musgos, los helechos y la mafafa.

#### Actividades productivas

##### Agricultura

Los campesinos de la Sierra del Volcán practican principalmente una agricultura de tipo manual y de tracción animal. Se puede reconocer la práctica de dos tipos de cultivos: el cultivo mixto

permanente y el monocultivo permanentes; de temporal y de humedad residual; intermitente y estacional; de subsistencia y comercial; también se cultivan huertos familiares.

El relieve del suelo ha sido determinante para establecer un patrón de cultivo diferencial dentro de la comunidad, aunque también existen limitantes económicos como la disponibilidad de mano de obra, de instrumentos de labor, de capital y de terrenos.

El cultivo mixto permanente o milpa es el tradicional y es la base de la producción de autoconsumo; ha permitido la existencia de los productores a través del tiempo y el espacio, permitiéndoles un aprovechamiento general del medio natural.

En cuanto a la técnica de producción de éste sistema hay una gran cantidad de variables que los caracterizan, porque la preparación del terreno, siembra y control de malezas implican un manejo del suelo; el control de plagas y enfermedades va integrado a los deshierbes, en la dobla y en la cosecha. Los instrumentos utilizados son rústicos y se reducen al azadón, machete y coa (Rodríguez J.L., 1993a).

Por lo que respecta a la adopción y desarrollo de monocultivos como la papa, el chayote y el chile, de acuerdo con el mismo autor, ésta se debe a la existencia de ciertas condiciones internas como la disponibilidad de capital y a influencias externas, como la existencia de la demanda, mercado, vías de comunicación y conocimiento de la técnica para producirlos.

El cultivo de frutales se efectúa principalmente en Calcahualco y Alpatlahuac, donde tiene gran relevancia y representa gran parte de la economía de los habitantes del lugar, ya que aunque normalmente una parte de la producción se destina al autoconsumo, hay campesinos que se dedican exclusivamente a esta actividad. Los ingresos obtenidos por el productor sirven más que nada para la compra de insumos que serán necesarios en sus cultivos prioritarios (maíz, frijol) o bien para el sustento de la familia. Los huertos están constituidos por ciruela, durazno y aguacate criollo.

El ciruelo ocupa un mayor espacio e importancia porque genera, en la mayoría de los casos, grandes ganancias y reviste gran importancia para los productores de la zona, ya que este frutal tiene la ventaja de que se corta en la época en que no hay labores ni en la milpa ni en la papa. Siguen en orden de importancia, el durazno, puesto que los rendimientos del aguacate son muy variables, ya que el producto se vende por rejas y si este no tiene precio, no se cosecha.

Por lo que se refiere a los huertos familiares, estos son un complemento importante para la subsistencia de las familias: emplean medios rudimentarios de producción, necesitan bajas aportaciones de trabajo humano y de insumos, baja disponibilidad de capital y superficies pequeñas de producción; cabe mencionar que manejar una alta diversidad de especies por unidad de área, constituye un mecanismo de defensa para los riesgos y eventualidades de la comercialización.

#### Los animales domésticos

Las aves de corral (gallinas y guajolotes) son los más comunes, pero es la crianza de marranos la que deja a la familia un ingreso monetario (normalmente una familia posee dos marranos,

que funcionan como "ahorro" para eventualidades); pocas personas tienen animales de carga (asnos, mulas, caballos) o vacas.

#### Floricultura

A excepción del municipio de La Perla, donde se cultivan el alcatraz y el llamado "follaje" (una rutácea<sup>56</sup> que se cultiva como complemento de arreglos florales, cuyo precio en la ciudad de Orizaba alcanza los \$25.00/docena y en la Ciudad de México hasta \$80.00/docena), la floricultura no tiene importancia como actividad económica en la Sierra del Volcán. De hecho, no se conocen datos sobre el potencial que pueda haber para desarrollarla, aunque se puede señalar aquí que se ha detectado la presencia de alcatraces silvestres en las orillas de algunos arroyos procedentes de manantiales que afluyen al Río Jamapa, así como un interés de las gentes de ese mismo municipio para cultivar anturios<sup>57</sup>.

#### Cultivos ilícitos

Como es el caso de la Sierra de Zongolica, la Sierra del Volcán no está exenta de la presencia del cultivo de estupefacientes. Aparentemente no se trata de un problema constante ni importante por la cantidad de plantíos; sin embargo, el hecho de que existe una red de caminos rurales que permiten pasar del estado de Veracruz al de Puebla han hecho recurrente la presencia del Ejército Mexicano, recorriendo los caminos de la región.

Según versiones de gente del lugar, hace aproximadamente 10 años algunas personas de Calcahualco murieron intoxicadas como consecuencia de que tomaron agua contaminada con herbicida que, supuestamente, utilizó la PGR para destruir unos plantíos que existían cerca del Parque Nacional Pico de Orizaba.

#### Piscicultura

Al igual que en la Sierra de Zongolica, se trata de una actividad fomentada por el Estado, con los objetivos y metas de carácter social que se diseñaron originalmente para el Centro Acuicola de Matzinga, por lo que los proyectos realizados se ha caracterizado por la construcción de infraestructuras rústicas para el cultivo de la trucha.

Salvo de este perfil la granja construida en Mariano Escobedo, ya que está dotada de estanquería de concreto y, con el tiempo, le ha sido integrado con relativo éxito un pequeño restaurante, que atrae a clientes de la ciudad de Orizaba. Al igual que la granja de Tlalapan, después de una álgida disputa entre los integrantes originales, la administración de la empresa terminó en manos de un pequeño grupo familiar.

Otro proyecto diferente es el que se realizó en Ixhuatlán del Café, donde se implementó el uso de jaulas flotantes en algunas zonas lagunares, buscando aprovechar importantes extensiones

<sup>56</sup> - Es decir, de la misma familia taxonómica a la que pertenecen los cítricos

<sup>57</sup> - La empresa Cementos Apasco, ubicada en Ixtaczoquitlan (municipio colindante a Orizaba), promueve desde hace unos años el cultivo de esta especie ornamental, creando algunas expectativas de producción en la región.

de terreno que no tenían uso productivo e incorporar más gente a esta actividad. Sin embargo, el grupo de campesinos beneficiario (denominado "La Laguna"), que llegó a agrupar casi 90 personas terminó desintegrado debido a los serios problemas de organización que tuvieron que enfrentar.

#### 4. 2 - Los campesinos que cultivan trucha

##### 4.2.1.- Atlanca, Mpio de Los Reyes. ¿Qué da prestigio?

El caso de Atlanca y Loma de Xocuapa localizadas en la Sierra de Zongolica, se muestran en este trabajo como una manera de visualizar como es que desafortunadamente, algunas esferas de la actividad estatal, por ejemplo, en las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, a veces requieren apoyo internacional (económico), con lo que pierden autoridad y control político que los deslegitima ante los habitantes de las localidades, que ven en su disposición a permitir la inserción de compañías transnacionales (que basan sus intereses, una lógica de trabajo, en componentes técnicos y morales que no concuerdan con las prioridades sociales, culturales del lugar donde se instalan) en este caso la FAO contribuye con estos programas a que se creen nuevas formas de cacicazgos más arbitrarios y depredadores con los recursos locales.

A diferencia de los casos estudiados en este documento hace ya una década que los piscicultores de Atlanca y Loma de Xocuapa iniciaron estos proyectos acuícolas, los cuales se mencionan aquí, pues se tuvo contacto con ellos y se recogieron algunas de sus experiencias que se consideran complementan algunos puntos tratados en esta investigación.

En Atlanca existe una sociedad piscicultora que encabeza Celestino Ixmatahuac; el volumen de los cultivos de trucha los ha ido realizando conforme logra habilitar los ocho estanques rústicos construidos en el terreno, a veces utiliza 3 hasta seis de los 8 estanques pero difícilmente logrará utilizar todos a la vez porque dos de ellos requieren invertir mucho trabajo para habilitarlos.

Dicha sociedad se formó a principios de los noventas, al integrarse a un programa de apoyo alimentario promovido por la FAO<sup>58</sup>; ésta fue una de las cinco sociedades de la región de Zongolica beneficiadas, el dinero lo emplearon para la construcción de infraestructura acuícola, y una parte más para la compra de una camioneta, que posteriormente perdería por no poder cubrir las cuotas (actualmente está en poder del INI).

En general la obra de ingeniería, presenta serias fallas, que se reflejan en el abandono de cinco estanques<sup>59</sup>, los tres estanques restantes tenían aceptables niveles de producción, por ejemplo, en uno de ellos tenían media tonelada de pescado, el cual venden a al público a \$35.<sup>00</sup> /kg, por lo tanto se calculaba obtener \$17,500, haciendo un sencillo análisis, si el precio al mayoreo se reduce \$25.<sup>00</sup> /kg obtendrían \$12,500 (Tabla 5), de lo cual según Celestino la mitad es ganancia y el resto se reinvierte para continuar con otro ciclo.

<sup>58</sup> No sería posible asegurar si el recurso se dio a través del INI

<sup>59</sup> Lo recomendable es construir los estanques conectados en serie (lo que en ingeniería se le llama "en rosario"), para aprovechar la corriente del agua, en este caso están construidos a distancias de 3.5 y 8 metros entre sí, lo que hace que estén prácticamente estáticos, por otro lado hay que dar mantenimiento regularmente (ver Anexo).

**Tabla 5.- Ingresos de los piscicultores de Atlanca**

500 kg de	Precio	\$/Kg	Ingresos
trucha	Menudeo	\$35.00	\$17.500
cultivada	mayoreo	\$25.00	\$12.500

Ingresos calculados según el precio por kilogramo de trucha y del bulto de 175 kg de alimento balanceado para trucha en el año 2000

Fuente: Elaboración propia

El terreno donde se encuentran los estanques pertenecen a Celestino Ixmattahuac, y aunque en otra parte de Atlanca él es ejidatario, en este caso son de su propiedad privada.

Además de la piscicultura, tienen de manera conjunta los miembros de la sociedad beneficios de café, algunas parcelas con maíz y de manera individual, Celestino posee un apiano<sup>60</sup> que le da prestigio entre las personas que lo conocen, además de poseer un capital superior al de la mayoría de los habitantes del lugar lo que le ha permitido ocupar puestos de mayordomía<sup>61</sup>. No es raro que además de haber sido beneficiado por el apoyo de la FAO hoy día se mantenga a base de numerosos subsidios que lo han beneficiado (Cortes, et al, 1991).

La visión general del Sr. Celestino es que la gente "le tiene envidia" por sus peces y por eso le roban éstos, que no ha sido posible tener un número grande de socios porque la piscicultura quita tiempo (hay que hacer vigilancia todo el día), se invierte mucho en alimentos, y hay que trabajar mucho (alimentando a los peces y dando mantenimiento a los estanques).

Él considera que es un buen negocio (parte de su producción la vende a granjas trutícolas de Tlalapan que tienen restaurantes y que por alguna razón - mortandad, poca producción, mucha demanda - requieren de su producto).

Es interesante notar que se sabe del caso de un grupo que decidió vender su producción a restaurantes de la ciudad de México pero, aunque recibieron una paga superior a la que se les hace en la región, la selección del producto hizo que más de la mitad no les fuera aceptada (por mallugaduras, principalmente).

#### **4.2.2.- Loma de Xocuapa, la FAO y los alevines que nunca nacieron**

El caso de Loma de Xocuapa es contrario al de Atlanca; este grupo esta formado por una familia de campesinos indígenas, también fueron constituidos a partir del programa de apoyo alimentario promovido por la FAO a principios de los años noventas; al inicio, se formó con 23 personas, se les financió la construcción de un laboratorio totalmente equipado para la eclosión

<sup>60</sup> De acuerdo a comentarios de personas que lo conocen, lo tiene porque él es una persona que esta bien con Dios, con su familia, con la gente, ya que de otro modo las abejas se van

<sup>61</sup> Aunque es una persona muy respetada, Celestino ha sido duramente criticado porque en su ultima mayordomía decidió mandar a arreglar el piso de la iglesia del pueblo en lugar de pagar la fiesta del Santo Patrón

de huevos de trucha además de cinco estanques semi - rústicos, la granja piscícola funcionó solo los dos primeros años de su fundación, los piscicultores lograron a través de capacitación, producir sus propias crías de trucha, engordarlas y comercializarlas; pero a raíz de problemas organizacionales (distribución del trabajo e ingresos), el grupo se diluyó quedando solo nueve socios todos ellos familia, al frente de la granja, la que permaneció inactiva.

Fue hasta el año 1997 que comenzó a operar únicamente como granja de engorda pues prácticamente se perdió todo el equipo del laboratorio, y este requiere de una nueva inversión para volver a funcionar.

Para el año 2000 un ochenta por ciento de la producción se utilizaba para el autoconsumo el resto se vendía entre conocidos, los actuales socios son una familia poderosa en el municipio, el presidente de la granja era en ese mismo año, el jefe de la policía de Xocuapa y su tío socio también era el presidente municipal.

El Centro Acuícola de Matzinga está interesado que esta Unidad de Producción Piscícola (U.P.P.) vuelva a funcionar en un cien por ciento, pues son el único grupo de la región que cuenta con instalaciones para eclosionar trucha, el objetivo del Centro es continuar apoyándolos para que en un futuro estos piscicultores suministren de este valioso producto a otras granjas trutícolas, y a su vez sirva de modelo para impulsar proyectos similares. Los piscicultores de la U.P.P. Loma de Xocuapa, están entusiasmados con la rehabilitación y funcionamiento de los estanques y a largo plazo tienen pensado volver a eclosionar huevos de trucha.

#### **4.2.3 - El ámbito local de los proyectos analizados: El Municipio de Calcahualco**

Calcahualco es una localidad que es cabecera del municipio homónimo. De origen prehispánico, en voz nahuatl significa "en las casas abandonadas", "pueblo en ruinas" (Mapa 1).

Existen vestigios de que originalmente constituyó el asentamiento de un poblado totonaca, que fue dominado primero por los mexicas y posteriormente por los españoles, quienes en 1587 establecieron un monasterio franciscano con el objetivo de controlar los altos índices de sublevaciones posteriores a la conquista armada<sup>62</sup>. Durante la Colonia tuvo una importancia estratégica, debido a que por el pueblo atraviesa un camino (que aunque actualmente existe ha perdido su antigua importancia) que comunica la planicie costera veracruzana con los pueblos tlaxcaltecas, rodeando por el norte al Citlaltepetl. Con el pasar del tiempo, su vida económica paulatinamente pasó a depender de muchas formas de Coscomatepec, poblado que fue adquiriendo mayor envergadura y que terminó por desplazarlo.

Se localiza a los 19°06' de latitud Norte y 97°17' de longitud Oeste. Limita al norte con el estado de Puebla, al este con el Municipio de Huatusco, al oeste esta separado por el río Jamapa con el municipio de la Perla y al sur con los municipios de Coscomatepec y Alpatlahuac. La cabecera municipal se encuentra a unos 2000 metros sobre el nivel del mar; lo que explica su clima

---

<sup>62</sup> - Posteriormente, este convento se trasladó a la comunidad de Xalapa (Enciclopedia de los municipios de México, 1988)

templado húmedo con temperatura media de 16.8°C y precipitaciones del orden de los 1800 mm<sup>63</sup>.

El pueblo se asienta en una pequeña meseta ubicada sobre dos laderas muy empinadas que tienen orientación aproximada al norte y al sur, respectivamente. Lo cruza un camino, que viene de Coscomatepec y sube por la vertiente de una de las estribaciones del Citlaltepētli (comúnmente conocido como Pico de Orizaba - 5747 m -). De acuerdo con Rodríguez J.L. (1993a) tiene 28.8 km de carreteras, que le permiten la comunicación con dicho municipio, además del municipio de Huatusco.

El municipio es bastante accidentado, poseyendo una diversidad de alturas y paisajes, que van desde la planicie que se halla a 1,499 m.s.n.m., dominada por las actividades agrícolas, hasta los casi 3,500 m.s.n.m. del Parque Nacional Pico de Orizaba, donde predomina todavía el bosque de pino-abeto.

Las aguas producidas por el deshielo y las lluvias permiten la formación de un sistema de afluentes permanentes e intermitentes que corren principalmente por la llamada "Barranca del Río Jamapa"<sup>64</sup>, el que se une muchos kilómetros adelante con el río Cotaxtla y desemboca en Boca del Río, Veracruz.

Como los vientos se enfrían al escalar las vertientes de las montañas, ocasionan intensas lluvias, sobre todo de mayo a octubre; en invierno persisten las lluvias o abundan las neblinas. Todo esto hace que el municipio sea bastante húmedo; en resumen hay tres estaciones perfectamente definidas: la de aguas, de junio a septiembre; la de neblinas, de octubre a enero, y la que podríamos llamar de secas, de febrero a mayo originando que la flora sea exuberante y la temperatura agradable.

Según la Enciclopedia de los Municipios de México (1988), en 1986 la población total era de 9,364 habitantes; en ese mismo año, la población económicamente activa (PEA) fue de 7.95% distribuidos de la siguiente manera; sector agrícola 3.77%, sector industrial y de servicios 1.88% (el resto de la población no tiene actividad económica suficientemente especificada por lo que no se localizaron registros).

Para 1990, de acuerdo con el XI Censo General de Población y Vivienda, se registraron una población total de 9045 habitantes, lo cual remite a pensar en los altos índices de emigración del municipio.

Las viviendas existentes son consideradas particulares, el promedio de ocupantes por vivienda era en 1990 de 5.5 personas; con respecto al tipo de construcción y servicios de las mismas, el 25% eran de tabique y materiales similares el 50% contaban con energía eléctrica y el 30% con drenaje.

---

<sup>63</sup> - Las localidades más altas son las de Nueva Vaquería y Jacal (2,900 msnm), donde se registra una temperatura media de 12.6° C, mínima de 1.1° y máxima de 26.8°, con promedio de 150 días de heladas al año (Pérez Portilla E. *et al.*, 1994).

<sup>64</sup> Durante los días de deshielo, esto es, al iniciarse el verano aumenta el caudal de éste río, sus aguas van mezcladas con un principio astringente que produce trastornos digestivos, y llevan además gran cantidad de ceniza. La gente de la región llama a esto "El Alpinagual" y dice que "se purga el volcán". Los habitantes de la región pueden precisar exactamente, viendo el aspecto de la montaña, cuando se va a afectar este fenómeno.

