



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Programa de Posgrado en Ciencias de la  
Administración.**

# **T e s i s**

**La *Integración Productiva* como herramienta de articulación flexible de un grupo de pequeños truticultores del Estado de México.**

**Que para obtener el grado de:**

**Doctor en Administración  
(Organizaciones)**

**Presenta: M. en A. José Manuel Peña Rodríguez.**

**Director de la tesis: Dra. Sara María Lara Flores.**

**México D.F., diciembre de 2011.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice<sup>1</sup>.

Título de la tesis: La *Integración Productiva* como herramienta de articulación flexible de un grupo de pequeños truticultores del Estado de México.

	Pag.
Introducción.	6
Capítulo 1. La Teoría de la Organización.	20
1.1. Precursores de la Teoría de la Organización.	23
1.1.1. La división social del trabajo como base de la organización industrial.	24
1.2. Del <i>principio de racionalidad</i> a la teoría de la Organización Científica del Trabajo.	31
1.3. De la crítica a la Organización Científica del Trabajo a la emergencia de las nuevas teorías de la <i>Elección Racional</i> .	42
1.3.1. Factor humano y medio ambiente.	43
1.3.2. Los sistemas organizativos en contextos cambiantes.	44
1.4. Desde la perspectiva PYME, las organizaciones en red y su horizonte.	50
1.4.1. El entramado de redes entre PYMES.	50
1.5. El estudio del trabajo en la agricultura.	55
1.5.1. Algunas especificidades del sector trutícola.	62
Capítulo 2. La truticultura, una rama de la ictiología, su contexto y el ámbito normativo del sector.	66
2.1. Breves antecedentes históricos.	67
2.2. La trucha.	70
2.3. Producción mundial.	72

---

<sup>1</sup> José Ramón Torres Solís. **Guión Metodológico para la presentación de propuestas de Investigación.** 2ª ed. México. Universidad Autónoma de Chiapas. 1999, p. 13.

2.3.1.	Principales ambientes de cultivo de trucha arco iris.	73
2.4.	Comercialización, características del mercado internacional.	84
2.5.	Ventajas competitivas y comparativas de los principales productores.	108
2.6.	México en la producción de trucha arco iris.	112
2.6.1.	Producción.	117
2.6.2.	Principales estados productores de trucha en el ámbito nacional.	118
2.7.	Normalización en la piscicultura; el aseguramiento de la calidad alimentaria.	123
2.7.1.	Normas internacionales.	124
2.7.2.	Normas nacionales.	129
2.7.2.1.	Secretaría de Salud.	129
2.7.2.2.	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).	130
2.7.2.3.	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).	130
2.7.2.4.	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).	131
2.7.2.5.	México Calidad Suprema (MCS).	132
Capítulo 3.	La producción trutícola resultante en la cadena productiva del Estado de México y la <i>Integración Productiva</i> como una herramienta de articulación flexible.	140
3.1.	Características del Estado de México que matizan la producción trutícola.	140
3.1.1.	Localización.	140
3.1.2.	Extensión y uso de suelo.	140
3.1.3.	Orografía.	142
3.1.4.	Hidrografía.	142
3.1.5.	Clima.	144
3.1.6.	Principales ecosistemas.	146
3.1.7.	Recursos naturales.	147

		4
3.2.	Principales sectores productivos del Estado de México.	148
3.3.	Perfil de la actividad trutícola en el Estado de México.	152
3.4.	El proceso productivo de la trucha arco iris.	167
3.4.1.	Selección de reproductores.	171
3.4.2.	Desove.	175
3.4.3.	Incubación.	177
3.4.4.	Alevinaje.	179
3.4.5.	Cría.	179
3.4.6.	Engorda.	180
3.4.7.	Cosecha.	182
3.5.	Segmentos de la cadena productiva de la trucha en el sector agro-industrial mexiquense.	184
3.6.	Comercialización.	190
3.7.	“Árbol de problemas” que enfrenta la truticultura en el Estado de México.	196
Anexo I.	Inventario de granjas trutícolas en el Estado de México.	204
Anexo II.	El ciclo de vida de la Trucha Arco Iris.	210
Capítulo 4.	Estudio de caso de la articulación de una red de truticultores; acción y sinergia observada en la dinámica innovadora del agro mexiquense.	211
4.1.	Antecedentes.	213
4.2.	Universo de estudio.	214
4.3.	Caracterización de los agro-piscicultores seleccionados.	217
4.4.	Características que identifican en lo general a este grupo de productores.	220
4.5.	Descripción de la experiencia de articulación productiva; redes empresariales entre estos cinco truticultores.	224
4.5.1.	Características de la colaboración interempresas.	226
4.5.2.	Utilización de instrumentos de apoyo o de fomento.	230
4.6.	Descripción de los aspectos organizativos y de gestión en esta experiencia de articulación productiva entre truticultores.	231

	5
4.6.1. Modalidades de participación.	234
4.6.2. Visión estratégica.	235
4.7. Fuentes de financiamiento.	236
4.8. Aspectos de Evaluación.	238
Conclusiones.	242
Bibliografía, hemerografía y páginas web.	249
Relación de cuadros y gráficas.	263
Acrónimos, abreviaturas y simbología.	268

## **Introducción.**

En mis años de infancia tuve el privilegio de radicar en muchos lugares de la provincia mexicana. A la sazón, mi padre tenía a su cargo la jefatura de la oficina administrativa de una compañía constructora de caminos, lo que favoreció a mi familia para conocer gran parte de nuestro país. Así, tuve experiencias contrastantes e inolvidables al vivir en diferentes latitudes, con distintas condiciones climáticas y tan diversos factores de humedad que permitían presentar ante mis ojos una rica variedad de cultivos, tipos de insectos, ganado y aves, por lo que me aficioné a observar con detalle los paisajes. En el trayecto de cada viaje, donde los bellos rincones eran abundantes, mi pensamiento se volcaba en analizar todas esas vivencias. Que características tan propias las de cada región, cierto. Lo anterior se antoja elemental, pero para mí, siendo un niño esa lección fue imborrable.

Sin saber en que momento mis padres tomaron la decisión de radicar en forma definitiva en la Ciudad de México con el objeto de ofrecernos, a mis hermanos y a mí, un horizonte educativo, invirtieron sus ahorros en un negocio dedicado a la compra-venta de abarrotes, granos y semillas al mayoreo, en el que todos en casa participaríamos de alguna manera. Para ese entonces habiendo hecho de la observación un hábito, aprecié entre otras muchas cosas lo distinta que era la nueva oficina de nuestra empresa familiar respecto a las de la compañía constructora. Empero, curiosamente se laboraba por igual que en aquellas otras, por ejemplo: existían horarios de trabajo, se realizaban los registros contables, lo cobrado a clientes se depositaba en el banco, se cubría el sueldo de los empleados, se pagaban los impuestos; podemos decir que empecé a captar las diferencias entre una PYME y una empresa grande.

En ese lapso me formulé un sinnúmero de preguntas –quizás sin respuestas las más de las veces– relacionadas a los tantos cambios experimentados: ¿Cómo se organiza la gente para hacer frente a la naturaleza en condiciones tan disímolas? ¿Las organizaciones resultantes pueden y deben seguir las mismas reglas? Mis estudios de Administración, entre otras cosas, me han proporcionado herramientas con las que he

podido fundamentar marcos de reflexión sobre los modelos de organización que he analizado desde temprana edad.

Ya en el ejercicio profesional, tras una corta participación en la planta industrial de rehidratación de leche de la paraestatal LICONSA, recibí una oferta para colaborar en una organización transnacional, líder en el mercado del equipo de cómputo y los sistemas, la IBM. En forma paralela emprendí, con mucha motivación y ávido de una metodología para encarar los nuevos retos, mis estudios para obtener el grado académico de licenciado en Administración, lo que permitió una vez concluidos mis estudios, aunado a ciertos logros por mi desempeño, una asignación como instructor en el Centro Educativo para América Latina con sede en México. Inmerso en aquél mundo corporativo, de nueva cuenta a viajar y a seguir ejercitando ese hábito de la observación para confrontar detalles en el trabajo y así poder enriquecer el contenido de mis programas educativos, verbigracia: en el área de administración de ventas, i) la gran diferencia en el control de inventarios entre Argentina versus el implantado en Colombia, ii) el proceso de facturación en Chile era uno respecto al utilizado en Venezuela, iii) los reportes de los equipos en la denominada base instalada en México no se parecían a los de Ecuador. Dado que todos los países por igual tenían que cumplir con lo expresado en el Manual de Políticas y Prácticas de la compañía, en la praxis aprendí que la gerencia en cada región documentaba, con toda oportunidad, dichas desviaciones a las oficinas centrales en Nueva York, apelando a las características locales de su modelo organizacional (“los *uniques*”, vocablo en inglés en tal jerga administrativa), lo que era un acierto, ya que se evitaba(n) alguna(s) recomendación(es) del área de auditoría.

Lo anteriormente expuesto me hizo suponer que si las características de una región impactaban un modelo organizacional, también podíamos pensar que al agrupar a las empresas por sectores, ya el industrial, el de servicios y el agropecuario, en ellos habría, por ende, particularidades que los harían muy diferentes unos de otros, ergo:

- ¿Porque entonces estudiamos en forma tradicional en esos textos de la literatura administrativa en los que tan sólo se habla de la experiencia en el sector

industrial y no se hace énfasis en tales y cuáles especificidades respecto a los otros sectores productivos, lo que propicia un sinfín de dudas a resolver?

- Al escudriñar la producción industrial de rondanas, tuercas y tornillos, ¿acaso observamos las mismas variables que en la agricultura y lo pecuario al producir un producto perecedero, en el que se deben contemplar tanto los ciclos biológicos de los organismos y el efecto de las condiciones meteorológicas según las estaciones del año?

Con todos estos cuestionamientos sin resolver y después de laborar un largo período en esa transnacional, con la idea de convivir con mi esposa e hijos, dejé atrás esa dinámica de oficina y decidí trabajar desde el núcleo familiar. El haber conocido en ese corporativo de cierta problemática causada por un mal servicio de los proveedores me permitió visualizar una oportunidad de negocio y canalizar mi inquietud empresarial; estaba resuelto a fundar una pequeña organización que me permitiera generar un ingreso y, ¿porqué no? continuar con mi “oficio de investigador” en rango de aprendiz.

De nueva cuenta regresaba al ámbito de la comercialización y distribución de alimentos, pero en esta ocasión sería en el rubro de los pescados y mariscos. Con el ahorro generado por años pude invertir en algunos activos y mantener cierto nivel de crédito que demandaba mi incipiente cartera de clientes y así, poco a poco, sin hacerlo evidente empecé a relacionarme en el medio. Encontré, adicionalmente, un nicho de mercado que me permitió posicionarme con la razón comercial de: “Especialidades Gastronómicas” y, dada la demanda expresa de ciertos productos extranjeros, tuve la oportunidad de participar en un pequeño grupo, como pionero, en la importación de salmón noruego a nuestro país, ya que *ile tempore* gozábamos de la “apertura comercial”.

Inquieto por la incertidumbre generada en esta vivencia en la que no contaba con un referente, absorbo en el proceso de internación del salmón y con ese habitual perfil de hacer preguntas al por mayor, formulé un directorio de sociedades que fui depurando hasta concretar quiénes serían los posibles candidatos para suministrar lo que el mercado mexicano demandaba en ese momento. En el trayecto obtuve información –

literatura, folletería, videos— muy didáctica, respecto a la obtención de dicho pez, lo relacionado a las actividades en las plantas procesadoras y los artículos alimenticios resultantes. Al día con día empecé a caer en cuenta del alto grado de cooperación existente entre esos pequeños empresarios con los que interactuaba, en forma entusiasta y comprometida, para conseguir entre todos el mismo objetivo (Lastres, 2003).

En el mercado corrió la voz acerca de nuestros productos, así como el nivel de servicio que nos caracterizaba, no faltó el cliente nuevo que nos solicitara “algo innovador” en la Ciudad de México (Abdel Musik, 1998): comercializar trucha viva en los puntos de venta, es decir en los restaurantes y tener, de ser posible, una atractiva exhibición para fomentar su consumo. Al tomar el reto, me cambió la vida por lo enriquecedor de esta experiencia. Contaba yo con un proveedor de trucha con el que externé tal inquietud, amablemente me invitó a sus instalaciones en el sur del Estado de México. Mi sorpresa fue mayúscula cuando, deseoso de obtener datos sobre la operación a realizar, conocí la forma en la que nuestros campesinos cultivan en la montaña la trucha arco iris; nada que ver con aquéllas imágenes, recién obtenidas, de los fiordos noruegos en las que se observaban grandes instalaciones en ese pródigo litoral que ofrece todas las ventajas climáticas para el desarrollo de una industria alimenticia relacionada con los salmónidos y, por ende, fuertes capitales invertidos en tecnología de punta tanto en los estanques como en las plantas procesadoras. Sin embargo, otras eran las condiciones de la producción de trucha en México, representada, en este caso, por las condiciones ambientales otorgadas por una elevada orografía, apta para el cultivo de dicha especie; aguas libres de contaminación, adecuadas temperaturas, son el marco de otros niveles de rendimientos en nuestras explotaciones piscícolas y quizá lo más sorprendente: una red de pequeños agro-productores (De Bresson y Amesse, 1991), quienes, con flexibilidad, sin descuidar sus diarias faenas en el campo, habían sabido encarar la particular problemática que representa la producción de trucha en cada granja (lo que las convierte en únicas e irrepetibles). Asimismo, lograban superar las múltiples dificultades en las que se encuentra imbuido el sector de la truticultura (anglicismo que refiere al cultivo de la trucha), articulando para ello una cadena productiva para satisfacer la demanda nacional y su inserción en los mercados internacionales.

De esta manera, tenía ante mí un Problema de Investigación. Sin proponérmelo cabalmente, abrí la posibilidad de plantear un proyecto de tesis doctoral desde la perspectiva de la Administración, con un estudio de caso en el ámbito de los procesos del trabajo, enfocado a la temática agrícola y pecuaria. Punto importante a considerar ya que por lo general los estudios organizacionales en México se enfocan más bien en la industria y los servicios o el comercio, soslayando lo que sucede en el sector agropecuario, y menos aun cuando se trata de PYMES (García de León, 2000). Para mí, esto justificó su estudio.

Asumí, así, este reto intelectual, el que, años después tuvo viabilidad gracias a que en un Comité Académico de mi Unidad de Posgrado en la Facultad de Contaduría y Administración, me autorizara a buscar un asesor en el Instituto de Investigaciones Sociales donde, en forma comprometida y desinteresada, la Dra. Sara María Lara Flores decidió apoyar y dirigir la presente línea de investigación.

Como se aquilatará en el contenido del capitulado, en esta circunstancia, resultó conveniente para nuestra línea de investigación esclarecer, lo referido por la Teoría de la Organización (Ibarra C., 2000). Sin duda alguna, esta teoría dimensiona lo que ha acaecido en los países que, como potencias económicas, ostentan esa gran empresa industrial (GEI) y/o a las empresas transnacionales (ETN), básicamente en el sector industrial, el comercio o los servicios. Sin embargo, el interés de nuestro trabajo es el de enfocarnos a analizar las características que adquieren las organizaciones cuando éstas están al mando de pequeños empresarios insertos en el sector agropecuario. Es así que, influenciados por Garrido (2000), estamos concientes que interpretar y evaluar los modos de organización y operación de las empresas crea desafíos analíticos importantes; uno de ellos es reconocer las especificidades que resultan de sus propias modalidades de desarrollo y de las condiciones económicas en las que operan, por lo que nos preguntamos:

El contexto en el que se desarrollan las empresas en América Latina, en lo general, y en México, en lo particular, impacta sus modos de organización y operación:

- ¿Qué pasa cuando se trata de pequeñas empresas? ¿Cómo cambiaría la lógica de relaciones cuando no es el gran capital, sino pequeños empresarios que trabajan ellos mismos directamente, ocupándose de la administración de sus organizaciones?
- ¿Qué pasa cuando estas empresas operan en un sector productivo como es el de la truticultura?

Las especificidades que surgen en los procesos del trabajo en el ámbito rural (Lara Flores, 1997: 71-119) nos permiten plantear que la Teoría de la Organización tendrá que ser “repensada” con dichas particularidades y, en abstracto, sus lineamientos generales deberán replantearse acorde a las diferencias existentes, respecto al sector industrial y el de servicios. En ese sentido, resulta pertinente analizar cómo los factores naturales interfieren en la organización de los procesos del trabajo en la agricultura y lo pecuario, y cómo éstos adquieren su particularidad en el rubro de la producción piscícola, concretamente en la producción de trucha, objeto mismo de esta investigación.

El primer capítulo de esta tesis está dedicado a revisar, concretamente y de manera histórica, las aportaciones teóricas al estudio de los procesos productivos, y la forma como éstos han tenido que ser repensados para dar cuenta de su operación en el ámbito de las PYMES y del sector agrícola.

Nuestra investigación cuenta como escenario de fondo la producción piscícola, con especialidad en la truticultura en el Estado de México: una producción que tiene su base en procesos biológicos dulceacuícolas para la obtención –en lotes diferenciados y con productos de calidad- de un considerable volumen de alimento, generado a partir de la producción de trucha, la cual incide en grado significativo en la cifra total de la producción pesquera nacional (SAGARPA/CONAPESCA, 2003). El capítulo dos está dedicado a dar cuenta de la importancia que adquiere a nivel mundial la producción de trucha y cómo se inserta nuestro país en el complejo mercado internacional, dominados por estrictas normas de calidad basadas en un complejo sistema de normalización que debe ser considerado cuando se busca insertarse en el mismo.

Esta rama de la ictiología, orientada especialmente a la producción de salmónidos, entre ellos la trucha, es precursora de un buen número de cadenas productivas, cada una de ellas con sus especificidades, como lo mostramos en el capítulo dos, al dar cuenta de las experiencias organizativas más exitosas a nivel mundial, como son en los países escandinavos las prácticas de Noruega, particularmente, así como las observadas en la República de Chile, en el Cono Sur, las cuáles pueden dar como resultado un desarrollo sustentable, sin perder de vista la evidente creación de puestos de trabajo útiles y socialmente productivos.

Por nuestra parte, dedicamos el capítulo tercero a analizar la manera como se posiciona el Estado de México, como un espacio productor de trucha, particularmente en la variedad de trucha “arco iris”. Revisamos las condiciones geográficas (hidrografía, clima, altitud, etcétera), que hacen de este lugar el escenario adecuado para el desarrollo de la actividad trutícola. Describimos el proceso de trabajo, en todas sus etapas, así como las actividades adicionales y las instituciones que se vuelven indispensables para la organización y la administración de esta actividad productiva. A la vez, damos cuenta del “árbol de problemas” que enfrentan los productores de esta entidad para lograr, no sólo producir, sino colocar esta producción en el mercado nacional e incluso exportar.

Así, a partir del estudio de este sector productivo en el medio rural, poco explorado hasta la fecha, desde la perspectiva de nuestra asignatura, la Administración, escudriñamos la experiencia de un grupo de pequeños productores del Estado de México, que cuentan con una estrategia de articulación de redes empresariales entre ellos, lo cual llamó, por su singularidad, poderosamente mi atención.

En el capítulo cuarto nos interesa indagar en los aciertos y desaciertos de la referida experiencia trutícola y conocer lo que ha hecho posible la integración de un peculiar grupo de pequeños empresarios que buscan insertarse exitosamente en los mercados nacionales e internacionales, caracterizados hoy día por una alta competitividad dado el contexto de globalización vigente.

Mi estudio se intitula “La *Integración Productiva* como herramienta de articulación flexible de un grupo de pequeños truticultores del Estado de México”. Nuestro objetivo ha sido el de romper con los enfoques tradicionales de la Administración, particularmente lo referido a los estudios organizacionales. Primero, porque se interesa en un sector que ha llamado poco la atención de esta disciplina; segundo, porque ponemos nuestra atención en la pequeña y mediana empresa (PYMES) dedicada a la producción piscícola, particularmente de trucha arco iris. Ponemos el acento en la Integración Productiva, como una manera como estos pequeños productores hacen frente al “árbol de problemas” que frena sus posibilidades de crecimiento y de inserción a los mercados nacionales e internacionales.

Es importante precisar que este trabajo de tesis está basado en un estudio de caso en el que se aplicó una encuesta, que tuvo como objetivo central, a la luz de una perspectiva teórica-crítica, analizar cómo un grupo de truticultores mexiquenses ha logrado flexibilizar sus procesos de trabajo y, con ello, contrarrestar la problemática que enfrenta el sector de la piscicultura en la entidad, durante el período comprendido entre 1999 y el año 2011. Para apreciar el verdadero impacto económico del medio trutícola en el Estado de México será necesario reconstruir la trayectoria desde su origen, es decir, pasaremos lista a los diversos quiebres o rupturas que fue experimentando la organización del trabajo en la piscicultura. Todo esto a fin de colocar en la mesa de discusión los principios y supuestos que subyacen en el marco de la Administración como disciplina que ha guiado nuestro estudio. Sin dejar por ningún motivo de escudriñar, con el debido rigor, nuestros dos ejes analíticos fundamentales: a) La organización del trabajo considerando los factores naturales que surgen en los procesos del trabajo en la agricultura y lo pecuario, en el rubro de la producción trutícola, y; b) La PYME en el sector agropecuario que debe sortear tanto la incertidumbre que provocan los fenómenos naturales, como la problemática que presenta el mercado, encontrando en la articulación de unidades productivas la creación de redes empresariales (Henríquez Amestoy, 2003), que coadyuvan a la conformación de cadenas globales agroalimentarias (Steimbreyer, 2008).

No menos importante resulta el dejar debidamente esclarecidos cuáles serán, derivados del objetivo general, los objetivos específicos a los que pretendemos arribar a saber: i)

Identificar los aciertos y desaciertos de este proceso de Integración Productiva, para evaluar si la experiencia es exitosa, ii) Conocer las potencialidades de tal experiencia, para su divulgación y pueda ser reproducida entre otros grupos de productores-campesinos, iii) Analizar el antes y el después del salto cualitativo en la experiencia de este grupo de tricultores, iv) Identificar a los principales actores públicos y privados, locales, nacionales e internacionales interesados en fomentar y financiar las experiencias de Integración Productiva, que han impulsado con ventajas competitivas al sector trutícola, v) Analizar críticamente el concepto y fenómeno de la organización del trabajo, estableciendo su importancia como objeto de estudio de la administración.

En cuanto al objeto de estudio de la tesis que nos hemos propuesto, éste se limita al espacio físico-geográfico del Estado de México en el que se ubica la experiencia de articulación flexible del grupo de estudio (pequeños tricultores). Por tal virtud, se contempla que al estudiar uno de los dos ejes analíticos, esto es, si bien se trata de pequeños productores, nos enfocamos con especial énfasis en atender a los que tienen programas de cultivo de tipo intensivo, con cierto avance tecnológico de corte industrial. Son los que dan la pauta a la formación de verdaderas redes que, como veremos con toda oportunidad, vendrán a constituir lo que se ha dado en denominar como cadena agroalimentaria (Steimbregger, 2008). Expandirnos más, sobre todo debido a la parte de investigación empírica, nos hubiera resultado imposible, toda vez que el acceso a las granjas no resultó sencillo.

El lapso histórico que nos propusimos analizar para llevar al cabo nuestro estudio (que comprende los años de 1999 al 2011), ha sido determinante para el sector agrícola y pecuario como un todo –en donde se desarrollan cambios importantes que responden a una flexibilización en la estructura de las empresas y en la organización del trabajo– y para la piscicultura en particular. Período decisivo para entender no sólo el presente paradigma productivo y su correspondiente organización del trabajo, sino el rol que actualmente juegan los trabajadores (campesinos) en las unidades de producción. Debemos decirlo sin reserva: el hablar en términos de la organización del trabajo en la tricultura, de la última década, encierra en sí toda nuestra problemática. Sin exageración alguna, en la siguiente analogía, es como hacer referencia a la mañana contrastándola con la noche. De un ayer pensando de manera exclusiva en el mercado

interno, a un hoy teniendo los ojos puestos en el mercado mundial. De un pasado reciente en que se actuaba bajo la racionalidad de la producción en masa, a un presente en que la producción, en lotes diferenciados y con productos de calidad, se ha vuelto compleja al grado de arribar a una dimensión, en la que la flexibilidad es lo sustantivo.

Es menester confirmar que el estudio que nos responsabilizamos en llevar al cabo nos ha permitido contrastar las siguientes hipótesis:

1. La truticultura por naturaleza, como todo proceso acuícola, genera altos niveles de complejidad, sin embargo, la comunicación entre los productores les ha permitido pactar un trabajo en forma coordinada para intercambiar experiencias, y potencializar sus capacidades particulares.
2. El grupo de pequeños agro-piscicultores mexiquenses ha enfrentado el “árbol de problemas” que encara la piscicultura, y se ha coordinado con organizaciones públicas, privadas, nacionales e internacionales coadyuvando, junto con ellos, en la planeación del sector.
3. Los truticultores mexiquenses trabajando en equipo con el enfoque de Integración Productiva, han desarrollado programas de capacitación resolviendo y superando la problemática cotidiana de cada granja.
4. El grupo de pequeños agro-piscicultores mexiquenses trabajando coordinadamente con el enfoque de Integración Productiva, ha desarrollado procesos de producción flexibles, que les otorgan mayor competitividad para enfrentar los mercados nacionales e internacionales.

Es pertinente hacer un paréntesis para reafirmar que de los métodos asumidos se privilegiarán los de tipo cualitativo (Pérez Serrano, 1994).

*“...antes que procedamos a medir un fenómeno debemos saber lo que se va a medir, y que en consecuencia un análisis cualitativo es la base del cuantitativo” (SIC). Pablo González Casanova (1987: 10). La verdad es que el juicio expuesto no tiene desperdicio alguno; habida cuenta, así debería de llevarse al cabo el proceso de investigación en las Ciencias Sociales en general y en la Administración en particular.*

La razón de tal decisión parece obvia; ello debido a dos puntos esenciales: a) el tema que trata la investigación junto con los ejes fundamentales y el enfoque mismo; y b) el tipo de empresas a investigar, influenciadas por las de corte transnacional, dicha influencia se observa principalmente en la truticultura, en el intercambio comercial internacional derivado de la “dependencia” de las compras por el insumo biológico: las ovas fertilizadas, así como la representada en el canal de distribución en el segmento de autoservicios, por ejemplo entre otras Wal-mart y Costco, que a su vez “inocularon” con sus modelos de organización a las cadenas nacionales. En este sentido, si bien consideramos que el contexto en el que se da la experiencia que analizamos está dado por el proceso de globalización, reiteramos una vez más; nos interesa resaltar las capacidades que ponen en marcha los pequeños productores trutícolas del Estado de México para enfrentar dicho proceso desde el ámbito local (Long, 1996).

Este trabajo de tesis está basado en un estudio de caso desde la Administración y, en particular, desde la organización del trabajo en la truticultura. Por razones bastante entendibles y esperamos que bien justificadas, en esta investigación, sólo nos pudimos atener a cierto tipo de entrevistas semiestructuradas a los llamados informantes clave y a la observación participante, esto nos permitió definir, con precisión, los cambios más importantes en las tecnologías y en la organización del trabajo en la piscicultura mexiquense. No obstante, inicialmente logramos acceder, en busca de recoger datos, a través de una encuesta, al conjunto de granjas que han sido censadas en el Estado de México, mostrando su ubicación y las características generales en las que llevan a cabo sus operaciones.

En los apartados que a continuación desarrollaremos en esta tesis el método seleccionado se conoce con el nombre de etnografía (Aguirre Baztán, 1997: 226). Es decir, un método de tipo cualitativo sustentado en el estudio descriptivo de la cultura (administrativa de manera fundamental) de una comunidad (en el particular; de un grupo de pequeños truticultores del Estado de México), y de ciertos aspectos fundamentales (en consistencia a nuestra línea de investigación; lo que tiene que ver con la organización del trabajo), bajo la perspectiva de la comprensión global de la misma. Para la etnografía lo exploratorio no representa obstáculo alguno para el análisis de la cultura administrativa en términos de identidad, totalidad o eficacia. En

todo caso, hemos considerado a la etnografía desde una perspectiva activa; esto es, la que se fundamenta en un diagnóstico cultural y que una vez realizado éste, es devuelto a la comunidad, organización, región o entidad. La cual a su vez está en la absoluta potestad de aceptarlo o no, lo que dependerá, en última instancia, de la eficacia que represente la eventual solución de los problemas previamente detectados; siendo éste el enfoque que asume el proceso etnográfico.