El índice de analfabetismo disminuyó de 1970 a 1980 un 7.0% para 1990 este índice bajó hasta 5.0% (XI Censo General de Población y Vivienda, 1990), lográndose alfabetizar un dos por ciento de la población en doce años. En la cabecera municipal hay un jardín de niños, primaria y secundaria.

Entre las instituciones médicas que prestan servicios de salud pública en el municipio esta la Secretaría de Salud y una clínica de Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El sector privado por su parte proporciona atención a la salud en algunos establecimientos que revisten cierta importancia.

Existe un servicio rural de transporte, el cual es proporcionado por taxis particulares que salen de Coscomatepec con una frecuencia que depende de la demanda, Existe en la cabecera municipal una caseta telefónica, que es la que proporciona servicio a todos los habitantes de la localidad.

A excepción de quienes viven en los ejidos El Jacal y Nueva Vaquería, los habitantes del municipio de Calchualco son pequeños propietarios, la mayoría de los cuales se conciben y comportan como mestizos, si bien algunos de los viejos reconocen que entienden o hablan el nahuatl, lo cual —emparejado a sus rasgos fenotípicos— no deja duda sobre su origen indígena. En términos generales, sus parcelas son pequeñas (no rebasan la media hectárea), aunque algunos cuantos llegan a tener hasta cinco hectáreas. Del mismo modo, aunque se ven así mismos como pequeños productores, en realidad el nivel de su producción, sumado a los bajos precios que se fijan en el mercado para sus productos, apenas si les proporciona excedentes para sobrevivir.

En términos de los criterios definidos por Armando Bartra (1998), podemos definir a estos pequeños propietarios como campesinos, porque a pesar de que cuentan con un pedazo de tierra y que parte de su producción la comercializan, no alcanzan siquiera la autosuficiencia, están unidos al crédito y a los insumos comerciales. La mayor parte de sus casas están construidas con madera, por esta situación entre otras, los indicadores del CONAPO en su informe anual del año 1993 los consideran dentro del rango de los marginados.

A nivel microrregional, las actividades comerciales de los habitantes del municipio de Calchualco están ligadas a la órbita económica de Coscomatepec (a 6 km.), donde se realizan las compras cada lunes día de mercado; en un nivel geoeconómico más amplio, están vinculadas con las dos ciudades más cercanas que son Fortín de Las Flores y Córdoba (25 y 33 km respectivamente).

En 1997 la elección municipal tuvo como resultado el triunfo del PRD. No obstante, es del parecer de algunas personas del lugar que el voto se debió más al candidato postulado que al partido; tal hipótesis la basa uno de los lugareños que ha participado políticamente en el pueblo, tanto en el hecho de que tan sólo 2 meses antes de la elección se formó el Comité Municipal del PRD, como en el estrecho margen de votos que le favoreció sobre el candidato del PRI (1521 sufragios contra 1500). La misma fuente explica que esta misma simpatía por una persona y no por un partido se pudo ver durante la elección para gobernador del estado, ya que "como a la gente le gustaba más Miguel Alemán, que cualquier otro", le dio al PRI 1550 votos y al PRD 656. Y "como en 1994 el PAN era el que tenía al candidato para la presidencia municipal más popular, casi ganó la elección", para casi desaparecer en 1997 (cuando obtuvo 233 votos).

Lo cierto es que el cambio de gobierno tuvo impactos importantes en la conciencia política de muchas personas, puesto que el nuevo Ayuntamiento estableció como una de sus políticas la publicación del monto y el origen de los recursos destinados a obras y proyectos municipales, con lo cual, a decir de un campesino del lugar: "ya no van a venir a prometer [los del PRI] traer dinero para obras, porque ahora ya sabemos que no son ellos los que lo dan, sino el gobierno del estado o el gobierno federal, y de quien quede de todos modos nos van a dar, porque ya está programado que nos tienen que dar...".

Con todo, existen inconformidades con las actuales autoridades, puesto que "dejaron gente que antes ya estaba y trajeron otras gentes de fuera del municipio".

Resulta interesante señalar que, independientemente de que los resultados de las próximas elecciones municipales sirvan para corroborar o desechar esta percepción de que la legitimidad del poder municipal está basada en el carisma, durante las conversaciones con habitantes del lugar se pudo percibir que todavía persisten valores y comportamientos sociales que apuntan a confirmar la presencia de un sistema de autoridad tradicional, basado sobre todo en la religión, que permea a otros ámbitos de la organización comunitaria, incluso la productiva.

Aun cuando se tiene conciencia de que en un estudio como el presente no es posible profundizar en el tema, se ha creído conveniente indicar algunos tópicos que llamaron la atención, debido a que jugaron alguna influencia con la conformación de algunas de las cooperativas de piscicultores y tal vez de la Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calchualco.

El primero de dichos tópicos es el de las mayordomías. Y es que la primera reunión que se realizó con la Unión, tuvo lugar en la casa del mayordomo de la localidad de Rincón de Atotonilco, quien es a su vez el presidente de la cooperativa piscícola del lugar.

La importancia de los eventos y cargos religiosos<sup>65</sup> para la vida en comunidad se refleja en el siguiente comentario:

..."una cosa es la fiesta que organiza la presidencia municipal y otra la que organiza el pueblo [...] la de la presidencia es pura sacadera de dinero [...] si quieres ir al baile tienes que pagar y si no tienes dinero pues no te dejan entrar [...] pero a la fiesta que se organiza en la iglesia sí pueden ir todos, porque todos cooperaron con algo durante todo el año, los que no tenían dinero cooperaron con trabajo [...] entonces todos tienen derecho a ir..."

Carlos Escandón, campesino de la localidad de Ahuacatepec (Calchualco)

Tomando como base dicho comentario, el día de la fiesta se revisaron los programas de festejos que se encuentran pegados en diferentes puntos del pueblo, y se corroboró que en realidad se trata de dos festividades paralelas:

La convocada por el Ayuntamiento, es denominada "Feria del Durazno en Honor del Divino Salvador", para el año de 1999 comprendió los días del 5 al 8 de agosto e incluyó, entre otras

---

<sup>65</sup> - La mayoría de los calchualqueños pertenecen a la religión católica

actividades: inauguración por el presidente, celebración eucarística con las "albas" visitantes, coronación de la reina, "mañanitas" al Divino Salvador, paseo de la reina con batucadas, misa, dos bailes, una "discotheque", una pelea de gallos y una función de box.

La otra festividad, cuyo programa sólo se encontró pegado en la puerta de la iglesia, es denominada "Calendario Religioso en Honor del Divino Salvador", para ese mismo año comprendió los días del 31 de julio al 7 de agosto, en cada uno de los cuales se realizaron reuniones con diferentes grupos: un día los "catequistas y jóvenes de las comunidades", otro los "consejos, sacristanes y colaboradores de las comunidades", otro los "coros, ministros y guadalupanos", otro los "cruzados, ejercitantes y adoradores"; también, día con día, toca celebrar a una "manzana" diferente, en un continuo ejercicio de misas y procesiones<sup>66</sup>.

#### 4.2.4 - Excola

Excola es una comunidad del municipio de Calchahuaco, ubicada sobre una meseta con dos laderas, orientadas respectivamente hacia el Norte y hacia el Sur, que posee una playa pequeña en el río Jamapa, al fondo de la barranca.

Excola posee una altitud de 2000 m.s.n.m., a 19° 08' latitud norte y 97° 05' longitud oeste. Colinda al norte con San Miguel Xiteco, al sur con Tepanquiahua, al este con Cruz Verde, al oeste con Maquixtla, al noroeste con Atolla (Mapa 2).

Esta comunidad se fundó aproximadamente en el año de 1840, el nombre se originó de una planta herbácea de nombre "ixcoli" que abundaba en la región. Actualmente cuenta con un número aproximado de 1500 habitantes, concentrados en 130 familias (Rodríguez J.L., 1993b). Cuentan sus habitantes con luz eléctrica, una caseta de teléfono, agua potable entubada, una carretera pavimentada, servicio de transporte colectivo rural, una escuela telesecundaria, escuela primaria rural y un jardín de niños.

La actividad principal es la agricultura y en segundo término el pequeño comercio. Hay un gran porcentaje de niños y jóvenes que a muy corta edad se integran a las actividades productivas.

Sus autoridades políticas son el Agente Municipal y el Juez del Pueblo. La mayoría de la población son de la religión católica, el santo patrón del pueblo es San Martín de Porres.

---

<sup>66</sup>.-El peso específico de la religión, sin embargo, parecer estar disminuyendo debido a la erosión de los valores tradicionales, ya que -por ejemplo- mientras las mayordomías todavía se practican en las localidades que se encuentran más adentradas en la Sierra del Volcán (en las que todavía existen algunos hablantes de nahuatl, como en Rincón de Atotonilco), para el caso de las comunidades con un proceso de mestizaje más adelantado (como Ahuatepec, Calchahuaco, Cruz Verde y Excola), la importancia de la religiosidad está viniendo a menos. A decir de lugareños, la desaparición de los cargos religiosos en estas localidades, se debe a lo honeroso que resulta mantenerlos, se comenta, incluso, que "hace unos quince años el mismo párroco nos sugirió que los gastos no se los cargáramos a una sola persona, sino que nos los repartiéramos entre varios", situación que si bien tiene una racionalidad económica muy clara, resulta paradójica, en el sentido de que es el mismo sacerdote quien haya sugiriendo modificaciones que socavan la tradición religiosa.

Y si en este trabajo se plantea en algún momento que es la falta de capacidad de comprensión cultural, por parte de los técnicos en acuicultura, uno de los elementos que influyen en el fracaso de los proyectos, a la vista de estos ejemplos no queda sino plantear una hipótesis similar para los religiosos, con respecto a sus propios proyectos de religión.

En la comunidad existe sólo la propiedad privada, por lo tanto la disponibilidad de tierras está en función de los recursos con que cuenta el productor, o en su defecto que esta sea heredada por algún familiar. Así hay productores que cuentan con más de 10 has (1 - 2) y otros con menos de 0.25 ha.

Existen dos familias definidas localmente como "los terratenientes", ya que poseen importantes superficies de cultivo en las zonas planas, no solo en la localidad sino en otras cercanas, gracias lo cual son ellas las que producen la mayor parte de la producción de papa.

Todos los lugareños son mestizos y la mayoría de ellos pueden ser considerados campesinos y/o jornaleros. Son pequeños propietarios. Los primeros generalmente no producen cultivos comerciales, ya que cuentan con poca superficies de cultivo en la que se dedican a obtener productos de autoconsumo como maíz, frijol y chile, etc.; algunos incluso arriendan sus parcelas.

No existen en la comunidad en la actualidad movimientos políticos evidentes y en cuanto a la organización para la producción se refiere, , aunque hay cierta presencia de la C.N.C. los productores manifiestan no recibir apoyo alguno por parte de ésta.

Derivado de lo anterior, cada productor efectúa la comercialización de sus productos de manera individual o uniéndose con otros para realizar algunas labores del proceso agrícola, lo cual implica cierto grado de organización local (que no contradice la falta de organización formal).

#### 4.2.5 - Cruz Verde

La población de Cruz Verde se localiza aproximadamente a 3 Km. de la cabecera municipal. Su nombre se debe al árbol de encino en forma de cruz ubicado al noreste de la población (Mapa 2).

Según Rodríguez (1993), cinco familias agricultoras mestizas fundaron el pueblo en 1852, con la finalidad de cultivar la purga<sup>67</sup>. El siglo XX pasa por este pueblo, entre desastres naturales (ciclones y terremotos) y en rivalidades con la cabecera municipal, pero paulatinamente fue creciendo. Entre 1981 y 1982 el pueblo se electrificó y en buena parte se pavimentó. Actualmente la población cuenta con calles de terracería bien trazadas y planificadas, hay unas 150 casas (de las cuales 142 tienen luz eléctrica), la gran mayoría de madera y teja. Se estima que en cada vivienda viven aproximadamente ocho personas por lo que el grado de hacinamiento es alto.

Hay servicio de alumbrado público (no todas las calles cuentan con él), escuela primaria, cinco tiendas, dos molinos, dos iglesias (una evangélica -3%- y otra católica -97%-), una carretera que comunica el poblado con Excola, Calcahualco y Coscomatepec, por la cual circulan taxis colectivos que transportan a los pobladores de manera eficiente.

---

<sup>67</sup> .- Se trata de un camote parecido a la papa de color morado, también conocido como papa extranjera, que entonces era muy redituable puesto que se usaba para extraer tintes. Los productos químicos vinieron a desplazarlo, pero sigue teniendo demanda como botana

No existen datos exactos sobre la población económicamente activa, pero si se pudo observar que los niños desde pequeños (8 - 10 años) se integran al trabajo de una u otra forma, ayudando en algunas labores del campo no muy pesada, por lo regular antes de ésta edad trabajan en la época de vacaciones escolares (julio y agosto) y comienzan a integrarse más intensamente después de los 10 años de edad.

#### 4.2.6 - Actividades productivas practicadas en Excola y Cruz Verde<sup>68</sup>

Las comunidades de Excola y Cruz Verde se encuentran cerca de la cabecera municipal y comparten característica, climáticas, geográficas y productivas (Figura 1).

Esta es una zona de agricultura de temporal donde las heladas (noviembre a febrero) ocasionan daños a los cultivos y la presencia de nortes ocasiona la caída de flores en frutales y que se dañen los cultivos anuales (maíz).

Las pendientes planas (1-3%) de algunas zonas ha facilitado a los habitantes de algunos lugares (terrazas aluviales y mesetas, principalmente) el desarrollo y manejo de cultivos agrícolas, a diferencia de las barrancas que tienen cantiles y laderas en pendientes del 50% al 100% que condicionan el patrón de cultivos anuales a tres especies; maíz, papa y chile de cera. Hay cultivos que se han dejado de practicar como el del tabaco negro se introdujo en 1962, al principio fue rentable, pero después ya no fue costeable, y se vino abajo el precio por ser de baja calidad;

Todos los pobladores de Cruz Verde y de Excola están la mayoría del tiempo ocupados en labores de la producción por nueve meses, los únicos meses en los cuales se tiene menor ocupación son julio, agosto y septiembre. Se utiliza por lo general fuerza de trabajo familiar pero en ocasiones se contrata mano de obra asalariada (jornaleros) que son originarios del municipio, la contratación de mano de obra se debe a que algunos de los habitantes de la comunidad se van fuera de ésta para trabajar como jornaleros, esta migración es temporal y se hace hacia las ciudades de Córdoba, Orizaba o México.

Es tradicional el uso del machete o "moruna", y el uso de canastas, costal, tenate y mecapal para la cosecha del frijol y el maíz, la yunta en el cultivo de la papa, el canasto y el mecapal, son considerados como los más necesarios para la actividad. Los hombres de mayor edad realizan las labores más duras y pesadas dentro del proceso agrícola; las mujeres, además de ayudar en el proceso agrícola, se dedican a las labores del hogar; los niños realizan tareas de menor importancia tales como el corte de ciruela, aterrar, deshierbar, cosechar, etc.

El maíz se cosecha en un periodo que va de septiembre a octubre, de acuerdo a la fecha de siembra y se siembra con el frijol en asociación con los árboles de ciruela.

Otros cultivos que son económicamente menos importantes forman parte del huerto familiar: chile de cera, haba, frijol de guía o gordo y gladiola. Dichos cultivos reciben un manejo menos meticuloso y con pocas prácticas agrícolas, ya que la mayoría son de autoconsumo y únicamente el chile se cultiva a escala comercial.

<sup>68</sup> - Esta sección resume muy sucintamente un trabajo amplio de J.L. Rodríguez (1993a y 1993b), enfocado desde la óptica de la ingeniería agronómica

Como del chile se obtiene un pequeño ingreso económico su cuidado y selección de la semilla se hace con anticipación. Se siembra todo el año, evitando las heladas; la planta produce durante dos años y cada mata da en promedio 28 chiles, dependiendo de la época de siembra (el ciclo es de siete meses). La comercialización es por caja a \$15.00 c/u; la caja es de 20 kg y cada caja lleva aproximadamente 500 chiles. Los chiles los venden comúnmente en Coscomatepec o en la misma cabecera municipal de Calchahualco.

La papa es un monocultivo que ocupa una parte importante del trabajo de los productores, porque es a partir de marzo y hasta julio que se comienza a preparar el terreno. La cantidad de papa sembrada es de 2.9 a 3,9 ton/ha (esta temporada se vendió a \$9/kg la papa blanca o de primera).

Es en los cultivos de papa donde se logra incorporar mayor número de personas al medio laboral pues es necesario contratar unos cinco trabajadores por ocho días (cuarenta jornales) para la siembra y fertilizado.

No solo durante la siembra de la papa, también durante todo su cultivo se emplean jornaleros agrícolas, que deshierban, aterran, fumigan, fertilizan y finalmente cosechan y se venden a intermediarios del municipio de Coscomatepec, los cuales a su vez la distribuyen en la región.

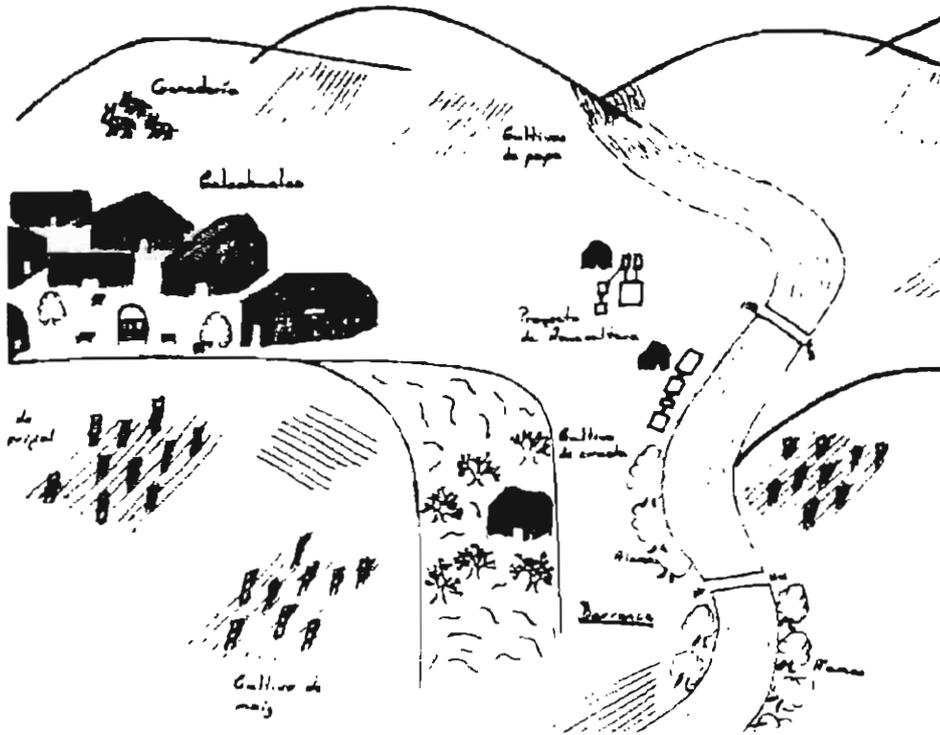
Los cultivos de papa han contribuido para que se perciban menos movimientos migratorios durante la temporada de siembra, los pobladores de Cruz Verde recuerdan que al introducirse la papa (la variedad es conocida como Furori) en el año de 1960 fue cultivada a gran escala por los campesinos de la región pero a medida que pasaron los años su cultivo ha ido disminuyendo (había ciclos que no se lograba recuperar ni siquiera la inversión) aún se sigue cultivando ya que al ser un cultivo de imbricación junto con el maíz se aprovecha más la humedad del suelo.

Algunas observaciones:

- 1.- Los sistemas agrícolas delimitados presentan una economía de tipo mercantil simple con tendencia a capitalista; con una acumulación de capital baja e incipiente.
- 2.- El sistema agrícola de monocultivos permanentes se considera el más importante pues ha permitido un avance económico en las comunidades.
- 3.- El sistema agrícola de cultivos mixtos permanentes ha asegurado la subsistencia de los productores a través del tiempo y el espacio.
- 4.- La agricultura se caracteriza como una agricultura manual y de tracción animal, de temporal y humedad residual, intermitente y estacional.
- 5.- Los huertos familiares presentan características particulares, con una diversidad de especies y perspectivas de especialización comercial.
- 6.- No es fácil incluir la acuicultura a las actividades del huerto familiar porque estos están ubicados en su mayoría en terrenos muy agrestes (en su mayoría los huertos están sobre la pendiente de la "barranca de Jamapa"), que hacen difícil en términos económicos el acarreo del agua a los estanques y la construcción de los mismos, es por eso que los grupos que se han organizado para la producción acuícola se situaron en las laderas del río Jamapa.

7.- Como la actividad acuícola es de reciente introducción aún no se han reportado beneficios económicos sobresalientes que la coloque en un lugar preponderante con respecto a los otros cultivos tradicionales del lugar (maíz, p.ej.).

Figura 1



En esta figura, realizada por Valentina, una estudiante del lugar, se puede observar al fondo el Pico de Onzaba, y naciendo de éste el río Jamapa, el cual baña con sus aguas las tierras que están en el lecho de la barranca del mismo nombre; esta misma agua se desvía para aprovecharla en las actividades piscícolas. Las comunidades de Calchahuaco, Excola y Cruz Verde están situadas en la cima de la barranca.



## Capítulo V

### La introducción de la piscicultura en el Mpio. de Calchahualco



## 5.1 - La falta de coordinación entre dependencias federales y estatales

En lo que se refiere a la relación entre técnicos y administrativos de las dependencias federales y estatales que participa en los programas de desarrollo rural en el estado de Veracruz, ha bloqueos, porque a menudo no se tiene la comunicación necesaria o se centralizan las decisiones, lo que da pie a confusiones y a que se dificulte la obtención de las metas propuestas, por ejemplo:

- ❖ Durante algunos años el Subdelegado de Pesca de la SEMARNAP actuaba también como Director de la SEDAP; ahora existe un funcionario para cada puesto y al igual que antes de éste cambio, se contratan Brigadas de Acuicultura Rural por separado, el hecho de que el primero es normativo y es el que administra las crías que se producen en los Centros Acuícolas del Estado incluyendo el de Matzinga y el último posee una cantidad mayor de recursos económicos para actuar. El problema radica en que cada dependencia tiene distintas prioridades, lo que se refleja en la actividad que los brigadistas desempeñan.
- ❖ Los integrantes de las brigadas de acuicultura rural y los técnicos SINDER<sup>69</sup>, eran en su mayoría recién egresados de las carreras de ingeniería agronómica, medicina veterinaria, ingeniería en acuicultura, biología e ingeniería pesquera; este abanico profesional y la juventud de los técnicos influyeron en una diversidad de enfoques de la problemática local.
- ❖ En ambos casos las brigadas se contrataban solamente durante algunos meses del año, de tal modo que personal siempre era relativamente de nuevo ingreso y por lo tanto, su conocimiento de la problemática que se vive en la región y de las personas beneficiarias del programa nunca es completa.
- ❖ Hay programas como los que maneja el Instituto Nacional Indigenista o el de Alianza para el Campo de la SAGAR que tienen propuestas de apoyos a la acuicultura, sin embargo, la mayoría de los técnicos de esas dependencias desconocen que tipo de atención se les está dando a los piscicultores por parte de los programas de la SEMARNAP (y viceversa), así el Técnico SINDER da asistencia técnica y propone apoyos a piscicultores que ya han sido atendidos por técnicos de otras dependencias.
- ❖ Sin importar la institución para la que laboren, la mayoría de los técnicos establece una diferenciación en cuanto al tipo de productor, olvidando que la condición campesina tiene muchas facetas, sin considerar la diversidad (histórica y económica, étnica y productiva) que nos da el verdadero rostro del campesino. Se refleja lo anterior en el fomento de actividades que requieren una inversión muy alta y que no siempre se dirigen a la o las personas adecuadas.
- ❖ Se da el caso en que el mismo Técnico SINDER, fue ex brigadista de la SEMARNAP y trabajó a su vez en el Municipio, y aunque manejaba una cantidad valiosa de información sobre

---

<sup>69</sup> SINDER Sistema Nacional de Capacitación y Extensión Rural Integral. Este programa existió durante el sexenio de Ernesto Zedillo, los técnicos eran contratados a través del programa de Capacitación y Extensión de la Alianza para el Campo, coordinado en esta entidad federativa por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) y por el Instituto Veracruzano para el Desarrollo Rural (INVERDER). Su objetivo es impulsar políticas de reconversión productiva de la actividad agropecuaria, considerando una orientación hacia formas más competitivas y eficientes de producción.

trámites administrativos, contactos, conocimiento de la materia y del lugar, no los explotó, pues carecía de personal y recursos para moverse o ejecutar los programas. O simplemente consideró que las comunidades por él atendidas eran "suyas" y mantenía toda la información sujeta a sus decisiones personales.

## 5.2 - El poder y la política - el técnico y sus conflictos

La familia de los piscicultores participa en el cuidado y alimentación de los peces, están organizados de tal manera que uno de los socios debe cuidar los peces durante 24 horas, pero normalmente envían a sus hijos, los que atienden a los peces después de asistir a la escuela o también mandan a las esposas, quienes dividen su tiempo entre sus actividades en el hogar, el huerto, el cuidado de los hijos, la atención al esposo y la piscicultura.

El técnico acuícola manifiesta que esta disparidad en el trabajo es uno de los motivos de los bajos niveles de producción; están de acuerdo que no es posible que todos los integrantes del grupo piscícola cuiden todos los días los peces, pero esperan que todos le den a la acuicultura un lugar especial tal como si esta fuera su actividad principal.

"ellos (los piscicultores) son muy flojos no alimentan los peces como debe ser, para acabar rápido les dan toda la comida de un jalón, no van a las reuniones que les organizamos..."

Hay también un sentimiento de paternalismo y descalificación de los técnicos hacia los piscicultores.

"pregúntales,... te van a decir puras mentiras..."

Existe una clara dificultad para tratar involucrarse con los problemas sociales que tienen los distintos grupos en su interior, en algunos casos conocen a medias como fue que iniciaron a operar, quién y porque los apoyó; lo que se refleja en sus argumentos para justificar la razón por la que algunos piscicultores han tenido semiabandonada un buen porcentaje de su infraestructura.

"a don Celestino lo apoyó la FAO, a él y a otros como son los de Tlaquilpa (es decir, los de la Unidad Producción Piscícola Lomas de Xocoapa), Tlilapan son como cinco grupos... la FAO les dio dinero y no supo como lo ejercieron...ahora nosotros tratamos de echarlos a andar..."

Otra causa de éste fenómeno es que los propios funcionarios públicos se consideran ante todo miembros de un "cuerpo" antes que servidores del Estado, y actúan en la promoción de la conservación de recursos de acuerdo a sus intereses particulares, condicionando o manteniendo al margen a pueblos enteros marcando reformas constitucionales para limitar o evitar en lo posible que los verdaderos propietarios de los recursos ejerzan un control sobre estos, y cuando se les "apoya" ofreciéndoles un proyecto improvisado no son ellos los que tienen que asumir el riesgo.

Por otro lado, entre los mismos técnicos hay una diferenciación sobre el lugar donde prestan sus servicios, manifestándose en el celo profesional, fortalecido por la convicción, por parte de cada uno de los técnicos de las diversas dependencias, ya sea federales o estatales, de que

ellos son los que dan las indicaciones más adecuadas, y utilizan métodos de cohesión hacia los piscicultores para que "obedezcan" al pie de la letra todas sus instrucciones.

"yo le doy los peces y les digo si me quieren hacer caso, bueno, si no ya ellos sabrán como le hacen para conseguir otros..."; "si se les mueren los peces ya no vuelvo a venir a visitarlos porque va a ser su culpa por no hacerme caso...".

Hay casos de corrupción entre técnicos, hubo quien en coalición con técnicos de SEMARNAP vendió las crías que oficialmente eran donadas sin costo cuando inició el proyecto a quien así lo solicitaba, también está el caso de La Unión de Cooperativas de la región de Calchualco que fueron sorprendidos por técnicos de una consultora privada: les vendieron proyectos en los cuales la obra de ingeniería civil era exactamente la misma para cada grupo (no se tomaron en cuenta las condiciones geográficas particulares de cada lugar), además, les recomendaron que se formaran Sociedades Cooperativas, cuando no había manera de garantizar que podrían cumplir con todos los compromisos económicos que ello conlleva; falla grave que ahora se refleja, entre otras cosas, en la falta de solvencia de algunas sociedades cooperativas, para cumplir con sus compromisos de pagos de créditos.

No cabe duda que un factor importante que viene a regular la actitud de los que trabajan en las comunidades rurales son los ascensos en el escalafón laboral, las presiones políticas, a veces hay que elegir y se elige a favor de uno mismo lo que se refleja en falta de sensibilidad de lo que es la labor de apoyo y ayuda a las comunidades, sin esperar más que el beneficio de éstas.

Pero existe personal que está profundamente comprometido con el desarrollo rural, no sólo de la acuicultura. Sin embargo, la falta de comunicación entre las dependencias ha hecho que se dupliquen actividades que provocan confusiones no sólo entre los técnicos también entre los piscicultores.

"hace una semana visité la granja de Tlaquilpa, me pidieron que les dijera donde conseguir peces; no sabía que usted los esta atendiendo (comentano de un técnico SINDER a un técnico de la SEMARNAP)..."

En el Municipio de Calchualco se dió una situación muy particular, porque el técnico SINDER de la región es también Director de Obras Públicas y Fomento Agropecuario, además de haber sido hasta 1998 integrante de la brigada de acuicultura rural que atiende la zona. Es originario de una comunidad cercana al municipio lo que ha favorecido que conozca algunos problemas sobre el uso de los recursos del lugar, pero su visión se ha visto empañada por la estrecha relación que tiene con la SEMARNAP por dos motivos: trabajó para ella y le proporciona los peces. Pero tiene claro las deficiencias técnicas de las Sociedades Cooperativas y de las Unidades de Producción Piscícola que están en su municipio, y los problemas a los que los grupos se enfrentan, esto es, más que empresas asociativas son en verdad empresas sociales y no empresas privadas de propiedad colectiva. Este técnico conoce de cerca la familia de todos los integrantes de la Unión, convive con ellos en sus reuniones, no solo por ser un representante del municipio también porque es identificado como un "paisano".

Por otra parte, se tiene el sistema socio - organizacional, aludiendo al conjunto heterogéneo de personas y grupos que desarrollan una labor o se relacionan con la SEMARNAP. Respecto a estas personas o grupos, es esencial tener en cuenta las relaciones formales e informales, la cultura y el nivel formativo general y específico de los individuos, la dinámica sociológica y la

psicología de cada individuo y de cada grupo, para armonizar sus intereses y dar cabida a un proyecto común, de todos, por el que vale la pena esforzarse, dando sentido común a las aspiraciones respectivas, para así mejorar la atención de ellos hacia las comunidades.

"pienso que el biólogo está mal, pero no le puedo decir nada porque él es el jefe, yo hago las cosas como se que sé deben hacer...".

Lo anterior expone parte de las principales causas de la falta de desarrollo de la acuicultura en el área de injerencia del Centro Acuicola de Matzinga, pero la principal es sin duda que ninguno de los actores del desarrollo rural han logrado salvar el sesgo técnico, que no permite comprender las necesidades, deseos, tradiciones de estos "nuevos" piscicultores, que tienen como prioridad el cultivo de la tierra y como alternativa de subsistencia o económica el cultivo del agua.

Además de negarse a aceptar que ninguna actividad aportará la solución total o definitiva a todos los problemas económicos y de desarrollo de las zonas rurales, sin embargo todas pueden contribuir.

### **5.3 - Los campesinos - acuicultores o piscicultores**

Cabe hacer una reflexión antes de introducirnos en el siguiente tema: ¿hasta que punto la piscicultura ha tenido un efecto identitario entre las comunidades que la practican?

Como ya se mencionó al principio de la presente investigación, aunque existen registros de cultivos de peces en México desde hace más de tres siglos, la piscicultura no ha sido practicada con continuidad; hace apenas dos décadas que se ha fomentado la práctica acuicola en el país, de ahí podemos decir que el arquetipo que se vive en la región estudiada no es el cultivo de peces, puesto que un arquetipo nace de una práctica reiterada, milenaria, entonces, tal vez, aún tenemos que esperar algunos milenios para que se construya uno en torno a la piscicultura igual que existe en torno al cultivo del maíz.

De ninguna manera esto quiere decir que el cultivo de peces esté totalmente ajeno a las prácticas agrícolas; y es que en esta actividad suele presentarse el caso de que los estanques en que se cultivan los peces requieran de la puesta en seco, a veces cada año, otras a intervalos mayores (hasta un año). Así, se puede practicar la simple permanencia en seco, dejando el suelo desnudo, o combinarla con un cultivo agrícola: esto es, el *évolage* o alternancia de cultivos. Aunque la alternancia de cultivos es menos frecuente que antaño; desde la generalización del empleo de los abonos, ha perdido gran parte de su razón de ser. Así, la explotación del suelo adquiere múltiples facetas, haciendo del espacio rural una estructura territorial más estable, aunque no se escapa de las consecuencias derivadas de su propio funcionamiento.

Existen algunos países en los que la alternancia de cultivos no se ha abandonado totalmente. En Hungría por ejemplo, se recomienda efectuarla uno de cada cuatro años, con el cultivo de alfalfa u otro forraje, durante todo el año es recomendable, en otros lugares se produce alternativamente un cultivo de arroz seguido de uno o varios de carpas en estos casos el cultivo piscícola no dura más de seis meses.

Una de las ventajas de la alternancia de producciones piscícolas y agrícolas es que no se abandonan prácticas agrícolas milenarias que mantienen el equilibrio ecológico, al contrario, se refuerzan al combinar experiencias nuevas con cultivos tradicionales, enriqueciendo así la dieta de aquel que lo lleva a cabo, por otro lado, así como en agricultura no cultivar una temporada implica un beneficio que se reflejara en producciones futuras, en piscicultura la alternancia favorece la lucha contra las enfermedades de los peces, sirviendo así como acción preventiva y correctiva que en piscicultura deben ser complementarias y no alternativas.

Además, dentro de la cosmovisión del campesino - piscicultor, las actividades de la vida social, como son la producción, la vida familiar, las relaciones comunales, el cuidado del cuerpo y las relaciones de autoridad podrían ser diferentes que para el que se dedica únicamente al cultivo de la tierra. Diversificarse se traduce en la generación de más recursos (alimenticios, económicos), da conocimiento y en ocasiones poder. En consecuencia se alteran sus valores (productivos, ecológicos, conceptuales) generalmente en forma positiva, pues ambas opciones, la agrícola y la piscícola no son alternativas sino complementarias.

#### **5.4 - La Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calcahualco, Ver. : así nos convertimos en piscicultores**

En 1997, la Brigada de Acuicultura Rural impulsó en la región programas de fomento piscícola, como actividad complementaria a las ya antes mencionadas, aprovechando la presencia del río Jamapa, en ese tiempo SEDESOL otorgó a las empresas rurales un fuerte apoyo económico; de esta manera algunos pequeños propietarios se integraron formando cooperativas para obtener créditos en diversas modalidades, según el ramo que deseaban explotar, en el caso de la acuicultura en la región de Calcahualco no se otorgaron "créditos a la palabra" en materia de infraestructura piscícola.

La SEMARNAP contribuyó proporcionando asistencia técnica, sin embargo los programas de Acuicultura Rural tienen la desventaja de ser discontinuos, esto es, que se realizan anualmente por espacio de seis meses; así los técnicos entran en "periodo vacacional" forzoso, esto mismo fue lo que ocurrió justo cuando se comenzaron a unir los pobladores de la región de Calcahualco para trabajar con la piscicultura.