En lo que respecta al estudio etnográfico, es sabido comprende dos momentos: como proceso y como producto. En esta oportunidad nosotros nos limitaremos al que alude al proceso, vale decir al que se identifica de manera plena con el trabajo de campo; el cual se ha realizado durante un período tal que nos permitió conocer de manera genérica algunos de los aspectos más relevantes de la cultura de la organización (Gámez Gastélum, 2006), de un grupo de pequeños tricultores del Estado de México. Para tal causa, resulta obvio comentarlo, nos hemos auxiliado, entre otras herramientas, del diario de campo con notas detalladas (Taylor, S. J. y Bogdan, R. 1987), de la bitácora, de los testimonios, de los materiales referenciales, y sin duda alguna de la hermenéutica con el objeto de lograr objetividad y empatía, que se traducirán en información confiable tanto para el autor como para la línea de investigación misma.

Respecto a la pertinencia metodológica del estudio de caso para el ámbito de las organizaciones, nos dice Gámez Gastélum, “encontramos que las investigaciones más relevantes en esta materia se han obtenido mediante este enfoque. Por ejemplo, las experiencias de Taylor sobre la Administración Científica en la Bethlehem Steel; la fundación de las relaciones humanas a partir del experimento de la Hawthorne desarrollado por Elton Mayo, Roethlisberger y Dickinson; los cien casos de Woodward y el nacimiento de la teoría de la contingencia; el estudio de caso de la empresa TLTX de Pagés y la fundación del psicoanálisis organizacional; el estudio de las dimensiones culturales de la empresa IBM en 40 países, dirigido por Geert Hofstede en 1980” (2006: 205).

En suma, el estudio de caso tiene una gran pertinencia en este tipo de trabajo y representa una ausencia sentida en México, pero en los últimos años, investigadores, tanto de nuestra máxima casa de estudios, UNAM (entre otros Simón Domínguez, 1997

y Lara Flores, 1997) y, la UAM-Iztapalapa (Montaño Hirose, 1999 y Gámez Gastélum, 2006), han destacado en esta línea de trabajos en nuestra disciplina, la Administración, y las Ciencias Sociales en general.

Adicionalmente, y basados en la observación participante, hice uso de mi experiencia personal, obtenida a partir de un viaje de estudio realizado en la República de Chile que derivó en micro ensayos, así como en la interacción con campesinos mexiquenses generándose las múltiples entrevistas que hemos logrado; igualmente, nos apoyamos en la revisión de fuentes secundarias a través de materiales bibliográficos y hemerográficos plasmados en libros, periódicos y revistas alusivos al tema, a la época y a la problemática en cuestión, sin omitir las publicaciones del gobierno federal referentes a la agroindustria y a la piscicultura (tal es el caso, por ejemplo, del Pliego de Condiciones Trucha dado a conocer en el Diario Oficial de la Federación –DOF– por la Dirección General de Normas –DGN– de la Secretaría de Economía –SE–); elementos todos que fueron procesados e interpretados en esta tesis.

De esta manera, presentamos un texto integrado por cuatro capítulos, terminando con unas reflexiones finales.

El trecho andado para contestarme mis preguntas que se antojaban simples ha resultado liado, porque me ha obligado en forma constante, a repensar cómo los conceptos de la Administración pueden concretizarse en el caso de un sector, el de la agricultura y lo pecuario, en donde los procesos del trabajo se construyen sobre bienes naturales, es decir la naturaleza, para tener como resultado productos, de igual forma, naturales, situación que irradia incertidumbre tanto en el mercado, como en el trabajo (Lara Flores, 2000: 488).

A partir de estos elementos se derivan algunas otras líneas que modelan las relaciones entre empresa y trabajo en el ámbito rural mexiquense, y que pueden, en mi opinión, sintetizarse en dos términos: i) Vulnerabilidad, entiéndase, apuesta por el trabajo barato, el otro; ii) Disponibilidad, dígase, necesidad de construir, mantener y agrandar continuamente un flujo de trabajo que cubra las altísimas necesidades de mano de obra asalariada que el modelo agrario mexiquense requiere. Mismas que he tenido que

dejar a la vera del camino, por falta de tiempo, y porque rebasaban en mucho los objetivos de esta investigación. Estos son puntos que desbordaban el objetivo central de nuestra tesis, pero que sin duda quedan en una agenda para desarrollar en un futuro si se quiere de tener una visión de conjunto de la problemática del sector de la agricultura y lo pecuario, en la producción piscícola, con especialidad en la truticultura, al mando de pequeños productores–campesinos.

Para finalizar, como es costumbre, en la producción intelectual de los juicios, análisis, aseveraciones y conclusiones esgrimidas, la responsabilidad es exclusiva del autor del presente texto.

## Capítulo I. La Teoría de la Organización.

Este capítulo tiene por objeto realizar una revisión de aquellos conceptos que nos permiten analizar la operación de pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción de trucha en el estado de México. Iniciaremos mencionando que Marco Antonio Rodríguez Peñuelas en su obra intitulada *Racionalidad y toma de decisiones en las organizaciones* (2004), refiere que la teoría de las organizaciones es el sustento teórico y metodológico de la administración. Manuel Soria en su ensayo *Organización y economía de la innovación y el conocimiento* (2004), plantea que no existe una “Teoría de la Organización” y que son “varias y diversas las teorías, paradigmas, enfoques y estudios que analizan la organización y sus procesos de existencia”. Por su parte, Krieger al referirse al ámbito de las teorías socio-organizacionales señala que las teorías constituyen cuerpos sistemáticos de conocimientos interrelacionados que explican una determinada realidad. Las teorías generales pretenden dar una explicación universalmente válida acerca de un fenómeno determinado. Las teorías parciales buscan explicar un fenómeno en tiempos y espacios acotados. Es por ello que los grandes avances en materia de ciencias de la administración se dan en teorías parciales, referidas a determinados tipos de organizaciones o contextos (2005, 430).

Apoyándonos en la bibliografía que nutre nuestra disciplina, la administración, podemos decir que la sociedad contemporánea –compleja, muy productiva e inestable- es una sociedad de organizaciones. Éstas, dan la pauta a la formación de agrupaciones humanas que se han convertido en imprescindibles para el logro de una gran cantidad de objetivos importantes para la vida de las personas. Esta consideración es válida aun para los aspectos ordinarios de la existencia. No se puede entender a la sociedad actual sin considerar el conjunto de organizaciones que articulan la trama que permite su funcionamiento: las empresas privadas, la burocracia del Estado, entidades ya religiosas y/o deportivas, partidos políticos, instituciones y fundaciones filantrópicas, etcétera, también organizan internamente su trabajo y buscan, además, alcanzar la mayor racionalidad de sus recursos para conseguir sus objetivos. La satisfacción de una buena parte de nuestras necesidades más apremiantes pasa, en la actualidad, por la relación con alguna(s) de esas organizaciones. (Lucas Marín y García Ruiz, 2002).

Por ello, resulta necesario su estudio para hacerse cargo de nuestra propia forma de vida.

*La organización adopta diversas modalidades institucionales, que se debaten entre las tendencias isomórficas –calidad, excelencia, eficacia, productividad, servicio, etcétera- y la necesidad de salvaguardar su propia identidad, arraigada en las particularidades de su génesis e inscripción sociales. La organización genera múltiples tensiones: entre tradición y modernidad, contexto y estrategia, poder y armonía, eficacia y eficiencia, racionalidad y afectividad, etcétera [SIC], Montaña Hirose (2004: 5-6).*

Asimismo, es comprensible que el trabajo, como actividad útil de intercambio entre el hombre y la naturaleza destinado a la satisfacción de sus necesidades, existe desde la aparición del ser humano. Finkel señala al respecto “que a pesar de una enorme variedad histórica en cuanto a la forma de organización y al tipo de necesidades satisfechas, el carácter útil del trabajo es una constante que observamos está presente desde las culturas primitivas hasta nuestros días, en los que, la administración y los procesos productivos tienen a la cibernética como herramienta” (1996: 13). Así, la organización del trabajo no es un invento de los tiempos modernos ni de la sociedad industrial, aunque la forma que asume en ésta sea mucho más compleja, del mismo modo ha dado la pauta a un sinnúmero de explicaciones y análisis.

Cierto, siempre han existido organizaciones, pues los seres humanos han emprendido en todas las épocas desafíos superiores a su capacidad individual. Pero no ha sido hasta el comienzo de la sociedad industrial cuando se ha generalizado su importancia en todos los ámbitos de la sociedad. Para Lucas Marín y García Ruiz “primero fueron las fábricas, que durante el S. XVIII invadieron ciertas regiones del panorama europeo, dando lugar a nuevos tipos de relaciones sociales, mediante la disciplina del trabajo fabril. Más adelante, aparecieron las empresas que extendieron el trabajo altamente organizado hacia actividades distintas de la producción industrial, tal es el caso de las agrícolas y pecuarias, por ejemplo”. En forma subsiguiente, las organizaciones crecieron, también, en ambientes no sólo económicos sino relativos a casi todas las esferas del quehacer societario (2002-ix).

A diferencia de las agrupaciones primarias, como la familia, la organización es un contexto de relación social en el que originariamente se obvian emociones y sentimientos. Incluye tareas como la planeación, la producción, el control, la dirección con la correspondiente delegación de autoridad y poder (Carreón Guillén: 2006-29). En esa virtud, resulta evidente el hecho de apreciar cómo la disciplina administrativa ha venido asumiendo –haciendo suyos- tales conceptos, los que incorpora de manera invariable, en todos sus manuales y textos en el proceso administrativo.

A partir de la segunda mitad del S. XIX y comienzos del S. XX, con el advenimiento de las sociedades industriales avanzadas, se hizo patente la conveniencia de abordar el estudio científico de las entonces nuevas formas de producción. Así lo hicieron autores como Max Weber, Frederick Winslow Taylor y Henri Fayol, cuyas obras iniciaron un campo de investigación y docencia que no ha dejado de ampliarse hasta nuestros días.

Dada la centralidad de la organización del trabajo en la vida de una sociedad, y por lo tanto de las organizaciones, consideramos conveniente tomar como punto de partida la aparición del sistema fabril y como punto de inflexión, además, la organización del trabajo.

*Es oportuno aclarar que por razones didácticas estas formas de organización se estudian por separado, pero en la realidad difícilmente se presentan en un estado puro (Harry Braverman, 1981).*

El análisis de la evolución posterior de las sociedades avanzadas nos conducirá, incluso, a comparar en ellas el tamaño de las organizaciones, que pueden ser micro, pequeñas y medianas (MIPYMES) o las grandes empresas (GE) y los grupos industriales (GI), así como su origen, ya nacionales o transnacionales (ET) y el sector en el que operan, Vgr: industrial, el de servicios, o el de la producción primaria agrícola, pecuaria, piscícola, y es en éste, donde nuestro trabajo pretende escudriñar las particularidades (especificidades) que adoptan en la rama de la truticultura las organizaciones al mando de pequeños empresarios (PYMES).

Por lo anterior, asumiremos que la Teoría de la Organización tendrá que ser “repensada” con tales especificidades y, en abstracto sus lineamientos generales

deberán replantearse acorde a dicho ámbito de producción pecuaria, objeto mismo de esta investigación, y que se encuentra sometido además, a las diferencias existentes motivadas por los factores naturales que surgen en los procesos del trabajo, Vgr: el agua, el clima, los ciclos biológicos, la condición de obtener productos naturales y por tanto perecederos, la ubicación geográfica respecto a los mercados de consumo, etcétera. Como es lógico suponer, el tema que nos convoca; el de la organización del trabajo en la experiencia de un grupo de pequeños tricultores del Estado de México, que combinan sus faenas cotidianas en el campo con la producción de trucha, constituye un territorio complejo y poco explorado. De allí nuestro interés en abordar su estudio desde la teoría de la administración.

### 1.1. Precursores de la Teoría de la Organización.

Desde mediados del S. XVIII empieza a fraguarse un ambiente intelectual con aportaciones que han hecho posible la emergencia de la Administración como una disciplina independiente, cuya historia propiamente dicha se inicia con el S. XX.

Observamos, además, que es posible tanto un planteamiento administrativo, cómo el económico y sociológico, porque hay tres factores que definitivamente enmarcan este campo de estudio con un carácter científico:

- La creciente preocupación de la Administración por el proceso del trabajo, en el que se contempla, a través de la organización del trabajo, a las organizaciones, y en ellas a la empresa, como realidades autónomas creadoras de un ámbito de influencia no sólo económica y social.
- La utilización de métodos cada vez más exactos, lo que significa precisión en los conocimientos.
- El descubrimiento paulatino del “factor humano” como elemento importante en la misma producción de bienes y servicios.

Así, en este inciso analizaremos algunas formas de organización del trabajo que tienen como fondo las condiciones de producción capitalista. Aunque por razones didácticas estas formas se estudian en sus grandes líneas de manera aislada, cabe advertir que

difícilmente se presentan en estado puro en la realidad y que pueden estar entrelazados y coexistir al lado de procesos productivos de carácter artesanal en un mismo país, región, sector e incluso dentro de una misma empresa. En este sentido, para Finkel también es necesario tener en cuenta que la introducción de innovaciones, como el enriquecimiento del trabajo o las llamadas tecnologías flexibles, no necesariamente alteran los esquemas organizativos subyacentes. Por ello, el análisis de la organización es inseparable del análisis del proceso del trabajo (1996: 113).

#### 1.1.1. La división social del trabajo como base de la organización industrial.

Las primeras contribuciones al estudio de las organizaciones provienen de diversos campos e inicialmente significan siempre una toma de posición frente al industrialismo, todavía incipiente, del que se tiene clara conciencia y se advierte la necesidad de estudiarlo científicamente. Observaremos, en el ámbito del capitalismo, un orden cronológico al abordar diferentes puntos de vista de los iniciadores de la teoría económica, donde se perfila una amplia gama de opiniones que cubren, aproximadamente, desde mediados del S. XVIII a los albores del S. XX, y permiten señalar los temas recurrentes de investigación en ese período.

En este apartado consideramos menester introducir los debates más representativos de tales teorías y señalar algunas de las críticas que han recibido. Igualmente, nos parece importante no presentar a los autores y la temática en forma aislada: en la medida de lo posible intentaremos conectarlos con las tradiciones de pensamiento en que se insertan y ofreceremos algunos referentes que permitan captar su contexto histórico:

A priori, es lógico suponer que ni Marx ni Durkheim elucubrarón acerca de la división del trabajo en un vacío teórico. Según Finkel, “ambos contaban con el referente de una tradición que ya Adam Smith había sintetizado en su libro *La Riqueza de las Naciones* (1776)”. Más allá de la disputa teórica, especialmente con Marx, es evidente que los contenidos que aborda Smith se reiteran a lo largo de los siglos XIX y XX, sin haber perdido su vigencia (1996: 15).

En lo que concierne a la división del trabajo, si bien Adam Smith considera que existe una división del trabajo por sectores o tipo de actividad productiva, su gran mérito es haber puesto de relieve la especialización entre los distintos tipos de trabajo y la especialización dentro de cada uno de ellos. Lo que al día de hoy parece de plano una trivialidad, por estar ya incorporado al sentido común, empero, no lo era en aquella fecha del 1776. Según relata Smith, “la introducción de una nueva maquinaria, que trajo de la mano la Revolución Industrial, posibilitó una organización de las funciones productivas muy distinta a la tradición artesanal” (1986: 109-110). Y es precisamente esa reorganización sobre la que teoriza Smith con un sentido de la perspectiva histórica, ya que las dos proposiciones clave de la teoría clásica del crecimiento tienen su origen en él: i) el crecimiento se produce como consecuencia de la división del trabajo, ii) el grado de división del trabajo está limitado por las dimensiones del mercado.

Para ilustrar el primer punto, Smith eligió aquel famoso caso de la fabricación de alfileres, donde describe el paso del maestro artesano, que hacía todo el alfiler y, lo compara con el programa fabril, donde un trabajador estira el alambre, otro lo corta, un tercero hace la cabeza, un cuarto lo afila y así sucesivamente... (1986: 112-115). Para un objeto, aparentemente, tan simple como un alfiler se requieren dieciocho operaciones distintas para completar el proceso de fabricación, pero el resultado es impresionante: mientras un empleado aislado podía elaborar alrededor de 20 alfileres por día, la separación de tareas y la colaboración entre los trabajadores arroja una producción aproximada de 48,000 alfileres diariamente, es decir 240 veces más.

El incremento de la productividad, que es una consecuencia de la división del trabajo, obedece a varias razones (Smith, 1986: 117):

- El aumento de la destreza de los asalariados como consecuencia de la reducción de su trabajo a una sola operación y “el hacer de esta operación el único empleo de su vida”.
- El ahorro de tiempo, que de otra forma se perdería al pasar de un tipo a otro de trabajo.

- El uso de máquinas que facilitan y reducen el trabajo, permitiendo que un solo hombre realice el trabajo de muchos.

La creciente especialización supone un alto grado de interdependencia, como consecuencia de la cual cada actividad individual necesita de la producción de bienes y servicios de otras industrias. Ya en la economía de trueque el individuo podía satisfacer sus necesidades intercambiando el excedente de su producción por otros productos, pero, al generalizarse la división del trabajo, este proceso de dependencia se acentúa hasta tal punto que “cada hombre vive intercambiando y llega a ser en alguna medida un comerciante” (Smith 1986: 429-433). No obstante, el autor cree que esta división del trabajo, de la que se derivan tantas ventajas, no es producto del saber humano, sino que más bien constituye la consecuencia necesaria, aunque lenta y gradual, de una cierta propensión de la naturaleza humana al trueque e intercambio de una cosa por otra. Pero, si la propensión al intercambio es lo que da origen a la división del trabajo, también Smith advierte de que, la misma está limitada o condicionada por la dimensión del mercado. No se puede estimular a nadie a que se dedique totalmente a un solo trabajo cuando el mercado es muy pequeño, ya que por ejemplo, hay cierto tipo de industrias que sólo pueden desarrollarse en una gran ciudad.

La conceptualización de división del trabajo es más amplia que la especialización ocupacional. Otra distinción importante que introduce Smith se refiere a los trabajos que agregan valor y que denomina “trabajos productivos” y los que no tienen ese efecto; “trabajos improductivos”. Un caso del primero es el del obrero en la manufactura, que generalmente agrega al valor de los materiales el de su propia subsistencia y la ganancia del dueño, mientras que la labor del humilde sirviente no agrega valor a nada. “Muchas esferas respetables de la vida social están llenas de trabajos improductivos como el del humilde sirviente; se trata de trabajos que no se materializan en mercancías que se puedan vender y que, por tanto, nada agregan a la riqueza de las naciones”. Por más honorables que sean estos trabajos, entre los cuales nuestro autor menciona el servicio de la corona, el ejército, la justicia, la iglesia, y lo mismo puede decirse del trabajo de los artistas, todos los que viven de ellos se mantienen a expensas de la producción de la tierra y del trabajo productivo (1986: 434-437). Obviamente, la

proporción de trabajo productivo e improductivo en la división del trabajo depende de la capacidad de acumulación de capital de cada país.

Lo escrito por Smith sobre la división del trabajo, el concepto de trabajo productivo, la teoría del valor, etcétera, fue indudablemente un punto de referencia importante para los economistas posteriores, como lo reconoce el propio Marx en su *Historia crítica de las Teorías de la Plusvalía*. Sin embargo, a pesar de estos y otros méritos indudables, para Barber (1984: 26), Smith tenía una visión muy limitada de la Revolución Industrial: escribió más sobre las fábricas de alfileres que sobre la producción del acero, para este escritor, Smith “fue incapaz de apreciar plenamente el ritmo al que se estaba realizando el cambio tecnológico en su propia época”.

Con los anteriores argumentos, enraizados en el pensamiento de Adam Smith, al ahondar en la literatura administrativa, encontramos un análisis con más forma de la evolución histórica de la división del trabajo capitalista en la obra realizada por Karl Marx. Las observaciones de Finkel profundizan en dicha experiencia; “Marx considera las consecuencias negativas de la división del trabajo en la línea clásica, pérdida de profesionalidad, pues iguala a todos, transformando incluso a los capataces en peones. Esta concepción está en forma íntima unida a su socialismo científico que expone en sus obras, pero de manera coherente y sistemática en *El Capital*, en la sección cuarta. Para ese momento las categorías conceptuales que utiliza habían variado sustantivamente desde sus escritos juveniles”. Mucho se ha discutido acerca de la continuidad en el pensamiento de Marx, mientras algunos autores, y cita a Althusser, señalan una ruptura epistemológica entre las obras consideradas pre-científicas y científicas, otros prefieren ver una constante coherencia filosófico-política a lo largo de toda su vida intelectual (1996: 17).

Por su parte Lucas observó que a partir de los *Elementos fundamentales para la crítica de la Economía Política* (Grundrisse), 1857-1858, cambia el eje teórico de la explicación marxista (para lo que cita a Geras, 1980), desplazándose del estudio de la competencia y el intercambio en el mercado, al análisis de la producción. No es fortuito que en los años previos a la publicación de las Grundrisse, Marx descifre las profundas implicaciones de la teoría del excedente económico de David Ricardo, a quien, pese a

sus diferencias, lo retoma y, una de sus aportaciones teóricas, la del valor-trabajo, sería a la postre fundamento a su teoría de la explotación, donde explica cómo los capitalistas se quedan con la plusvalía, que es la divergencia entre el valor de lo que el obrero aporta con su trabajo y que produce cierta cantidad de valor, recibiendo una contrapartida inferior a lo que ha producido y el resto va a los beneficios de los capitalistas. La alienación del obrero proviene fundamentalmente de esta explotación (1995: 90-95).

En los *Manuscritos Económico-Filosóficos*, obra concebida entre 1844 y 1846, Marx nos presenta a la alienación como un impedimento a la libertad y universalidad que supone privativas de la esencia del hombre (Finkel, 1996: 19). El trabajo, lejos de permitir esta autorrealización, mutila todas las facultades humanas y no permite su satisfacción, y ello vale, tanto para el obrero como para el que compra su fuerza de trabajo, es decir, afecta a todas las capas sociales.

En *El Capital*, el concepto de alienación se aplica solamente a la condición del trabajador y ya no se trata de una reflexión sobre la esencia del hombre en general, sino de la cosificación y ocultamiento de las relaciones sociales. Puesto que los productores no entran en contacto social hasta que intercambian sus productos, sólo resultan visibles las relaciones en el mercado y no son conscientes de las que se establecen en la producción. Como consecuencia, Marx apunta que... "Las relaciones sociales se ponen de manifiesto no como relaciones directamente trabadas entre las personas mismas en sus trabajos, sino, por el contrario, como relaciones propias de cosas entre las personas y relaciones sociales entre las cosas" (Marx, 1975: 89).

Dahrendorf (1974) insistía en tres fenómenos resultantes de la división social del trabajo, donde el empleado:

- Se transforma como apéndice de la máquina.
- Se convierte en el esclavo de los productos de su trabajo.
- Soporta de hecho la producción industrial, pero permanece, con todo, en el estado de desposeído.

En ellos se observa cómo se transmite una idea general de la enajenación del hombre por el trabajo que todavía, hoy día, subsiste en la problemática central del proceso del trabajo. Igualmente, se aprecia a la producción industrial en un marco de intereses contrapuesto, de conflicto, en lugar de cooperación.

El proceso de trabajo considerado en su forma más general, es la actividad humana realizada sobre un objeto natural, sea éste materia bruta o bien materia prima, auxiliada por instrumentos y adecuada a un fin socialmente útil: creación de valores (de uso o cambio) para la satisfacción de una necesidad humana determinada. Dicho conjunto de términos supone un alto nivel de abstracción ya que supone: “Una actividad racional encaminada a la producción de valores de uso (capacidad que tiene un objeto para satisfacer una determinada necesidad humana, sea ésta económica o psicológica), la asimilación de las materias naturales al servicio de las necesidades humanas, la condición general del intercambio de materias entre la naturaleza y el hombre, la condición eterna de la vida humana y por tanto, independientemente de las formas y modalidades de esta vida y común a todas las formas sociales por igual” (Carlos Marx, 1973:136).

Este nivel de abstracción permite explicar la evolución de la humanidad, prácticamente desde sus primeras etapas de relación con la naturaleza (relación de supervivencia), pasando por diferentes estadios en la producción y la apropiación del excedente económico, hasta llegar a la época actual.

La *División social del trabajo* fue también analizada por Durkheim (1987); en su obra, manifiesta preocupación por las consecuencias de la división del trabajo en la línea de los llamados organicistas.

*Se consideran con este título las aportaciones de Comte y de Spencer. Para ambos autores no debe hablarse en la sociedad de antagonismo de intereses, sino de comunidad, de forma que lo realmente bueno para una parte terminará siéndolo para el todo. La división del trabajo supone mayor especialización y, por tanto, mayor interdependencia. De forma tal que la sociedad moderna se caracterizará por una mayor cohesión debido a la comunidad de intereses respecto a la producción (Lucas, 1995: 37-45).*

Según Finkel, Emilio Durkheim en su estudio sobre las consecuencias sociales de la especialización, indica que las formas de división del trabajo determinarán el tipo de solidaridad de una sociedad dada, que se reflejará a su vez en el sistema jurídico predominante en dicha sociedad. Las sociedades antiguas tenían –en su opinión- una solidaridad mecánica, basada en la semejanza; mientras que las modernas, debido a la división del trabajo, tienen una solidaridad orgánica, con base en las diferencias, lo que exige una mayor interdependencia social en la medida que desaparece la conciencia colectiva. “En las sociedades industriales hay más anomia, más vacío normativo, menos cohesión social que deja a los individuos menos protegidos contra las crisis; por eso, por ejemplo, es más frecuente el *suicidio anómico*” (1996: 21). Continúa nuestra autora señalando: entre los problemas de fondo que destaca, y a pesar de las agudas crisis sociales que le toca vivir, Durkheim respalda una perspectiva optimista del orden social; en su vasta obra tiene como tema recurrente, demostrar cómo, a pesar de la ruptura de los vínculos tradicionales producto de la industrialización y la secularización, las sociedades modernas tienden a buscar formas de equilibrio y consenso sobre nuevas bases de regulación moral. “Si tuviéramos que sintetizar el núcleo medular de *La división del trabajo social*, podría decirse que, lo que Durkheim plantea implícitamente es una defensa de la modernidad” (1996: 21). Adicionalmente la escritora destaca: “contra las tesis conservadoras que veían en la especialización y el individualismo la fuente de la desintegración social, Durkheim se propone estudiar el funcionamiento de la vida moral a través de los cambios en la conciencia colectiva, definida como el conjunto de las creencias y de los sentimientos comunes al término medio de los miembros de una misma sociedad, que constituye un sistema determinado que tiene su vida propia” (1996: 21).

En la opinión de Lucas Marín y García Ruiz, desde los inicios de la industrialización hasta finales del S. XIX, “las diferentes aportaciones a la comprensión del trabajo industrial tienen un carácter fundamentalmente teórico que, como hemos apreciado, proviene de campos muy diversos. Sin embargo en el ámbito administrativo los problemas recurrentes de investigación pueden resumirse en tres grandes áreas que delimitan en buena parte nuestra posterior investigación” (2002: 108):

- La división del trabajo.

- La deshumanización de las tareas.
- La aparición de la sociedad de clases.

La investigación social del S. XIX nos ha dejado, según Dahrendorf, un legado poco satisfactorio por cuanto ha examinado; “sin duda la cuestión social desde puntos de vista de la política y las reformas generales, y hasta profundidades metafísicas, pero ha eludido, por otra parte, la investigación a fondo de las condiciones sociales humanas de tensión en su lugar de origen” (1974: 26).

## 1.2. Del *principio de racionalidad* a la teoría de la Organización Científica del Trabajo.

Toda organización del trabajo se sustenta en un *principio de racionalidad*, que tiende a fines específicos según el momento histórico (Weber, 1997: 889 y ss.). Max Weber fue el primero que abordó sistemáticamente la problemática de la racionalidad en las sociedades modernas, un tema que está vinculado a la dominación.

Mientras en las sociedades preindustriales la dominación se basaba en la omnipresencia de la autoridad carismática o en la santidad de las tradiciones, en las sociedades industriales estas bases resultan insuficientes para garantizar la legitimidad. Si la dominación es la “probabilidad de encontrar obediencia para un mandato de determinado contenido entre personas dadas”, Weber se pregunta, ¿Bajo qué formas se encarna contemporáneamente el poder para ser aceptado como autoridad legítima? Y así, como las formas precedentes de autoridad (carismática y tradicional) engendraban tipos específicos de estructuras organizativas, las formas modernas de dominación se materializan sobre la base de una autoridad legal-racional que crea su propia estructura organizativa: la burocracia (1997: 889 y ss.).

*Entendámoslo, lo que se quiere significar es que cuando las circunstancias lo requieran; es decir, cuando exista un grupo de personas que demanden se cumpla con las órdenes que han girado, es menester disponer de cierto cuadro administrativo que coadyuve a que la gente subordinada obedezca y realice, con la mayor eficacia y eficiencia posibles, las actividades asignadas (Carreón Guillén: 2006-96).*

A pesar de lo que podría llegar a pensarse, la organización burocrática no se circunscribe al ámbito de la administración pública; sus características definen también las pautas de la empresa. Más aún, el propio concepto de racionalidad está asociado al mercado y surgimiento de la empresa capitalista moderna (Weber, 1997: 889 y ss.).

Para este pensador alemán, la aparición del capitalismo es únicamente la manifestación económica de un proceso histórico más amplio que constituye la médula, el eje central de la sociedad moderna. Este evento recibe el nombre de *proceso de racionalización*, por cuanto su característica clave consiste en la generalización de un tipo de acción racional específico guiado por el criterio fundamental –exclusivo– de eficacia. Este género de acción corresponde, según la terminología weberiana, a un tipo de racionalidad denominada racionalidad formal. Por eso, el proceso de racionalización que da lugar a la sociedad moderna es, básicamente, el proceso de generalización de racionalidad formal como racionalidad social preponderante (Weber, 1997: 889 y ss.).

En cuanto a comprender la conceptualización que hace Max Weber de la sociedad que emerge en su tiempo hay que detenerse, brevemente, en el concepto y los modos diferentes de racionalidad de la acción social. Los tipos de racionalidad de acción social que distingue nuestro autor son señalados en forma sintética por Lucas Marín y García Ruiz (2002: 109):

- *Racionalidad práctica.* Es la forma de vida que mira por la mejor manera de alcanzar los intereses pragmáticos del individuo. Se aceptan las realidades dadas y se limita a calcular la mejor forma de tratar las dificultades que se presentan en el momento actual. Se opone a cualquier cosa que amenace con romper la rutina diaria, desconfía de los valores poco prácticos o de las utopías, así como de la racionalidad teórica de los intelectuales. Es el carácter pragmático de los llamados “hombres de acción”.
- *Racionalidad teórica.* Se refiere al esfuerzo cognitivo para dominar la realidad mediante conceptos crecientemente abstractos más que a través de la acción. A diferencia de la racionalidad práctica, conduce al actor a trascender las realidades cotidianas en un intento de entender el mundo como un cosmos significativo. Es la

actitud propia del científico y del académico, que tratan de comprender las causas y razones por las que ocurren los diferentes acontecimientos.

- *Racionalidad sustantiva.* Ordena la acción en pautas con arreglo a conjuntos de valores. Implica la elección de medios en función de fines en el contexto de un sistema de valores. Lo que da sentido a un curso de acción según la racionalidad sustantiva es la coherencia de la conducta con las exigencias de los valores que se admiten como verdaderos. Es una acción con contenido moral, pues se juzga de acuerdo con un criterio de valor específico. Para un sujeto concreto, su conducta será racional en la medida en la que tiene el sentido de adecuarse a sus creencias y valores propios, aunque quizá desde el punto de vista de otros actores que no comparten sus convicciones, la acción sea absurda o carente de sentido. La racionalidad sustantiva, al igual que la racionalidad práctica y teórica, puede encontrarse en todas las civilizaciones a lo largo de la historia.
- *Racionalidad formal.* Implica el cálculo de medios y fines, pero no referido a los propios intereses (como la racionalidad práctica), sino en referencia a reglas, leyes y regulaciones universalmente aplicadas. La forma objetiva, institucionalizada y supraindividual es común a la racionalidad del capitalismo industrial, el derecho formalista y la burocracia administrativa; en cada esfera, la racionalidad se incorpora a la estructura social, y los individuos la encaran como algo externo a ellos. La racionalidad formal se refiere a la adecuación de la propia conducta a aquellas reglas, leyes y regulaciones que se revelan como más eficaces para lograr un fin determinado. El capitalismo, lo mismo que el ejército moderno y la administración pública del Estado, han demostrado ser sistemas mucho más eficaces en el cumplimiento de sus objetivos que las estructuras sociales que les precedieron en sociedades anteriores. La experiencia de la eficacia da lugar a una nueva forma de racionalidad, que consiste en la adecuación no ya a unos fines pragmáticos o a unos valores, sino a una estructura externa al individuo que determina desde el exterior la conducta que se debe observar para lograr el máximo de eficacia, sea cual sea el objetivo de un curso de acción.

Esta estructura que surge en los albores de la sociedad moderna y cuya generalización determina el triunfo de un nuevo tipo de sociedad es, como ya había sido señalado, la burocracia. Si la empresa capitalista ha logrado un nivel de eficacia jamás conocido en la historia humana es precisamente porque ha dado con una organización racional (es decir burocrática) del trabajo. “Lo mismo podría decirse del ejército o de la administración pública que adquieren una capacidad de acción incomparablemente superior cuando abandonan prácticas tradicionales y personalistas, e incorporan los principios de la racionalidad formal o burocrática” (Weber, 1997: 889 y ss.). Es decir, cuando las personas implicadas, actúan según unas formas, reglamentos y disposiciones impersonales, orientadas al logro de la máxima eficacia al prescindir de consideraciones valorativas. La fascinación de Max Weber por esta nueva forma de racionalidad social puede advertirse a lo largo de toda su obra (Lucas Marín y García Ruiz, 2002: 110).

En relación a este autor Finkel puntualiza; “aunque Weber estimaba que el crecimiento de la racionalidad burocrática era un proceso inexorable, también es preciso destacar que tenía sentimientos contradictorios con respecto a su conveniencia”. Sí, por un lado, reconocía que era indiscutible su eficacia técnica, la desaparición de prebendas personales y la relativa nivelación de las diferencias sociales en cuanto al desempeño del cargo, también es cierto que vislumbró, con notable acierto histórico, los peligros que encerraba la maquinaria burocrática para la libertad de los individuos. “En la medida en que toda dominación entraña disciplina, que es algo objetivo y se coloca con firme objetividad a la disposición de todo poder”, Weber se planteaba cómo se educa masivamente en la disciplina (1996: 117). Su respuesta es que en el mundo contemporáneo, junto al ejército, la gran empresa económica constituye el segundo poder disciplinario, especialmente bajo una organización *taylorista*.

A pesar de las prevenciones de Weber, algunos seguidores tomaron unilateralmente su teoría, haciendo de la racionalización un sinónimo de eficacia. En realidad, Weber consideró el tema de la racionalidad económica de forma mucho más problemática. Distinguió dos tipos diferentes, el primero, denominado *racionalidad formal* de la gestión económica, se basa en la aplicación del cálculo, es decir, en estimaciones de bienes y dinero. El segundo, la *racionalidad sustantiva*, se plantea de forma mucho más incierta,

en tanto se refiere al grado de abastecimiento de bienes dentro de un grupo social, por medio de una acción social de carácter económico que está orientada por postulados de valor. En este segundo estamento no basta el cálculo técnico: la racionalidad de la gestión debe ser evaluada de acuerdo con las exigencias éticas, políticas, utilitarias, hedonistas, estamentales, igualitarias, que pueden definir la acción de la organización. “Si la racionalidad formal apunta a la eficacia y permite anticipar los costos y beneficios de la empresa, la racionalidad sustantiva puede tener múltiples acepciones sociales e incluso entrar en conflicto con la racionalidad formal” (Weber, 1997: 64- 65).

Nos explica Finkel que Weber preveía una constante tensión potencial entre los dos tipos de racionalidad y, no dudó en señalar que a veces lo formalmente racional (como la búsqueda de beneficio a través de la fusión), puede ser sustantivamente irracional en términos de sus consecuencias sociales. Empero, la apropiación teórica de una u otra forma dio lugar a dos tradiciones enfrentadas en cuanto a la organización del trabajo. “Si la lógica de la eficacia está en la base de las teorías de la dirección empresarial con miras a la maximización del beneficio, el rescate de las implicaciones axiológicas que conlleva la racionalidad sustantiva dio pie a los autores afines al radicalismo neweuberiano para poner de manifiesto los temas del conflicto y el control en el proceso productivo” (1996: 118).

Es aquí dónde, de manera diáfana, se puede advertir dentro del espacio que cubren las organizaciones y las empresas que, la obra y los estudios experimentales de Frederick Winslow Taylor (1986) están por la búsqueda de los procedimientos más adecuados para incrementar la racionalidad empresarial. También él, al igual que Weber, creía que la dirección experta representaba una superación de la autoridad tradicional que se basaba en métodos empíricos e ineficientes. Pero de esta proximidad temática no debe deducirse una coincidencia. Weber no estudió cómo dirigir una empresa, se limitó a analizar con dudas y escepticismo la creciente burocratización de la gestión. Por el contrario, Taylor era un hombre de acción en la fábrica, un ingeniero pragmático que tenía certezas claras: “había un único modo de hacer bien las cosas”, *the one best way*, y naturalmente no se dedicó a elucubraciones teóricas (Krieger, 2005: 12).

Antes de ninguna otra consideración, vale la pena dejar en claro que el mérito de Taylor ha sido, más que su aportación de conocimientos, su carácter sensibilizador acerca de los problemas humanos en la empresa industrial. Sus ideas han dado lugar con más frecuencia a juicios críticos desfavorables y negativos que a elogios (Finkel, 1996: 119). Ciertamente, la figura de Taylor es la del ingeniero preocupado por solucionar los problemas técnicos cotidianos en un proceso productivo. Estamos ante un hombre de taller, aunque sus ideas hayan tenido una repercusión evidente tanto en la administración, la economía, la sociología y hasta en la política. Y esto es así porque el *taylorismo* es realmente la primera tentativa que, basándose en la ciencia, procura estudiar los problemas humanos de la gran industria. Taylor, ese técnico puro, fue el creador de un movimiento llamado: "Organización Científica del Trabajo" o simplemente administración científica de las empresas. Paradigma cuyas consecuencias aún se advierten en la sociedad occidental y que todavía hoy se debaten tanto en los textos como en la cátedra (Carreón Guillén: 2006-288).

Las propuestas de Taylor tienen como punto de partida, que en gran medida posibilita la aportación del autor, el poner en duda la experiencia del realizador del trabajo, sustituyéndola por el análisis y la observación, que deberá realizar una persona ajena al ejecutor de la tarea. El desarrollo de este punto de arranque es también posible por la aceptación de unos nuevos planteamientos psicológicos. Para Taylor, los individuos se mueven por el sencillo esquema de estímulo-respuesta; donde el estímulo es fundamentalmente económico. Parte de considerar que los trabajadores se mueven por una motivación económica, al igual que los empresarios (Carreón Guillén: 2006-290).

Krieger coincide también en que los principios de Taylor han sido duramente criticados, pero insiste en que han sido la piedra angular del estudio del trabajo durante la primera mitad del S. XX, siendo estos (2005: 12):

- Delegar al directivo toda la responsabilidad de la organización del trabajo que ha de hacer el asalariado.
- Utilizar métodos científicos para determinar el modo más eficiente de realizar el trabajo.
- Seleccionar la mejor persona para realizar el trabajo analizado.

- Instruir al empleado para que desempeñe el trabajo en forma eficiente.
- Controlar el rendimiento del trabajador para asegurar que se han seguido los procedimientos adecuados del trabajo.

Taylor promovió el estudio de tiempos y movimientos como un medio para analizar y normalizar las actividades. El trabajo está organizado hasta el más mínimo detalle y todo lo que implicara “pensar” debían hacerlo los directivos (Krieger, 2005: 12).

Las causas de la difusión del *taylorismo* y de la organización científica del trabajo hay que situarlas en el contexto histórico de la época, dado que, después de la Primera Guerra Mundial, la confrontación entre los países se llevó al ámbito de la producción industrial. Este es el sentido más amplio en el que parece que la expansión del *taylorismo* se explica por las necesidades internas del capitalismo en los países más avanzados llegados a su fase monopolista, en unas condiciones en las que la ampliación de los mercados hacía posible la producción en grandes series, de modo que se facilitaba la introducción de máquinas-herramientas especializadas, cuya difusión masiva provocó una gran demanda de obreros, también, especializados, todo lo cual colocaba los problemas de preparación y de organización del trabajo en el centro de los problemas en el interior de las fábricas capitalistas. Este fue el sentido de ideología del progreso que igualmente quiso aplicar el *stajanovismo* en Rusia y no solo eso, llegó incluso a ser adoptado por las incipientes organizaciones *stalinistas* en toda la Unión Soviética. El obrero Alexis Stajanov inicia una experiencia de racionalización de la producción que bate las marcas de los registros productivos conocidos (Lucas Marín y García Ruiz, 2002: 118).

*... no resulta casual que el taylorismo se adoptara oficialmente en la Unión Soviética. En 1918, al proponer Lenin medidas urgentes para elevar la disciplina laboral y la productividad, recomendaba entre otras cuestiones “la implantación del salario por unidades de producción, la correspondencia de los salarios con el balance general del trabajo en la fábrica y la aplicación de lo mucho que hay de científico en el sistema de Taylor” (Lenin, 1970: 695-714).*

Para Krieger el tipo de organización *taylorista* trae grandes beneficios cuando se conjugan las siguientes condiciones (2005:13):

- La existencia de una tarea lineal para realizar.
- El entorno que asegure que el producto realizado será el esperado.
- El objetivo de producir exactamente el mismo producto en serie.
- Si la precisión es una premisa.
- La obediencia de la parte humana de la máquina que se comporta como le ha sido asignado.

Pero la fórmula mecanicista tiene severas limitaciones, ya que puede:

- Crear formas organizacionales que tengan dificultades para adaptarse al cambio y a contextos turbulentos.
- Dar lugar al burocratismo.
- Tener efectos deshumanizadores sobre los empleados.

Además de ésta problemática, continúa Krieger destacando, los procedimientos normalizados y las comunicaciones a través de las estructuras no permiten tratar efectivamente con circunstancias inesperadas, y la información llega distorsionada y demasiado tarde. En cuanto al factor humano, este tipo de organizaciones se caracteriza por la falta de interés en el objetivo social, por la iniciativa individual y por la satisfacción de las necesidades personales. Cuando los directivos piensan en las organizaciones como máquinas, aludiendo a Morgan, tienden a organizarlas y a gestionarlas como máquinas construidas como elementos de relojería, donde cada parte tiene definido su papel dentro de la función del conjunto. Nuestro autor comenta que, en este último punto coincide con el estructural-funcionalismo de Parsons (1966). Asimismo, Krieger continúa señalando que, según Joan Woodward, la organización burocrática mecanicista puede ser apropiada para empresas que emplean tecnologías de producción en serie. Si una organización debe encarar un entorno incierto y cambiante, la fórmula mecanicista debe ser abandonada; para lograr una administración eficaz en este medio deberá adoptarse una fórmula de organización más *flexible* (2005: 13).

Cabe destacar que, para Lucas Marín y García Ruiz, la misma dinámica interna del *taylorismo* le llevó a encarar una serie de dificultades derivadas de los siguientes factores: i) la excesiva preocupación por el incremento de la productividad del trabajador, elegido como instrumento de producción y unidad de análisis; ii) no abordar abiertamente las causas del conflicto, que le llevó a la hostilidad con los sindicatos y a una orientación general conservadora; iii) unos planteamientos simplistas que se concretan de una manera definitiva en su *one best way* para realizar cualquier trabajo, sin tener en cuenta la diversidad de las personas (2002: 118).

Para avanzar en el tema, se hace ahora indispensable la mención aparte que merecen los Teóricos de la Organización Formal. En la literatura de la Teoría de la Organización, suele incluirse en este rubro a un grupo de estudiosos que se mueven en el mismo ámbito intelectual de Taylor; el de la búsqueda de la eficacia en la empresa y, de planteamientos muy técnicos, figuran entre otros: Frank y Lilian Gilbreth, Luther Gulick y Henry Gantt. Se distingue entre ellos Henri Fayol (1987), quien advirtió sobre “la inmensa necesidad de una enseñanza de la administración de empresas y a divulgar su propia experiencia, fruto de una larga carrera industrial” (Koontz y Wehrich, 2004: 16).

Los teóricos de la Organización Científica del Trabajo y los de la Organización Formal se mueven en aproximaciones similares a los problemas organizacionales. La influencia de Fayol en la comprensión del *taylorismo* y su extensión en Europa, ha dado lugar a que se haya hablado en forma conjunta de las dos escuelas, incorporándose ambas en una más amplia conocida como “Escuela clásica o universalista de la ordenación científica”. Adicionalmente, encontramos a otros exponentes de estas teorías: Urwick, en Inglaterra, y a Mooney, en los Estados Unidos; en la literatura administrativa se les hace referencia como a los “teorizantes de la dirección administrativa” y/o “teóricos de la departamentalización”, por su preocupación por la organización formal –la organización propuesta, planeada y realizada por la dirección– que considera necesario maximizar para conseguir la eficacia. Cabe mencionar que, los teóricos de la organización formal al intentar racionalizar la administración, se enfocan básicamente en la sistematización de su experiencia como empresarios llegando, en muchos casos, a resumir sus aportaciones en unos principios que suponen

de extensión universal (Lucas Marín y García Ruiz, 2002: 124-125). Sus principios básicos se pueden sintetizar de la siguiente manera (Koontz y Weihrich, 2004: 18):

- Autoridad y responsabilidad. Deben estar relacionadas entre sí, y la segunda se desprende de la primera.
- Unidad de mando. Los empleados deben recibir órdenes de un solo superior.
- Cadena escalar. Es decir una “cadena de superiores” desde el rango más alto al más bajo.
- Espíritu de cuerpo. “La unión hace la fuerza”, así como una extensión del principio de mando, con singular insistencia en la necesidad del trabajo en equipo y en la importancia en éste de la comunicación.

Por su parte Finkel señala que los Teóricos de la Organización Formal, de igual manera que Taylor, se preocuparon por elevar la eficacia industrial, pero, por desgracia prestaron poca atención al problema de la venta del excedente de producción; Henry Ford fue el primero en comprender que la creciente productividad requería grandes mercados, por ello, junto a la introducción de cambios técnicos y organizativos, se ocupó de cómo generar un aumento al consumo. Con este particular criterio es que asoció su nombre a la conversión de la incipiente industria del automóvil, en un sistema de producción en masa de un modelo normalizado conocido como el Ford T. El principal cambio técnico es representado por la introducción de la línea de montaje, idea que, según sus biógrafos, Ford tomó de los frigoríficos de Ohio y Chicago, donde los trabajadores tenían que ejecutar la parte asignada del despiece al ritmo impuesto por el transportador que conducía la carne de res ya en canal. Como efeméride, encontramos en 1913 la introducción por primera vez de la línea de montaje en la fábrica de Highland Park en Michigan. Desde un punto de vista técnico, el funcionamiento de la cadena móvil exige una planificación rigurosa de los materiales y tareas para poder asegurar la progresión ordenada de la(s) mercancía(s) a través de la fábrica y, puesto que el objetivo es facilitar la secuencia lineal del trabajo, cada parte debe ser diseñada de modo que pueda ser ensamblada a otra sin dificultad, a efecto de minimizar el tiempo dedicado a los ajustes: “La idea central que preside todo el proceso es la normalización,

que abarca, desde la tipificación del producto hasta los niveles de calidad de las piezas, cuya intercambiabilidad es la condición técnica de la producción en serie” (1996: 126).

Para Carreón Guillén, poco a poco la gran mayoría de los trabajadores fueron viviendo la cara oscura de este proceso, cuando ya sujetos al ritmo cada vez más acelerado de la cadena de producción y confinados a tareas monótonas y repetitivas, fueron a su vez, despojados de los saberes del oficio; ahora están definitivamente incorporados a la maquinaria. Nos relata, también, que ya en la década de los años treinta del siglo pasado, cuando había una experiencia acumulada del trabajo en serie, dos películas ilustraron sus efectos alienantes: René Clair produciría en 1931 el filme *Para nosotros la libertad* y, Charles Chaplin actuaría en 1936 *Tiempos Modernos*, parodia y crítica tanto del maquinismo *taylorista* como de la producción en masa *fordista* (2006-290).

A partir de este momento, se desarrollan toda serie de juicios señalando, además, que el utilizar los principios de la organización científica del trabajo podría llegar a ser, metodológicamente, conveniente para elevar la productividad, pero introducen una serie de dificultades claras. Así, estos análisis fueron dando lugar a un cambio de perspectiva entre los teóricos de la organización, facilitando la introducción de una postura más comprensiva: administradores, economistas, psicólogos y antropólogos sociales comenzaron, entonces a preocuparse en la práctica por los problemas de las empresas y del mundo industrial. Al mismo tiempo, empresarios y directivos empiezan a plantear los problemas que enfrentan en términos no sólo de ejecución eficiente, sino también de relaciones sociales y de interacciones entre grupos, abriéndose así nuevos paradigmas para el estudio de las organizaciones (Lucas Marín y García Ruiz, 2002: 130).

Según Finkel, fue Gramsci (1987), el marxista italiano, quien observara de forma sutil que no solamente los trabajadores se oponían a los métodos de Ford, sino que también los rechazaban otros sectores sociales no vinculados a la producción. Era necesario, pues, analizar en profundidad lo que significaba la organización *fordista* en términos de un nuevo modelo social y qué causas obstaculizaban la plena implantación de sus métodos en el contexto europeo (1996). Para el autor italiano, continúa el relato, si bien los Estados Unidos, por ser un país con una historia reciente, no tenía grandes tradiciones culturales que preservar, este mismo hecho creaba las condiciones para

desarrollar una cultura del pionero del esfuerzo, de “la vocación del trabajo”, que a la larga condujo a la innovación productiva y a un mejor nivel de vida de las clases populares. En sus aplicaciones contemporáneas el concepto de *fordismo* lo generaliza la Escuela de la Regulación, con autores emblemáticos como Aglietta, Boyer (1987), Coriat (1979), Lipietz, Mistral, entre otros. Según Lipietz, el término fue acuñado por Gramsci para indicar no sólo la reorganización productiva, sino también sus implicaciones como un nuevo modelo social, conceptualización que respalda la mencionada escuela. Con esta panorámica Finkel comenta: “es comprensible que el *fordismo* estuviera muy lejos de ser un término unívoco, incluso los estudios recientes relativizan mucho sus alcances y algunas características que lo definen. No obstante, es preciso reconocer que Gramsci tuvo el mérito de avanzar el interrogante clave del debate contemporáneo, al preguntarse si los cambios en la producción que introdujo Ford eran tan importantes para inaugurar una nueva época social o si, simplemente se trataba de la confluencia de acontecimientos sin trascendencia histórica. Aunque él no se pronunció, claramente cabe pensar que se inclinaba por la primera opción” (1996: 130).

### 1.3. De la crítica a la Organización Científica del Trabajo a la emergencia de las nuevas teorías de la *Elección Racional*.

Hasta aquí hemos hablado del *fordismo* como un concepto que caracteriza las regularidades que conforman un estadio particular del desarrollo capitalista. En las líneas subsecuentes vamos a relatar algunos aspectos del debate reciente que acotan los fundamentos de esa caracterización. En los argumentos de Finkel, cuando utilizamos el término *fordismo*, por una suerte de economía del esfuerzo, es mandatorio saber que nos estamos manejando con mucha imprecisión, a menos que se analicen procesos empíricamente muy restringidos (1996: 135). La relativización del concepto, que se impone a través de los resultados de investigaciones recientes, nos debe poner también en guardia respecto a otras simplificaciones conceptuales derivadas, tales como *neofordismo*, *posfordismo*, *especialización flexible*, etcétera (Lara Flores 1997: 34-69); nuevos paradigmas organizativos que posteriormente analizaremos.

### 1.3.1. Factor humano y medio ambiente.

Si el *fordismo* no se extendió en la medida en que lo presenta Aglietta, tampoco resultan muy convincentes los efectos que se le atribuyen en el incremento global de la productividad y sus derivaciones en la expansión del consumo y el crecimiento del poder adquisitivo de la clase obrera. Lo cierto es que, al menos en los Estados Unidos, donde este autor aborda su caso de estudio, se venía experimentando un considerable aumento de la productividad desde la segunda mitad del siglo XIX como consecuencia de la creciente mecanización facilitada por el desarrollo de la industria de la máquina-herramienta. Al cierre del S. XIX, tanto en Alemania, Francia e Inglaterra habían empezado a realizarse algunos estudios empíricos sobre la situación de los obreros. Sin embargo no se advierte una voluntad decidida de avanzar en el estudio del trabajo industrial hasta que en los mismos Estados Unidos, décadas más tarde, se inicia cierta investigación en la planta de Hawthorne (Chicago) de la Western Electric Company. Esta experiencia dirigida por Elton Mayo y F. J. Roethlisberger, y otras similares promovidas por Warner y la Escuela de Chicago, así como las aproximaciones de Homans, Whyte y Sayles, propician lo que se ha venido denominando en la administración como la Escuela de las Relaciones Humanas, sus colaboradores señalan la importancia del factor humano en la empresa, desarrollando lo que a la postre serían las ideas seminales de esta corriente hasta formar un rubro destacado de la Teoría de la Organización (Lucas Marín y García Ruiz, 2002: 132).

Para Magallón Díez, luego del *taylorismo* como modelo productivo en boga, el nuevo proyecto organizacional, delineado a partir de los años veinte, implicaba abandonar el discurso explícito de la máxima prosperidad para asumir, en su lugar, la satisfacción de las necesidades como la tesis discursiva esencial. El cambio en la organización debería dirigirse hasta convertirla en el lugar que, según Elton Mayo (1972), llenaría las carencias que la familia y la sociedad industrial dejaban en el hombre, para rescatarlo de la anomia. Bajo la promesa de considerar, ahora sí, a los obreros como humanos, se configuraría un nuevo modelo gerencial que difundiría el principio de la supuesta comunidad de intereses bajo el paradigma de las relaciones humanas, buscando asegurar el desempeño de la empresa en relación con las exigencias de un mercado masivo que requería de la producción en serie, acompañada por un sistema de gestión

basado, al menos formalmente, en las necesidades de los trabajadores más allá del salario (2004, 70).

En este apartado es que ubicamos la obra de Chester Barnard (1938), quien llevara al cabo lo que podría calificarse como un enfoque humano sobre el sentido y la finalidad de la organización, al proponerse resolver el gran escándalo del pensamiento racionalista; la incompatibilidad entre lo vital y lo eficaz. Lucas Marín y García Ruiz concuerdan con dicho autor, al señalar que este era un problema no resuelto por Max Weber y la principal causa de su pesimismo respecto a las burocracias de la sociedad industrial moderna. “Barnard, por el contrario, entiende que las empresas modernas han de incorporar no sólo una racionalidad formal orientada a la eficacia, sino también y al mismo tiempo, una dimensión informal en la que se exprese el vitalismo propio de la existencia humana. Sólo la unión de ambas dimensiones puede asegurar la supervivencia de las organizaciones humanas. Las organizaciones informales se hallan dentro de todas las organizaciones formales. Éstas son esenciales para el orden y la consistencia; aquéllas, para la vitalidad. Ambas son fases de la cooperación mutuamente reactivas, y ambas están en dependencia recíproca” (2002: 144-145).

Sugieren los autores Koontz y Weihrich; “a partir de estos estudios es que observamos tanto el surgimiento del pensamiento administrativo moderno, como contribuciones recientes a la administración realizadas por autores como: Chris Argyris, Robert R. Blake, C. West Churchman, Ernest Dale, Keith Davis, Mary Parker Follet, Frederick Herzberg, G. C. Homans, Harold Koontz, Abraham H. Maslow, Lyman W. Porter, Herbert Simon, George A. Steiner, Lyndall Urwick, Norbert Wiener y Joan Woodward entre otros muchos” (2004: 17).

### 1.3.2. Los sistemas organizativos en contextos cambiantes.

La sociedad evoluciona y con ella sus organizaciones, quizás esta sea la explicación de porqué en la turbulenta década de los años sesenta del S. XX, las organizaciones empiezan a ser concebidas como sistemas abiertos, en donde se tiene una intensa relación con el medio ambiente. Esto implica que las organizaciones son sistemas con actividades interdependientes ligadas con coaliciones *cambiantes* de participantes; los

sistemas están incluidos en y dependen de los *cambios* continuos y constituidos por el ambiente en los cuales operan. Es decir, después de 1960, los ambientes organizacionales concebidos en términos de elementos económicos, políticos, culturales, sociales, tecnológicos e internacionales adquieren importancia en los intentos para explicar la estructura y el comportamiento de las organizaciones. De aquí en adelante el énfasis se pondría más en ver a la organización como algo integral; holístico y en donde el medio ambiente jugaría un rol importante. Precisamente, este enfoque de la organización como un sistema abierto es lo que nos permite entender a la organización con sus características actuales (Gámez, 2006: 29).