En 1997, cuando la SEMARNAP dejó de ir al municipio porque se suspendió el Programa de Acuicultura Rural, algunos promotores de proyectos aprovecharon la oportunidad que les brindó la difusión que la Brigada de Acuicultura Rural de la SEMARNAP había realizado antes de que el programa fuera suspendido temporalmente, y con la promesa de "créditos a fondo perdido" comprometieron a uno de los grupos, que actualmente enfrenta serias dificultades para cubrir las cuotas de pago. Otros más se comprometieron con FONAES, logrando la construcción de infraestructura acuícola destinada al cultivo de trucha. La SEDESOL ofreció los apoyos técnicos y se pusieron en marcha los trámites para constituirlos, se les recomendó que se conformaran como S.C. o U.P.P., según su conveniencia y, para lograr una mayor integración de todos ellos, acordaron agruparse como una unión.

Las S.C. que se formaron son básicamente de tipo ordinario<sup>70</sup>, de productores de bienes y/o servicios, este tipo de constitución permitió que, amparados en el artículo 94 de la Ley General

<sup>70</sup> S.C. de tipo ordinario requieren únicamente de su constitución legal para funcionar.

de Sociedades Mercantiles, la unión contara con fondos de garantía de origen federal, que apoyan a las sociedades cooperativas en su acceso al crédito, mediante el otorgamiento de garantías que cubrían el riesgo en los proyectos de inversión.

Los créditos incluyeron los costos de la formulación y ejecución del proyecto de acuicultura a través de SEDESOL, los costos de servicios, asesoría y asistencia técnica. Es difícil definir con exactitud la causa de algunas fallas en el área de la ingeniería acuícola que posteriormente se detectaron, desafortunadamente en SEDESOL una vez aprobado el proyecto, no se permiten cambios en el mismo.

Meses después, cuando se volvieron a formar las brigadas y fueron a visitar el Municipio de Calchahuaco, se encontraron con la noticia de que algunos pobladores del municipio se habían unido para constituir la "Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calchahuaco, Ver."<sup>71</sup> (Tabla 5), la cual tenía dos modalidades de sociedad: Unidad de Producción Piscícola (U.P.P.) y Sociedad Cooperativa (S.C.), además la infraestructura acuícola de todos los grupos ya estaba construida, lo único que faltaban eran los peces.

Cada una de las unidades de producción piscícola, se formaron con una sola familia respectivamente, estas U.P.P. las trabajan personas que se dedican a la extracción de la madera principalmente, y a pesar de ser mestizos conservan tradiciones indígenas como la mayordomía, resulta muy difícil llegar hasta ellas, porque no hay servicio de transporte público y, aunque existe un camino rural, muy rara vez es transitado.

Lo cierto, es que tampoco el acceso a las instalaciones de las sociedades cooperativas es fácil, las cuales están constituidas por amigos y parientes cercanos. Todos los grupos de piscicultores son diferentes entre sí en cuanto a sus características generales (número de socios, superficie cultivada, demanda de crías y por lo tanto de insumos, forma de asociación), como se puede ver en la Tabla 6.

Sin duda lo uno de los eslabones principales para lograr la formación de la Unión se da a raíz de que su actual Presidente, acababa de terminar su participación en el municipio como Presidente Municipal, y fue él el principal interesado en trabajar con peces, además, la promoción de la actividad la había recibido cuando fue primera autoridad del municipio. Con este antecedente, al dejar el cargo integró un grupo de amigos, para que ellos a su vez invitaran a otros a participar en el proyecto de acuicultura.

Por otro lado, los tiempos políticos ayudaron a acelerar la presencia de la SEMARNAP en la región, que atrás llevaba una historia de proyectos fallidos en la sierra de Zongolica. También se conjugo que un ex - brigadista de la SEMARNAP trabajara en el municipio y que tenía centrado su interés en impulsar una actividad que él conocía, de igual forma, gracias a su antigua relación con el Centro Acuícola de Matzinga, la asistencia técnica y la donación de crías de trucha se aceleraron.

---

<sup>71</sup> Registrada ante la Propiedad y Comercio, con permiso de la Sec. De Relaciones Exteriores No 3000

#### 5.4.1 - Y ahora ¿Qué hacemos?

Como parte de las actividades de la Unión los socios se reunían mensualmente, a veces en el Cabildo de Calcahualco, en las diferentes localidades de donde son las U.P.P. y S.C. que la integran, ahí se comentaban problemas, inquietudes, vivencias, por ejemplo, en la reunión del 27 de marzo de 1999, un representante de uno de los grupos, comentó que el problema de robo de animales se estaba agudizando, y que el vigilante en turno no había podido atrapar al ladrón, la noche siguiente redoblaron la vigilancia y descubrieron que eran los perros los que "pescaban" las truchas.

Estas reuniones sirvieron para fomentar la cohesión del grupo al ser convocada por ellos mismos a través del presidente de la Unión el Sr. Nazario Corona Espejo; los problemas cotidianos como piscicultores y el compartir un interés por una actividad productiva poco común en la región, fue creando un lazo especial entre estos 89 piscicultores y sus familias, que participan de manera indirecta en la actividad piscícola.

Durante el primer año de haberse constituido la Unión fue un periodo de aprendizaje y organización de las actividades, pero algunas cuestiones que de manera consecutiva provocaron cierta incertidumbre entre los integrantes la Unión, fueron los altos precios del alimento balanceado para los peces<sup>72</sup>, y la baja producción del Centros Acuícola de Matzinga, que no lograba satisfacer su demanda de crías<sup>73</sup>, que los obligó a recurrir a otras dependencias del gobierno, las cuales cuentan con los recursos que ellos necesitaban<sup>74</sup>. Por ejemplo el 28 de marzo de 1999, enviaron a través de la presidencia municipal una solicitud del crías y alimentos dirigido al Dpto. de Acuicultura de la SEDAP. (Tabla 6).

Otros problemas se presentaron en 1998 cuando se sacó la primera producción sobre todo en las Sociedades Cooperativas donde los socios tienen cada uno su propia familia.

Ya se comentó en el Capítulo anterior lo agreste del terreno, principalmente la parte donde se sitúa el río Jamapa, que es donde están asentados los estanques de peces. En primer lugar, fue hasta el año 2000 que se construyó un camino de terracería donde pueden circular camionetas, las cuales son contratadas por los campesinos para sacar la producción, pero antes era necesario utilizar mulas que tardaban una hora para salir de la barranca de Jamapa, siendo el pescado un producto altamente perecedero, era indispensable que el posible comprador contara con un vehículo que transportara los peces inmediatamente después de haber sido llevados al pie de carretera.

Por otro lado, la producción no alcanzaba las medidas ni el peso competitivo en los mercados más cercanos (Córdoba, Orizaba, Veracruz o Jalapa), y a nivel local no existe una cultura de

---

<sup>72</sup> El costal de alimento balanceado marca "Punna" cuesta \$175 00. La trucha requiere de tres tipos de alimentos, según la etapa de crecimiento en la que se encuentre: iniciador, desarrollo y engorda

<sup>73</sup> Eso no quiere decir que no recibieran crías por parte del centro, de enero de 1999 a la julio de 1999 llevaban sembradas en total 30,000 crías y en agosto del mismo año se les donó las últimas 11,000 crías, destinadas a esta Unión de Sociedades Cooperativas

<sup>74</sup> Solicitaron alimento iniciador, desarrollo y engorda, además de crías al Director del Departamento de Acuicultura de la SEDAP (Secretaría de

consumo y el precio de los peces (\$35<sup>00</sup>) por lo tanto no resultó atractivo entre los lugareños, así se encontraron con que su producto no tenía mercado.

**Tabla 6.- Unión de Sociedades Cooperativas de la Región de Calchahuaco, Ver.**

Nombre de la Unidad	# de Socios	No. De Estanques			Sup. m <sup>2</sup>	Aforo lt. /seg	# de Crias	Demanda de Crias	Demanda alimento		
		R	SR	C					mik.	desa.	Eng.
U.P.P. La Lajita	5	1	2		33	0.84		1000	1	8	6
U.P.P. Las Cuevas	5		2		41	1.29		3000	1	24	18
U.P.P. Tecuanapa	7	1	1		37	0.084		1000	1	8	6
S.C. Las Aguas de Atotonilco	2		1	2	69		5000	10000	2	80	60
S.C. Las Glorias de San Antonio	30		2	1	69		4000	11000	2	80	60
S.C. El Nacimiento de Agua	9		1	3	85		7000	3000	1	24	18
S.C. El Nacimiento del Rinconcito	5		2		56			10000	2	80	60
S.C. Barranca de Jamapa	6		3		81		5000	5000	1	40	30
S.C. Aguas el Encanto	10			3	130		7000	13000	3	104	78
S.C. Congregación Excola	10		2	2	184		10000	20000	6	160	120

Relación de Unidades de Producción, así como de demanda de crias y alimento

R: rústico. SR: semirústico. C: de concreto

Fuente: Presidencia Mpal. De Calchahuaco, Ver.; marzo - 29 - 1999

A pesar de estar agrupados como Unión, las cooperativas intentaron vender sus productos de manera independiente, con lo que redujeron aún más las posibilidades de comercializar toda la producción rápidamente.

El segundo año de participar como piscicultores no fue mejor, pues a mediados de 1999 una fuerte tromba desbordó el río Jamapa, originando además el desvío de una parte de su cauce, lo que acabó con la infraestructura de algunas sociedades, las cuales se señalan en la Tabla 7.

**Tabla 7. Nombres de las unidades piscícolas de la Región de Calchahuaco, Ver.**

Localización	Nombre de la Unidad	No. De Socios
La Mesa	U.P.P. La Lajita	5
Acomulco	U.P.P. Las Cuevas	5
Tecuanapa	U.P.P. Tecuanapa	7
<del>Atotonilco</del>	<del>S.C. Las Aguas de Atotonilco</del>	<del>2</del>
<del>Atotonilco</del>	<del>S.C. Las Glorias de San Antonio</del>	<del>30</del>
<del>Atotonilco</del>	<del>S.C. El Nacimiento de Agua</del>	<del>9</del>
Loc. El Rincón de Atotonilco	S.C. El Nacimiento del Rinconcito	5
Calchahuaco	S.C. Barranca de Jamapa	6
<del>Cruz Verde</del>	<del>S.C. Aguas el Encanto</del>	<del>10</del>
Excola	S.C. Congregación Excola	10
Total		89

Nota: Las áreas sombreadas indican los grupos que perdieron toda su infraestructura con el desbordamiento del río Jamapa.

#### 5.4.2 - Los piscicultores de S.C. Aguas el Encanto y S.C. Congregación Excola

Existen varias observaciones referidas a la situación actual que reviste la Unión, a raíz del desborde del río Jamapa en el mes de junio de 1999; como ya se hizo notar; a lo largo de éste río se formó la Unión de Piscicultores de la Región de Calchualco; parte de la infraestructura piscícola fue construida muy cerca del lecho del río, además de varias hectáreas de que tierras de cultivo se vieron afectadas por esta inundación. Los campesinos que poseían algún bien perdieron todo, pues no sólo poseían propiedades en tierra también había algunos poblados que fueron arrasados por la corriente del río, cultivos de frijol, maíz, árboles de durazno, en suma, parte de un territorio que ya no se pudieron recuperar, porque el río amplió su cauce. Lo anterior es recordado con tristeza por los habitantes de la región, comentan que la corriente fue tan intensa que un caballo fue arrasado más de 12 km.

La S.C. Aguas el Encanto, localizada en Cruz Verde, y la S.C. Congregación Excola, de Excola, se eligieron como modelo para analizar la situación que guarda la truticultura con respecto al proyecto de Acuicultura Rural (no sin antes conocer a los piscicultores, objetivos, logros e infraestructura del resto de la Unión,) porque la mayoría de sus expectativas, problemas y resultados en esta nueva actividad eran representativas de las demás sociedades cooperativas de la Unión (Figura 1).

El caso de la S.C. Aguas el Encanto es muy especial, pues estuvo en funciones durante dos años; hasta que en 1999 desapareció totalmente al ser arrasada por la corriente del río Jamapa. Inició sus actividades con dos estanques alimentados directamente del río Jamapa, la distancia de los estanques al río era de menos de dos metros, con lo que ahorraron varios metros de tubería para jalar el agua, con capacidad para 6500 alevines cada uno. Como todos los truticultores alimentaban con alimento especial a las truchas (en este caso Purina), pero los costos de mantenimiento resultaron excesivos<sup>75</sup>, por lo que las raciones de alimento fueron insuficientes, sin embargo, proporcionaron mantenimiento a los estanques cada quince días, cada uno de los diez socios cuidaba la producción, si no podían hacerlo personalmente los hijos o esposas participaban también.

Todo este esfuerzo dio como resultado que en su primer año de cosecha (marzo de 1999) obtuvieron 200 kilos de trucha y, aunque tuvieron dificultades para venderlas, estaban interesados en construir más estanques para aumentar su cultivo.

La sociedad denominada Congregación Excola ubicada en la comunidad de Excola alimenta sus estanques con un manantial que proporciona agua a los seis estanques donde cultivan las truchas y, al igual que en la S.C. Aguas el Encanto, tienen un sistema rotativo de trabajo.

Esta sociedad ha sido la única que ha ampliado su infraestructura porque comenzó con tres estanques. La participación de todos los miembros de la sociedad no es continua, porque que la piscicultura es una actividad que requiere de trabajo y, al igual que la agricultura, requiere un tiempo de siembra específico, esto ha dificultado la combinación de ambas actividades para los piscicultores, ya que en el lugar que nos ocupa la siembra de maíz, y especies frutales, se hace

<sup>75</sup> 1 bulto de alimento con un peso de 25 kg cuesta \$176.00, se les da 2 kg /dianos por estanque en la fase inicial y se aumenta un kilo por etapa (hay dos etapas más)

principalmente al inicio o durante la temporada de lluvias, la participación de toda la familia en estas actividades muy importante.

Los estanques piscícolas están contruidos de manera escalonada, su fondo semi - rústico ha impedido que las hierbas crezcan en abundancia, sin embargo, regularmente se requieren algunos trabajos de deshierbe, para ello se convocan a los socios para realizar esta tarea en conjunto en un día de "faena".

Las condiciones de explotación en los estanques de la Congregación Excola, que sobrevivió al desborde del río Jamapa, son mediocres, a pesar de que mantienen una densidad alta de peces, están realizando pescas antes del plazo requerido de ocho meses para la cosecha; en una de las entrevistas realizadas, los piscicultores de ambas sociedades cooperativas manifestaron que preferían mantener a los peces todo el año, sacando algunos por pequeñas ventas. Esta aparente falta de organización o regulación en las cosechas de los peces, se debe a que los piscicultores no tienen un mercado para la venta de su producto, pero sobre todo, a que consideran que tener un excedente de peces no les afecta en lo más mínimo, puesto que los mismos cuidados se les da a unos pocos que a un gran número. Es explicable esta actitud, porque el comportamiento de los campesinos y sus comunidades está presidido por metas expresamente sociales (Bartra, 1993), cuyo objetivo primordial es el. Bienestar en este caso la piscicultura, y sobre todo la truticultura, aún no es compatible con las estrategias de sobrevivencia de estos campesinos.

Así, utilizan los estanques, más que como engorda, como un reservorio de peces donde se les mantiene apenas alimentados, porque además de utilizar el mismo alimento para cada etapa de vida de los mismos, a menudo nadie se ocupa de alimentar a los peces de una manera sistemática, con la consecuente merma en el tiempo de crecimiento y calidad del pez.

Sin embargo, para los piscicultores de ambas sociedades el cultivo de peces no representa una actividad de autoconsumo y aún entre ellos mismos se venden los peces. Aunque finalmente el resultado de la venta es escaso. Las ganancias se reinvierten en alimento y si alcanza las utilizan para complementar su economía.

Apenas en marzo del año 2000, que volvieron a necesitar crías de trucha, éstas no representaban un egreso económico por parte de los miembros de la sociedad, porque eran donados por parte del Centro Acuícola de Matzinga.

### **5.5 - El Centro Acuícola de Matzinga ¿se privatiza o no?**

Hasta enero del año 2000 la hipótesis que manejó la Dirección General de Centros Acuícolas es que, bajo otra administración se podría aumentar la posibilidad de garantizar la operación del Centro Acuícola al 100%: Se plantean entonces dos escenarios posibles: i) se privatiza; ii) se transfiere al gobierno del estado de Veracruz.

En el primer caso, uno de los supuestos teóricos es que si las crías tienen un costo económico y no de compromiso moral como se venía dando, entonces el productor trutícola va a valorizar este recurso (se atribuye el poco éxito de estos programas al poco cuidado que se les da a los organismos cuando son donados). Y como consecuencia de la privatización, el programa trutícola de Acuicultura Rural tendría que ser modificado o desaparecer ya que las últimas

decisiones sobre el manejo de la granja y los organismos le corresponderían al propietario del Centro.

En cambio, si estuviera bajo la administración del gobierno del estado de Veracruz: podría suceder que las tradicionales fluctuaciones en la dotación de recursos, derivadas del burocratismo, no podrían garantizar que el Centro opere al 100%. En consecuencia, el programa trutícola de Acuicultura Rural continuaría funcionando como hasta ahora.

Pero en ambos casos estas alternativas se contradicen con el objetivo de la Acuicultura Rural:

1.- Uno de los propósitos del Programa de Acuicultura Rural es volver autosuficientes a los productores de trucha; pero si el centro acuícola puede satisfacer plenamente la demanda de crías de trucha y los costos son razonables, los productores siempre dependerán del abasto de éste (construir tinas reproductoras representa un costo económico muy alto<sup>76</sup>).

2.- El objetivo de crear unidades de producción rentables, medida la rentabilidad desde enfoque productivista que prevalece entre los funcionarios y técnicos gubernamentales, pudiera encontrar serias incompatibilidades con la racionalidad de producción campesina (partiendo del hecho que esta última racionalidad se fundamenta más bien -dadas las condiciones de marginación en que se encuentra la región- en criterios de sobrevivencia).

3.- El programa de Acuicultura Rural está dirigido a comunidades rurales marginadas. La comercialización, sin embargo, para el cultivo de trucha requiere de una inversión considerable en cuanto a insumos para el mantenimiento de las instalaciones (cabe mencionar que la construcción de infraestructura -estanquería- forma parte de un programa, en el cuál, el campesino que desea integrarse a la actividad se compromete a cubrir ciertos requisitos, a través de un convenio con el gobierno del estado<sup>77</sup>, que les proporciona todos los recursos económicos y técnicos para la construcción), por lo mismo la trucha tiene un alto valor en el mercado, la comercialización de ésta cubre los gastos de producción.