Situados en ese momento histórico encontramos en la obra de Lucas Marín y García Ruiz un perfil reflexivo en la aportación de Douglas McGregor, quién en su libro *El aspecto humano de las organizaciones*, publicado en el año de 1960, confronta una realidad gracias a sus ideas: *Teoría Y*, que se contrapone a las propuestas que prevalecen al momento, y que el autor denomina como *Teoría X*. “Los argumentos de su teorización son una continuación de las aportaciones de Barnard, y de su crítica al modelo cientificista de Taylor. McGregor se fija en un aspecto de la acción directiva que suele pasar inadvertido y en él concentra todo su análisis: la importancia de los supuestos básicos de la acción directiva” (2002: 149). Según estos escritores, una siguiente visión sobre las ideas de McGregor, fue desarrollada por Rensis Likert, quien en sus libros, *New Patterns of Management* (1961) y *The Human Organization* (1967), quiso contrastar la idea de que las empresas funcionan mejor cuando se constituyen como sistemas de cooperación que cuando se dirigen como sistemas burocráticos (2002: 153).

Nos interesa destacar en este mapa conceptual algunos aspectos importantes que señala Magallón Díez, aludiendo a Ibarra y Montaña (1987): i) El modelo organizacional vigente en esos años se caracterizaba por la internalización de las relaciones mercantiles de la firma, con el fin de lograr un mayor control sobre su ambiente; ii) Los tipos de integración vertical y horizontal se constituyeron como elementos fundamentales de la estrategia corporativa de crecimiento y sólo en ellos se basaba *el cambio*, lo cual fue delineando la conformación de estructuras multidimensionales en las que la autoridad es ejercida en forma centralizada. Adicionalmente, nos señala: “la

producción se dirige a la reducción de costos mediante la generación de grandes volúmenes que exigen procesos productivos tecnológicamente avanzados con una especializada división del trabajo y estricta delimitación de puestos” (2004, 74).

Asimismo, podemos señalar que teniendo como telón de fondo el desarrollo y enriquecimiento de la Teoría de la Organización, tanto por los argumentos esgrimidos en la polémica generada por los debates en las diversas corrientes teóricas y por las críticas a los autores, es que observamos durante largo tiempo, según Enrique de la Garza Toledo en su ensayo *Los estudios organizacionales, entre racionalismo y neo-institucionalismo*, que, “los estudios organizacionales estuvieron influenciados por las perspectivas funcionalistas que suponían que la organización podía ser analizada como un sistema relativamente integrado, en el que cada parte contribuía al buen funcionamiento del todo” (2004, 2). Para este autor, la decadencia en ciencias sociales del funcionalismo coincidió con la emergencia de las nuevas teorías de la elección racional, por ende, en esta medida, las tendencias racionalistas se extendieron también al análisis de las organizaciones. También, haciendo alusión a Ibarra (2000), de la Garza Toledo nos comenta adicionalmente que, “habría que reconocer que en la actualidad no hay paradigma dominante en este tipo de estudios y que, a partir de la década de los noventa del S. XX, se identifica un relanzamiento muy potente del neo-institucionalismo en la administración, economía y sociología que también ha impactado al estudio de las organizaciones” (2004, 2).

En esta circunstancia resulta conveniente, para nuestra línea de investigación, detenernos para esclarecer lo referido hasta aquí por la Teoría de la Organización, sin duda alguna dimensiona lo que ha acaecido en los grandes países que, como potencias económicas ostentan esa gran empresa industrial (GEI) y/o a las empresas transnacionales (ETN). Empero, al ser reflexivos recordemos que el interés de nuestro trabajo es el de enfocar las características que adquieren las organizaciones cuando están al mando pequeños empresarios, así que, influenciados por Celso Garrido (2000: 85-117), estamos concientes que interpretar y evaluar cómo los modos de organización y operación de las empresas crean desafíos analíticos importantes; uno de ellos es reconocer las especificidades que resultan de sus propias modalidades de desarrollo y de las condiciones económicas en las que operan, por lo que nos preguntamos:

- Las empresas en América Latina, en lo general, y en México, en lo particular, al tener otro contexto, sus modos de organización y operación: ¿Son divergentes en muchos sentidos de estas teorizaciones?
- ¿Qué pasa cuando se trata de pequeñas empresas? ¿Cómo cambiaría la lógica de relaciones cuando no es el gran capital, sino pequeños empresarios que trabajan ellos mismos directamente, ocupándose de la administración de sus organizaciones?
- Y ¿cómo operan las organizaciones cuando el medio ambiente en el que operan está condicionado por las fuerzas naturales: clima, agua, altitud, latitud, etcétera, como es el caso que nos ocupa en esta investigación.

Para Garrido la solución de esos desafíos analíticos es problemática, porque al recurrir a la teoría de la empresa dentro de la literatura económica contemporánea se encuentra que ésta constituye un territorio complejo, controvertido y en muchos sentidos insuficientemente desarrollado (2000: 85-117). Por lo tanto, estas apretadas consideraciones nos conducen desde nuestra disciplina, la administración, de manera inevitable, a un tratamiento más profundo, cuidadoso y responsable de los conceptos vertidos tanto en la Teoría de la Organización, en la Organización del Trabajo y en los Estudios Organizacionales y, son las que nos han llevado a polemizar sobre el *posfordismo* y su posible generalización a otros campos de la producción y a otras dimensiones de naturaleza micro social. El contexto en el que habrá que situar la polémica es el de la Globalización. En opinión de De la Garza, “para unos presiona cual mano invisible a las organizaciones hacia la convergencia, en tanto que para otros la complejidad del fenómeno tendría que considerar factores globales junto a los locales que atemperarían las tendencias hacia la convergencia organizacional” (2004, 2). Tratando de ilustrar, infiere de la Garza, nos podríamos preguntar si se está produciendo la convergencia hacia un solo modelo de producción, organizacional y de relaciones laborales. La respuesta empírica para América Latina es negativa (Castells, 1999), al menos hay dos perfiles reestructurados en juego (2004, 2):

- Uno conservador que sustituye maquinaria y equipo, pero no de alta tecnología, aplica más sistemáticamente al *taylorismo*, con baja flexibilidad y usando un perfil tradicional de fuerza de trabajo.
- El otro, flexibilizante con eje en las nuevas formas de organización del trabajo, con aplicación parcial del Justo a Tiempo y la Calidad Total, empleando una mezcla entre fuerza de trabajo tradicional y una nueva fuerza de trabajo más joven, no calificada y de alta rotación externa.

En cuanto a esta visión, para de la Garza, en América Latina más que una convergencia lo que reconocemos es una polarización de los aparatos productivos con desarticulaciones amplias de antiguas cadenas productivas sustituidas por insumos y partes importadas. “Lo global está presente en las políticas generales de las empresas multinacionales y en las doctrinas gerenciales modernas de recursos humanos en general. Pero esto global es adaptado por las multinacionales y en especial por las empresas nacionales modernas a las condiciones locales. De tal manera que sí se puede hablar de principios globales de manejo de recursos humanos, que conforman la nueva doctrina de la gerencia, sin embargo, las adaptaciones pueden ser tan diversas y en combinaciones tan intensas con otros principios o prácticas que imposibilitan hablar de un solo modelo ideal con ligeras variaciones prácticas” (2004, 5).

De la Garza plantea, adicionalmente, que “cuando consideramos no a las empresas modernizadas sino a la mayoría no modernizada en América Latina caemos en la cuenta de que la doctrina gerencial dominante lo es porque la adoptan las grandes corporaciones y no porque una mayoría la practique”. Para este autor, las variaciones en formas organizacionales pueden ser tan importantes como para conformar varios modelos y no uno solo, entre otros factores porque: “los sistemas de relaciones industriales no son iguales ni siquiera entre los países desarrollados, porque puede haber varias historias y trayectorias de desarrollo entre empresas, trayectorias que influyan en su futuro, porque las culturas empresariales y laborales, diferentes de las doctrinas, no se igualan tampoco” (2004, 6). De la Garza, haciendo referencia a Zorn (1997), comenta: “En fin, porque la reestructuración productiva es tan compleja que pone en juego muchas estructuras, no solo las económicas, sujetos y formas de interpretar y decidir diferenciadas y, finalmente, al considerar no a la empresa aislada

sino a la cadena internacional productiva y de subcontratación, los desniveles en formas y contenidos del trabajo pueden ser algo diferente de una transición hacia la convergencia y supuesta razón del éxito económico del capitalismo actual” (2004, 6).

En la perspectiva de De la Garza, una alternativa es pensar que hay presiones estructurales, por ejemplo: “las del mercado y otras, que las hay globales y locales, pero que los sujetos como los empresarios, gobiernos, sindicatos, trabajadores, siempre dan sentido a esas presiones estructurales antes de actuar. Por supuesto que una forma de dar sentido es como si fueran actores racionales, es decir, con una relación medios/fines”. Para nuestro escritor, otro camino es tratar de recuperar los mejores avances de las otras ciencias sociales: “las que han profundizado en diversos campos de la subjetividad, entendida como proceso social de dar sentido y de decidir. De tal forma, que no habría una sola manera de dar sentido y por lo tanto una sola forma de decidir y por consecuencia un solo Modelo de Producción o de Organización a pesar de que las presiones estructurales fueran semejantes”, y cita para ello a Hartley (1992), Garfinkel (1986), Freedman (1992), Jurgens (1995) y Meda (1996). En síntesis, continúa de la Garza, “si a lo anterior añadimos que los actores no simplemente transforman la realidad de acuerdo con las presiones mencionadas y su subjetividad sino porque entran en interacción de maneras específicas, se completa el circuito entre estructuras, subjetividades y acciones que en su análisis concreto y complejo pueden dar mejor cuenta de la diversidad de Modelos de Producción y de Organización y abrir realmente opciones de transformación más allá de la lógica positivista que permea a los neoclásicos y en el fondo a casi todas las teorías actuales sobre Modelo de Producción y Organización, es decir, frente a la idea de devenir se puede oponer la de construcción social acotada por estructuras que también cambian, construcción en la subjetividad, pero también en la realidad material” (2004, 6).

Justamente, porque puede haber varias historias y trayectorias empresariales, no sólo los contenidos del trabajo van a ser diferentes sino las respuestas organizativas igualmente lo serán. Esto, por ejemplo, puede quedar claro al observar cómo reaccionan las pequeñas y medianas empresas (PYMES) a las presiones externas del mercado. De la misma manera que las respuestas organizativas van a variar de acuerdo al sector productivo al cual se inscriben dichas empresas. Como trataremos de

verlo más adelante, la operación de empresas en el sector agropecuario va a tener que considerar una serie de variables que no operan en la industria ni en el sector servicios.

#### 1.4. Desde la perspectiva PYME, las organizaciones en red y su horizonte.

La focalización de nuestra línea de investigación se centra en esos procesos del trabajo que se incorporan al análisis de las dimensiones de naturaleza micro social, con esta visión, abrimos el siguiente espacio al estudio y reflexión sobre la pequeña y mediana empresa (PYME).

Cuando nos referimos a pequeñas y medianas empresas (PYME) estamos ni más ni menos que frente a complejas y densas gamas de posibilidades reales de producir, en gran parte, por las capacidades de que se disponga en materia de estabilidad y certidumbre; tanto del mercado de bienes y servicios, como el referido al del trabajo. En definitiva, no podemos aislarlas del mercado; ni de las mercancías y servicios, como tampoco del tipo de mano de obra de que disponen.

Una de las estrategias que las pequeñas y medianas empresas han encontrado para salvar los distintos obstáculos que encuentran en el mercado, al competir con grandes empresas que concentran el capital y los recursos, es sin duda la cooperación.

##### 1.4.1. El entramado de redes entre PYMES.

De acuerdo a Lucas Marín y García Ruiz, en la actualidad las organizaciones buscan configuraciones estructurales que retengan las ventajas de los equipos de trabajo interfuncionales. Se trata de lograr la agilidad de las organizaciones y la solución que se está desarrollando es la constitución de redes. Es la red en su conjunto la que produce bienes o proporciona un servicio (2002, 260-261).

En relación al tema, desde la perspectiva de Casalet; “el creciente interés en el análisis y estudio de las formas de coordinación inter-empresarial se vincula con las lógicas industriales que animan el proceso actual de producción” (2000, 292). Señala que la temática de la cooperación inter-empresarial, durante mucho tiempo, fue ignorada tanto por la literatura de la administración como por la económica y, hoy día cobra inusual

fuerza, no por ser un fenómeno nuevo sino porque su reciente evolución significa para los *policy makers* un renovado interés, ya que permite explicar la diversidad de la especialización y la particularidad de los productos fuera del campo económico (2000, 292).

Entre esos análisis encontramos que, el de Lucas Marín y García Ruiz nos habla de la aparición y existencia de redes como consecuencia de procesos diferentes, pudiendo surgir (2002: 261):

- Como resultado de una subcontratación masiva, verbigracia; las fábricas de automóviles ya no producen la mayoría de las piezas de los vehículos que comercializan, por lo que tienen un amplio conjunto de proveedores que les abastecen los materiales para el montaje, según procesos combinados *just in time* para evitar el almacenaje de materias primas y productos varios. Para lo cual se establecen acuerdos con los proveedores, la relación es de tal naturaleza que, prácticamente, se puede hablar de una misma organización orientada a la fabricación de un producto común.
- También, del acuerdo de pequeñas compañías (PYME), cuya escala de operaciones no les permite acceder a los mercados importantes por sí solas. Por ende, realizan acuerdos que se traducen en la obtención de economías de escala y una magnitud tal de recursos de los que se aprovechan cada una de ellas, pero, la estructura en red implica un acuerdo estable no sólo para un aspecto singular del negocio, sino para prácticamente toda la cadena de valor.

Y es precisamente con éste último enfoque que Casalet nos habla de los innumerables estudios relacionados a los distritos industriales *-clusters-* y los sistemas productivos locales, dónde se han ubicado varios tipos de relaciones inter-empresariales: i) verticales, donde las PYME colaboran formal e informalmente con las grandes empresas, ii) las relaciones de cooperación horizontales, entre pequeñas y medianas industrias para adquisiciones, ventas e información. Explica también que, “la conceptualización de Marshall de las *áreas-sistema* o *distritos industriales*, reconoce a los encadenamientos de tipo horizontal (un mismo tipo de producción), vertical (distintas fases de un proceso productivo) y diagonal (servicios prestados a las empresas). La

aplicación de la tipología (distritos industriales) constató una variedad de intercambios mercantiles y no mercantiles de activos compartidos (entre institutos de investigación, centros de formación, consultores especializados e instituciones financieras) y de intercambios localizados que se dinamizan por la existencia de redes empresariales” (2000: 292).

En consecuencia, las ventajas de una estructura en red, acorde al análisis de Lucas Marín y García Ruiz, consisten en que tiene los beneficios de una organización de gran tamaño (economías de escala, transferencia de tecnología, capacidad de inversión), a la vez que disfruta de las virtudes de ser pequeño (agilidad de adaptación a entornos inciertos, reversibilidad de las unidades). Al mismo tiempo, evita los inconvenientes de ser grande (conflictos internos por precios de transferencia o doble autoridad; burocratización y rigidez) y las limitaciones de ser pequeño (capacidad de crecimiento). Por otra parte, la relativa independencia en la toma de decisiones permite la experimentación y el aprendizaje. Cuando se logra, lo aprendido se puede difundir por todas las unidades de la red, que se benefician así de su inclusión en ella. Sin duda alguna es menester con toda oportunidad comentar que, entre los inconvenientes de las redes está el hecho de que se incorpora un mayor nivel de riesgo para cada una de las unidades cuasi-independientes. Con todo, las redes funcionan bien cuando su vinculación interna va más allá de las reglas del mercado. Se necesita un alto grado de confianza recíproca y unos valores compartidos que aseguren la cooperación a mediano y largo plazos. Muchos de los atributos de la red residen en la voluntad de las personas que la conforman para: trabajar juntos, innovar, resolver problemas comunes y coordinar actividades (integrarse, podríamos decir). Quizá su mayor reto estriba en ser capaces de desarrollar y mantener una identidad y una conciencia de propósito común, a pesar de la diversidad geográfica y de que sus intereses y actividades están emparejados de manera poco estricta (2002: 262-263).

En la dinámica actual observamos que las relaciones de cooperación inter-empresarial asumen una diversificación, es decir, cada vez son más especializadas. En función de lo anterior, Casalet comenta: “se pueden identificar los acuerdos calificados como verticales, que conciernen a empresas situadas en estadios diferentes del proceso de producción (franquicias, concesión comercial, contrato de distribución, relaciones de

subcontratación) y acuerdos llamados horizontales, que involucran empresas en el mismo nivel de producción (*joint-venture*, contratos de co-fabricación, acuerdos de adquisiciones y exportación)” (2000, 293). Para nuestra investigadora, quién cita a Dini (1996), la emergencia de estas formas organizativas puso en evidencia el papel de las regiones y la PYME en la construcción de un entorno favorable para producir, innovar y vender (a pesar de la incertidumbre que pueda existir en el país), como funciones netamente vinculadas con el mercado y casi olvidadas en un modelo capitalista anclado en la fuerza de las empresas transnacionales y en la producción masiva a gran escala. El redescubrimiento de estas dinámicas locales basadas en procesos endógenos influidos por las estructuras sociales, culturales e institucionales, abrieron una oportunidad a los esquemas asociativos de empresas y a la consolidación de sistemas eficientes de relaciones productivas. “En un contexto cada vez más complejo e incierto, la capacidad de las empresas (consideradas individualmente) de captar información, evaluar las relaciones de producción en las que están insertas, interpretar la información disponible y analizar anticipadamente los acontecimientos es cada vez más insuficiente, lo que incrementa en forma sensible la incertidumbre y las dificultades para realizar una planificación estratégica” (2000, 293). Las empresas pueden reducir esta incertidumbre de manera individual, mediante la adopción de mecanismos de control y coordinación, como por ejemplo los contratos o los sistemas de certificación de la calidad de sus insumos (PNUD, 2000: 20).

Para Casalet, “las empresas, al integrarse productivamente y cooperar entre ellas, construyen un sistema de relación interno y externo indispensable para establecer el sistema de información. La experiencia de los distritos industriales y los diferentes agrupamientos de PYME, han demostrado que la cooperación estimula la interacción permanente entre los participantes, desarrollando nuevas informaciones que conducen a generar soluciones a los problemas” (2000, 293). Citando a Granovetter (1985) y a Callon (1991), plantea que “las redes constituyen los vínculos que ligan los conjuntos de actores diferenciados mediante relaciones implícitas o explícitas que van desde el simple conocimiento hasta la cooperación. De esta forma, las redes no son el resultado de la voluntad de un solo actor, sino que responden a un plan estratégico donde cada uno participa en un conjunto de interacciones con otros actores relativamente

autónomos motivados por un interés propio, situación que demanda, por ende, ajustes continuos y adaptaciones mutuas” (2000, 294).

Continúa Casalet explicando, con referencia a Ménard (1990), North (1990) y Scott (1995), una condición necesaria para que los mercados sean operacionales es que estén estructurados por redes de relaciones no exclusivamente mercantiles producto de un aprendizaje más o menos prolongado, sino que estén ligados a las interacciones y adaptaciones mutuas entre las diferentes organizaciones; de tal suerte que el mercado es algo más que una actividad comercial. Aquí, evocando a Bianchi (1997), plantea que el mercado representa a una institución que se construye mediante la definición de reglas colectivas orientadas a fomentar dinámicas positivas entre los agentes individuales. La autora enfatiza que entre el mercado y las organizaciones van surgiendo una multitud de nuevos términos que designan modos de coordinación (como las relaciones de cooperación, los contratos implícitos y las redes), los cuales dan cuenta de una realidad insumisa a las abstracciones teóricas. Las redes empresariales representan, así, algo más que una forma híbrida, ya que proveen una forma específica de coordinación que puede resolver problemas que ni los mercados ni las organizaciones afrontan (2000: 294).

Sin duda, la perspectiva de la PYME resulta sugerente al analizar la operación de pequeños y medianos productores en sectores diversos. En particular en las actividades agropecuarias, pequeños y medianos empresarios encuentran un contexto particular que los lleva a tomar decisiones organizacionales que involucran, además de las variables que operan en los otros sectores productivos, aquellas que resultan del manejo de los factores naturales.

No obstante que la actividad agropecuaria se encuentra dinamizada por grandes, medianas y pequeñas unidades productivas, muchas de ellas bien integradas a los mercados nacionales e internacionales, éstas deben sortear una serie de inconvenientes resultado de la incertidumbre que provocan los fenómenos naturales (clima, agua, suelo, entre otras) y no sólo el mercado. La cooperación se vuelve así una oportunidad para salvar algunos de estos obstáculos, no sin dificultad, y es eso lo que nos interesa analizar en esta investigación referida a una experiencia de

cooperación entre pequeños y medianos productores de trucha en el Estado de México. Sin embargo, antes de pasar a ello, es menester comprender las particularidades que se presentan en el sector agropecuario.

#### 1.5. El estudio del trabajo en la agricultura.

Con base en los argumentos de Lara Flores (1997: 71-119), el desarrollo de la agricultura capitalista ha seguido pautas particulares que la diferencian ampliamente del sector industrial. Para la autora, esa diferencia “de origen” determina las características propias de la agricultura en tres niveles, a saber:

- El económico. Es obligatorio contemplar los problemas del monopolio que puede ejercerse sobre los principales medios de producción (tierra, agua y recursos naturales), debido a su escasez natural.

*Los problemas derivados del monopolio de la tierra, explaya Lara Flores, provocan una desviación en el mecanismo de fijación de los precios, de tal suerte que, mientras en la industria se fija en torno al precio medio; en la agricultura se fija a partir de las condiciones de producción en las peores tierras y genera una renta diferencial para las tierras con mejor fertilidad. Ahonda en este problema teórico, ampliamente desarrollado por Marx en el tomo III de El Capital. Señala que en los años setenta, se convirtió en la base de la polémica escenificada en México, entre campesinistas y descampesinistas, empero, se trata de una discusión más vieja que puede remitirse al debate entre populistas y bolcheviques al final del S. XIX y principio del XX en Rusia (1997: 71-119).*

- El social. Debe considerarse el problema histórico que representa la existencia del campesinado y su peso específico en el desarrollo capitalista al producir bajo una lógica de producción familiar.
- El productivo. Todos aquéllos dispositivos técnicos, sociales y organizativos que se conjugan en la reducción de las *incertidumbres* del mercado y del trabajo, deben tomar en cuenta, adicionalmente, las *incertidumbres* que surgen de los elementos naturales sobre los que se sustentan los sistemas productivos en la agricultura: el clima, el agua, las distintas fertilidades de la tierra, las plagas y los ciclos naturales de los organismos y las plantas. Debe reflexionarse, también, en

las dificultades de la aplicación del *fordismo* a productos vivos (plantas y animales de nueva cuenta), sometidos a las leyes de la biología, lo que propicia que algunas fases del proceso productivo difícilmente puedan desempeñarse mecánicamente con la misma calidad con que lo que logra el trabajo artesanal.

El argumento de Lara Flores es que: son estas incertidumbres las que han conducido a que la organización de los procesos productivos en la agricultura hayan adoptado caminos diferentes a los de la industria, preocupación que se remonta a Olivier de Serres (1600) y sus varios experimentos agronómicos en aras de incrementar la productividad en los cultivos. Tiempo después, expone Lara Flores (2000: 488-522), aludiendo a Augé-Laribé (1955), surgiría el esquema de los fisiócratas (1740), quienes interesados en otros órdenes, buscarían comprender su importancia –la de la agricultura- en el desarrollo económico, planteando que la fuente de la riqueza humana estaba en la tierra. La cauda del pensamiento fisiócrata sería retomada tanto por Adam Smith como por Ricardo, mientras por su parte, Marx lo criticaría con severidad en el análisis de la teoría del valor. Adicionalmente, Marx tornaría el concepto de la renta del suelo en el escenario del estudio del capitalismo en la agricultura. Esta materia y el tratamiento que de ella hace serían considerados ampliamente en el transcurrir de los años para comprender la persistencia de formas no capitalistas en la agricultura. Amerita mención aparte, el planteamiento que Marx hiciera sobre la inflexible tendencia del campesinado a la proletarización en el régimen de producción capitalista.

En este sentido, lo aportado por Karl Kautsky (1890-1914), quién es citado como un clásico de tradición marxista por Pedreño Cánovas (1998: 67-363), con referencia a Ortí (1992), se consideraría relevante, al discernir que en la medida en la que el campesinado se ve obligado a encarar sus necesidades económicas utiliza su tiempo sobrante en el desempeño de un trabajo asalariado, hasta el límite en que resultándole irracional la producción agrícola venderá sus tierras.

No obstante, y lejos de que esto ocurriera, quienes defendieron el avance de la gran explotación, gracias al avance del capital, y con ello de la mecanización, compactación de áreas, mayor eficiencia en la comercialización, etcétera, se enfrentaron a la persistencia de la producción campesina (Warman,1988). Es en este momento donde

se retoman los argumentos de Lenin, en su famoso libro sobre *El desarrollo del capitalismo en Rusia* (1895-1896), así como el de Karl Kaustky sobre *La cuestión campesina* (1890-1914), y se recurre a la controversia que estos autores tendrían con Alexander Chayanov en su célebre obra *La organización de la unidad económica campesina* (1985).

La laguna del análisis de Lenin, señala Pedreño Cánovas (*Op. Cit*, p, 71) con base en Miren Etxezarreta (1979, 95), residiría en no haber entrado a precisar “las características específicas de las nuevas formas capitalistas que se irían estableciendo”. El texto de Chayanov reviste un contexto significativo en la polémica en cuestión, ya que valoriza el trabajo de la denominada unidad económica campesina, mostrando que lejos de tender hacia su desaparición ofrece una gran capacidad para reproducirse gracias a *la diversificación* de las actividades agrícolas y a una lógica de producción que tiene como base la familia y sus ciclos demográficos. Esto le permitiría a dicho autor estudiar cómo la unidad doméstica logra un equilibrio entre el número de consumidores y de trabajadores, lo cual determina el volumen de su actividad económica (Chayanov, 1985). La importancia total de traer a colación estas obras y algunas de sus repercusiones se finca en la relevancia que éstas tendrían en el pensamiento latinoamericano en los años setenta del S. XX, al influir en el acervo ideológico abordado en los enfoques de la época, generándose así ciertos debates sobre el destino del desarrollo capitalista y el rol que en ello desempeña el pequeño y mediano productor del agro (Lara Flores, *Op. Cit.*: 491).

Estos textos se convertirían, más tarde, en referentes obligados de la literatura latinoamericana para los investigadores del mundo rural, no obstante, sería hasta el desarrollo de las tesis de la CEPAL y luego las de *la dependencia*, que surge un pensamiento legítimamente latinoamericano sobre el desarrollo en la agricultura. Estos nuevos planteamientos cuestionarían la visión del campesinado como un grupo homogéneo y enfatizarían en su heterogeneidad, como resultante de un dualismo estructural (Cancian, 1991, citado por Lara). Al amparo de este encuadre estructuralista, la CEPAL y la Oficina Internacional del trabajo, en conjunto, orientarían estudios relacionados con el impacto de la modernización y en concreto de la llamada “*revolución verde*” en el empleo rural. Una vez que las reformas agrarias en América Latina dejarían

de ser un símbolo de aquél progreso social y uno de los compromisos, que fueran base, de los países firmantes en 1961 de la Carta de Punta del Este, la tecnología se convertiría en la óptica para la resolución de los trascendentes problemas de la agricultura.

Cabe destacar la circulación del libro *Transforming traditional agriculture*, de T. W. Schultz, autor considerado como un clásico de tradición funcionalista de la teoría de la modernización de la agricultura (Ortí, 1992, aludido por Pedreño Cánovas). Esta publicación marcaría el inicio del *extensionismo* (De Márquez, 1983, 34, mencionado por Lara). En la década de los años sesenta, la región es objeto del desarrollo de la mecanización en comparación con las demás áreas en vías de desarrollo. Su concentración regional, así como en las grandes explotaciones y, la gravedad del desempleo y el subempleo generados, serían la materia abordada en tales investigaciones. Acorde a De Márquez (1983), Lara agrega que, los efectos de la introducción de la maquinaria y de aquella moderna tecnología -en semillas mejoradas, plaguicidas, mecanización, etcétera- sobre el empleo rural se convertirían en el tópico por excelencia de agrónomos, economistas, administradores públicos y sociólogos en los países latinoamericanos.