4.- Si los programas de Acuicultura Rural son para atención de comunidades rurales de acuerdo a sus necesidades ¿porqué instalar un centro productor de trucha, que no es congruente con las necesidades de la gente? (los costos de producción de la trucha son altos y la competencia en el mercado, si bien no es mucha, es fuerte, en el sentido de que existen competidores que llegan a ofrecer el producto en los centros urbanos a menor precio del que la SEMARNAP sugiere cobrar a los productores, a orilla de estanque<sup>78</sup>).

76 - Existió en la región un proyecto, realizado con los fondos de la FAO y a través del INI, que tenía como objetivo eliminar esta dependencia de crías, desafortunadamente no se obtuvieron buenos resultados. Se trató de un laboratorio de desove de trucha en la localidad de Loma de Xocuapa, en el municipio de Tlaquilpa. Más adelante, se mencionan algunas de sus fallas de concepción más evidentes.

77 Dado que SEMARNAP es normativa y no tiene la capacidad para dar recursos económicos de apoyo a obra civil, esta atribución es potestad de los gobiernos de los estados.

78 - Por ejemplo, en el mes de diciembre de 1999, en un supermercado (Carrefour) de la ciudad de México, se ofrecía trucha arco iris a menos de \$10.50 la pieza (de aproximadamente 300 g), cuando en las sierras de Zongolica y el Volcán los productores pedían \$38.00 por el Kg (se desconoce la procedencia de los pescados de ese supermercado). En Veracruz pasa más o menos lo mismo: en julio de 2000, se vendía "trucha de mar" (es decir, no cultivada, sino capturada, procedente de Alvarado según el despachador) a \$32.00 el Kg., en un supermercado (Chedraui) de la ciudad de Córdoba, Ver.

Pero existe un problema adicional: el mercado es selectivo en cuanto a la calidad y tamaño de la trucha. Tanto en la Central de Abastos, como en los supermercados, se exige el cumplimiento de una serie de características relacionados con el color, la frescura, un escamado uniforme, etc., así como que todos los pescados tengan un tamaño estándar; existen incluso mercados más exigentes, como es el caso de los proveedores de restaurantes, que si bien pagan el producto a precios elevados no toleran siquiera una imperfección en la forma de las aletas.

De acuerdo a lo anterior, finalmente, a partir del mes de enero del año 2000, la SEMARNAP en Veracruz comenzó a ofrecer el Centro a concesión, en primer término se le está dando prioridad al Municipio de Tlilapan, que está interesado, pues considera que el centro no está cumpliendo su función totalmente<sup>79</sup>; pero al parecer el municipio no reúne las condiciones económicas requeridas, en segundo término se le está ofreciendo a particulares, esta situación hasta el mes de junio no estaba resuelta.

Se pensó como posibilidad volver a hacer funcionar la planta procesadora de alimentos peletizados para trucha, pero se llegó a la conclusión que su uso no podría ser posible en este momento, a menos que los productores de la región decidieran participar haciéndola funcionar y comprometiéndose a comprar la producción (lo mínimo debe ser 3 ton diarias para abatir los costos de producción), con esto los productores se verían beneficiados, puesto que un bulto de alimento a precio comercial, cuesta alrededor de 175 pesos, y si se produjera en el centro su costo se reduciría a unos 135 pesos aproximadamente. Así que se incluye dentro de la concesión.

En términos generales, el Centro nunca ha operado en toda su capacidad, debido a que la época de eclosión de las ovas de trucha es a finales y principios de año, que es cuando esta operando a su máxima capacidad (octubre a febrero) el resto del año sirve como receptor de crías de otras especies (carpa, tilapia, por otro lado si requiere personal para su mantenimiento pero las condiciones económicas en que se encuentra lo mantiene con un mínimo de personal (el Jefe de Centro, un técnico, dos piscicultores, un vigilante y en épocas del programa de Acuicultura Rural los brigadistas cuyo número varía).

Las perspectivas del centro han cambiado, pues aún sin concesionarse se cancelaron las donaciones de crías, hoy cada cría tiene el precio de un centavo el centímetro (normalmente son de diez centímetros) si comparamos con el precio en la iniciativa privada de un peso por cría, el precio que ofrece el centro es relativamente bajo. Ante esta nueva situación se ha podido observar que aún se siguen solicitando organismos, aunque ya no de la manera desproporcionada como se solicitaban cuando eran donaciones, resulta prematuro pronosticar si efectivamente el cobro permitirá valorar el recurso con la consecuencia de un aumento en la producción, pues aún faltan algunos meses para que se inicie el ciclo de cosecha de los peces.

La opinión de la Jefa de Centro es que este nuevo proyecto será exitoso y permitirá que se aumenten los ingresos económicos a éste para mejorar las instalaciones parcialmente mientras se concesionan algunas áreas del Centro.

Los piscicultores en general no han protestado ante esta nueva política aunque reconocen que se les dificultará la adquisición de los peces.

---

Todo lo anterior requiere de la aplicación de estrictas reglas de producción y comercialización que ni siquiera puede soñarse que puedan ser cumplidas por un acuicultor rural.

<sup>79</sup> Aquí es interesante mencionar que cuando comenzó a operar el centro los empleados del mismo eran originarios del municipio de Tlilapan, estaban incorporados al sindicato de trabajadores de la entonces Secretaría de Pesca, pero poco a poco fueron separando del centro, actualmente los piscicultores que trabajan ahí, provienen de otros municipios aledaños (Mendoza Rafael Delgado, Onzaba), lo que ha causado cierto malestar entre las autoridades municipales, que argumentan que no se está generando empleo para los habitantes de la zona

En el escenario actual, cabe entonces preguntarse: ¿Es viable la actual propuesta de transferencia administrativa o nos encontramos ante otro de tantos proyectos cargados más bien de buenos deseos, que de fundamentos? Eso habrá de verse en los próximos años.

La pregunta inevitable, que surge ante la toma del poder federal en diciembre de 2000 por funcionarios provenientes de un partido de derecha como es el PAN, es ¿Cuál será la suerte que habrán de correr el de Matzinga y todos los demás Centros Acuícolas del país? Y sobre todo ¿cuáles serán las expectativas de los piscicultores? La respuesta es que de acuerdo a los criterios que manejan los responsables de la acuicultura en todo el país, y a las políticas del gobierno federal para impulsar el desarrollo del campo, se planea continuar con la concesión de los Centros Acuícolas a particulares, y estimular la creación de empresanos rurales "eficientes", esto es, que sus productos tengan un alto valor agregado para lograr comercializario (dentro de este modelo se concibe a las familias rurales dedicadas a la producción y a las cooperativas dedicadas a la comercialización y/o la compra de insumos), quien no logre ser competitivo será sacado del mercado y por lo tanto no contará con el apoyo del Estado.

De acuerdo a los resultados de la presente investigación, deducimos que el poco éxito del proyecto granja acuícola de Matzinga se debe principalmente debido a la falta de un diagnóstico que proporcionara una idea general de la situación de la región, antes de la construcción del mismo. Al respecto, la problemática de investigación más urgente y que será un campo fértil para el trabajo de los acuicultores comprende, entre otros temas, el de evaluar las características sociales y económicas del lugar donde se ejecutarán los proyectos acuícolas, así como un mecanismo de control una vez ejecutado el proyecto.

Aunque no siempre el tener un diagnóstico garantiza la acertabilidad de las alternativas, ya que suele suceder que la gente no asuma al proyecto como propio, o que el equipo que realiza el diagnóstico suponga alternativas a las necesidades de las comunidades que no coincidan con las de sus habitantes (Restrepo Jairo, 1996).

Por otro lado, el centro acuícola por sí solo no ha proporcionado resultados alentadores desde el punto de vista de su concepción, partiendo desde aspectos técnicos, hasta los sociales que el mismo debería involucrar.

A pesar de que este centro acuícola fue diseñado para promover el desarrollo rural, en las mismas condiciones que tienen los campesinos; técnicamente se hizo de forma aislada sin considerar el desarrollo humano o la participación de la o las comunidades que se deseaba participaran, tanto en el nivel conceptual, como en la fase de ejecución y establecimiento de las mismas y en la toma de decisiones sobre el local y los beneficios a la población.

## **5.6 - Análisis del impacto de la piscicultura entre los piscicultores de Excola y Cruz Verde**

Dentro del diagnóstico, encontramos que, a diferencia de las prácticas agrícolas; el cultivo de la trucha no puede ser considerado resultado de prácticas realizadas por las generaciones anteriores.

No se valora económicamente al jornal. La dificultad de darle un valor económico a éste recurso tan valioso, ha ocasionado que no se perciba la necesidad de administrarlo, ni de contabilizarlo a la hora de ponerle precio al pescado.

La falta de mercado fue señalada por todas las personas que entrevistamos como el problema más serio de la truiticultura, además de la pesca furtiva. Por otro lado, el clima condiciona el cultivo de otras especies acuícolas con posibilidades de ser comercializadas con mayor éxito.

Respecto a los créditos, los piscicultores de Excola y Cruz Verde coincidieron en que la situación estaba completamente fuera de control, con pérdidas económicas y severas consecuencias para su ingreso.

El bajo nivel económico de la comunidad, condiciona el estancamiento de la producción acuícola, aunado a que los ingresos generados hasta ahora por esta actividad no han podido solventar las necesidades básicas de las familias de los socios (vestido, comida, vivienda).

Hay un temor natural por parte de las esposas de los socios porque sus objetivos de mejora económica, con lo que ello implica, jamás lleguen a cristalizarse.

Sobre todo en el caso del grupo de Cruz Verde se manifiesta una clara fragmentación de las relaciones entre ellos, incluso se incrementaron los movimientos migratorios estacionales o de fin de semana, de sus integrantes.

Los piscicultores de Excola y Cruz Verde tienen una posición geográficamente privilegiada con respecto a las demás cooperativas, por su cercanía a la cabecera municipal, sin embargo pese a esta posición favorecida, para sacar la producción se requieren mulas que hacen el trayecto en una hora aproximadamente hasta la cabecera municipal, o contratar un vehículo para que baje a la barranca por la producción ya que ninguno de los socios cuenta con uno. Por lo mismo, las fuertes pendientes (+50%) limitan la realización de las prácticas piscícolas más cerca de la carretera además de que favorecen la erosión hídrica.

Cabe mencionar que, la visión que tienen el municipio y la SEMARNAP y los demás habitantes de la región, es que los piscicultores de Excola han tenido más éxito que el resto de las cooperativas que conforman la Unión. Sin embargo, los piscicultores de Excola consideran que no han logrado alcanzar un nivel de producción satisfactorio, lo que se refleja claramente en el monto de su deuda actual con SEDESOL.

Sobre éste último, los créditos de SEDESOL han establecido una relación entre dos: institución e individuo, que siendo una relación de poder es en esencia desigual. Hoy el crédito estrecha más que nunca la relación entre campesino y Estado. No obstante, la diferencia radica en que dicha relación se caracteriza cada vez más por tensiones opuestas, pues a los prestatarios quedan sumidos en una economía agrícola cada vez más débil, se les dificulta pagar sus créditos, de manera que enfrentan problemas con el prestamista para reestructurar los pagos o disponer de los instrumentos y propiedades ofrecidos en garantía. En este como en otros casos la individualización de las políticas crediticias, conduce al socavamiento de la capacidad económica del campesino.

No hay duda que la organización para la producción influye en los bajos niveles de productividad de la especie acuícola cultivada, porque la práctica piscícola desarrollada en forma

ordenada y debidamente planificada podría generar ingresos mucho más elevados que los que aportan actualmente. Obviamente en este proceso se requiere de la participación activa de los socios en el cuidado de los peces y del Estado en cuanto a asistencia técnica, porque la importancia económica de esta actividad es indiscutible

El complejo entretrejado que forman los productores del municipio, y los organismos estatales que utilizan a los primeros, sugiere por sí mismo una serie de líneas de acción muy diversas: desde el apoyo técnico comprometido con la gente, hasta la facilitación de negociaciones y búsqueda de consensos, y la implementación de programas basados en las necesidades de las comunidades.

Los resultados hasta ahora obtenidos reflejan que, si los proyectos fueran formulados a nivel local, sean del sector que sean, deberían plantear desde un principio el análisis del entorno, de los recursos, de la variable poblacional asentada y necesariamente evaluar de forma más verosímil, otros parámetros económicos y de mercado, el estudio y análisis competitivo y de los costes de oportunidad, y así mismo diversas condiciones de la esfera socio - política, culturales de la zona.

Por supuesto para ser factibles necesitan resultar atractivas para el capital. Pero las políticas de desarrollo rural deben también armonizarse con las expectativas de otros agentes económicos y sociales; en particular deben ser compartidas por las mayorías trabajadoras del campo (Bartra, 1993).

## Consideraciones finales



Existen pocos estudios sobre campesinos dedicados al cultivo de especies acuícolas, abundan en cambio aquellos referidos a los pescadores, sus costumbres, sus actividades complementarias, su familia, tal vez por este motivo se tiende a considerar similares al acuicultor y al pescador.

Es importante esta consideración porque los pescadores son "portadores" de una cultura, que difiere de la del campesino, tomando a la cultura como tiempos y procesos de larga duración; situándonos al nivel de las reglas no de las normas, estas reglas que derivan en pautas de comportamiento, normas sociales, reglas de buena educación; el campesino produce, el pescador caza; por lo tanto, los criterios utilizados para establecer prioridades son distintos.

La mayoría de los acuicultores rurales son campesinos, y como tales mantienen como actividad principal el "cultivo de la tierra", en torno a la cual empiezan a dedicarse al "cultivo del agua".

Igual ocurre con el acuicultor de la región de Calchahuaco y de la sierra de Zongolica que se dedica al cultivo de peces, piensa y vive como campesino.

Y es que a pesar de que los grupos que se han reunido en torno al cultivo de peces están formados principalmente por familiares y parientes, reciben apoyos en cuanto a la vigilancia del cultivo de los demás miembros de la comunidad, esto es, mantienen relaciones sociales con los

parientes y con las personas fuera del círculo familiar (Winfield, 1985), estos apoyos que no son necesariamente económicos son muy importantes para los piscicultores (Foto 1).

Al igual que cualquier campesino dedicado al cultivo de la tierra, cualquiera que este sea, el piscicultor comparte el trabajo durante la temporada de cultivo de los peces entre los miembros del grupo.

Pero en el caso de las comunidades estudiadas, debido a los montos económicos que representa el cultivo de peces a diferencia de los cultivos agrícolas, no hay acuerdos recíprocos, de préstamos en efectivo o en especie como se acostumbra en los tiempos normales o durante las crisis agudas como en el caso de las sequías; en el que se acostumbra pedir prestadas cantidades pequeñas de comida, leña, forraje, entre otras cosas. Los piscicultores aún siendo también campesinos no encuentran apoyos de este tipo dentro de los miembros de su comunidad.

Como en otras actividades agropecuarias en la acuicultura hay una división del trabajo por género diferenciado.

Las mujeres tienen un involucramiento mínimo en el cultivo de los peces más no en el cultivo de los árboles frutales y la huerta de traspatio. Las mujeres y los niños participan alimentando a los peces y llevando comida a los piscicultores.

Esta distinción refleja no solamente la diferencia entre el uso y manejo de los recursos, sino también las diferencias en los derechos de propiedad<sup>80</sup> los cuales condicionan el acceso de las mujeres a los recursos.

Esto quiere decir que en cuanto a las relaciones de propiedad individual; ésta se encuentra en las tierras arables, no es privada en el sentido de ser comprada, vendida y rentada, sino que más bien se le distribuye a los varones a título individual y se le hereda a los hijos mayores. La herencia patrilineal de la tierra, significa que en tales sociedades las mujeres por lo general no tienen un derecho primario sobre la tierra. Las mujeres consiguen la tierra que trabajan por cuenta propia de su esposo o algún pariente y estos derechos secundarios comúnmente están condicionados al matrimonio.

Este análisis de género, no puede considerar que las tareas desempeñadas por las mujeres representen tan solo las que ellas hayan elegido. En el caso de las mujeres de los piscicultores de Calchualco<sup>81</sup> se muestra la necesidad de distinguir entre la tierra cultivada por la mujer por su propia cuenta y la que trabaja como parte de sus responsabilidades familiares. Es en este

---

<sup>80</sup> Por tradición, la ideología de la descendencia patrilineal excluye a las mujeres ellas no heredan la tierra y no se espera que tengan el mismo interés en el estado a largo plazo de la tierra

<sup>81</sup> Como en cualquier familia campesina, las mujeres de los piscicultores tienden a depender en gran medida de las redes informales de apoyo, a las cuales además ayudan a crear a través de la interacción social cotidiana, de las alianzas matrimoniales en las cuales muchas veces sirven de instrumento, y de complejos intercambios de regalos (Se tratan de tipos de relación diferentes de las relaciones patrón - cliente ampliamente documentados). Además se debe reconocer el apoyo social económico que esto representa para las mujeres, en términos de fortalecer su poder de negociación dentro de la familia, aunque sea difícil de cuantificar. Las personas a cargo de planear proyectos tienden a ignorar que no es fácil reconstruir estas redes que se extienden a lo largo de una amplia gama de pueblos circunvecinos

último caso, en donde las estructuras para la toma de decisiones escapan a los deseos de las mujeres, es probable que se estén expresando las preferencias de los jefes de familia.

Porque la división del trabajo por género puede implicar que las mujeres realicen una tarea específica, como dar de comer a los peces, pero ello no significa que ellas hayan escogido hacer ese trabajo, ya que en el caso de las mujeres, más aún que en el de los demás, no se puede asumir que la acción sea reflejo de la propia decisión.

También dentro de los marcos de planificación del proyecto de acuicultura rural no se pretendió la perspectiva de género en cuanto a realizar una distinción rutinaria entre el acceso a los recursos y el control de los mismos. Lo anterior porque existen análisis de género en cuanto a las instituciones de la propiedad común, que aclaran que las mujeres no se pueden igualar con el hombre tanto como usuarias, como administradoras de los derechos de la propiedad común.

Por último, otro de los aspectos que caracteriza el poco éxito de este proyecto es la falta de calidad técnica para definir los objetivos (capacitación, investigación, promoción productiva) que se quieren lograr con la experiencia, así como la elección del público al que se destina la misma

Por otro lado, los campesinos acuicultores estudiados han creado pequeñas granjas acuícolas que mantienen un modelo de desarrollo pecuario altamente dependiente de insumos y servicios externos, como son el crédito, asistencia técnica, semillas e infraestructura (Restrepo Jairo, 1996), se entiende que se trata de un proyecto de acuicultura rural nuevo, pero de acuerdo a los resultados que actualmente están arrojando las granjas trutícolas con cierto tiempo de haberse asentado en la sierra de Zongolica, es que no han logrado pasar a un modelo de desarrollo con énfasis en la organización, iniciativas, poder de control, recursos locales, estrategias por lo que sus prácticas y expectativas no resultan muy favorables para los truticultores de Calcahualco.

Y es que muchas de las experiencias que actualmente están instaladas son simplemente una réplica de un modelo convencional y los resultados que arrojan son parciales, fragmentados, de pequeña escala y de poca repercusión colectiva en las comunidades rurales de la región.

Es clara la participación del equipo técnico de la brigada de acuicultura rural que propone responder a las necesidades de los campesinos - acuicultores, pero no ofrece soluciones que se adecuen fácilmente a la condiciones de éstos.

Lo anterior refleja claramente que no es posible promover una actividad con fines de impulsar el desarrollo rural -en este caso el del subsector acuícola- sin subrayarse todas las alternativas que van a aumentar las posibilidades de éxito (comercialización, red en frío, transporte, asistencia técnica).

Es cierto que actualmente hay importantes avances en comunicación, transporte, servicio, refrigeración, pero todas estas actividades implican un costo, que la mayoría de los acuicultores no pueden pagar.

Una posible solución a este problema sería la de intensificar los créditos en materia de tecnología, creando las redes de servicios complementarias a la producción acuícola (almacenamiento, procesado, transporte), que atiendan las demandas de los piscicultores que comercializan su producto y que deseen ampliar su mercado más allá de lo local. Tal vez esto

disminuiría en alguna medida el coyotaje al que son sometidos los pequeños piscicultores por parte de los intermediarios; en el caso de que se trate de una piscicultura de subsistencia, incrementar la asistencia técnica no sólo en la cuestión productiva, también ofrecer alternativas de preparación y conservación casera (salado, ahumado), pero sobre todo promover el cultivo de especies que tengan altas probabilidades de funcionar, sin merma en la economía del piscicultor.

Por otro lado, el centro acuícola no siempre logra cubrir la demanda de crías de trucha, por lo tanto, las actividades trutícolas en este caso se ven afectadas porque las crías que son el recurso básico falta; o la compra de alimento balanceado en ocasiones absorbe todas las ganancias derivadas de la venta del pescado y de otros productos agrícolas (Pina, 1995); en ocasiones los campesinos tienen que aportar de sus bolsillos, lo que genera bastante desánimo entre los que participan. En el caso de Calchualco, también fue difícil integrar la repartición equitativa de la carga de trabajo esto es la atención del técnico hacia el campesino.

En general se observa que los piscicultores estudiados, a pesar de ser pequeños propietarios, se comportan igual que el sector ejidal, en el sentido de no estar preparados ni capacitados para dirigir una producción trutícola con fines empresariales, como el sector privado, que cuenta con la experiencia organizativa, crediticia y de comercialización, en donde el capital de riesgo es fundamentalmente privado.

Por lo anterior, en el desarrollo de la acuicultura rural, en este caso la truticultura, es necesaria la injerencia directa del Estado en la toma de decisiones, ya que no es una actividad del dominio de los piscicultores dotados de crías de trucha en las áreas que abarcan esta investigación, necesariamente se requiere de la participación del Estado<sup>82</sup> en todo lo que implica el proceso productivo de la trucha, además de los apoyos conexos que se requieren. Cuidando que no se convierta en un programa de corte paternalista o asistencialista definidos bajo el perfil de "inversión de gastos a fondo perdido", que no motiven a los acuicultores a cuidar e incrementar su producción.

Por lo tanto, se señala que la actividad trutícola practicada en estas comunidades es semi-intensiva en su proceso y no tiene una orientación administrativa de carácter empresarial como lo esperaba el Estado, al promover este proyecto, por lo tanto no constituye una fuente generadora de empleos, ya que estos se reducen al mínimo necesario para su abatimiento en los costos de producción, a pesar de esto el reparto de utilidades para los socios no ha resultado favorable.

Y es que en la piscicultura de la trucha los proyectos son de gran inversión. Además de se requiere de organizaciones que respalden por un lado a la gestoría de créditos oportunos y suficientes; por otro lado, el poder incrementar la utilidad para los socios depende de la comercialización a buen precio, de vender oportunamente, de abaratar los costos de producción a través de la compra de insumos por volumen y esto depende también de la capacidad de adquisición de la organización, lo que conduciría necesariamente a un mejor reparto de utilidades.

---

<sup>82</sup> Aunque siempre será necesaria la formación de centros de investigación y capacitación que refuerce y apoye al sector rural

Finalmente, a principios del año 2000, en un intento de rehabilitar la infraestructura del Centro Acuícola de Matzinga en Ver., la SEMARNAP tomó la decisión de concesionar parte de sus instalaciones, específicamente el área de engorda y la fábrica de alimento, la estrategia consiste en encontrar un empresario que logre obtener una producción con la que atienda en primer lugar las demandas locales, genere empleo y que sea capaz de dar mantenimiento al resto de las instalaciones del centro.

También se intentará que de modo complementario se ejerza el espacio rural que circunda al centro como espacio de recreación, induciendo el aprovechamiento de los recursos endógenos locales como el paisaje, el patrimonio artístico, el patrimonio histórico y monumental, la calidad medio - ambiental, la tranquilidad y sosiego de diversos parajes, los recursos cinegéticos y de pesca fluvial, las aguas del río para utilización deportiva, etc., fomentando la adecuación y utilización de alojamientos, servicios de restauración y de actividades de tiempo libre de carácter autóctono y otras actividades no autóctonas.

Además el vivero forestal está en proceso de construcción y es manejado por la propia SEMARNAP, para proveer de plantas a la zona.

Los programas de acuicultura rural continúan aunque con la misma secuencia de rotación de personal y con las mismas carencias de recursos económicos.

Un punto muy importante es que a inicios del año 2000 las crías de trucha se venden a diez centavos por centímetro con el fin de que el acuicultor valore el producto y con lo cual la SEMARNAP no opina que debilitará la actividad acuícola en la zona, , porque, de acuerdo a valoraciones internas de los técnicos, algunas de las causas de que la producción sea pequeña se debe a una falta de cuidados de mantenimiento de los estanques y de la alimentación de los peces.

Ha pasado más de año y medio, desde que se implementó esta nueva política hacia los acuicultores y la percepción es que si hay una disminución en la demanda de crías, pero que ésta está más acorde con la capacidad de las instalaciones y posibilidades de manutención de los peces de los acuicultores, ahora lo que resta es esperar para ver si el pago por cría dará como resultado un mejor cuidado de éstas con el consecuente aumento en la producción acuícola, no olvidando por supuesto que la racionalidad campesina difiere de la racionalidad de la empresa capitalista que es por definición estrechamente económica.

A sabiendas de que en ningún lado se vive la misma realidad ni se tienen las mismas carencias y necesidades, el trabajo logró evaluar parcialmente el estado de la actividad acuícola, la cual parece haber sido implementada pensando en un modelo único y no en un modelo moldeable a cada situación. Se espera que a partir de ahí se logre laborar una estrategia de acción a corto y mediano plazo, para que nuevos programas sean aplicados de acuerdo a las necesidades de las personas y sus comunidades y no de los programas gubernamentales.

Los casos examinados poseen características que conjugan muchas de las problemáticas que les son comunes a un gran número de personas dedicadas a la acuicultura. El análisis global de la situación centro acuícola - acuicultores encierra una enorme complejidad, y es de mucho interés el análisis de los intercambios y las situaciones de los agentes actores en el sistema productivo estatal, incluidos los consumidores finales en este caso, los peces que idealmente deberían ser consumidos por los propios piscicultores.

Tal vez, la desnutrición, la pobreza, la marginación y la insalubridad fueron una de las principales motivaciones para aceptar los proyectos de acuicultura rural en la región. La piscicultura es un instrumento de cambio en la vida de las comunidades rurales. Genera alimento, empleo, proporciona mejor uso y conservación del recurso tierra - agua e introduce nuevas formas de participación comunitaria, la acuicultura de los próximos años tiene perspectivas de aumentar su importancia (Anexo II) por lo que se espera que el campo de trabajo que se abrirá para los interesados en ella será bastante amplio, pero es un proyecto que debe ir acompañado de una evaluación social y técnica, y no se llevará a cabo si quienes lo ofrecen no se comprometen y garantizan los resultados prometidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, María Cecilia. 1999. Develando el género. Elementos conceptuales básicos para entender la equidad. Ed. Masther Litho, S.A. San José, Costa Rica. pp 26 - 31
- Bartra Armando. 1993. ¿Cómo impulsar la agricultura campesina sustentable? Tomado de la exposición de Armando Bartra en el Taller sobre Políticas hacia una Agricultura Campesina Sustentable. México D.F. 2-3 de julio 1993. Taller organizado por RIAD-México: CECCAM, CNOOC, UNORCA y GEA/Programa PASOS. México. Ficha No. 541, elaborada con fecha 1994/01/19 por Alatorre, Gerardo. GEA = Grupo de Estudios Ambientales A.C.
- Bartra A. 1998. Sobrevivientes, historias sin fronteras. En Cuadernos Agrarios 16 nueva época. 1998. Federación Editorial Mexicana. Pp 10
- Carranza, J. 1953. Historia de la piscicultura en México. Memorias Congreso Científico Mexicano, Vol. VII (Cienc. Biol.), México, D.F. Pp 159 - 174
- CEPAL, 1982. Economía campesina y agricultura empresarial, Siglo XXI Editores, México, D.F. pp 37
- Cisneros V. Y D. Solorzano. 1983. Reporte del trabajo realizado por alumnos del 4º año primer grupo, de la especialidad de Fitotecnia, en la comunidad de Zomajapan, Municipio de Zongolica, Veracruz. Subdirección de Centros Regionales Departamento de Fitotecnia. Centro Regional Universitario Oriente. Pp. 41
- Cortés C. y A. De León. 1991. PASOS Prácticas del Desarrollo Rural. Año III. No. 3 Publicación semanal, México, D.F. Pp. 6,79,10
- Chávez A. (s/f) (compilador). Posibilidades de utilizar el pescado en la dieta mexicana. División de Nutrición. (borrador s/n). INN.
- Chayanov A. 1974. La Organización de la Unidad Económica Campesina, Ed. Nueva Visión, Buenos Aires, Argentina, 343 p. (editada originalmente por la Escuela de Organización y Producción de Moscú, U.R.S.S., en 1925).
- Cházari, E. 1988. La lombriz y el mosco en la alimentación de los peces. Biól. Agr. Min. E Ind. México, Año VII, I. pp 3-17
- Enciclopedia de los Municipios de México. Los municipios de Veracruz- Llave. México.D.F., junio de 1988, Pp 85 - 86
- FAO . 1996. Producción y alimentación de salmónidos cultivados en América Latina y el Caribe. Circular de pesca No. 918. Nov. 1996. (FRI/918).ISSN 1020 - 1467. Pp 25 -26
- Foladori G. 1975. Proletarianización del campesino: antropología económica de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Tesis de Lic. En Antropología Social. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, D.F.

Foladori Guillermo. 1975. Proletarización del campesino: antropología económica de la Sierra de Zongolica, Veracruz. Tesis de Lic. En Antropología Social. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, D.F.

De León Arturo. 1988. Los empresarios de la central de abastos: el caso de la familia Neri, en Argumentos No. 4, Edit. UAM-X. Pp 7

Dirección General de Comunicación Social (SEMARNAP).1998. Comunicado de prensa No. 538

Handerson, F. 1974. Programa de evaluación de recursos pesqueros para apoyar el desarrollo pesquero en aguas mexicanas. Programa de Investigación y Fomento Pesquero México/PNUD/FAO. Contribución al estudio de las pesquerías en México. CEPN. pp 8:92

Hopenhayn Martín. 1983 . Recomposición de actores en programas sociales: Consideraciones desde la experiencia latinoamericana. Modernización del Estado Social y gestión comunitaria.

INEGI. 1997. Perspectiva Estadística de Veracruz. Pp 62

Instituto Nacional de la Pesca. 1996. Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigación para Acuicultura en Aguas Continentales: Memorias.

Juárez, P.J.R., G.G.M. Palomo y J.C. Flores 1985. La acuicultura en México, antecedentes y Estado actual en 1982. En Pedini, M.F.C., Informes nacionales sobre desarrollo de la acuicultura en América Latina. FAO. Roma. FIR/R249. Pp66 - 91

Juárez P.J.R., Palomo M.G.G. 1985. Acuicultura, Bases biológicas para el cultivo de organismos acuáticos. Edit. Continental. Pp 19,20

Ley General de Sociedades Mercantiles. 1999. Ediciones Delma.

Ley de Aguas Nacionales (Actualizadas). 1998. Ediciones Delma. Pp. 88

Ley Federal de Pesca, 1995. Edit. Porrúa.

Linck, Thierry. 1988. El campesino desposeído. Colegio de Michoacán (Zamora), México, D.F. Pp 24, 25

Lizárraga, M. Técnicas aplicadas en el cultivo de moluscos en América Latina. Simposio FAO/CARPAS sobre acuicultura en América Latina. Montevideo Uruguay. CARPAS/6/74SR. 1974. Pp8-10

Myhre, David 1999. "Créditos agrícolas adecuados: pieza faltante de la Reforma Agraria Mexicana", en: Reformando la Reforma Agraria Mexicana, Randal L. (Ed.), UAM-X., pp. 159-160, 174-175.

Montes de Oca Rosa Elena, "El combate a la pobreza rural a través del apoyo a la producción en México" (CEPAL Doc. LC/L. 711 -Conf. 82/2- Add. 4, octubre de 1992).

Orbe, Rivera y López. 1996 Estado actual del conocimiento de la biología, cultivo y pesquería de la acómara *Algansea lacustris* Steindachener, 1985; del lago de Pátzcuaro, Michoacán. Centro Regional de Investigación Pesquera - Pátzcuaro. México. Pp. 28 - 41.

Ortiz F. Jr., La Pesca en México, testimonios de fondo. Fondo de Cultura Económica. México. 1975. Pp17-21, 46-48

Pérez Salmerón A. Piscicultura, Ecología, Explotación, Higiene. Editorial El Manual Moderno. 1984. Pp 37,38

Pina García J. P. de. 1995. La reorganización Institucional del sector agropecuario y forestal: viejos problemas, nuevas pugnas de poder. Revista Aquí Centros Regionales. Univ. Autónoma de Chapingo, Año 2, No. 18 mayo agosto: México, D.F. pp. 21, 22

Pillay, T.V.R. The state of aquaculture 1975. I, Conferencia técnica de la FAO sobre acuicultura. Kyoto Japón. FIR:AQ/Conf./767.36. 1974. Pp. 13

Pruginin Y. Cría de peces. Serie de diseños para el desarrollo, programa No. 1. Asociación Israelí de Cooperación Internacional. Israel. 1994. Pp 3

Rello F., 1982. Sistemas agroindustriales, transnacionales y Estado en México, Revista del México Agrario, Año XV, No. 1 enero - febrero: México D.F. Pp 31

Restrepo Rivera J. 1996. La mejora campesina y la agricultura orgánica. Pp.1,2

Rhodes, R.J., 1986. Status of World Aquaculture: 1985. Aquaculture Magazine. Pp 4 - 13

Rodríguez J. L. (Recopilación). 1993a. "Los sistemas de producción agrícola en Calcahualco, Mpio. de Calcahualco, Ver". Facultad de Agronomía. Unidad docente Interdisciplinaria de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de Córdoba Facultad de Agronomía. Universidad Veracruzana.

Rodríguez J. L. (Recopilación). 1993b. Trabajo de campo de alumnos de la Universidad Veracruzana Sociología Rural Excola, Ver. Universidad Veracruzana

Rojas Soriano, R. 1986. El proceso de la investigación científica. Ed. Trillas, México, D.F. Pp 151

Rosas, M.M. Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo. Div. Publ. Unidad de Comunicación. Centro de estudios económicos y sociales del tercer mundo. México. 1976. Pp135

Rubín R. 1979. Piscicultura. Manual práctico de piscicultura rural. Editores mexicanos unidos, S.A. Pp 8

SEDAP (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero). 1996,1997, 1998. Reuniones del Grupo Directivo XVI.