Siguiendo esta trama histórica, a grandes rasgos, encontramos que en la década de los setenta tendría lugar un cambio significativo en el sistema productivo, “motivado por la expansión de las industrias transnacionales productoras de semillas, insumos y alimentos procesados. Es indiscutible que este fenómeno impactaría de forma diferente a los distintos países de la región. Se debe hacer notar, que si bien la expansión agroindustrial y de agro-negocios a escala mundial es un proceso más antiguo, las numerosas transformaciones tecnológicas lo vigorizarían provocando cambios representativos en el campo latinoamericano. Lo anterior nos lleva a fijar nuestra atención en tal fenómeno, así como en las modalidades que adoptaría y las formas de trabajo que se desarrollarían. Pedreño Cánovas (*op. cit*, p, 111) plantea que es cuando determinadas inversiones y estrategias del capital buscan el espacio rural, como un lugar donde factiblemente podrá encontrarse una mayor flexibilidad (a todos los niveles, laboral, productiva, etcétera) que en las rígidas estructuras determinadas por la industrialización *fordista* de los años 60. Con los procesos de internacionalización de los

mercados, la reducción de los costos de trabajo es una opción estratégica generalizada. En este sentido, para los procesos de valorización de capital, el medio rural ofrece ciertas condiciones atractivas: predominio de la pequeña empresa, negocios familiares, oferta de trabajo barata y adaptable, etcétera. De tal suerte que la globalización se convierte en el contexto de análisis de una serie de procesos generales que adoptan sus especificidades en la agricultura, dando origen a lo que se denominaría como el “nuevo orden agroalimentario mundial”. Este nuevo marco conceptual se ocupará de esa estrecha y conflictiva relación entre agricultura capitalista y economía campesina, entes que serán entendidos, ahora, como unidades que se integran y mezclan a través de las cadenas agroalimentarias (Lara Flores, *Op. Cit.*: 498).

Al analizar los campos de la globalización agroalimentaria, Pedreño Cánovas (2002, 9), resalta que el mundo rural y de la agricultura atraviesa por una fase de desarrollo teórico y conceptual que está renovando en profundidad la tradición heredada. Nos explica que desde la década de los años 90 una nueva agenda de investigación, fruto de un intenso debate internacional, ha emergido con el propósito de aprehender los cambios sociales contemporáneos que han situado a “lo rural y a los recursos alimentarios en la definición de una nueva centralidad en la vida de las personas”, y cita para ello a Marsden (1997, 169). Asimismo, observa que indicios de este cambio se encuentran en la importancia dada a todo lo relacionado con la dieta, la salud, la seguridad alimentaria, la problemática medioambiental, etcétera.

Citando a Veltz (1999, 112), expone Pedreño Cánovas (2002, 10) que, a partir de los 90 se abren paso estrategias de globalización estimuladas por la apertura de las economías nacionales y la exacerbación de la competencia en los mercados, movimientos ambos que realzan el valor y la posición de la diferenciación y calidad de los productos: “en este contexto de globalización agroalimentaria, que significa el paso de una economía mundial dominada por la oferta a una economía mundial dominada por la demanda; consumo y producción se rearticulan bajo nuevos parámetros”.

En referencia a Watts y Goodman (1997, 10), la visión de Pedreño Cánovas (2002, 10), permite reflexionar en que “es indudable que las dinámicas de masificación persisten en orientaciones agrícolas más tradicionales (cereales, azúcar, etcétera) cuyo valor

agregado tiende a declinar desde los años 70, mientras que las tendencias descritas de diferenciación productiva e implantación de lógicas de calidad total estarían presentes de forma creciente en los denominados *alimentos de alto valor*, tales como frutas y hortalizas, productos lácteos, aves y pesca”. El autor nos dice, adicionalmente, que “en cualquier caso, los analistas y entre ellos se apoya en Friedland (1994), coinciden en diagnosticar la emergencia de una nueva norma de consumo social y de producción en relación a la alimentación y que en definitiva, el cambio en la norma alimentaria no cabe verlo según un esquema lineal de paso de una producción estandarizada a una producción diferenciada. Por el contrario, lo que emerge es una mayor complejidad donde se combinan de forma híbrida lógicas de normalización y diferenciación, de masificación e incremento de la calidad, etcétera”.

Bajo esta nueva perspectiva analítica lejos de considerarse que el avance del desarrollo capitalista a nivel global conduciría a la desaparición de las pequeñas y medianas unidades productivas<sup>2</sup>, encontramos que el avance del capitalismo en la agricultura ha logrado la articulación de una diversidad de unidades productivas a través de la conformación de las cadenas globales agroalimentarias.

Los procesos de globalización económica han puesto en marcha una serie de mecanismos que conducen a la “normalización” de los procesos de producción agrícola y pecuaria, mediante el establecimiento de normas y parámetros de calidad que rigen los mercados mundiales<sup>3</sup>. No obstante, eso no ha significado necesariamente la desaparición o exclusión de pequeños y medianos productores sino su integración a cadenas globales de producción y distribución. Igualmente han dado lugar a la reestructuración productiva de las empresas de distinto tamaño.

---

<sup>2</sup> Como lo asentamos previamente al examinar lo expuesto por Marx en su planteamiento sobre “la inflexible tendencia del campesinado a la proletarización”, opinión que fue secundada tanto por Lenin, en sus escritos denominados *El desarrollo del capitalismo en Rusia* (1895-1896) y por Kautsky, en su obra *La cuestión campesina* (1890-1914).

<sup>3</sup> En el mundo, muchos países directamente a través de sus organismos de gobierno, así como un grupo de organizaciones privadas, preocupados por la salud de los habitantes y consumidores, han establecido sistemas de certificación y nuevas reglamentaciones para asegurar la calidad de los productos en términos de inocuidad y sanidad alimentaria. A este respecto destacan entre otros: la iniciativa de Inocuidad Agroalimentaria en los Estados Unidos de América de 1997, en Europa el sistema EUREPGAP cuya iniciativa surge de diversas cadenas de distribución de alimentos, el sello Safe Quality Food (SQF), también en los Estados Unidos Tesco Nature Choice, British Retail Consortium, ISO 22000. Así el gobierno mexicano crea la marca México Calidad Suprema como garantía de sanidad, inocuidad y calidad superior de los productos agroalimentarios y pesqueros.

Quaranta (2002) plantea que las respuestas que han tenido las empresas han sido del todo diversas, encontrándose entre otras: una mayor preocupación por la calidad, la diferenciación de productos, producción en pequeños lotes, reducidos niveles de inventario, desintegración vertical, etcétera. Visualizando estas condiciones generales, mientras algunos autores acentúan la ruptura entre las antiguas y nuevas formas de organización, otros prefieren acordar la importancia que adquieren en las situaciones actuales las formas híbridas que resultan de las combinaciones más diversas. Para fundamentar lo anterior Quaranta citó a: Sayer y Walker (1992), Castillo (1994), Finkel (1996), Neffa (1998), Smith y Thompson (1999). De esta manera, el dinamismo que logran adquirir las PYMES en el sector agropecuario, y su inserción en los mercados globales, va a depender de su capacidad de reestructuración y de integración a redes de empresas mediante distintos mecanismos de integración productiva.

En medio de este nuevo escenario internacional, Gámez Gastélum (2006: 25-140), resalta el aporte de la Administración, disciplina que desarrolló nuevos paradigmas. De acuerdo con la mencionada autora, el estudio de las organizaciones mexicanas en el ámbito de la agricultura se ha incrementado en los últimos diez años, debido a un creciente interés de los investigadores por desentrañar lo que ocurre en la arena organizacional de nuestro país ante la adopción de nuevas estrategias de desarrollo organizacional que se acompañan de las nuevas tecnologías de la información. No obstante, los aportes de la Administración como disciplina al estudio de las organizaciones productivas, en el ámbito de la agricultura y del sector pecuario han sido escasos. De allí el interés de esta investigación por entender cómo se concretizan las tendencias de la organización productiva actual en el campo de la producción trutícola y cuáles serán sus particularidades.

Así, desde la Administración, buscamos enriquecer el campo de los Estudios Organizacionales en México al referirnos a las especificidades que adopta la organización de las empresas en la rama trutícola, tomando el ejemplo de los pequeños y medianos productores del Estado de México.

Nuestra reflexión busca dar cuenta de que el análisis de los modelos productivos y las estructuras organizacionales que de ellos se derivan, se han construido fundamentalmente a partir de lo que sucede en el sector industrial y en el de servicios, sin atender lo que sucede en el sector agrícola y pecuario, en donde también se desarrollan cambios importantes, que responden a una flexibilización en la estructura de las empresas y en la organización del trabajo (Lara Flores 1997: 21).

#### 1.5.1. Algunas especificidades del sector trutícola.

El estudio del trabajo en el ámbito de la agricultura, indica Lara Flores es complejo. Entre otras cosas, y como ya ha sido señalado anteriormente, por las particularidades que adoptan allí los procesos de trabajo y las formas de empleo. Debido a que “el proceso de trabajo en la agricultura se encuentra condicionado a un bien natural que es la tierra, así como el carácter monopolizable y escaso de este bien, mientras tanto en la industria este proceso se apoya en bienes socialmente producidos. En segundo término, por las diferencias propiciadas por los factores naturales que intervienen en los procesos de trabajo, como lo son entre otros: las distintas fertilidades del suelo, las condiciones climatológicas, la existencia o carencia de agua, los ciclos biológicos, etcétera” (2000, 488). Estas variables necesariamente han afectado el contenido del trabajo y las formas de empleo agrícolas a lo largo de la historia, dificultando, entre otras cosas su medición y conceptualización.

En el caso que nos ocupa, detectamos una serie de particularidades que imponen límites al desarrollo de la producción piscícola en los estanques, a saber:

- La truticultura impone condiciones de espacio, calidad de las aguas, temperatura y luz que definen todo un conjunto de requerimientos en forma sistémica, cuya menor alteración afecta el resultado, por lo que se puede decir que, contrariamente a lo que pudiera llegar a pensarse, el proceso productivo de la trucha es intensivo en conocimiento e innovación tecnológica.
- En las unidades de producción, dependiendo del tipo, acabado, número y capacidad de los estanques se propicia una caracterización en los planteles que,

aunada a las condiciones climatológicas, a la altura sobre el nivel del mar y las temperaturas de agua y atmosféricas, son conformados emplazamientos que se erigen como únicos e irrepetibles en el mundo, lo que significa todo un reto a superar para los productores campesinos ya que en cada uno de ellos se manipulará el ciclo biológico de la trucha.

- La producción pecuaria genera vida. Es decir la (re)producción de una especie animal en cautiverio presenta altos niveles de complejidad en la medida que va requiriendo un manejo artificial del ciclo biológico, Vgr: fecundación artificial e incubación. En el caso de la trucha, ello resulta particularmente embrollado por su alta sensibilidad frente a alteraciones medio ambientales y por su fuerte resistencia a morir.
- En otros órdenes, la producción, distribución y comercialización de un producto perecedero impone una lógica de proceso que obliga a un tratamiento sistémico de toda la cadena productiva. Estos factores explican el hecho que el cultivo de trucha no puede realizarse en buenas condiciones si no opera en forma sincronizada todo el sistema productivo.
- La piscicultura, como cualquier otro giro de la industria pecuaria, exige el control de estas variables naturales, para lograr una actividad rentable. Es decir, estamos investigando un proceso productivo en el que se manejan variables biológicas y ecológicas (climáticas), las cuales no siempre pueden ser controlables por lo que se genera un alto nivel de incertidumbre.
- La piscicultura en lo general, y la truticultura en lo particular, son especialidades pecuarias que tienen la posibilidad, en México, de ser atendidas tanto como una gran industria, en pequeñas explotaciones de alta productividad y aún como actividades de traspatio de atención familiar que apoyan el presupuesto y la dieta del núcleo familiar. No obstante, e independientemente de su tamaño y magnitud en el volumen de sus operaciones, estas empresas deben seguir una normatividad para ingresar al mercado de productos.

Como veremos en el capítulo siguiente, la producción de trucha y de otros salmónidos a nivel mundial es muy dinámica y su comercialización en los mercados globales ha significado importantes procesos de diversificación productiva. Las posibilidades que tienen los productores mexicanos de insertarse en dicho mercado mundial dependen de la capacidad organizativa que logren.

Cuando hago referencia a la empresa trutícola mexiquense, es necesario alejarse radicalmente de las imágenes que la pudieran estereotipar en un tipo de actividad con débil tecnificación, que realiza un proceso simple, cuyos requerimientos organizacionales son escasos, o que carece de estrategias de competitividad por ser un tipo de empresariado familiar movido por la intuición y la discrecionalidad, con escasos conocimientos de gestión de empresas, etcétera.

Por el contrario, el mercado de productos trutícolas requiere de una adecuada organización para conseguir la coordinación precisa entre las diferentes fases del proceso productivo exigidas por la elaboración de un valor de uso de gran complejidad como son los productos altamente perecederos. El carácter perecedero del producto, manejado por la agro-industria piscícola en el que el tiempo que transcurre entre la “siembra” de alevines y su “cosecha” llegado el punto para realizar la venta, es un factor de competitividad. También lo son las exigencias de los mercados a los que hay que atender en cuanto a factores de diferenciación y calidad, verbigracia: tamaños, tallas, gramajes, colores, apariencia, etcétera. Esto, sin considerar el valor agregado que se le pudiera dar al insumo producto, lo que está en la base de unas empresas cuyas disposiciones organizacionales son cada vez más sofisticadas. Esta caracterización es válida para todas las orientaciones agropecuarias, en lo general, incluida por ende la truticultura.

El tipo de empresariado o de directivos que están al frente de estas pequeñas empresas trutícolas mexiquenses se aleja considerablemente del tópico de un empresario arcaico y/o tradicionalista. Si bien existe el pequeño productor de trucha de traspatio, también encontramos empresarios emprendedores, que a través de la cooperación buscan salvar los distintos niveles de incertidumbre que les genera, por un lado las variables naturales,

por otro, las del mercado para insertarse en nichos exigentes ofertando productos con valor agregado, como lo mostraremos adelante.

El objetivo de esta investigación es el de dar cuenta de la manera como opera la organización de pequeñas y medianas empresas trutícolas, tomando como ejemplo el caso de la producción de trucha en el Estado de México. Con ello queremos contribuir al análisis de los estudios organizacionales desde un sector productivo cuyas peculiaridades obligan a repensar las teorías hasta hoy basadas principalmente en la industria.

Capítulo 2. La truticultura, una rama de la ictiología, su contexto y el ámbito normativo del sector.

Basándonos en la obra *Piscicultura de agua dulce* (SEPESCA, 1986), así como, en Pérez Salmerón (1989) y en el Taller TH1<sup>4</sup> (2002), iniciaremos este apartado con una breve síntesis del desarrollo histórico de la acuicultura. La palabra acuicultura, etimológicamente, quiere decir *cultivo del agua*, pero en opinión de SEPESCA, “la definición resulta pobre, ya que el término implica el uso de técnicas de cultivo racional y controlado de peces y organismos acuáticos en general: abarca sobre todo el control de su crecimiento y reproducción. No se puede concebir la acuicultura en sentido pasivo, sin el esfuerzo humano, ya que son las mujeres y los hombres quienes mejoran el ambiente, revalorizan los terrenos, permiten el uso múltiple del agua y, sobre todo, aplican las técnicas de cultivo” (SEPESCA, 1986: 13).

*Es en el Ciclo Hidrobiológico, donde se observa que el agua puede ser absorbida por los vegetales, y posteriormente evaporarse por las hojas; puede alimentar a los torrentes subterráneos, que a su vez nutren la circulación superficial, o pueden llegar al mar directamente. Y así, esta circulación del agua que entra a la superficie de nuestro planeta y a la atmósfera, se repite en un proceso en el que los estudiosos estiman que cada año circulan aproximadamente 400 trillones de toneladas de agua. Entre otras oportunidades, el ser humano capta este ciclo que brinda la naturaleza y desarrolla la Acuicultura (Pérez Salmerón 1989: 2-3).*

Al ahondar en el trabajo de la SEPESCA (1986), encontramos la referencia a un documento de la Food and Agriculture Organization (FAO), *Acuicultura en América Latina* (publicado por BID/FAO en Washington, 1977), en el que se aclaran los conceptos de la acuicultura y la piscicultura de la siguiente forma: “La acuicultura se puede definir de varias maneras, que van desde la propagación de organismos acuáticos bajo completo control humano, hasta el manejo de por lo menos una etapa de la vida del organismo antes de cosecharlo, teniendo como propósito aumentar su producción y rendimiento. La piscicultura es un caso particular de la aplicación de la

---

<sup>4</sup> Se denominó Taller TH1 a un grupo de estudiantes autorizados por la Facultad de Arquitectura, perteneciente a la Universidad Veracruzana, con sede en la ciudad de Xalapa, Veracruz, para trabajar su Tesis Profesional. Desde el punto de vista bibliográfico el volumen en cuestión se intitula: Taller TH1. Granja Acuícola Comunitaria, Coatitlan Matlalapa Ixochilt. Río Texolo. México. Facultad de Arquitectura. Región Xalapa. Universidad Veracruzana. Febrero. 2002.

acuacultura, cuyo producto final son los peces... Es la producción de peces mediante el control de su desarrollo, desde la obtención del huevo hasta la cosecha, proporcionándoles los medios adecuados para su crecimiento y engorda. La acuacultura persigue muy variados propósitos, por lo tanto su clasificación es también muy amplia. Se puede clasificar entre otros tipos por las especies, es decir, existen tantos tipos como especies: carpas; carpicultura, tilapias; tilapicultura, truchas; truticultura, etcétera” (1986: 13-14).

Resalta Pérez Salmerón que, en la piscicultura se pueden distinguir tres áreas de especialidad: la agrícola-industrial, de repoblación y la ornamental. Por obvias razones ahondaremos tan sólo en la primera. Para el autor, “la piscicultura agroindustrial se dedica principalmente a la crianza con calidad de especies ícticas, con valor comercial y nutricional, fisiológicamente conocidas, partiendo de huevos y alevines para llegar a peces con peso y tamaño adecuados para la venta en los diferentes nichos demandantes del mercado. En esta categoría están también la carpicultura, la tilapicultura, truticultura, etcétera” (1989: 37-38).

*En la actualidad, el conjunto de transformaciones en la producción, (como será comentado en su oportunidad dentro del presente acápite), la introducción de nuevos agentes y el surgimiento de nuevas modalidades operativas destacan la importancia de factores microeconómicos vinculados con la calidad, la normalización (o normatización para algunos en la literatura administrativa) y certificación de productos y procesos.*

## 2.1. Breves antecedentes históricos.

Pérez Salmerón observa que el inicio de la piscicultura como tal, se sitúa en la primera parte del siglo XVIII, “justo con el evento de la fecundación artificial en los peces. Esto no significa que la acuacultura fuera desconocida; se tienen noticias de que ya se practicaba desde tiempos remotos por algunos pueblos (chinos, hindúes, persas, griegos, egipcios, hebreos, romanos) en estanques bastante perfeccionados” (1989: 37). En Europa, durante el medioevo, se practicó la crianza de la carpa, de la tinca, y del lucio. Principalmente dentro de los monasterios y conventos, según los integrantes del Taller TH1, “con el fin de satisfacer y cumplir con las rigurosas disciplinas

alimenticias que imperaban en las órdenes religiosas; dicha disciplina prohibía la ingesta de carne en 146 días del año” (2002: 3017).

Al avanzar en la crónica del Taller TH1, se ilustra que, ya en el siglo XVI, el inglés John Taverner habría descrito en detalle el cultivo de las carpas en estanque, encontrándose además en aquella centuria, las obras de los tres que son reconocidos como fundadores de la Ictiología: Belon, Rondelet y Salviani, sus obras son sin lugar a dudas el fundamento de las escritas por Willughby, Artedi y Linneo que instituyen verdaderos géneros (2002: 3017):

- Willughby, elaboró una memoria sobre ictiología donde reclasificó a los peces en clases y familias, dependiendo: de la naturaleza ósea o cartilaginosa de su esqueleto, su aspecto, la forma y posición de sus dientes, presencia o falta de aletas ventrales, naturaleza de los radios blandos o espinosos y por el número de aletas dorsales.
- A principios del siglo XVIII, Pedro Artedi, naturalista sueco, analizó en su *Philosophia* tanto las partes internas y externas de los peces; trazó reglas para la nomenclatura de los géneros y especies y subdividió la clase con más exactitud que Willughby. Se basó en la consistencia del esqueleto, en los opérculos - pieza, generalmente redonda, que tapa las agallas de los peces- de las branquias y en la naturaleza de los radios de las aletas, a los cuales denominó acantopterigios, malacopterigios, branquióstegos y condropterigios. Además, formó el de los plagiurios, al cual pertenecen los cetáceos por ejemplo.
- Carlos Linneo, naturalista sueco también, es conocido sobre todo por sus trabajos en botánica, es autor de una clasificación de las plantas en veinticuatro clases, fundada en los caracteres sacados del número y disposición de los estambres, y de una taxonomía del reino animal, tales ordenes a los seres de la naturaleza los ubicamos en su difundida obra: *Systema naturae*. En el caso de los peces formó varios grupos y divisiones que son los que, en líneas generales, se siguen manejando en la actualidad con algunas modificaciones.
- Cuvier, en 1817, publicó su cuadro del Reino Animal, aprovechando los trabajos de sus antecesores, su obra se distingue por la formación de familias naturales,

producto de un estudio directo sobre la naturaleza. Con tan óptimos elementos, el genio de este naturalista elevó a la ictiología a rango de verdadera ciencia.

A pesar de todos estos avances, y tal como se comentó en el primer párrafo del presente apartado, fue el logro de la fecundación artificial en algunas importantes especies ícticas -por sus características particulares tan significativas para la humanidad- lo que hizo a la piscicultura dar un importante salto en su desarrollo, pues permitió aplicar criterios de selección genética, que es la base de la cría racional de los animales domésticos. Siguiendo a Pérez Salmerón, a continuación reseñaremos los eventos que dan la pauta al nacimiento de la piscicultura moderna (1989: 37-38):

- En el siglo XIV, el religioso francés Dom Pinchon, logra exitosamente la incubación de huevecillos fecundados de trucha arco iris, que fueron recogidos previamente en zonas de reproducción natural.
- En 1740, un alemán vecindado en Hönenhausen, de nombre Stephen Ludwig Jacobi, logra fecundar ovas de trucha arco iris y salmón, y nos lega sus experiencias en una memoria escrita en el año de 1758. Aunque su hallazgo provocó cierto interés, cayó después en el olvido.
- Los pescadores franceses de los Vosges, A. Gehin y Joremy, en el año de 1844 repitieron los primitivos trabajos de Jacobi, con laboriosidad y paciente observación, obteniendo en abundancia alevines (crías). Según versa el relato del Taller TH1, “estos resultados se volvieron del dominio público en los años subsiguientes gracias a Ouatrefages, quien en 1848 los diera a conocer inicialmente en la Academia de Ciencias de París, teniendo como punto central la manera más conveniente de repoblar los arroyos, ríos y lagos de Francia que estaban desprovistos de peces” (2002: 3017-3018). Como consecuencia plausible, las autoridades gubernamentales decidieron patrocinar la construcción de la primera explotación piscícola en Huningue. Así, a partir de este momento, las prácticas de piscicultura se difundieron rápidamente en toda Europa, América, Asia, África y Oceanía (Pérez Salmerón, 1989: 37-38).

En suma, es así que la tradición del cultivo de los peces, específicamente de la trucha, en el mundo ha cumplido ya más de 160 años.

## 2.2. La trucha.

De acuerdo con Pérez Salmerón, “la truticultura propiamente dicha se refiere a tres especies de salmónidos, que son las que con mayor frecuencia se explotan: la trucha común o europea (*Salmo trutta*), la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y la trucha de arroyo o de río, de la vertiente atlántica de América del Norte, conocida también como Salmerino o trucha americana (*Salvelinus fontinalis*)” (1989: 41).

En el texto del Taller TH1<sup>5</sup> se narra que la trucha común, originaria de las aguas europeas, goza de gran popularidad entre los pescadores deportivos, gracias a ello ha sido introducida en muchos países de ambos hemisferios, y actualmente está distribuida de manera extensa por gran parte de las aguas dulces de todo el orbe. “Parece posible que las truchas actuales descienden de especies migratorias que habitaban originalmente las aguas árticas, habiéndose aislado varios grupos con el transcurso del tiempo, debido a los cambios en el terreno resultantes de los movimientos de las masas de hielo durante las glaciaciones”. Asimismo, continúan explicando, sea cual fuere la causa, la especie *Salmo trutta* es notablemente variable en su aspecto externo; “la coloración y, en cierta medida, los tonos, difieren según el lugar de donde procedan. En general, podría decirse que si una variedad se traslada a un lugar distinto del suyo, su apariencia cambia y, en la jerga de los pescadores diríamos: se *vicia*. Como el aspecto y la coloración dependen en cierto modo de influencias hormonales y alimenticias, dependiendo a su vez las primeras quizá de estímulos visuales, no es del todo sorprendente que un cambio ambiental altere la apariencia de estos peces” (2002: 3018).

Adicionalmente, explayan los del Taller TH1, apreciamos parece haber una diferencia genética entre éstas y las truchas de arroyo (o de río, para algunos otros), así como con la subespecie conocida como trucha marina, cuyos esguines –crías- viven en agua dulce pero más tarde migran al mar, como lo hace el salmón. Encontramos que la

---

<sup>5</sup> Aglutinaremos, a continuación, en términos zoológicos algunas breves consideraciones sobre estas variedades tan conocidas a nivel internacional. En el libro del Taller TH1 se indica que, “estos organismos acuáticos pertenecen a la familia de los salmónidos, que a su vez forman parte del orden Salmoniformes, tienen también la vejiga natatoria en conexión con el esófago por un conducto neumático, y las aletas pelvianas están situadas en posición abdominal. El orden contiene una serie de sub-agrupaciones, de las que la familia Salmónidos se distingue por la presencia de una pequeña aleta adiposa en la parte posterior del dorso, entre la aleta dorsal y la caudal” (2002: 3018).

trucha marina criada en agua dulce conserva el instinto migratorio en la primera generación pero lo pierde en la segunda. “Parecería, por ello, que cualquiera que sea la diferencia genética ésta no es persistente. Puede que todas las truchas tengan en su bagaje genético la capacidad migratoria que se transmite a lo largo de algunas generaciones hasta llegar a aquellas cuyo ambiente les permite entrar en contacto con aguas salobres –en los estuarios de los ríos- o saladas. Esto, en cualquier caso, es pura conjetura: zoológicamente, tanto la trucha marina como la trucha de río son *Salmo trutta*” (2002: 3018-3019).

Por su parte Pérez Salmerón discierne, la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), es un salmónido de agua dulce, color gris, tiene un cuerpo pisciforme típico, algo aplanado lateralmente, recubierto de escamas cicloides y caducas, posee manchitas negras y una banda lateral rosada iridiscente, con una línea que puede ser verde, roja o azul en medio de su cuerpo que, con el agua y el sol dan origen a su nombre: *arco iris*. Nos dice que esa banda lateral, se vuelve mas conspicua -sobresaliente- durante la freza -cuando se restrega un pez en el fondo al desovar-; “en esta época, además, los machos presentan la mandíbula inferior prolongada y recurvada hacia arriba en forma de gancho” (1989: 42).

En opinión del Taller TH1, este organismo acuático, es un pariente próximo de la trucha común, y en el aspecto anatómico y fisiológico difiere muy poco de ella. No obstante, las dos especies son genéticamente distintas, y sus híbridos no son fértiles. Comentan que, “la trucha arco iris se distingue de la *Salmo trutta* fácilmente, cuando el observador es conocedor, solamente de un vistazo; pero, si resulta difícil si no se tiene experiencia al respecto”. En su relato, nos informan que la trucha arco iris procede en origen, de los ríos que desembocan en el Océano Pacífico, desde el norte de México, hasta el río Kuskokwim en Alaska, y que, en la actualidad por su importancia económica ha sido introducida en todos los continentes, excepto la Antártica. “Al igual que la trucha común ha sido ampliamente distribuida por el hombre por todas latitudes, por ende se puede encontrar con cierta facilidad en gran parte de las aguas dulces del globo terráqueo. Debido a su aptitud para ser criada en forma intensiva, se realizan con ella numerosos cruzamientos y es dudoso que existan actualmente razas puras. Asimismo, la trucha arco iris utilizada en programas de cultivo en forma intensiva en *piscifactorías* que, por

su ubicación, cuentan con climas templados a fríos, observa normalmente su ciclo de reproducción desde el otoño hasta el principio de la primavera” (2002: 3019).

En forma análoga, documentan los del Taller TH1, como sucede con la *Salmo trutta*, también existe una raza migratoria de arco iris, conocida en los Estados Unidos como *steelhead* (cabeza de acero en idioma inglés), y tiene prácticamente la misma relación con la trucha arco iris de agua dulce, que la trucha marisca, con la de río (o de arroyo). “Por ejemplo, en el río Sacramento, ascienden corriente arriba desde julio hasta mediados de marzo siguiente, observándose un máximo de actividad durante el lapso de septiembre a octubre. La freza es realizada entre diciembre y abril, y el movimiento de descenso por el río ocurre principalmente en primavera, sobre todo durante la noche. Este caso se da también en las truchas comunes introducidas en el oeste de los Estados Unidos. Tanto la trucha marisca como la *steelhead* regresan al río donde nacieron al igual que el salmón, pero, a diferencia de éste, no suelen alejarse mucho de la costa mientras permanecen en el mar” (2002: 3019).

En consecuencia, hacemos énfasis en que, una vez observadas desde una perspectiva zoológica algunas de las muy disímolas características de estos salmónidos, aquilatamos principalmente su capacidad migratoria. Y que de igual manera, derivado de este fenómeno natural de migración, observado por el hombre en milenios, ya en tiempos recientes, los expertos en cultivos de trucha, se propusieron investigar sobre los resultados de ejercitar cultivos de trucha en aguas salobres y marinas, amén de continuar especializándose en los estudios dulceacuícolas; dichas técnicas propician en la actualidad, las estadísticas de cultivos, que a continuación se presentarán, tanto en agua dulce, salobre y maricultura.

### 2.3. Producción mundial.

Para lograr nuestros propósitos en el asunto que nos convoca, en la elaboración del presente capítulo, el grueso de la información, así como los cuadros y gráficas que a continuación se ofrecen, fueron producto de la investigación documental y bibliográfica realizada en SAGARPA, a través de CONAPESCA, con el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), en SENASICA, con la obra

*Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria* (2003), en MCS, con los materiales didácticos desarrollados para: i) el Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema con orientación acuícola (2007), ii) el Curso-Taller Especializado para la Certificación con la Marca Oficial México Calidad Suprema en trucha (2007). Así mismo, con la obra de Montero (2004) y con papeles de trabajo elaborados por el que suscribe para realizar intervenciones en el desempeño de la función como miembro de los Grupos de Trabajo de Trucha y Tilapia, que integran el Comité Técnico de Certificación de Calidad Agroalimentaria, con sede en ANCE (2007, 2008, 2009, 2010, 2011). De igual forma, con micro ensayos producidos por mi que derivaron de la experiencia obtenida al realizar en el 2006 un viaje de estudio a la República de Chile como parte de la estrategia de las labores de campo para fortalecer la presente línea de investigación.

En el contexto mundial los resultados de la producción de todas las variedades de trucha se encuentran integrados dentro del grupo de los salmónidos, que como “*artículo de consumo*” se obtiene principalmente con sistemas de cultivo en: aguas dulces, salobres y marinas, aunque también, como se observará en párrafos mas adelante, en un menor grado puede la trucha ser capturada por diversos métodos de pesca, es decir, en este último rubro se habla a nivel internacional de una industria de extracción pesquera.

### 2.3.1. Principales ambientes de cultivo de trucha arco iris.

En el cuadro 1, se muestran junto a la arco iris, otras especies de trucha. Se considera, adicionalmente, el ambiente de cultivo que les dio origen y, también se presenta una corrida histórica que comprende volúmenes del año 2000 al 2004. Como dato significativo encontramos el bajo porcentaje que se obtiene por el concepto de trucha de captura; del volumen registrado de 593,234 toneladas producidas en todo el mundo, corresponden 584,329 ton a cultivos con un 98.5% y 8,905 ton a captura con 1.5%.

**Cuadro 1. Producción mundial de diversas especies de trucha y ambiente de cultivo, 2000–2004 en toneladas.**

Especie	Ambiente de cultivo	2000	2001	2002	2003	2004
Trucha arco iris	Agua dulce, salobre y maricultura	447.204	511.470	506.741	496.081	504.876
Trucha marina	Agua dulce, salobre y maricultura	6.937	6.990	8.272	18.854	22.183
Trucha alpina	Agua dulce y salobre	1.093	1.468	1.573	1.711	1.389
Trucha de arroyo	Agua dulce	609	616	410	1.028	977
Truchas nep	Agua dulce y maricultura	56.295	49.500	46.440	51.432	54.904
<b>Suma ambiente de cultivo</b>		<b>512.138</b>	<b>570.044</b>	<b>563.436</b>	<b>569.106</b>	<b>584.329</b>
Especie		2000	2001	2002	2003	2004
Trucha marina	Captura	4.178	4.495	4.175	4.033	3.966
Trucha arco iris	Captura	3.614	3.758	4.434	4.446	2.330
Trucha lacustre	Captura	1.129	1.130	878	955	888
Trucha alpina	Captura	76	56	106	87	77
Trucha de arroyo	Captura	5	7	11	6	7
Truchas nep	Captura	2.227	2.357	2.360	2.347	1.637
<b>Suma captura</b>		<b>11.229</b>	<b>11.803</b>	<b>11.964</b>	<b>11.874</b>	<b>8.905</b>
<b>Total producción trucha por cultivo y captura</b>		<b>523.367</b>	<b>581.847</b>	<b>575.400</b>	<b>580.980</b>	<b>593.234</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Como puede observarse en el cuadro anterior la trucha arco iris es la que ostenta mayores volúmenes, lo que se debe, entre otras cosas, al hecho de tener mayor apreciación por parte del consumidor. Esto se deriva por la oferta sustentada, como ya fue comentado renglones atrás, por su aptitud para ser criada en diversos sistemas de cultivo. De tal suerte, se obtiene un círculo virtuoso; esos altos rendimientos de carne a nivel de estanque promocionan y fomentan los llamados programas intensivos de producción entre los interesados en las explotaciones piscícolas.

En esta perspectiva observamos, con cifras del año 2004, que la trucha arco iris producida en agua dulce alcanza los mayores volúmenes, seguida de la producción en aguas marinas. Así, al cuantificar los distintos sistemas de cultivo la cifra total es de: 504,876 ton de las cuales 290,007 ton (57.4%) se logran por cultivo en agua dulce y 203,385 (40.3%) por maricultura (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Producción mundial de trucha arco iris por ambiente de cultivo 2004 en toneladas.**

Trucha Arcoiris: Producción por cultivo	2004	Participación
Cultivo en agua dulce	290,007	57.4 %
Cultivo en agua salobre	11,484	2.3%
Cultivo en agua marina	203,385	40.3%
Total trucha arcoiris	504,876	100%

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

Recordemos que la piscicultura en el mundo es una industria emergente, con un intenso desarrollo en los últimos años<sup>6</sup>. Para enriquecer nuestro diálogo académico, con cierto afán buscamos el comportamiento en el tiempo de la truticultura, a través de los rendimientos que se reportan en los diferentes ambientes de cultivo. Con interés presentamos el cuadro 3, ya que contiene una corrida histórica que comprende de los años 1990 al 2004. En el observamos cierta consistencia en los registros relacionados a los cultivos en agua dulce, mostrándose un repunte en la producción en el año 1997. La producción mundial en agua dulce observa, de 1990 a 2004, una tasa anual promedio de crecimiento del 1.4%, con una tendencia a permanecer en el rango entre las 280 mil a un máximo de 305 mil toneladas, cifra en la que se ha mantenido desde 1995.

**Cuadro 3. Producción mundial de trucha arco iris por ambiente de cultivo 1990–2004 en toneladas.**

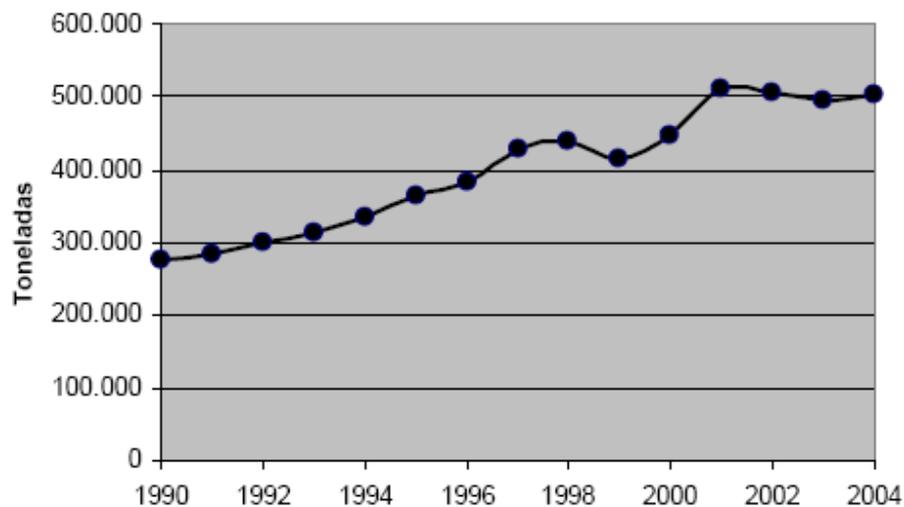
Ambiente de cultivo	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cultivo en agua dulce	241.036	248.827	251.630	254.953	264.979	284.647	281.090	301.599
Cultivo en agua salobre	14.364	15.572	15.075	14.459	13.578	14.315	14.959	13.449
Maricultura	19.203	18.749	32.437	42.716	56.170	66.278	88.131	112.281
<b>TOTAL</b>	<b>274.603</b>	<b>283.148</b>	<b>299.142</b>	<b>312.128</b>	<b>334.727</b>	<b>365.240</b>	<b>384.180</b>	<b>427.329</b>
Ambiente de cultivo	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Cultivo en agua dulce	292.861	293.118	293.901	304.962	284.308	290.531	290.007	
Cultivo en agua salobre	13.528	12.805	13.261	13.164	12.322	11.143	11.484	
Maricultura	131.600	109.057	140.042	193.344	210.111	194.407	203.385	
<b>TOTAL</b>	<b>437.989</b>	<b>414.980</b>	<b>447.204</b>	<b>511.470</b>	<b>506.741</b>	<b>496.081</b>	<b>504.876</b>	

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

<sup>6</sup> Debemos comentar con toda oportunidad que desafortunadamente no se cuenta con la actualización y seguimiento de la información a la fecha, pese a que la SAGARPA año con año publica un anuario estadístico.

Respecto a los cultivos en agua salobre, si bien se percibe cierta estabilidad en los rendimientos publicados, éstos tienen una tendencia decreciente a partir de los años “2000”. Pero, la gran novedad es el resultado más que proporcional alcanzado, año por año, en maricultura. La trucha obtenida en los programas de producción marina tiene un desarrollo muy dinámico, en el mismo periodo, su tasa promedio de crecimiento es del 21.6% anual, para pasar de 19,203 ton a un máximo de 210,111 ton en 2002 y descender a 203,385 ton en 2004 (Gráfica 1), reflexionemos:

**Gráfica 1. Producción mundial de trucha arco iris por ambiente de cultivo 1990–2004 en toneladas.**



**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Es menester recalcar que aunque la trucha arco iris tiene en las aguas dulces su *habitat natural* puede vivir en agua marina. De hecho su crecimiento es más acelerado en aguas saladas que en agua dulce (lo que podrá apreciarse a detalle al escudriñar el caso chileno). Desde el punto de vista de la medicina veterinaria, se tiene la ventaja de que muchos organismos parásitos de la trucha no toleran la salinidad del agua de mar. Sin embargo, para poder transferir a la trucha del agua dulce al agua salada y evitar

choques osmóticos<sup>7</sup>, es necesario aclimatarla gradualmente; de preferencia hasta después de que ha alcanzado los 50 grs. de peso. Las ventajas de cultivar la trucha en aguas saladas son: i) mayor tasa de crecimiento; ii) crecimiento en menor tiempo. Para lograr lo anterior se requiere: a) gran estabilidad de los parámetros físico-químicos del medio ambiente; b) menor variación térmica anual, particularmente en invierno.

Lo anterior, es el claro ejemplo de lo que se debe hacer cuando se entiende a la naturaleza y, a través de proyectos productivos se trabaja en forma planeada, obteniéndose en la producción economías de escala que permiten alcanzar una productividad inimaginable, entendámoslo; los investigadores encontraron en la maricultura un potencial para obtener alimentos sanos en beneficio para la humanidad; la derrama económica que ello genera coadyuva en el logro de la bonanza de algunos países que en su momento analizaremos.

a) Principales países productores de trucha arco iris contemplando todo tipo de ambiente de cultivo.

En este rango, dentro de los países que tienen un rendimiento trutícola, bajo cualquier programa de cultivo, Chile tiene la mayor aportación y crecimiento, generando el 60.09% del total mundial en 2004. Podemos apreciar con toda claridad que en el mundo son seis los países que han aportado el 76.9% de la producción total de trucha arco iris (1998 - 2004). Como se observará en el cuadro 4 México aportó el 0.7%.

---

<sup>7</sup> Paso de un líquido a través de una membrana semipermeable que separa dos soluciones de distinta concentración.

**Cuadro 4. Principales países productores de trucha arco iris: 1998–2004. Contemplando todo tipo de ambiente de cultivo. Participación en toneladas y %.**

Principales Países	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado	Participación
Chile	75.108	50.414	79.566	109.895	111.681	109.578	126.265	662.507	24,1%
Noruega	48.431	48.691	48.778	71.764	83.559	68.931	63.177	433.331	15,8%
Francia	44.498	38.602	41.143	46.462	45.246	39.365	35.283	290.599	10,6%
Italia	48.000	44.000	44.500	44.000	33.770	38.000	30.227	282.497	10,3%
Dinamarca	39.696	39.729	40.681	39.220	30.213	35.282	39.858	264.679	9,6%
Estados Unidos de América	24.995	27.344	26.837	25.813	24.699	23.005	24.937	177.630	6,5%
Irán (Rep. Islámica del)	4.994	7.000	9.000	12.170	16.026	23.138	30.000	102.328	3,7%
Reino Unido	16.563	17.113	10.911	13.154	14.319	14.820	15.285	102.165	3,7%
Finlandia	15.870	15.307	15.251	15.492	14.894	12.201	12.335	101.350	3,7%
Polonia	9.044	11.069	11.445	11.000	10.709	11.696	14.647	79.610	2,9%
Japón	12.524	12.006	11.147	10.519	9.681	9.229	8.848	73.954	2,7%
Colombia	6.241	7.816	9.016	7.000	5.000	4.248	4.079	43.400	1,6%
Islas Feroe	1.433	2.034	1.206	3.001	10.034	9.199	4.583	31.490	1,1%
Suecia	4.457	4.458	3.773	4.453	3.545	4.140	4.111	28.937	1,1%
República de Corea	3.994	3.109	2.808	2.834	2.860	3.521	3.502	22.628	0,8%
<b>México</b>	<b>1.517</b>	<b>2.272</b>	<b>2.520</b>	<b>3.309</b>	<b>3.444</b>	<b>3.483</b>	<b>3.483</b>	<b>20.028</b>	<b>0,7%</b>
Perú	1.479	1.608	1.857	2.675	2.981	3.111	4.699	18.410	0,7%
Bosnia y Herzegovina					2.200	3.800	3.430	9.430	0,3%
Otros	79.145	82.408	86.765	88.709	81.880	79.334	76.127	574.368	20,9%
<b>TOTAL</b>	<b>358.844</b>	<b>332.572</b>	<b>360.439</b>	<b>422.761</b>	<b>424.861</b>	<b>416.747</b>	<b>428.749</b>	<b>2.744.973</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

b) Principales países productores de trucha arco iris en agua dulce.

En el cuadro 5, se ofrecen los valores registrados de los 30 principales países productores de trucha arco iris por piscicultura en agua dulce, con una secuencia histórica de los años 1998 al 2004. Como dato curioso, observamos que en este concepto la participación de la República de Chile no es de liderazgo, quedando así, en forma simbólica su aportación. En la especialidad, son algunos países europeos los que están en la delantera, entre ellos Francia, Dinamarca, España e Italia. Pese a ello, hacemos notar el retroceso de los rendimientos en Francia, España e Italia, para el 2004, al reportar cifras decrecientes. Sin embargo es notable el caso contrario: Irán. Llama la atención que en siete años ha crecido seis veces su rendimiento anual. Mientras tanto, en México a otro ritmo, apreciamos también un desarrollo que ha permitido año con año incrementar en forma sostenida el total de lo producido en el período en cuestión.

**Cuadro 5. Principales países productores de trucha arco iris en cultivo de agua dulce en toneladas.**

País / Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Francia	44,498	38,602	40,983	46,348	45,059	39,215	35,128
Dinamarca	32,607	32,676	33,417	33,367	27,024	27,253	31,088
España	30,000	30,000	33,133	35,384	31,512	33,113	30,810
Italia	48,000	44,000	44,500	44,000	33,770	38,000	30,227
Irán (Rep. Islámica del)	4,994	7,000	9,000	12,170	16,026	23,138	30,000
Estados Unidos de América	24,995	27,344	26,837	25,813	24,699	23,005	24,937
Alemania	25,000	25,000	25,000	25,000	24,161	23,256	22,004
Polonia	9,044	11,069	11,445	11,000	10,709	11,696	14,647
Reino Unido	16,061	16,038	10,127	12,593	13,322	13,823	13,621
Japón	12,524	12,006	11,147	10,519	9,681	9,229	8,848
Perú	1,479	1,608	1,857	2,675	2,981	3,111	4,699
Colombia	6,241	7,816	9,016	7,000	5,000	4,248	4,079
República de Corea	3,994	3,109	2,808	2,834	2,860	3,521	3,502
México	1,517	2,272	2,520	3,309	3,444	3,483	3,483
Bosnia y Herzegovina					2,200	3,800	3,430
Suecia	2,431	2,495	2,194	2,521	1,939	3,080	2,795
Brasil	791	1,229	1,447	1,939	2,377	2,275	2,220
Chile	4,035	3,250	655	753	2,910	3,114	2,085
Grecia	2,154	1,968	2,280	2,590	2,271	1,925	2,060
Finlandia	2,712	2,589	2,041	2,459	2,893	2,050	1,749
Australia	2,109	1,646	1,887	1,948	1,864	1,811	1,850
Austria	1,997	2,097	1,950	1,735	1,738	1,594	1,640
Argentina	1,000	781	952	950	900	1,231	1,328
Suiza	1,115	1,100	1,065	1,100	1,100	1,110	1,110
Croacia	296	471	678	1,261	911	791	1,075
Sudáfrica	1,650	1,135	1,554	1,250	1,500	1,750	1,000
Eslovenia	601	800	861	832	891	861	1,000
Irlanda	1,155	1,098	1,053	730	805	1,081	889
Líbano	400	300	400	300	700	700	700
Canadá	2,354	6,002	5,523	4,705	2,034	1,150	0
Otros Países (35)	11,101	10,726	10,379	10,711	9,887	9,703	11,505
TOTAL	292,861	293,118	293,901	304,962	284,308	290,531	290,007

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

c) Producción por maricultura.

En los últimos años se observa una tasa de crecimiento promedio anual de 9.24%, para elevar en el periodo 1998 al 2004, a un máximo de 210,111 ton en 2002 con descenso

a 203,385 ton en 2004. Los principales productores de trucha arco iris en este estamento son los siguientes (Cuadro 6):

**Cuadro 6. Producción de trucha arco iris en sistemas de agua salada en toneladas.**

<b>Pais</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Chile	71.073	47.164	78.911	109.142	108.771	106.464	124.180
Noruega	48.431	48.691	48.778	71.764	83.559	69.128	63.177
Dinamarca	7.089	7.053	7.264	5.853	3.139	7.236	7.995
Islas Feroe	1.433	2.034	1.206	3.001	10.034	9.199	4.583
Reino Unido	502	1.075	784	561	997	997	1.664
Suecia	2.026	1.963	1.579	1.932	1.606	1.060	1.316
Irlanda	1.046	1.077	1.360	977	888	370	282
Francia	-	-	160	114	187	150	156
Islandia	-	-	-	-	-	-	33
<b>TOTAL</b>	<b>131.600</b>	<b>109.057</b>	<b>140.042</b>	<b>193.344</b>	<b>210.111</b>	<b>194.407</b>	<b>203.385</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

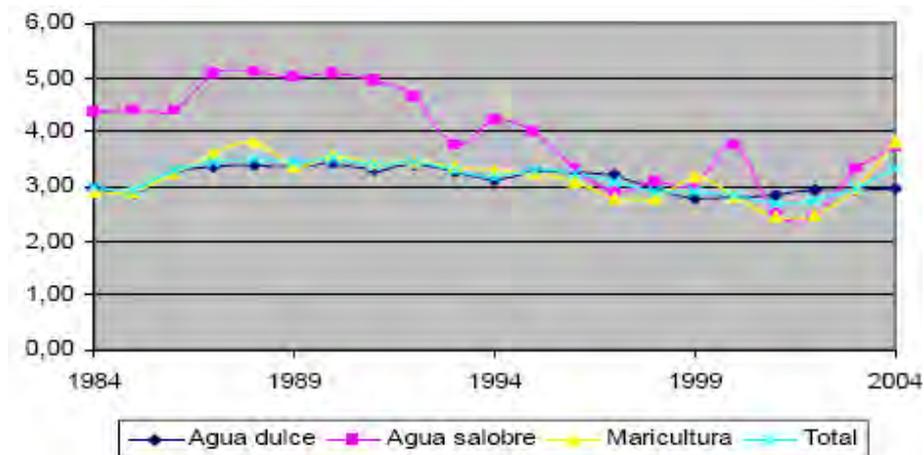
Por maricultura, tal como lo hemos esbozado destaca Chile. Derivado de las condiciones naturales de las que goza esta nación andina, sus técnicos trutícolas han conseguido que el 98.3% de su producción sea por maricultura, quedando en forma simbólica el registro obtenido en agua dulce. Las características fisiográficas de la región y el grado tecnológico alcanzado en las fases de cultivo por las organizaciones piscícolas chilenas, han permitido a este país insertarse exitosamente en este nicho productivo.

d) Valor de la producción mundial de trucha arco iris.

El resultado de calcular la producción mundial de trucha arco iris cultivada en 2004, arroja un valor total de 1'432,022 USD, con un precio promedio de producción de 3.34 USD el kilogramo. En el lapso comprendido de 1984 a 2004 se aquilata un precio promedio de 3.28 USD con un máximo de 3.53 USD y mínimo de 2.91 USD. Aunque en el período de 1998 a 2003 la tendencia del precio fue a permanecer inferior a los 3 dólares, tanto para la trucha arco iris de agua dulce como para la de maricultura,

mejorando en 2004 a 3.34 USD por kilo, se observa la tendencia de la trucha de maricultura a ser mejor valorada, posicionándose este ambiente de cultivo con mejores precios (Gráfica 2 y cuadro 7).

**Gráfica 2. Trucha arco iris: precio promedio USD/kilo.**



Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

**Cuadro 7. Precio promedio USD/ kilo de trucha arco iris.**

Ambiente	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Agua dulce	2,97	2,89	3,25	3,37	3,39	3,36	3,42	3,31	3,40	3,29	3,12
Agua salobre	4,39	4,40	4,40	5,09	5,12	5,02	5,09	4,96	4,67	3,76	4,22
Agua marina	2,90	2,92	3,24	3,60	3,84	3,36	3,59	3,44	3,45	3,36	3,31
Total	3,01	2,95	3,30	3,46	3,53	3,46	3,52	3,41	3,47	3,32	3,20

Ambiente	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Agua dulce	3,28	3,27	3,22	2,96	2,80	2,80	2,86	2,95	2,94	2,98
Agua salobre	4,00	3,33	2,92	3,10	3,03	3,76	2,50	2,45	3,34	3,75
Agua marina	3,24	3,10	2,80	2,78	3,17	2,80	2,45	2,48	2,96	3,84
Total	3,30	3,24	3,10	2,91	2,90	2,83	2,69	2,74	2,96	3,34

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

Encontramos, adicionalmente, que por el origen de la producción los mejores precios promedio alcanzados por la trucha arco iris de agua dulce se presentan en el mercado

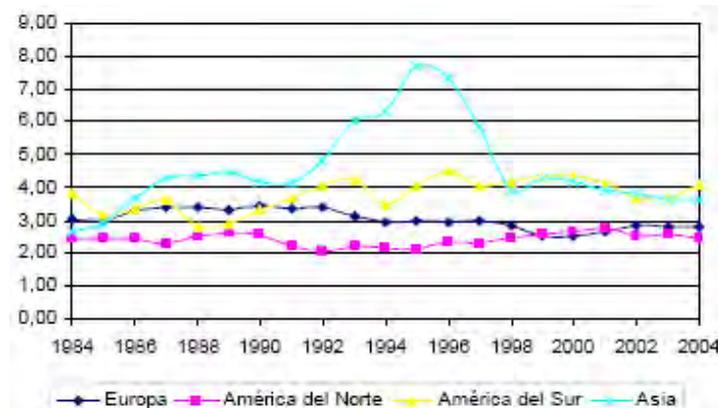
de las regiones de América del Sur (Chile) –beneficiados acaso por el posicionamiento de los precios de la maricultura- y Asia (Japón). Se advierte que en América del Norte y Europa se tienen menores precios promedio desde el año de 1991 (Cuadro 8 y gráfica 3).

**Cuadro 8. Precio promedio de la producción de trucha arco iris en agua dulce USD/Kg.**

Año	Europa	América del Norte	América del Sur	Asia	Año	Europa	América del Norte	América del Sur	Asia
1984	3,05	2,46	3,82	2,67	1995	2,98	2,09	4,05	7,69
1985	2,96	2,42	3,19	2,89	1996	2,93	2,33	4,49	7,31
1986	3,33	2,45	3,36	3,67	1997	3,00	2,32	4,03	5,81
1987	3,40	2,31	3,65	4,28	1998	2,83	2,48	4,17	3,90
1988	3,41	2,53	2,82	4,37	1999	2,54	2,57	4,31	4,28
1989	3,33	2,60	2,87	4,44	2000	2,55	2,65	4,37	4,16
1990	3,43	2,59	3,30	4,16	2001	2,66	2,74	4,16	3,92
1991	3,35	2,18	3,68	4,14	2002	2,83	2,52	3,69	3,81
1992	3,41	2,07	4,02	4,82	2003	2,80	2,59	3,68	3,63
1993	3,12	2,19	4,24	6,03	2004	2,81	2,41	4,08	3,61
1994	2,94	2,16	3,51	6,30					

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

**Gráfica 3. Precio promedio de la producción de trucha arco iris en agua dulce USD/Kg.**



Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

Apreciamos que por ambiente de producción en precio, si bien el bloque europeo destaca como principal productor en volumen, América del Sur, con su tendencia, va consiguiendo mejorarlos, lo que quedará más claro cuando analicemos líneas de producto.

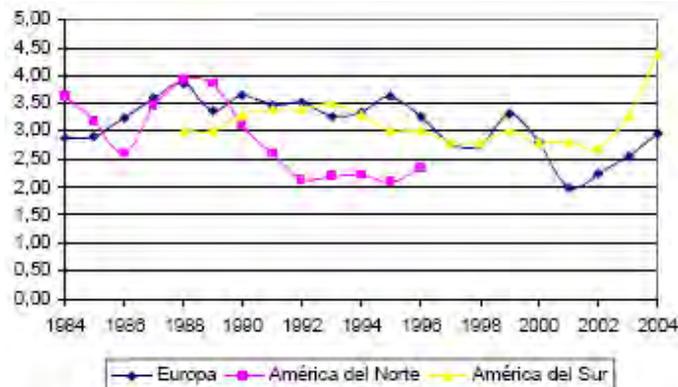
Lo dicho, en agua dulce destaca Europa y en maricultura América del Sur tiene lo propio. Ciertamente, al continuar con nuestro análisis, ubicamos que la trucha de América del Sur, cultivada en el mar, alcanza mejores precios comparada con los otros continentes a partir del 2001. Como caso curioso, en América del Norte se dejó de producir. Por ende al no haber registros a partir de 1997, ya no figura en las estadísticas de producción y valores (Cuadro 9 y gráfica 4).