SEPESCA, 1986. Piscicultura de agua dulce. Manual - Recetario. Pp13 - 17

- SEPESCA, 1986. Piscicultura de agua dulce. Manual - Recetario. Pp13 - 17
- SEPESCA. 1986. Testimonio de Pescadores Indígenas. Desarrollo y Perspectivas. México.
- SEPESCA. 1988. Atlas de la Ubicación de Productos Agropecuarios Utilizables en la Planificación y Desarrollo de la Acuicultura en México.
- SEPESCA. 1988. Situación Actual y Perspectivas de las Pesquerías Derivadas de la Acuicultura. México.
- SEPESCA. Informe de Labores 1993 - 1994.
- SEMARNAP. 1995. Reportes Anuales de Producción de Centros Acuícolas. Dirección General de Acuicultura. México.
- SEMARNAP. 1995. Anuario Estadístico de la Pesca 1995. Pp 45, 47
- Shanin, T. 1976. Naturaleza y lógica de la economía campesina. Ed. Anagrama, Barcelona.
- Vázquez Torres. 1977. Contribución al estudio de la vegetación de la región de Zongolica, Veracruz (tesis de Licenciatura en Biología). Universidad Veracruzana, Facultad de Biología. Pp 9
- Vergopoulos, K. 1979. "El objetivo de la agricultura familiar en el capitalismo contemporáneo" en Cuadernos Agrarios Núm. 9, México D. F.
- Whiteford S. Bernal F.A. (1999). Los campesinos, el agua y el Estado: Diferentes perspectivas de la transferencia. En: Rendall L (Ed.) Reformando la Reforma Agraria Mexicana. LAM- El Atajo, México. Pp. 292,293,304.
- Winfield Capitaine. 1985. Las Higueras. Una comunidad agrícola - pesquera. Universidad Veracruzana. Xalapa, México. Pp. 41 -49

**GLOSARIO**  
**de términos básicos empleados en el texto**

**Acuicultor:** Persona que se dedica al cultivo de especies acuáticas.

**Acuicultura:** Cultivo del agua.

**Aguas epicontinentales:** Es un recurso acuático que no posee conexiones con el mar.

**Aguas estuarinas:** Es un recurso acuático que posee conexiones con el mar.

**Biotecnia:** Es la aplicación de los conocimientos biológicos en el desarrollo de tecnologías de producción.

**Carpicultura:** Rama de la piscicultura que se ocupa del cultivo de ciprínidos (incluye a las carpas).

**Dulceacuícola:** Aguas interiores, no salobres.

**Pescador:** Persona que se dedica a la caza o captura de peces.

**pH:** Escala numerada entre 0 y 14, que indica la acidez o alcalinidad de una sustancia acuosa.

**Piscicultura:** Arte de criar y fomentar la reproducción de los peces en los ríos y estanques.

**Postlarva:** Estado denominado a las crías de peces al nacer.

**Maricultura:** Rama de la acuicultura que se dedica al cultivo de especies marinas.

**Ostricultura:** Rama de la piscicultura que se ocupa del cultivo de ostiones.

**Tilapicultura:** Rama de la piscicultura que se ocupa del cultivo de las tilapias.

**Truticultura:** Rama de la piscicultura que se ocupa del cultivo de las truchas.



## **ANEXOS**



## ANEXO I

A nivel mundial, los avances logrados en la acuicultura son muy significativos y el mayor número de ellos se circunscribe a la piscicultura. Consideramos que esto es debido a la demanda considerable que poco a poco han generado sus trabajos y fundamentalmente al tiempo de ejercicio que lleva, en relación con otras ramas. Por principio de cuentas se puede establecer que los logros más importantes en este campo son consecuencia de dos aspectos fundamentales:

Los logrados en la transportación masiva de peces vivos.

El transporte de peces, sobre todo a grandes distancias, se ha extendido y simplificado a la vez, gracias al empleo generalizado del avión como medio de transporte y a las facilidades ofrecidas para el uso de sacos de plástico herméticamente cerrados. Estas bolsas se llenan con oxígeno y se le añade un tranquilizante al agua. En tales condiciones, el transporte de huevos, alevines, juveniles y adultos ya no presenta dificultades insuperables y a la distancia no limita la dispersión de las especies.

El ejercicio de la reproducción artificial

El cultivo de muchas especies económicamente importantes se ha facilitado en gran parte por la aplicación cada vez más generalizada de la maduración, fecundación e incubación artificiales. El desove y la fecundación artificiales sólo fueron posibles gracias al perfeccionamiento de la técnica de hipofización, estos aspectos han propiciado que se incremente considerablemente el número de especies cultivadas, y obviamente las crías producidas, ya que la fecundación es controlada y la incubación presenta más cuidados y mejores condiciones, lo que se refleja en el avivamiento de un gran número de alevines.

Estos aspectos han conducido a la piscicultura practicada en México hasta los niveles en que actualmente se encuentra, los que si bien no son los mejores a nivel mundial, sí revisten importancia en nuestro medio, sobre todo si tomamos en consideración el manejo que ha sufrido esta actividad y que las políticas de desarrollo en la actualidad han sido cambiantes, inconsistentes y carentes de continuidad ocasionando un desarrollo limitado, respecto a otros países<sup>1</sup>. Pocos dudarian que el desarrollo alcanzado se debe a la capacidad de los productores para apropiarse de elementos técnicos que han ido integrando conforme surgen dificultades y a sus formas de organización propias y no al apoyo técnico que el Estado proporciona.

Los avances técnicos más representativos son: el desove y la fecundación artificiales del pescado blanco, especie de gran importancia socioeconómica; la reproducción artificial y natural de la carpa herbívora, lo que permitirá en un futuro cercano disponer de crías suficientes para su diseminación en cuerpos de agua con problemas de invasión de malezas acuáticas (Rosas, 1976). Otro aspecto notable es la capacidad de los técnicos actuales para lograr producciones considerables de crías de ciprinidos, centráquidos, cíclidos y salmónidos para trabajos de acuicultura extensiva. Por parte, el inventario de cuerpos de agua continentales ha permitido conocer de qué disponemos y cuánto podemos llegar a producir en ellos, lo cual nos proporciona una base sólida para la implantación de planes y programas de trabajo.

---

<sup>1</sup> México cuenta con: 2.5 millones de hectáreas de aguas susceptibles de llevar a cabo la actividad acuícola. 1.3 millones en aguas estuarinas y 1.2 millones en aguas continentales. a pesar del enorme potencial acuícola la producción artesanal de 1985 fue tan sólo de 460,000 ton. la producción japonesa que fue del orden de 380,000 ton. para 1982 (Rhodes, 1986) realmente muy elevada si consideramos que su territorio es 5.4 veces menor que el de México

La trucha es un ejemplo de cultivos de especies endémicas en México, a continuación se mencionan algunos de los principales requerimientos técnicos que esta especie requiere para sobrevivir en cautiverio, en la etapa de engorda.

En México la trucha desova en los meses de noviembre y febrero, que son los meses más fríos, en cautiverio la trucha no se reproduce de la misma manera que en estado natural; entonces es necesario aplicar la reproducción artificial; esta abarca varias fases.

Requerimientos para cultivar trucha.

El agua es el elemento primordial de la piscicultura, ya que constituye el medio en el cual se desarrollan los peces. **En el caso de la trucha, la cantidad de agua ocupa un lugar primordial**, ya que para su desarrollo requiere de agua en abundancia y de flujo constante. Es indispensable disponer de agua abundante, pura, fresca, continuamente en renovación, para asegurar que el contenido de oxígeno disuelto sea suficiente.

La calidad del agua debe reunir las siguientes características:

	mínimo	optimo	máximo
Temperatura (°C)	7.5 - 16	17	18 - 20
Oxígeno disuelto (p.p.m.)	5 - 8	8 - 9	9 - 9.5
PH	6.5	6.5 - 7	7 - 8
Transparencia (cm)	40 - 45	45 - 47.5	47.5 - 50

¿Qué come la trucha?

La trucha es una especie carnívora, se alimenta de insectos, peces pequeños, caracoles, gusanos, lombrices, etc.

Artificialmente se le puede alimentar de vísceras molidas o picadas según el tamaño de la trucha; sangre, pescado fresco y forrajes secos. Se usa alimento balanceado peletizado para trucha; y se le puede dar durante todo el ciclo de cultivo.

El enorme desarrollo que se ha registrado en truticultura en los últimos años se debe en parte a los alimentos secos balanceados, los cuales por si solos pueden asegurar a los peces un crecimiento normal. Este alimento viene suministrándosele a las truchas en forma de comprimidos de diferentes tamaños, según la talla del animal.

El número de porciones que se suministran en un día varía en relación con la edad de los peces: para los alevines, de seis a ocho veces al día, para las crías tres a cuatro veces, y para las truchas de engorda una a dos veces.

Infraestructura del Centro Acuícola de Matzinga

El Centro Acuícola esta diseñada para el cultivo intensivo de trucha arco - ins, tiene incluidas tinas de fibra de vidrio, diez canales de corriente rápida para engorda, instalaciones de cuarentena, obras complementarias para el abastecimiento de agua y servicios propios de la granja, un laboratorio de desove. Una casa para el Jefe de Centro, una oficina, dos albergues, una casa de vigilancia. Una maquina para producir alimento y un vivero forestal.

## ANEXO II

### Biotecnología y medio ambiente

En la actualidad las investigaciones en el campo de la biotecnología han llegado a tal punto que los fabricantes de productos biológicos ecológicos biodegradables naturales nos ofrecen una gran variedad de éstos para un buen número de aplicaciones.

Así, los hay para depuradoras de agua municipales e industriales, pozos sépticos, control de olores, descontaminación, agricultura, ganadería, piscifactorías, nutrición animal, desinfección, fertilizantes, residuos, purinas, compostaje, etc.

Sobre todo el sector alimentario se ha desarrollado enormemente gracias a las investigaciones biotecnológicas, para agricultura por ejemplo, hay productos como: fertilizantes con componentes biomarinos, tratamientos para la licuación de purinas y eliminación de olores, conservadores para el forraje, desinfectantes con yodo orgánico, fungicidas e higienizantes, estimulantes para el crecimiento de las plantas, tratamientos para la mejora del humus en las tierras de labor, tratamientos para descontaminar y revitalizar tierras contaminadas entre otros.

Los llamados biosoluciones y/o bio remedios, son en realidad biotecnología aplicada y puede utilizarse para varias cosas: el control de algas, hongos, residuos, coloides, estabilización del, pH, olores, estreptococos, estafilococos, demanda, biológica de oxígeno demanda, química, de, oxígeno, "lechos bacterianos".

### ¿Biotecnoacuicultura?

En cultivo de peces de cualquier ya sea comercial o de autoconsumo se optimiza cuando se tiene una densidad alta de organismos y se busca el engorde rápido de éstos, con alimentos artificiales.

Pero, las altas densidades provocan que el incremento en la alimentación aumente la actividad metabólica de los peces, aumentando entonces los niveles de residuos orgánicos y componentes tóxicos además de las algas, bacterias y otros microorganismos que comienzan a crecer. Lo anterior trae como resultado que el ecosistema natural no puede ser mantenido, de hecho el balance natural se altera y los residuos orgánicos alcanzan niveles tóxicos (como el amoníaco y los nitritos), por consiguiente comienzan a crecer cantidades masivas de algas, suelen predominar las algas verde - azules, que son la mayor causa de la falta de sabor de los peces criados en las piscifactorías, en este momento un suplemento se hace necesario para restablecer el balance del ecosistema.

Los cultivos de microorganismos pueden restablecer dichos balances además de tener otros usos en la acuicultura por ejemplo; balancean los microorganismos de los estanques, proporcionan un incremento bacteriológico beneficioso en el agua además de reducir los fosfatos, devuelven el sabor natural a los peces, no contienen detergentes o perfumes, trabajan en agua fresca y agua salada.

Estos suplementos son microorganismos cultivados específicamente para ello. Estos microorganismos se incorporan al agua aumentando el proceso natural de eliminación de residuos, mejorando la calidad del agua al suministrar una mayor diversidad de microbios benéficos; la selección de bacterias elimina los residuos y nutrientes sobrantes del agua.

Los microorganismos utilizados en acuicultura tienen aplicaciones específicas, se pueden cultivar para aumentar niveles de D.B.O.-D.Q.O. (demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno) sobre todo cuando la demanda biológica de oxígeno es alta (por ejemplo, en el caso de los cultivos de trucha) logrando mejoras naturales de la calidad del agua.

También se cultivan microorganismos para mineralizar la materia orgánica y materia fecal manteniendo bajo el nivel de amoníaco al eliminar el exceso de nutrientes con lo que se proporciona menos fluctuaciones del nivel de oxígeno.

Estos microorganismos se ofrecen en el mercado como un concentrado de bacterias en suspensión en estado durmiente, normalmente cada litro contiene 15 billones de bacterias benéficas seleccionadas para uso piscícola y tienen la ventaja de que ninguna de estas enzimas / bacterias son perjudiciales para los peces o para el hombre.

Por otro lado existen una gran variedad de alternativas que optimizan al máximo los cultivos de peces sin incrementar los costos de producción y disminuyendo notablemente los riesgos de pérdidas por enfermedades, enanismo, contaminación, color, etc.

### Trucha arco - iris triploide

Las especies poliploides que se cultivan en la actualidad juegan un papel importante en la producción de alimentos, ya que éstas exhiben, en general, buenos perfiles de crecimiento que permiten mejorar el rendimiento de los cultivos tradicionales. La manipulación de la ploidía mediante el tratamiento físico de los gametos se ha convertido en una importante herramienta comercial para la industria de la acuicultura, centrada principalmente en la producción de individuos.

El objetivo principal de la producción de peces triploides es su esterilidad

### ¿Qué es el huevo estéril de trucha?

Se refieren a los huevos estériles de trucha como triploides. Los peces triploides cuentan con tres grupos de cromosomas en vez de dos como los peces normales (diploides). El proceso de triploide se realiza cuando la fertilización normal se interrumpe y un grupo extra de cromosomas se retiene en el embrión. Los triploides ocurren naturalmente en los salmónidos silvestres con menos frecuencia.

En cualquier caso, ¿Por qué es interesante cultivar animales estériles? En la mayoría de las especies acuáticas, la maduración sexual se acompaña de una reducción en los índices de crecimiento, un incremento de la mortalidad y el deterioro de las características organolépticas de la carne. Las hembras de salmónidos, por ejemplo, llegan a invertir un 30% de su peso corporal en el desarrollo gonadal, de escaso valor comercial en sistemas de engorde. El desarrollo de las gónadas se acompaña de una drástica alteración endocrina, que supone cambios en la composición corporal y en el comportamiento de los animales. El incremento de los niveles de testosterona en machos, por ejemplo, se traduce en una mayor agresividad y en la acentuación de la territorialidad, lo que implica dificultades en su manejo y un aumento de la mortalidad.

La idea de esterilizar parte o la totalidad de la producción resulta por tanto interesante en acuicultura como un método para reducir los efectos negativos (disminución del crecimiento, deterioro de la calidad de la canal y aumento de la mortalidad) característicos de la maduración sexual en muchas especies de teleosteos, particularmente en los salmónidos, aunque de gran utilidad también para el control reproductivo de muchas otras especies de peces, moluscos y crustáceos. Una ventaja adicional de la disrupción de la maduración sexual es la posible redistribución de energía metabolizable que pasaría de invertirse en el desarrollo gonadal a utilizarse para el crecimiento somático (Ihssen et al.; 1991; Hussain, 1996). Al eliminar la necesidad de sacrificar a los animales antes de la maduración sexual, la inducción de triploidía permite una mejor distribución de las ventas a lo largo del año, lo que se traduce en un manejo más flexible de la producción. Además, la venta de individuos estériles permite al productor mantener el control sobre la(s) línea(s) comercializadas, beneficiándose éste en exclusiva de programas de selección generalmente costosos y de larga duración.

La esterilidad facilita también la introducción de especies exóticas en nuevos ecosistemas, previene la pérdida de biodiversidad causada por los escapes de peces en áreas que soportan niveles intensivos de acuicultura, y supone una importante medida de control en los experimentos con individuos manipulados genéticamente (por ejemplo, peces transgénicos) (Thorgaard, 1991; Devlin et al.; 1994; Johnstone, 1995).

La inducción de triploidía posibilita nuevas opciones en la generación de híbridos, al aumentar la viabilidad de muchos híbridos triploides debido a la presencia de un genoma materno adicional. En algunos casos concretos (por ejemplo, en la resistencia a enfermedades), la superioridad relativa de los híbridos triploides resulta de gran importancia. Un claro ejemplo es el híbrido entre la trucha arco - iris y la trucha de fontana, *Salvelinus fontinalis*. Estos híbridos conservan las características favorables de la trucha arco - iris, a la vez que heredan del genoma paterno de *S. fontinalis* la resistencia a la septicemia hemorrágica vírica (VHS), enfermedad a la que la trucha arco - iris es muy sensible. La inducción de triploidía es considerada, por lo tanto, como una vía para aumentar el número de hibridaciones posibles ( La Patra et al.; 1993).

La estreptococosis de la trucha.

En los últimos años la producción intensiva de peces se ha visto afectada por una serie de procesos que han adquirido cada vez más importancia y gravedad dentro de la ictiopatología, los procesos septicémicos causados por bacterias Gram positivas (brotes de estreptococosis), estas han aumentado alarmantemente su presentación y la virulencia con que se manifiestan. Ante la preocupación evidente que este hecho provoca, pretendemos ofrecer una visión de conjunto de la enfermedad que ayude a una mejor comprensión del problema al que la acuicultura actual se enfrenta que ha ido en aumento su gravedad, causando cada vez mayores pérdidas en las granjas piscícolas afectadas.

En primer lugar la especie; la trucha arco - iris en fase de engorde es la más sensible a este tipo de procesos, y la que la padece de forma más aguda y con mayores tasas de mortalidad.

Este grupo de bacterias que no son específicas de la flora piscícola, si están presentes en muchas industrias de elaboración de productos lácteos, y en algunas ocasiones también se utilizan como flora conservadora en productos envasados al vacío, y en determinados alimentos destinados a la especie humana. En consecuencia si llegaran hasta una piscifactoría podrían ser los responsables de un brote difícilmente explicable por otras vías.

Ante un brote agudo de la enfermedad, se recurre al uso de antibióticos. En la actualidad los más utilizados son la entromiona, oxitetraciclina y amoxiciclina. En un principio se utilizó también la enrofloxacin pero en el momento actual ya no se utiliza.

Por otro lado, en materia de prevención tanto en Israel como en Italia se están utilizando actualmente autovacunas (bacterinas), por inoculación intraperitoneal, elaboradas a partir de cepas aisladas en la propia piscifactoria (aunque este tipo de vacunas tienen un periodo corto de protección tres meses).

En la actualidad se intenta la puesta a punto de nuevas vacunas adyuvadas, con el fin de prolongar el periodo de protección inmunitaria.

Según estas investigaciones, el momento de vacunación ideal estaría indicado en individuos de 50 gramos aproximadamente a una temperatura del agua de 12-14 °C.

#### Vacunas DNA en acuicultura

En materia de prevención las vacunas - DNA constituyen una nueva tecnología de vacunación cuya aplicación se comienza a experimentar en acuicultura.

Se trata de inducir inmunidad contra un patógeno utilizando la expresión *in vivo* de alguna de sus proteínas a través de la transferencia de gen(es) codificador(es) a las células del hospedero. Su aplicación todavía incipiente al campo de la acuicultura ya ha obtenido los primeros resultados positivos por inyección en rhabdovirus de salmónidos y es de esperar que se extienda a todas las especies de peces cultivados y a todos sus principales patógenos. Para que muchas de estas aplicaciones sean posibles habrá que pasar de las técnicas de inyección a las técnicas de inmersión, que es el principal reto actual.

Y es que la importancia de mejorar los métodos de vacunación en acuicultura radica en que las enfermedades infecciosas son la causa mayoritaria de las numerosas pérdidas económicas en acuicultura.

Por ejemplo en acuicultura, las pérdidas debidas a las enfermedades infecciosas son mayores que la suma de las pérdidas debidas a todas las demás posibles causas juntas. Se estima que en conjunto un 10% de todos los animales cultivados se pierden cada año debido a las enfermedades. Muchas enfermedades causan mortalidades superiores al 90% en una granja individual. En Francia sólo la VHS causa pérdidas anuales del 35% de truchas adultas en las áreas infectadas y en USA más del 50% de la cosecha anual de truchas se pierde por enfermedades infecciosas. El cultivo de langostino en Taiwan, pasó de 46.000 a 90.000 Ton, 2 años después de una infección viral.

Actualmente, las enfermedades causadas por virus no tienen tratamiento y por lo tanto, la aparición de una enfermedad viral en una granja requiere la destrucción de todo el reservorio y la esterilización de toda la granja antes de repoblar. La aparición de una infección viral en cultivo de redes en mar abierto puede igualmente ser devastadora.

La prevención de una enfermedad es más deseable que intervenir para frenarla una vez comenzada. De las varias estrategias de prevención existentes, la vacunación ofrece la más efectiva, eficiente en costo y con efectos de mayor duración. La quimioterapia debería evitarse o ser considerada sólo como emergencia o último recurso, debido a problemas de generación de

resistencias, impacto medioambiental y residuos en el producto alimenticio (Huang, et. al, 1997). Incluso utilizada sólo en casos de emergencia, la quimioterapia es cara, dura poco y no se puede utilizar contra enfermedades víricas. Es decir que, la forma más reproducible, económica y factible para prevenir dichas enfermedades es la vacunación.

#### Estado actual de las vacunas para peces

La vacunación de peces a gran escala se ha llevado a cabo desde los años 70's. La vacuna ideal debe ser fácil y barata de producir y de administrar, inducir una fuerte, duradera y protectora inmunidad con seguridad y en una sola toma y no tener un impacto medioambiental negativo.

De las varias estrategias de vacunación y su posible aplicación en peces, cada una tiene sus ventajas y desventajas:

- 1.- Los patógenos vivos atenuados normalmente producen buena inmunidad, pero no se aceptan en acuicultura debido al riesgo de reversión de la virulencia, especialmente para otras especies salvajes de peces.
- 2.- Las vacunas hechas de patógenos muertos, aunque evitan el riesgo de reversión si están completamente inactivas, son poco inmunogénicas y a veces no crecen bien en cultivo. Las bacterias muertas (bacterinas) se usan como vacunas para peces, pero excepto unos pocos ejemplos (*Yersinia*, *Aeromonas*, *Vibrio*, etc.) la mayoría deben de ser inyectadas con adyuvantes oleosos que pueden causar alteraciones en las vísceras (J., y Davis, H. L., 1998).
- 3.- Las vacunas por subunidades, generalmente recombinantes, son caras de producir en grado de purificación suficiente y en cantidad, pero sobre todo no inducen inmunidad celular de la que depende una mayor memoria inmunológica. Sin embargo, aunque estas vacunas reducen la mortalidad, no son capaces de evitar la infección y la generación de portadores asintomáticos.
- 4.- Cualquiera de los tipos de vacunas mencionadas, serían deseables métodos de administración orales o por inmersión. Sin embargo, excepto para algunas bacterias estos métodos no inducen una buena protección y la mejor protección se obtiene, en la mayoría de los casos, por inyección.

#### Ventajas de las vacunas DNA

Las vacunas DNA constituyen una nueva tecnología que actualmente está siendo investigada buscando aplicación en una gran variedad de enfermedades y de hospederos desde el hombre hasta los peces. Las vacunas DNA inducen inmunidad contra una proteína expresada "in vivo" después de la transferencia de su gen a las células del hospedero.

La importancia de este tipo de vacunas radica en que no han manifestado provocar un efecto secundario en el humano a través del consumo del pez, como se ha encontrado en el caso del suministro de algunos antibióticos de uso veterinario específicamente nos referimos a los utilizados en el tratamiento de bacterias en peces, el caso más frecuente se da en la inmunidad la bacteria una vez transmitida del animal al intestino humano, basta un corto periodo (incluso horas) de permanencia en el intestino para que transforme sus genes y se vuelvan resistentes a los antibióticos.

Y es que los antibióticos considerados actualmente base de la medicina moderna, se utilizan para atender diversas patologías humanas, cáncer, transplantes de órganos, etc., de ahí el riesgo de que se incremente el número de bacterias resistentes a éstos medicamentos.

Algunos antibióticos como la oxitetraciclina, sulfamerazina, ormetropina, efectivos en la medicina humana son utilizados también para el tratamiento de infecciones bacterianas en salmón, bagre, trucha y otros peces muy comerciales.

Las infecciones en peces comúnmente tratadas con antibióticos, incluyen úlceras capilares, diarrea. Estas infecciones provienen de familias de bacterias que también producen enfermedades en los humanos. Por lo tanto, la transferencia a la resistencia de antibióticos es muy parecida (Levy Stuart, 2000).

Si bien, cualquier tratamiento con antibióticos puede suspenderse, en el interior del pez y aún cuando haya transcurrido un periodo de tiempo regular, después de que el pez ha sido vendido al consumidor, la resistencia a estos permanece.

Si bien una vez vendida la producción piscícola ya no se utilizan antibióticos, generalmente los estanques donde se cultivan los peces no se limpian lo suficiente, por eso permanecen altos niveles de drogas afectando otra vez a los organismos que se introducen. Estos peces se exponen a los residuos de antibióticos y a algunas bacterias resistentes aún activas.

Así se vuelve a perder el control con esta nueva producción y se crea una ruta fácil para que las bacterias resistentes a los antibióticos pasen nuevamente a los consumidores o incluso a los piscicultores.

La importancia de las nuevas biotecnologías para control sanitario en piscicultura es porque cada día se aplican cantidades mayores de antibióticos para no perder la producción por ejemplo, expertos estiman que tan solo en Estados Unidos cerca de 150 libras de antibióticos son aplicados por acre de salmón cultivado (la producción de salmón cultivado sobrepasa los 55 millones de libras por año).

Si tomamos en cuenta la permanencia de algunas drogas como por ejemplo la tetraciclina, que no la degrada con rapidez el pez y cuando la excreta puede estar aún activa, no está por demás que se considere con seriedad la aplicación de otras alternativas menos nocivas para los consumidores.

Las vacunas DNA ofrecen varias ventajas (Estepa et. al, 1998):

- 1.- La expresión in vivo del antígeno patógeno de interés induce una fuerte inmunidad, tanto humoral como celular, siendo esta última de mayor memoria y eficacia.
  - 2.- La expresión antigénica en células de músculo es larga y puede inducir inmunidad de larga duración sin necesidad de reinmunizaciones.
  - 3.- Los plásmidos DNA empleados llevan su propio adyuvante en forma de repeticiones CpG por lo que se pueden evitar adyuvantes tóxicos y minimizar sus daños aumentando así la calidad del producto.
-

4.- Las vacunas DNA son una tecnología aplicable a muchas enfermedades/patógenos posibles ("transdisease technology") por lo que cualquier avance en una vacuna contra una enfermedad específica, es rápidamente exportable a otras.

5.- El uso de plásmidos de expresión transitoria evita los efectos adversos asociados a otros vectores.

6.- Las vacunas DNA son fáciles y poco caras de fabricar y se pueden usar para vacunar grandes cantidades de peces de todas las especies y tamaños.

#### Etapas en el desarrollo de una vacuna DNA para peces

En primer lugar hay que identificar el antígeno del patógeno capaz de inducir protección. Este paso depende del patógeno y puede ser uno de los mayores problemas a la hora de desarrollar una vacuna DNA, por ejemplo, en el caso de virus complejos de unos 200 genes, en bacterias y sobre todo en parásitos. Aunque este paso es necesario, la nueva tecnología también permite hacer pruebas al azar de todos los genes del patógeno e inmunizar con ello al hospedero (método ELI) (Ulmer y Liu, 1996).

Por otro lado el clonaje del gen identificado en plásmidos adecuados no es sencillo porque existe la posibilidad que en algunos antígenos patogénicos el DNA de los genes sea inestable al clonarlo en bacterias, para lo que habrá que probar varios tipos de plásmidos y de bacterias *E. coli* en aquellos casos que presenten este problema (por ejemplo, plásmidos de número de copias baja o con promotores inducibles o muy regulados (Estepa et. al, 1996).

También existen numerosos detalles que deben ser tomados en cuenta para realizar una vacuna DNA para peces.

En los lugares donde la inmunización basada en vacunas DNA por inyección en peces han sido utilizadas ha sido demostrado que para numerosas enfermedades víricas, bacterianas o parasitarias en mamíferos inducen una fuerte y duradera respuesta humoral (anticuerpos) y celular (respuestas citotóxicas, CTL) y en muchos casos protección a la contraprueba.

En cuanto a las vacunas DNA por inmersión el desarrollo de éste método debido a sus mayores posibilidades prácticas es uno de los principales desafíos que tiene esta tecnología. No parece haber captura y transformación del DNA por los peces después de una inmersión en agua conteniendo plásmidos disueltos. Por ejemplo la microencapsulación ha demostrado la inmunización oral de truchas con antígenos proteicos (Lavelle et al, 1997).

#### Bioyodos en piscicultura

En los análisis de las aplicaciones de algunos bioyodos existentes en el mercado como el Ultradyne -A, se ha demostrado que aporta un marcado crecimiento en camarones, gambas y salmones, además, de que los niveles de mortalidad disminuyen hasta en un 94 % gracias a su actividad antibacteriana y los niveles de crecimiento han aumentado de un modo importante cuando se ha inyectado en el agua de 1/5 a 1/2 ppm de yodo.

Estos resultados son atribuibles a la disminución de la presión soportada por los peces causada por el ataque de microorganismos patógenos (*Escherichia Coli*) que son reducidos al mínimo por

---

la acción del bioyodo y por la capacidad de reducir y sanear el medio al reducir la materia orgánica en suspensión que se forma en una granja piscícola con alta concentración de peces.

#### Productos de Naturaleza Zeolítica (PNZ): Cultivo de microalgas marinas

El uso de zeolitas en acuicultura se inicia para eliminar el amonio. Más tarde, se comenzó a saber que estos productos ejercen una influencia sobre la transformación de nitratos en nitritos, y a través de esta vía comienza el estudio de su intervención en los procesos biológicos. A partir de estos estudios, se encuentra que la cantidad de amonio y el tipo de bacterias producidas en la descomposición del agua del estanque o pienso<sup>1</sup> para peces depende del tipo de producto zeolítico añadido al agua.

Entre los procesos biológicos influidos por los productos de naturaleza zeolítica (PNZ) está el cultivo de microalgas marinas y los copépodos.

Las zeolitas son aluminosilicatos, particularmente de sodio y calcio, y pueden ser naturales o sintéticos. Sus características fundamentales son la uniformidad del tamaño del poro y de los canales practicados en su estructura cristalina. Estos compuestos muestran muchas propiedades las cuales han generado un amplio rango de múltiples aplicaciones (adsorción, catálisis, intercambio iónico, etc.).

Los PNZ sintéticos son preparados de distintas formas de acuerdo con el tipo de material base utilizado para su síntesis.

Entre sus aplicaciones es particularmente significativa la influencia positiva que ejercen sobre el crecimiento de microalgas marinas; especialmente las diatomeas, por ejemplo; ha sido comprobada en el crecimiento de *Tetraselmis suecica*, usado como nutriente el agua residual del engorde de *Sparus aurata*, en el cultivo de *Chaetoceros muelleri* con un fertilizante comercial y silicato sódico,

A continuación se citan algunos ejemplos de los resultados obtenidos:

En cuanto a la utilización de productos de naturaleza zeolítica (P.N.Z.) en piensos para peces podemos indicar que:

Gracias a la capacidad de intercambio iónico de la clinoptilolita, la adición de un 5% de ésta a un pienso para salmón, hace aumentar su peso de éste en casi un 16%, con lo que se consigue una mayor eficacia del alimento.

En análogo sentido gracias a la incorporación de diversas zeolitas a las dietas (2-5%) para truchas, se obtienen incrementos diarios de peso y disminución de la mortalidad.

Además, se ha comprobado que mediante el empleo de zeolitas en dietas alimentarias- para juveniles de camarón blanco, se consigue un mayor aprovechamiento de aquéllas, con mejor factor de conversión del alimento, traducido en ahorro sensible en el costo alimentarlo. Como consecuencia, dieron cuenta de la mayor tasa de crecimiento y de ganancia en peso.

---

<sup>1</sup> "Pienso" en piscicultura es un cuerpo de agua con peces. como este apartado se refiere al agua donde se cultivan los peces y el término correcto para referirse a esta en acuicultura es "pienso" se manejará como tal

Podemos observar que los avances que a últimas fechas se han logrado en el cultivo de trucha arco - iris no son espontáneos han sido el resultado de varios años de cuidadosa investigación; a partir de 1998 algunas empresas que venden ovas de trucha ofrecen sus productos mejorados a partir de la selección de organismos, por ejemplo; por sexo (se utiliza el macho, el cual es especialmente seleccionado por tener una maduración sexual tardía), por color de la carne (por buen pigmento), también se clasifica al pez en base al brillo externo y a la forma visual (sólo se eligen los peces que tienen forma esbelta y color plateado). Pero todos estos organismos han sido tratado con anterioridad con enzimas que los han mejorado.

Estos son algunos de los logros más importantes en materia de aplicación biotecnológica para mejorar el cultivo de peces, principalmente en trucha arco - iris. Pero aún falta obtener información sobre exigencias de mercado más exactas tales como color, grasa, textura, sabor y por supuesto que toda la información que se ha generado y se siga generando al respecto sea conocida y aplicada por los piscicultores.

Porque los beneficios se reflejarían en mayores oportunidades de comercialización, posible mayor retribución, mayor estabilidad como acuicultor, mejora de los procedimientos de trabajo, su calidad y su productividad.

Actualmente, los procesos formativos y la extensión - vulgarización o divulgación de los nuevos conocimientos sobre biotecnología son elementos clave y deben ser considerados de enorme importancia en el contexto del desarrollo socioeconómico en general.

## Bibliografía de los Anexos

- Anónimo (mayo del 2000). Reservoirs of Antibiotic Resistance Network Summary and Background Links Commensal bacteria are reservoirs of resistance. *Microbial Ecology*
- Devlin, R.H.; Yesaki, T.Y.; Biagi, C.A.; Swanson, P.; Chan, W.K.; Donaldson, E.M. (1994) Extraordinary salmon growth. *Nature*, 371: 209-210)
- Estepa, A., Alvarez, F., Ezquerro, A., y Coll, J. M. (1998). Viral-antigen dependence and T-cell receptor expression in leucocytes from rhabdovirus immunized trout. An in vitro model to study fish anti-viral responses. *J. Gen. Virol.* submitted.
- Estepa, A., Alvarez, F., Villena, A., y Coll, J. M. (1996). Morphology of antigen-dependent haematopoietic cells from trout surviving rhabdovirus infections. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 16, 203-207.
- Habicht, C.; Seeb, J.E.; Gates, R.B.; Brock, I.R.; Olito, C.A. (1994) Triploid coho salmon outperform diploid and triploid hybrids between coho salmon and chinook salmon during their first year. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51: 31-37)
- Huang, L., y Li, S. (1997). Liposomal gene delivery: a complex package. *Nature Biotechnology* 15, 620-621.
- Hussain, M.G. (1996) Advances in chromosome engineering research in fish: review of methods, achievements and applications. *Asian Fisheries Science*, 9: 45-60.
- Ihssen, P.E.; McKay, L.R.; McMillan, I. (1991) Growth and survival of triploid rainbow trout. *Bulletin of the Aquaculture Association of Canada*, 3: 13-15.
- Johnstone, R. 1995. Experience with salmonid sex reversal and triploidisation technologies in the United Kingdom. *Bulletin of the Aquaculture Association of Canada*, 96: 9-13.
- J., y Davis, H. L. (1998). Development of DNA vaccines for fish: vector design, intramuscular injection and antigen expression using viral haemorrhagic septicemia virus genes as model. *Fish Shellfish Immunology* en prensa.
- La Patra, S.E.; Parsons, J.E.; Jones, G.R.; McRoberts, W.O. (1993) Early life history and susceptibility of brook trout, coho salmon, rainbow trout, and their reciprocal hybrids to infectious hematopoietic necrosis virus. *Journal of Aquatic Animal Health*, 5: 270-274)
- Lavelle, E. C., Jenkins, P. G., y Harris, J. E. (1997). oral immunization of rainbow trout with antigen microencapsulated in poly(DL-lactide-co-glycolide) microparticles. *Vaccine* 15, 1070-1078.
- Levy Stuart, Plenum M.D. Publishing. 2000. "The Antibiotic Paradox: How miracle drugs are destroying the miracle". *Antibiotic Resistance Transfers from Plant and Animal Bacteria to Human Bacteria*
- López Ruiz José. Productos de Naturaleza Zeolítica (Pnz): Cultivo De Microalgas Marinas.

Pérez Carrasco Luis A., Penman David J., Bromage Niall. 1999. Parámetros Morfométricos de Interés Comercial en Trucha Arcoiris Triploide, *Oncorhynchus mykiss*. Institute of Aquaculture, University of Stirling, Escocia Reino Unido.

Thorgaard, G.H. (1991) Integration of chromosome set manipulation and transgenic technologies for fishes. Proceedings of the Second International Marine Biotechnology Conference, p. 63) W.C. Brown, editor. Baltimore, Maryland, U.S.A.

Ulmer, J. B., y Liu, M. A. (1996). ELI\*s coming: expression library immunization and vaccine antigen discovery. Trends Microbiology 4, 169-171.

ESTA TESIS SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 14 DE MAYO DEL 2002  
EN PUBLICOLOR IMPRENTA PLAN DE GUADALUPE N° 1309 COL.  
GUSTAVO ESPINOZA MIRELES TEL./FAX 414-17-11 SALTILLO, COAH.

87173