**Cuadro 9. Precios promedio de la producción de trucha arco iris cultivada en el mar USD/Kg.**

Año	Europa	América del Norte	América del Sur	Año	Europa	América del Norte	América del Sur
1984	2,88	3,62		1995	3,62	2,09	3,00
1985	2,92	3,20		1996	3,25	2,34	3,00
1986	3,24	2,61		1997	2,79		2,80
1987	3,61	3,45		1998	2,76		2,80
1988	3,84	3,92	3,00	1999	3,31		3,00
1989	3,36	3,86	3,00	2000	2,81		2,80
1990	3,65	3,11	3,30	2001	2,00		2,80
1991	3,47	2,60	3,40	2002	2,25		2,70
1992	3,53	2,14	3,40	2003	2,55		3,30
1993	3,26	2,19	3,50	2004	2,96		4,40
1994	3,34	2,23	3,30				

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

**Gráfica 4. Precios promedio de la producción de trucha arco iris cultivada en el mar USD/ por Kg.**



**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Podemos concluir que en América del Sur, en el caso chileno, al conjugarse en la operación trutícola grandes empresas integradas, éstas han sabido fijar en el mercado un precio bien posicionado para los volúmenes de trucha cultivados en agua dulce y, adicionalmente, apoyados en las bondades de sus productos de maricultura, fincar precios en un rango competitivo, donde por sus economías de escala en la producción alcanzan una alta rentabilidad, lo que les permite robustecerse y consolidar su fortaleza.

#### 2.4. Comercialización, características del mercado internacional.

##### a) Productos exportados.

Cabe mencionar que la oferta mundial de trucha arco iris se compone de siete tipos de presentaciones entre las que destacan, por sus volúmenes de venta, la trucha en filetes congelados, la fresca o refrigerada y la que, sin duda alguna, está en el gusto del consumidor, como bien se puede apreciar en el cuadro 10, es la trucha congelada.

**Cuadro 10. Principales presentaciones exportadas en toneladas.**

Producto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Truchas en filetes, congelados	9.022	6.127	7.542	16.874	18.684	19.816	25.446
Truchas en filetes, frescas o refrigeradas	6.686	2.932	2.873	4.781	4.465	3.622	2.655
Truchas vivas	21.899	21.752	22.411	21.619	19.179	16.658	16.859
Truchas, ahumadas	4.816	5.724	5.090	6.414	6.395	9.093	11.734
Truchas, congeladas	92.003	85.448	84.334	120.045	124.368	113.340	109.636
Truchas, frescas o refrigeradas	23.380	21.959	29.663	31.029	30.258	34.520	47.118
Truchas, secas, saladas	0	0	0	0	0	1478	2327
<b>TOTAL</b>	<b>157.806</b>	<b>143.942</b>	<b>151.913</b>	<b>200.762</b>	<b>203.349</b>	<b>198.527</b>	<b>215.775</b>

**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

a.1.) Trucha filetes congelados.

La estadística que presentamos a continuación es reflejo del resultado óptimo que los acuicultores chilenos tienen como premio de la naturaleza por saber aprovechar las condiciones climatológicas y sus recursos naturales, al instrumentar técnicamente diversos tipos de programas de producción piscícola en: aguas dulces, salobres y marinas. Al combinarse la producción de trucha en agua dulce con estancias en agua salada, como ya fue comentado, los rendimientos de carne por organismo son muy altos, lo que permite, en menor tiempo, tener las piezas idóneas para la obtención del filete al corte. En este caso, las ventas al extranjero por concepto de filetes congelados de trucha los colocan en un primer lugar con una participación del 86.7 % en el lapso 1998-2004 (Cuadro 11).

**Cuadro 11. Exportación por países de filetes congelados en toneladas de 1998-2004.**

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Chile	7,282	4,708	6,059	15,148	16,000	17,148	23,398	89,743	86.7%
Noruega	581	417	350	434	568	631	428	3,409	3.3%
Dinamarca	302	419	593	451	598	292	237	2,892	2.8%
Turquía	201	100	75	373	449	466	108	1,772	1.7%
Países Bajos	106	2	7	4	694	671	15	1,499	1.4%
Polonia	15	102	106	9	13	284	787	1,316	1.3%
Finlandia	109	163	91	97	27	33	60	580	0.6%
Canadá	199	42	56	70	84	44	25	520	0.5%
Francia	53	36	67	75	91	54	95	471	0.5%
Islandia	15	12	17	31	59	50	62	246	0.2%
Suecia	57	29	10	11	22	87	4	220	0.2%
Irlanda			11	96	3		75	185	0.2%
Reino Unido	20	39	48	3	11	27		148	0.1%
España	4	3	10	11	32	12	60	132	0.1%
Bélgica	38	10	14	10	13	6	27	118	0.1%
Italia	10	28	5	11	4	7	20	85	0.1%
Alemania	13	12	10	5	10	1	22	73	0.1%
Portugal		3	12	22				37	0.0%
Austria	9	2	1	12	6	2	3	35	0.0%
Estonia							19	19	0.0%
República Checa	8					1		9	0.0%
Albania							1	1	0.0%
Grecia				1				1	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>9,022</b>	<b>6,127</b>	<b>7,542</b>	<b>16,874</b>	<b>18,684</b>	<b>19,816</b>	<b>25,446</b>	<b>103,511</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

a.2.) Trucha fresca o refrigerada.

La participación por países en la etapa 1998-2004, señala que los principales exportadores de trucha fresca refrigerada fueron Noruega, Dinamarca, Suecia y España, representando su participación conjunta un 54.2 %. Empero, en estos registros, la nota de admiración se focaliza en dos países que figuran con cierta jerarquía como exportadores, a saber: Yemen y Omán. Y es que, al investigar encontramos como dato sorprendente que ambas naciones no reportan producción

alguna de trucha, pero si la saben comercializar en el mercado internacional de forma significativa (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Exportación por países de trucha fresca o refrigerada en toneladas.**

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Noruega	3,871	455	784	3,761	8,186	12,833	12,361	42,251	19.4%
Dinamarca	7,852	6,923	7,499	6,288	4,437	4,514	4,290	41,803	19.2%
Suecia	1,969	600	1,276	2,315	3,733	5,635	4,891	20,419	9.4%
España	480	618	2,148	2,789	2,754	1,698	3,029	13,516	6.2%
Yemen							11,710	11,710	5.4%
Omán				1,313	2,057	2,369	3,463	9,202	4.2%
Italia	1,395	1,164	1,338	2,070	1,261	649	776	8,653	4.0%
Reino Unido	201	1,188	748	1,819	1,769	742	454	6,921	3.2%
Francia	1,205	1,047	1,411	1,148	794	611	337	6,553	3.0%
Canadá	714	757	857	941	731	747	468	5,215	2.4%
Indonesia	90	664	778	610	523	230	682	3,577	1.6%
Irlanda	243	647	827	27	421	382	495	3,042	1.4%
Bélgica	801	527	482	323	80	330	436	2,979	1.4%
Estados Unidos de América	352	526	518	250	252	412	416	2,726	1.3%
Islandia	264	377	459	383	338	402	414	2,637	1.2%
Alemania	74	60	201	627	401	146	931	2,440	1.1%
Colombia	125	242	257	246	236	226	224	1,556	0.7%
Bosnia y Herzegovina					53	197	470	720	0.3%
Polonia	5	3	25	3	67	146	146	395	0.2%
Georgia							170	170	0.1%
Bangladesh						12	135	147	0.1%
Irán (Rep. Islámica del)							110	110	0.1%
Otros	3,739	6,161	10,055	6,116	2,165	2,239	710	31,185	14.3%
<b>TOTAL</b>	<b>23,380</b>	<b>21,959</b>	<b>29,663</b>	<b>31,029</b>	<b>30,258</b>	<b>34,520</b>	<b>47,118</b>	<b>217,927</b>	<b>100%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

### a.3.) Trucha congelada.

Esta presentación, nos pone seriamente a cavilar ya que los volúmenes de exportación son sustantivamente mayores respecto a los del segmento anterior (trucha fresca). Encontramos que, por estar la trucha fresca, sin duda tiene una *vida de anaquel* muy corta, motivo por el cual se decide congelarla. Al realizarse el proceso de congelación

de la trucha, utilizando técnicas de sanidad, se obtiene un producto inocuo al consumo humano, lo que se conoce como calidad alimentaria. Así, una vez congelado el producto adquiere una característica que lo convierte en un artículo atractivo, es decir, se ofrece al cliente potencial “una calidad superior al descongelar”, situación que en términos coloquiales se publicita “como mejor que fresco”. Asimismo, esta particularidad, el congelado, le permite a la trucha acceder a otros nichos de mercado tipo las cadenas de autoservicios, donde la venta en la actualidad se ha masificado. Visualizamos en esta especialidad la competencia agresiva de Chile con Noruega, los cuales aportaron el 77 % del total de las exportaciones en el lapso comprendido entre los años 1998–2004 (Cuadro 13).

**Cuadro 13. Exportación de trucha congelada en toneladas.**

<b>País</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Chile	45,754	28,929	38,192	57,551	39,000	46,479	49,386	305,291	41.9%
Noruega	28,825	34,025	26,210	40,668	52,787	39,548	34,195	256,258	35.1%
Dinamarca	9,531	10,789	7,267	5,581	8,962	6,747	10,717	59,594	8.2%
Islas Feroe	471	1,595	916	1,909	6,838	7,630	3,607	22,966	3.1%
España	3,035	3,556	3,416	3,974	4,088	3,793	3,512	25,374	3.5%
Alemania	630	369	2,453	1,683	1,537	2,098	2,466	11,236	1.5%
República de Corea	1		415	824	612	1,071	1,037	3,960	0.5%
Turquía	66	78	50	193	486	261	780	1,914	0.3%
Japón	57	213	720	1,071	575	506	592	3,734	0.5%
Italia	502	467	447	657	692	576	516	3,857	0.5%
Otros	3,131	5,427	4,248	5,934	8,791	4,631	2,828	34,990	4.8%
<b>TOTAL</b>	<b>92,003</b>	<b>85,448</b>	<b>84,334</b>	<b>120,045</b>	<b>124,368</b>	<b>113,340</b>	<b>109,636</b>	<b>729,174</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

a.4.) Filete de trucha fresco o refrigerado.

De nueva cuenta podemos colegir que, en la actualidad, representan mayor atractivo los productos congelados al público consumidor. Entendámoslo, no es que el ramo de las exportaciones de trucha en filetes frescos o refrigerados ofrezca un mal producto, no, todo lo contrario, los productos frescos también son producidos en términos de inocuidad y sanidad agroalimentaria, pero están dirigidos a otros nichos de mercado que no han detonado masivamente su consumo. Así, el horizonte no resulta ser

halagüeño en esta variedad de artículos, ya que su comportamiento, al paso del tiempo, ha sido decreciente quedando atrás las 6,686 toneladas reportadas en 1998, para ser colocadas en el mercado internacional con tan solo 2,655 en 2004, disminuyendo el total de exportaciones en el periodo un 252% (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Exportación de trucha en filetes frescos o refrigerados en toneladas de 1998–2004.**

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Chile	4,259	366	833	1,254	2,129	2,061	1,283	12,185	43.5%
Francia	402	656	463	511	533	326	596	3,487	12.4%
Dinamarca	692	654	625	585	512	236	121	3,425	12.2%
Noruega	376	185	181	335	525	464	170	2,236	8.0%
Irlanda		140	118	807	216		3	1,284	4.6%
Islandia	85	67	105	217	176	320	267	1,237	4.4%
Países Bajos	348	271	179	253	25	19	2	1,097	3.9%
Italia	61	65	111	553	108	75	87	1,060	3.8%
España	82	139	91	115	71	19	16	533	1.9%
Reino Unido	22	234	28	12	69	5	2	372	1.3%
Suecia	44	35	16	41	30	34	40	240	0.9%
Bélgica	65	32	43	29	32	10	3	214	0.8%
Austria	81	12	15	10	2	2	3	125	0.4%
Otros	36	22	17	17	21	8	0	121	0.4%
Alemania	31	19	19	25	6	2	12	114	0.4%
Finlandia	35	21	21	13	5	1	1	97	0.3%
Polonia	3	4	7	4	5	37	30	90	0.3%
Portugal	64	10	1				2	77	0.3%
Estonia							14	14	0.0%
Luxemburgo						3	1	4	0.0%
Letonia							2	2	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>6,686</b>	<b>2,932</b>	<b>2,873</b>	<b>4,781</b>	<b>4,465</b>	<b>3,622</b>	<b>2,655</b>	<b>28,014</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

b) Valor exportaciones.

Respecto al valor alcanzado por los productos exportados, lo que visualizamos en el Cuadro 15, es una consistencia de las cifras respecto a las variedades previamente analizadas y comentadas. Sin duda, los artículos que alcanzaron las mayores cifras en 2004, corresponden a las presentaciones congeladas, tanto en trucha entera y filete que, en conjunto representan el 58.89%. En este inciso hacemos énfasis en el caso de la trucha ahumada, ya que podemos ver en el abultado importe del valor de sus exportaciones, ocupando el cuarto sitio en el orden de importancia, no solo un precio

elevado que alcanza el producto gracias al valor agregado del que fue objeto, sino un incentivo implícito. En este esfuerzo realizado por los procesadores el estímulo se traduce en un mayor porcentaje de utilidad, lo que motiva a todo el empresariado que se decide por invertir en este rubro alimentario.

**Cuadro 15. Valor principales presentaciones exportadas en toneladas.**

Producto exportado	2004	%
Trucha entera congelada	361.201	42.61%
Trucha fresca o refrigerada	149.022	17.58%
Filete de trucha congelado	138.033	16.28%
Trucha ahumada	111.416	13.14%
Trucha viva	62.243	7.34%
Filete de trucha fresco o refrigerado	15.603	1.84%
Trucha seca salada	10.252	1.21%
TOTAL valor exportaciones	847.770	100.00%

**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

En este apartado, al hablar de las exportaciones por país inmediatamente son plasmados los nombres de Chile, Noruega y Dinamarca, como países que ostentan un liderazgo en el abasto mundial de trucha, tanto como productores y exportadores, por su contribución del 71% del total acumulado en el lapso comprendido entre los años 2000–2004 (Cuadro 16).

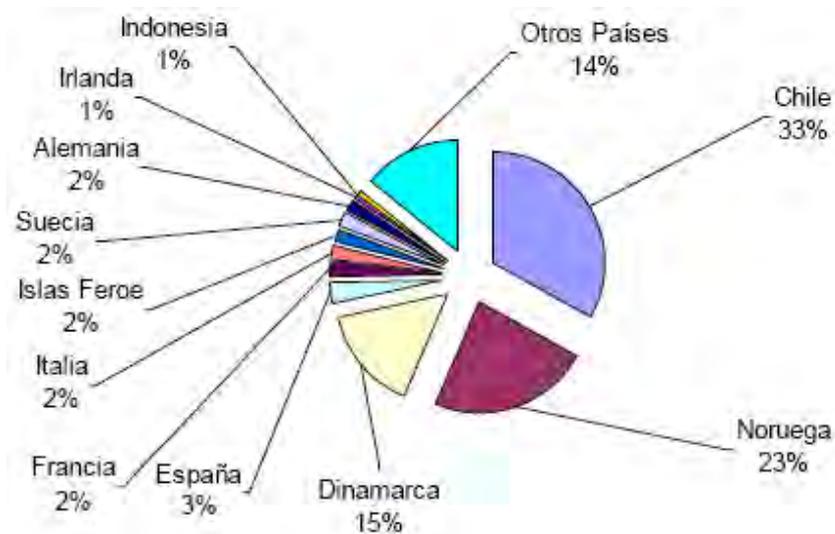
**Cuadro 16. Principales exportadores mundiales de trucha. El orden de países es según participación acumulada en toneladas durante el periodo 2000-2004.**

<b>País</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>Acumulado 2000 - 2004</b>	<b>Participación %</b>
Chile	45.110	74.000	57.137	68.715	78.242	323.204	33,3%
Noruega	27.525	45.198	62.066	53.476	47.154	235.419	24,3%
Dinamarca	29.738	26.127	25.641	22.097	26.016	129.619	13,4%
España	5.692	7.203	7.262	5.949	7.947	34.053	3,5%
Francia	6.614	5.906	5.166	4.753	5.095	27.534	2,8%
Italia	5.179	7.418	5.180	3.669	3.431	24.877	2,6%
Islas Feroe	916	2.293	7.620	7.960	3.628	22.417	2,3%
Suecia	1.419	2.757	4.380	5.909	5.009	19.474	2,0%
Alemania	3.102	2.698	2.393	2.824	4.430	15.447	1,6%
Irlanda	1.914	2.107	3.422	993	1.316	9.752	1,0%
Indonesia	2.036	1.868	2.883	1.160	1.232	9.179	0,9%
Otros países	22.668	23.187	20.199	21.022	32.275	119.351	12,3%
<b>TOTAL</b>	<b>151.913</b>	<b>200.762</b>	<b>203.349</b>	<b>198.527</b>	<b>215.775</b>	<b>970.326</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Cabe aclarar, con toda oportunidad, que la participación en valor de la exportación mundial es ligeramente diferente al alcanzado en volumen, ya que incluye el valor agregado al producto, verbigracia: diversidad de cortes en fresco (rodajas, raciones en pesos varios), ahumados (en frío o en caliente), marinados, tipo “gravlak” (receta nórdica), al eneldo, a la mostaza, a la pimienta, etcétera. En este segmento se observa, también, el predominio de los gigantes en el ramo: Chile, Noruega y Dinamarca (Gráfica 5).

**Gráfica 5. Participación del valor total de la exportación acumulada 2000–2004. Tomado de FAO. (2006).**



**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo del valor acumulado en miles de USD. Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

c) Importaciones.

Tomando ahora la otra perspectiva en el comercio mundial de la trucha, hablaremos un poco de las naciones importadoras, entre ellas y catalogada como número uno es Japón. Denominación que se explica en gran medida debido a la dieta rica en algas, moluscos, pescados y mariscos del público consumidor japonés. Los estados que le siguen en orden de importancia son: Alemania, Arabia Saudita y la Federación Rusa, el resto del mundo, observamos, importa volúmenes que inciden con un bajo porcentaje al ser poco significativas tales transacciones comerciales (Cuadro 17).

**Cuadro 17. Volumen de importación en 2000-2004 de los principales países en toneladas.**

País	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado	%
Japón	60.112	83.603	82.836	67.194	64.652	358.397	42,3%
Alemania	17.705	21.595	18.671	17.929	19.312	95.212	11,2%
Arabia Saudita	11.097	13.837	17.273	12.848	11.598	66.653	7,9%
Federación de Rusia	1.077	4.043	13.435	16.585	22.901	58.041	6,8%
Finlandia	1.170	3.078	5.946	7.774	6.057	24.025	2,8%
Tailandia	316	764	6.080	6.740	7.253	21.153	2,5%
Bélgica	4.243	3.798	2.472	4.048	4.605	19.166	2,3%
Estados Unidos de América	3.212	3.347	4.424	4.093	3.889	18.965	2,2%
Francia	2.525	3.998	2.939	3.898	3.136	16.496	1,9%
Suecia	1.169	2.403	3.840	5.068	2.520	15.000	1,8%
Dinamarca	4.223	3.989	3.212	1.897	1.167	14.488	1,7%
Austria	2.535	3.110	2.957	2.908	2.621	14.131	1,7%
Polonia	1.686	2.097	1.862	2.463	4.176	12.284	1,4%
Prov. China de Taiwán	922	1.392	3.586	3.856	2.229	11.985	1,4%
China, RAE de Hong Kong	2.238	2.382	2.488	2.311	2.539	11.958	1,4%
República de Corea	785	1.022	2.148	2.067	2.672	8.694	1,0%
Estonia	485	848	2.713	2.310	538	6.894	0,8%
Otros Países	10.339	13.843	20.205	13.770	16.573	74.730	8,8%
<b>TOTAL</b>	<b>125.839</b>	<b>169.149</b>	<b>197.087</b>	<b>177.759</b>	<b>178.438</b>	<b>848.272</b>	<b>100%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Es digno de mención el auge que ha tenido en tiempos recientes en el orbe el consumo de truchas y salmones al ser relacionados por los consumidores con: i) la elaboración de comida estilo japonés, por ejemplo: se obtiene una gran variedad de recetas en el “*sushi*”, así como estupendos cortes en lomos frescos para lograr el “*sashimi*”. Platos que son catalogados también en la oferta del *fast-food*, ii) la “*dieta posmoderna*”, al ser consideradas estas exquisiteces y que su consumo se ha masificado gracias a la oferta que realizan las cadenas de autoservicios, iii) la salud, en la búsqueda de una alimentación rica en ácidos grasos omega 3, famosos por ayudar en el combate a los problemas cardiovasculares.

#### c.1.) Trucha congelada.

En lo que respecta a esta especialidad, vemos con detenimiento que los nipones para su consumo adquirieron el 70.5% de este producto, mientras acto seguido, apreciamos

con sorpresa una enorme brecha en las cifras que demandaron los “países del resto del mundo”, la Federación de Rusia se coloca en segundo término con apenas un 6.6 % (Cuadro 18).

**Cuadro 18. Importaciones de trucha congelada en toneladas.**

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Japón	59,691	63,444	59,829	82,990	82,007	66,207	63,452	477,620	70.5%
Federación de Rusia			1,075	3,804	12,180	13,204	14,740	45,003	6.6%
Tailandia	142	910	295	763	5,481	6,717	7,234	21,542	3.2%
Alemania	5,918	3,994	3,287	5,432	6,132	5,472	5,992	36,227	5.4%
Polonia	680	641	1,451	1,523	1,494	2,103	2,970	10,862	1.6%
Prov. china de Taiwán	603	432	922	1,361	3,580	3,845	2,208	12,951	1.9%
China	572	1,650	168	305	911	502	1,673	5,781	0.9%
Estados Unidos de América	396	325	436	491	434	456	1,084	3,622	0.5%
Ucrania				228	845	1,142	1,080	3,295	0.5%
Suecia	1,401	491	643	995	1,109	1,337	964	6,940	1.0%
República Checa	266	292	258	260	327	366	540	2,309	0.3%
Bélgica	377	301	266	287	216	292	489	2,228	0.3%
Finlandia	53	174	119	306	427	129	414	1,622	0.2%
Canadá	451	392	573	526	640	526	404	3,512	0.5%
Belarús	74	79	234	73	218	329	394	1,401	0.2%
Francia	278	193	293	397	957	674	292	3,084	0.5%
Viet Nam	6		64	49	38	24	240	421	0.1%
Suiza	441	393	300	248	273	220	235	2,110	0.3%
Israel	310	83	110	80	240	240	233	1,296	0.2%
Dinamarca	865	735	890	1,840	1,216	593	216	6,355	0.9%
Brasil	371	146	202	117	371	142	180	1,529	0.2%
Noruega	171	121	179	145	165	218	179	1,178	0.2%
Austria	79	100	128	239	198	87	153	984	0.1%
República de Corea	4	142	44	95	214	87	142	728	0.1%
China, RAE de Hong Kong	244	114	92	280	155	43	134	1,062	0.2%
Letonia	389	122	132	195	353	236	133	1,560	0.2%
Reino Unido	613	388	819	248	162	113	127	2,470	0.4%
Sierra Leona			36	5	13	144	121	319	0.0%
Países Bajos	305	68	299	575	286	100	115	1,748	0.3%
Singapur	53	140	203	116	98	129	108	847	0.1%
Otros	1173	1283	1420	2742	6023	2909	982	16,532	2.4%
<b>TOTAL</b>	<b>75,926</b>	<b>77,153</b>	<b>74,767</b>	<b>106,715</b>	<b>126,763</b>	<b>108,586</b>	<b>107,228</b>	<b>677,138</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

## c.2.) Filetes de trucha congelados.

Esta especialidad nos permite apreciar a continuación el efecto de la contra-estacionalidad entre los principales países productores de salmónidos y los centros de consumo. Este artículo es objeto de una gran demanda, generada por esos volúmenes significativos de importaciones en América del Norte, tanto por los Estados Unidos y el Canadá, representando el 62.3 % en el ciclo 1998-2004 (Cuadro 19).

**Cuadro 19. Importación de filetes congelados en toneladas de 1998-2004.**

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Estados Unidos de América	1,302	1,113	1,379	1,412	2,690	2,134	1,730	11,760	50.6%
Canadá	156	136	158	306	349	673	934	2,712	11.7%
Dinamarca	161	105	31	43	178	339	253	1,110	4.8%
Alemania	343	72	153	351	189	182	224	1,514	6.5%
Suecia	102	89	71	82	236	279	180	1,039	4.5%
Reino Unido	96	24	13	63	89	10	151	446	1.9%
Bélgica	92	68	92	98	135	47	126	658	2.8%
Estonia							102	102	0.4%
España	55	23		2	29	32	96	237	1.0%
Viet Nam							96	96	0.4%
Países Bajos	48	94	11	34	106	34	65	392	1.7%
Francia	244	138	101	98	24	264	57	926	4.0%
Polonia		1	4	44	31	49	57	186	0.8%
Portugal	85	31	63	172	144	56	45	596	2.6%
Eslovaquia						5	43	48	0.2%
Finlandia	11	24	12	17	45	18	31	158	0.7%

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Total	%
Jamaica							21	21	0.1%
Italia	36	46	32	26	99	59	20	318	1.4%
Noruega	193	33	34	6	35	19	17	337	1.5%
Grecia				41	129	48	15	233	1.0%
Prov. china de Taiwán				28	6	11	10	55	0.2%
Rumania						2	9	11	0.0%
Emiratos Arabes Unidos							8	8	0.0%
Austria	23	11	23	19	11	1	7	95	0.4%
Letonia							7	7	0.0%
Hungría							6	6	0.0%
República Checa	5		1	11	6	1	6	30	0.1%
Chipre		3		5		5	2	15	0.1%
Túnez							2	2	0.0%
Otros	6	13	8	14	40	22	0	103	0.4%
<b>TOTAL</b>	<b>2,958</b>	<b>2,024</b>	<b>2,187</b>	<b>2,872</b>	<b>4,571</b>	<b>4,290</b>	<b>4,320</b>	<b>23,221</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

d) Valor de las importaciones.

Ahora bien, si nos enfocamos al valor de las importaciones el panorama en la punta de la tabla de posiciones lo integran: Japón, Alemania, China, la Federación de Rusia y Arabia Saudita (Cuadro 20).

**Cuadro 20. Valor de las importaciones por principales países en miles de USD.**

Pais	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado	%
Japón	266.661	234.425	218.286	236.040	245.034	1.200.446	41,9%
Alemania	67.609	82.834	68.249	73.559	93.292	385.543	13,5%
China, RAE de Hong Kong	38.459	39.426	43.436	41.638	44.794	207.753	7,3%
Federación de Rusia	655	5.457	20.828	33.188	64.318	124.446	4,3%
Arabia Saudita	19.150	22.536	30.476	23.145	17.152	112.459	3,9%
Tailandia	1.606	2.452	19.008	25.221	28.698	76.985	2,7%
Estados Unidos de América	12.413	12.634	14.680	16.543	16.192	72.462	2,5%
Bélgica	12.424	11.344	9.725	14.469	19.605	67.567	2,4%
Finlandia	3.522	7.195	12.892	22.288	20.302	66.199	2,3%
Francia	7.516	9.870	8.270	12.653	10.250	48.559	1,7%
República de Corea	2.977	4.397	10.761	12.094	16.493	46.722	1,6%
Dinamarca	13.190	10.022	7.493	5.507	5.172	41.384	1,4%
Austria	6.272	7.825	8.329	8.944	9.036	40.406	1,4%
Polonia	4.470	5.698	4.978	7.269	13.049	35.464	1,2%
Prov. China de Taiwán	2.666	4.077	8.289	9.594	5.657	30.283	1,1%
Estonia	1.375	2.146	6.394	7.405	1.816	19.136	0,7%
Otros Países	38.647	50.879	60.108	65.751	72.721	288.106	10,1%
<b>TOTAL</b>	<b>499.612</b>	<b>513.217</b>	<b>552.202</b>	<b>615.308</b>	<b>683.581</b>	<b>2.863.920</b>	<b>100,0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

En síntesis, al haber observado las exportaciones e importaciones por producto, al igual que la participación por principales países, ubicamos que el principal artículo comercial es la trucha congelada, sus registros fueron incrementando en el periodo de 1990 a 2004, de 13,783 a 120,777 toneladas, 8.8 veces en el intervalo, alcanzando en 2002 una cifra máxima histórica de 136,249 toneladas, para contraerse en el 2004 por un

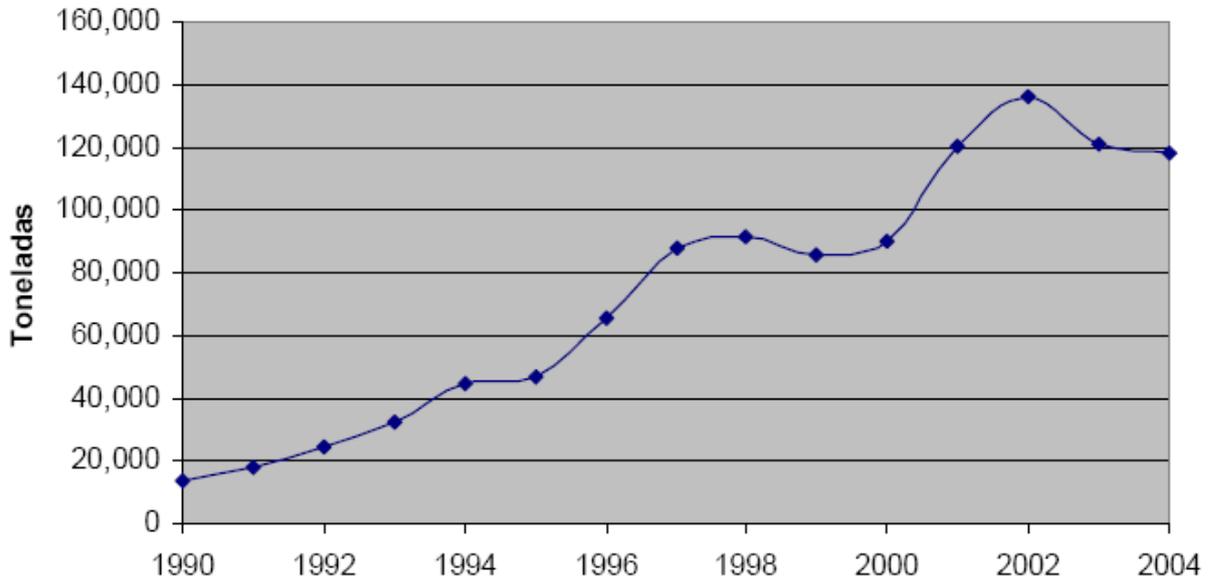
descenso observado en forma particular en Noruega (Cuadro 21 y gráfica 6). Y para esta presentación, la trucha congelada, los dos países productores que descollaron fueron Chile y Noruega, los cuales aportaron el 85.4 % del volumen total de este artículo en el lapso comprendido entre los años 1998–2004.

**Cuadro 21. Producción de trucha congelada en toneladas.**

<b>País</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
Chile	48,195	34,989	51,441	67,606	63,290	62,860	66,047
Noruega	28,825	34,025	26,210	40,668	52,787	39,548	34,195
Dinamarca	9,531	10,789	7,267	5,581	8,962	6,747	10,717
Islas Feroe	471	1,574	920	1,909	6,838	7,640	3,607
España	3,035	3,556	3,416	3,974	4,088	3,793	3,512
Francia	1,542	709	330	271	226	134	98
Australia	146	144	173	67	58	54	20
Groenlandia	45	19				1	
<b>TOTAL</b>	<b>91,790</b>	<b>85,805</b>	<b>89,757</b>	<b>120,076</b>	<b>136,249</b>	<b>120,777</b>	<b>118,196</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

**Gráfica 6. Producción mundial de trucha congelada en toneladas 1990–2004.**



**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Con ánimo de lograr una panorámica de países en bloque, ubicamos a los europeos<sup>8</sup> como segundos grandes productores, al reportar el 48.1 % de las cifras correspondientes a trucha congelada para el período que hemos venido contemplando (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Producción mundial acumulada de trucha congelada en toneladas.**

<b>País</b>	<b>Producción acumulada 1998 - 2004</b>	<b>%</b>
Chile	394,428	51.7%
Noruega	256,258	33.6%
Dinamarca	59,594	7.8%
Islas Feroe	22,959	3.0%
España	25,374	3.3%
Francia	3,310	0.4%
Australia	662	0.1%
Groenlandia	65	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>762,650</b>	<b>100.0%</b>

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Al cierre de este apartado relacionado con el comercio de exportación e importación, recordamos con alto grado de admiración fue asentado que, existen países registrados como exportadores con cifras considerables, sin ser ellos productores, sorprendentemente tan solo son buenos operadores al comercializar en el mercado internacional.

e) Análisis de los precios de compra y precios de venta en el mercado internacional, tendencias de mercado.

En cuanto al precio de exportación visualizamos una tendencia a la baja de 4.47 USD por kilo, en 1990, se llegó a un mínimo de 2.86 USD, en 2001, para luego irse recuperando hasta situarse en los 3.93 USD en 2004 (cuadro 23).

<sup>8</sup> Las Islas Feroe son un territorio autónomo del Reino de Dinamarca, archipiélago conformado por 18 islas en un espacio del Atlántico Norte ubicado entre Escocia e Islandia.

**Cuadro 23. Evolución de precios de exportación USD/Kg.**

Año	Precio promedio exportación	Año	Precio promedio exportación
1990	4,47	1997	3,53
1991	4,29	1998	3,52
1992	4,36	1999	4,10
1993	4,29	2000	3,52
1994	4,43	2001	2,86
1995	4,70	2002	2,97
1996	4,09	2003	3,64
		2004	3,93

**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

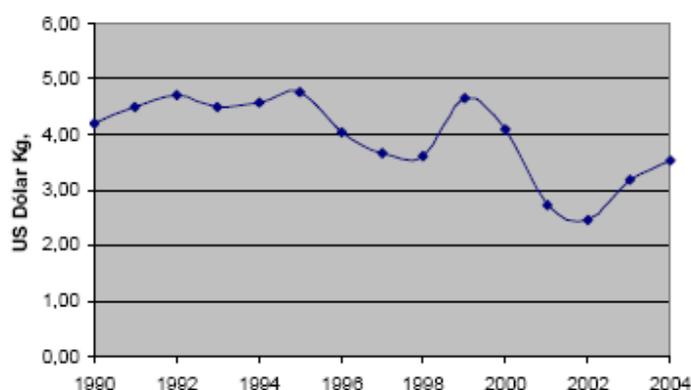
Desde la perspectiva de las importaciones totales, los precios promedio son menores, ya que estos no están influidos por las reexportaciones que algunos países efectúan por la incorporación de valor agregado. Conservan, así, la tendencia de las exportaciones al tener precios que tienden a permanecer debajo de los 4.00 USD por kilo (Cuadro 24).

**Cuadro 24. Precio de importación de la trucha arco iris USD/Kg.**

Año	Precio importaciones mundiales	Año	Precio importaciones mundiales
1990	4,05	1998	3,52
1991	4,12	1999	4,36
1992	4,08	2000	3,97
1993	4,21	2001	3,03
1994	4,25	2002	2,80
1995	4,55	2003	3,46
1996	4,09	2004	3,83
1997	3,52		

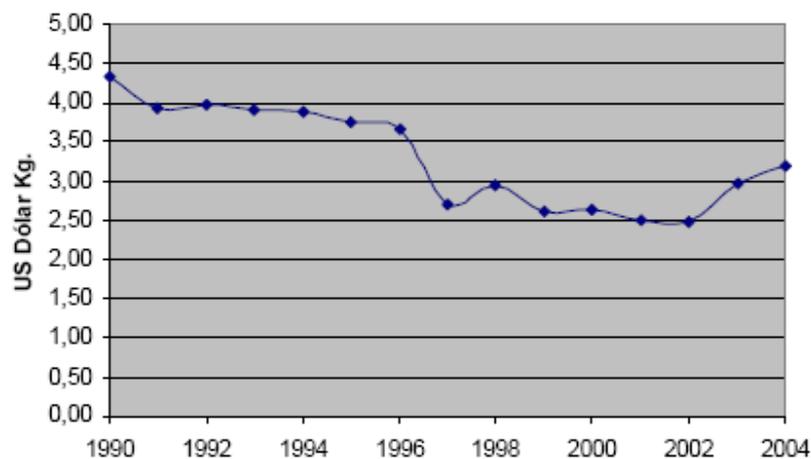
**Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Como referencia de análisis del precio de importación, se tomará el de la trucha congelada, que tiene su mejor precio en 1992 de 4.72 USD/Kg y un mínimo de 2.46 USD/Kg en 2002. Finalmente, en 2004 el precio fue de 3.53 USD/Kg con tendencia a permanecer abajo de los 4 USD/Kg (Gráfica 7).

**Gráfica 7. Precio de importación de trucha congelada USD/Kg**

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

El mayor volumen, después de la trucha congelada, corresponde a la presentación fresca o refrigerada, en ésta la tendencia del precio ha sido a la baja: de 4.33 USD/Kg (1990) a 2.98 USD/Kg (2003). Desde 1997 los precios han observado una tendencia a permanecer abajo de los 3.00 USD/Kg alcanzando su valor máximo de 3.20 USD/Kg en 2004 (Gráfica 8).

**Gráfica 8. Precio de importaciones de trucha fresca o refrigerada USD/Kg**

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

A continuación, los precios promedio de las presentaciones de trucha ahumada y viva (Cuadro 25 y Gráfica 9). Ambas revisten una importancia comercial según lo observado en el año 2004 (Cuadro 16), donde el mayor volumen de exportación en toneladas

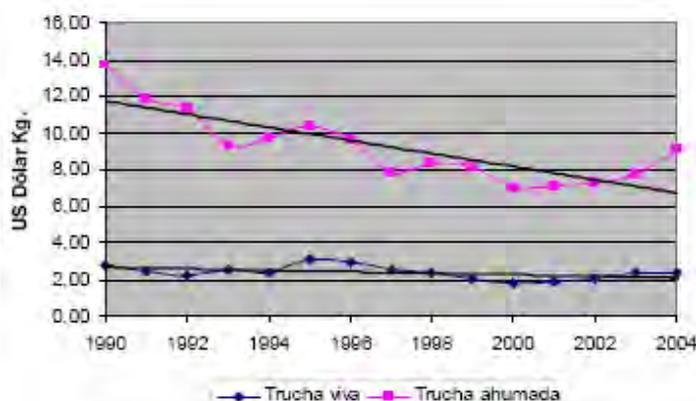
correspondía a la trucha ahumada, la cuál representaba el 13.14%, mientras el 7.34% lo detentaba la trucha viva.

**Cuadro 25. Precio promedio de trucha viva y ahumada USD/Kg**

Año	Precios Promedio		Año	Precios Promedio	
	Viva	Ahumada		Viva	Ahumada
1990	2,75	13,72	1998	2,38	8,37
1991	2,46	11,86	1999	2,02	8,18
1992	2,23	11,32	2000	1,82	7,00
1993	2,54	9,34	2001	1,92	7,07
1994	2,33	9,74	2002	2,01	7,27
1995	3,10	10,33	2003	2,33	7,78
1996	2,92	9,63	2004	2,38	9,06
1997	2,50	7,85			

Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

**Gráfica 9. Precio promedio de trucha viva y ahumada USD/Kg**



Fuente: FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

La trucha viva tiene como principal mercado los países europeos, donde los productores abastecen toda una red de comercios y restaurantes a través de una logística de transporte especializado, equipado con tanques térmicos o “contenedores” (en la jerga truchera), máquinas “aireadoras” (bombas), que permiten enriquecer el agua al ser mezclada con el aire que contiene oxígeno y, en muchos casos, con

inyección de oxígeno que es distribuido por mangueras a las que se les adaptan “piedras difusoras”.

f) Balanza Comercial por Continente.

De la información proporcionada por el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), las cifras de exportaciones e importaciones, clasificadas ahora por continente, percibimos que tanto África como Asia y América del Norte tienen una Balanza Comercial negativa; importan más de lo que exportan. Las cifras indican que Asia es un importador de altos vuelos (Cuadro 26).

**Cuadro 26. Indicador de la Balanza Comercial.**

Indicador Balanza comercial						
Continente	2000	2001	2002	2003	2004	Acumulado periodo
África	0,0816	-0,0602	-0,3281	-0,4661	-0,64	-0,28
América del Norte	-0,3134	-0,3351	-0,5469	-0,4258	-0,63	-0,46
América del Sur	0,9894	0,9928	0,98402	0,9908	1,00	0,99
Asia	-0,7719	-0,8179	-0,8761	-0,8643	-0,64	-0,80
Europa	0,3545	0,3147	0,32268	0,2285	0,19	0,28
Oceanía	0,9737	0,9986	0,98633	0,9644	0,72	0,96

**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

g) Indicadores de competitividad por principales países.

Con el material contenido en el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006) es que podemos examinar las estadísticas de todas las presentaciones de trucha. Al ser agrupados los principales países exportadores (Cuadro 27) e importadores (Cuadro 28), podemos contemplar los diversos índices de competitividad que a continuación comentaremos. El caso mexicano es reportado y se encuentra focalizado en el grupo de exportadores.

**Cuadro 27. Indicadores de competitividad de países exportadores.**

Exportadores	Balanza comercial	Especialización	Transabilidad	Grado de Apertura exportadora	Grado de penetración de las importaciones
Chile	1,00	0,31	1,64	1,64	0,00
Noruega	0,97	0,20	2,07	2,11	0,03
Dinamarca	0,84	0,19	1,58	1,73	0,15
España	0,76	0,03	0,14	0,17	0,02
Francia	0,26	0,02	0,05	0,12	0,07
Italia	0,82	0,03	0,10	0,11	0,01
Islas Feroe	1,00	0,02	4,48	4,48	0,00
Suecia	0,03	0,00	0,03	0,46	0,43
Alemania	-0,85	-0,14	-0,42	0,04	0,45
Indonesia	0,96	0,01	-1,00	-1,02	-0,02
Irlanda	0,75	0,01	0,86	1,00	0,14
México	0,09	0,00	0,01	0,07	0,06

Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

**Cuadro 28. Indicadores de competitividad de países importadores.**

Importadores	Balanza comercial	Especialización	Transabilidad	Grado de Apertura exportadora	Grado de penetración de las importaciones
Japón	-0,97	-0,37	-0,79	0,01	0,80
Federación de Rusia	-0,98	-0,03	-1,00	0,01	1,01
Arabia Saudita	-0,96	-0,05	-1,00	0,02	1,02
Finlandia	-0,25	-0,01	-0,05	0,08	0,13
Tailandia	-0,94	-0,01	-1,00	0,03	1,03
Estados Unidos de América	-0,56	-0,02	-0,07	0,03	0,10
Bélgica	-0,63	-0,06	-0,95	0,28	1,22
Prov. China de Taiwán	-1,00	-0,01	-0,54	0,00	0,54
Austria	-1,00	-0,02	-0,51	0,00	0,51
Polonia	0,11	0,00	0,03	0,17	0,14
China RAE de Hong Kong	-1,00	-0,01	-1,00	0,00	1,00
Estonia	-0,27	0,00	-0,41	0,55	0,97
Republica de Corea	-0,16	0,00	-0,08	0,20	0,29

Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

g.i.) Balanza comercial relativa.

En el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), encontramos la balanza comercial neta y el flujo total de las exportaciones e importaciones de trucha a nivel mundial. Justamente esto permite establecer la ventaja o desventaja comparativa en un periodo. De los 12 países listados como exportadores (Cuadro 27), 10 son los principales a nivel mundial, 8 de los doce tienen un grado de ventaja exportadora con un indicador superior a 0.33. Así, naciones exportadoras como Suecia e importadoras como Finlandia, Estonia y República de Corea, observan un intercambio en el que la cantidad de exportaciones e importaciones es similar, su indicador de -0.33 a 0.33 señala que tienen una tendencia denominada como *intra-producto*.

g.ii.) Transabilidad.

En el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), se habla de que un estado es competitivo, cuando éste genera un exceso de oferta, es decir exporta (Cuadro 27) más de lo que importa, luego entonces el indicador de *transabilidad* es superior a cero. Cuando una nación cubre el consumo con su producción interna e importaciones, no obstante de realizar exportaciones, que por ende son menores a lo importado, se dice que el país tiene un exceso de demanda, o que su consumo aparente así lo refleja; este es el caso de Francia, Islas Feroe e Indonesia, que representan ser potencialmente posibles mercados para cualquier exportador que sea competitivo.

g.iii.) Grado de apertura exportadora.

Acorde al Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), podemos inferir que este indicador es complementario al de la transabilidad (Cuadro 27). Nos señala que cuando su valor tiende a cero su capacidad de abastecer el mercado interno no es suficiente. Este es el caso de naciones como:

España, Francia, Italia, Suecia, Alemania, Indonesia. México registra un valor inferior a uno. Los estados con exceso de oferta dentro de este indicador son: Chile, Noruega, Dinamarca, Islas Feroe, e Irlanda, con valores en todos los casos de uno o superiores a uno.

g.iv.) Grado de penetración de la importación.

Cuando se aprecia que el valor de este indicador es menor a uno y tiende a cero se dice que es lo suficientemente competitivo o que las importaciones caen al rango de no competitivo. En este sentido, el país que su indicador del grado de penetración de las importaciones tiende a ser menor a uno, tiene el suficiente volumen de producción para satisfacer su demanda interna y dedicar una parte a la exportación, tal es el caso de los 12 países listados como exportadores.

g.v.) Especialización Internacional.

En el indicador de especialización como exportadores, con balanza comercial positiva y orientación hacia la exportación son: Chile, Noruega y Dinamarca, los estados que aportan mayor cantidad de producción al flujo de la dinámica comercial del mundo.

Por su parte, Arabia Saudita, Alemania y Japón cuentan con una alta balanza comercial deficitaria y menor especialización hacia la exportación.

Así, desde la óptica del indicador, un país tiene un alto grado de competitividad cuando el resultado de sus exportaciones menos sus importaciones, comparadas con el total de la exportación mundial, alcanza un valor que tiende a uno, y de bajo grado cuando este tiende a menos uno.

Para el caso de los países analizados, los valores obtenidos en todos los casos estudiados son inferiores a 0.5, dándose el caso de negativos en los importadores,

cayendo todos en la categoría de baja competitividad, salvo Chile que se puede ubicar en la categoría de alguna competitividad.

g.vi.) Indicador del modo de inserción al mercado.

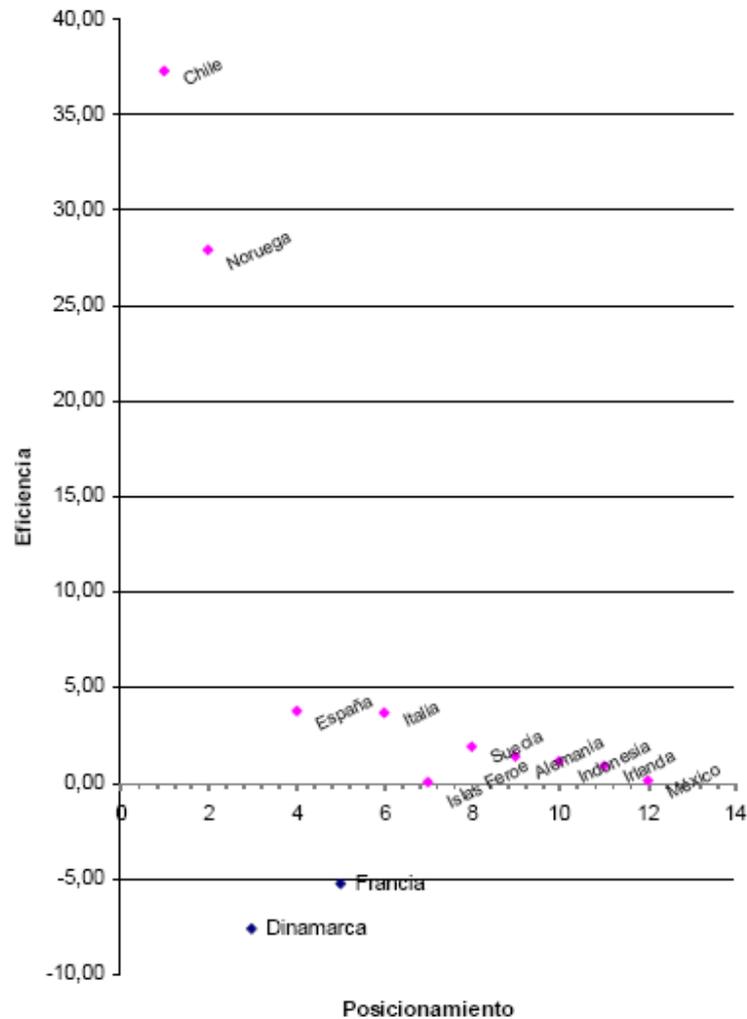
En el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006) se dispone además, de tres indicadores, a saber: a) el de inserción en el mercado internacional, b) el de posicionamiento y c) eficiencia. Estos nos muestran la competitividad de un producto por la variación de su presencia en el mercado, así como la adaptabilidad de los productos a los mercados.

a) El indicador de inserción en el mercado internacional corresponde a la ubicación de la nación en cuestión en una gráfica de cuatro cuadrantes en la cual interactúan el posicionamiento y la eficiencia alcanzada, con cuatro clasificaciones:

- Óptima; muestra la ubicación en que el país tiene un posicionamiento y eficiencia favorables.
- Vulnerabilidad: si presenta una posición desfavorable y eficiencia positiva.
- Oportunidades perdidas: si tiene una posición favorable pero su eficiencia es negativa.
- En posición de retirada, cuando la posición y eficiencia son negativas.

b) El posicionamiento es igual a la tasa de crecimiento de las exportaciones del país que se trate y su posición depende del grado de dinamismo de su exportación. La eficiencia corresponde a la participación relativa del país respecto a su participación porcentual del total de las importaciones mundiales de un producto. La expresión gráfica de la información del modo de inserción en el mercado internacional de los principales países exportadores de trucha se presenta en la gráfica 10.

**Gráfica 10. Modo de inserción en el mercado internacional de los principales países exportadores de trucha.**



**Fuente: Colegio de Biólogos de México, A. C. Cálculo con cifras tomadas de FAO. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

En la gráfica 10 se observa, también, que de los estados exportadores, Chile y Noruega, son altamente eficientes, con una posición óptima. La mayoría de las naciones exportadoras consideradas se ubican con una eficiencia menor al 5%, pero con una posición positiva superior al 3%. Asimismo, Francia y Dinamarca, que están

dentro de los cinco mayores productores y exportadores, se colocan en posición vulnerable, ya que tienen una buena posición como exportadores pero su eficiencia respecto a las importaciones mundiales es negativa. México se coloca dentro con una inserción vulnerable en decrecimiento, o significa que su participación en el mercado mundial disminuye con una eficiencia baja.

c) En el indicador de eficiencia todos los países considerados, tanto importadores como exportadores, alcanzan rango positivo por su participación dentro del contexto internacional. La eficiencia relativa cercana o mayor a 1, se da para la mayoría de los exportadores considerados, salvo para Islas Feroe y México, donde observan valores de eficiencia menor a uno y cercanos a cero, como es el caso de todos los importadores.

## 2.5. Ventajas competitivas y comparativas de los principales productores.

Respecto a los descriptivos anteriores, destacan dos naciones por su liderazgo -no sólo por los respectivos volúmenes de producción de trucha arco iris, sino también por haber optimizado sus vastos recursos naturales aprovechando sus características fisiográficas y, haber consolidado una industria piscícola que se administra con mano de obra especializada, con sólidas bases de educación desde la academia y con un sustento tecnológico de punta en lo que al sector se refiere, ellos son: Noruega y Chile.

El Reino Noruega, orgulloso de su rancia tradición marítima forjada ancestralmente por los antiguos vikingos, ha dado a la piscicultura, en la actualidad, un impulso significativo gracias a la colaboración entre los empresarios y los centros de investigación. Para la población interesada, los estudios en esta especialidad se inician en la educación secundaria, y constan de dos años de preparación teórica y dos más para poder, por ejemplo, obtener la certificación como personal capacitado en las habilidades necesarias para operar un cultivo trutícola. Tenemos que recalcar que en este reino escandinavo existe la voluntad política para invertir en el campo de la investigación, lo que permite hoy día la viabilidad a una industria rentable. Otra ventaja competitiva para Noruega está representada por la cantidad de costas protegidas con gran longitud, lo que les permite el manejo de jaulas marinas, esto, aunado a las temperaturas bajas de

tales latitudes nórdicas, propicia un ambiente ideal para los programas de producción de salmónidos; sin duda alguna, aquí es dónde fincan su alto índice de productividad.

Al analizar el caso Noruego encontramos que una empresa denominada AKVAFORSK inicia, allá por el año de 1972, la crianza intensiva de organismos acuáticos por miles de millones de unidades. En breve, varias empresas locales, entre ellas Aqua Gen y Norsvin, crearon la compañía Geninova que, hasta nuestros días, cuenta con un equipo de genetistas. En cooperación con Geno y Norsvin, Aqua Gen funda el Biobank AS, el cuál registra en forma sistemática el material biológico que ha sido investigado. Es así que se consolida una plataforma única para el desarrollo de tecnología genética y de reproducción de los salmónidos con base en la genética molecular. Actualmente, tales organizaciones ofertan y proveen su experiencia genética a todo el mundo, ya sea a través de la venta en grandes volúmenes de huevecillo fecundado, la transferencia de tecnología para realizar los ciclos (re)productivos o la participación en proyectos locales de desarrollo productivo (Aqua Gen, 2005: 1-4).

Asimismo, en el transcurso de nuestro viaje de estudio a la República de Chile para fortalecer nuestra línea de investigación pudimos aquilatar en directo lo expresado en la obra de Montero (2004, 5 y ss.), la cual muestra que la vocación por el cultivo de los organismos acuáticos es un distintivo nacional. Dada la configuración de su territorio, el estado chileno ha fomentado a lo largo de su historia el uso de la información tanto de sus extensiones en el macizo continental, así como la de sus costas y mares para beneficio de los habitantes. Esta forma de vida es herencia<sup>9</sup>, ya que en lo referente a la administración de sus recursos forestales, hidrología y litorales, tiene, entre otros legados, usos y costumbres de países como España, Inglaterra, Holanda, Noruega, por ejemplo. Cuenta con un marco jurídico y económico que, desde su inicio, masificó la actividad piscícola, adjudicando concesiones marítimas litorales a través de lo que ellos llaman una *regulación liviana* y apoyos oportunos a los empresarios.

---

<sup>9</sup> En la Corporación de Fomento (CORFO) nos informaron, durante nuestra visita a la República de Chile, que en cualquier parte del mundo dónde exista una empresa líder en la producción y exportación de productos: agrícolas, hortícolas, forestales, frutícolas, vitivinícolas, pecuarios, lácteos, marítimos, pesqueros y mineros, habrá un grupo de investigadores Chilenos generando información al servicio de su economía nacional.

Adicionalmente, en Chile la contra-estacionalidad respecto a los principales países productores de salmónidos y centros de consumo estimula la producción y exportación de artículos frescos. Un tema clásico en aquella economía son las voluminosas operaciones comerciales que se vienen realizando en el sector pesquero con Japón.

Ambos países, Chile y Noruega, se destacan por tener personal universitario altamente capacitado en los cultivos de trucha, tanto de agua dulce como en los marinos. Además, desarrollan la industria piscícola con enfoques multidisciplinarios -para citar algunos: administración, biología, comercio internacional, economía, finanzas, física, genética, ingeniería(s), investigación y desarrollo, medicina, mercadotecnia, nutrición, oceanografía, química, sanidad- la capacidad de esta talentosa fuerza laboral ha permitido, entre otras cosas, reducir la mano de obra en la operación de los cultivos y abatir el importe de los costos de producción. De igual forma, también han logrado generar empleos en el ramo, verbigracia, a través de la asistencia técnica, lo cual equilibra las cifras en tal rubro, al ser consideradas las ya comentadas reducciones de empleos directos, resultantes en la operación de los cultivos acuáticos.

En otra área geográfica y con otros niveles de producción trutícola, que no dejan de ser de interés a la vista del investigador, de forma somera, podemos comentar que la Comunidad Económica Europea representa un excelente foco de desarrollo para los programas piscícolas. Ahí, en las naciones comunitarias, se viene apreciando, con el paso de los años, cierta debilidad respecto a los dos casos anteriores, ya que la industria de la trucha está fragmentada en un gran número de pequeñas empresas con una capacidad anual de 100 ton o menos; en este aspecto, si comparamos la productividad promedio de sus productores de trucha vs. la de los salmoneros, veremos que es demasiado baja. Por esta razón, en aquel conglomerado las PYMES trutícolas tienen serias dificultades en el lanzamiento de nuevas presentaciones que sean atractivas al consumidor, así como para colocarlas en el mercado en cantidades suficientes y cubrir la demanda. Los productos tradicionales en ese mercado, como la trucha viva, en el mejor de los casos, mantienen su demanda y a los productores les resulta difícil llegar a nuevos nichos de mercado.

Con la información precedente de este apartado, tomada de SAGARPA, a través de CONAPESCA, con el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), de la obra de Montero (2004) y de los micro ensayos realizados por el autor derivados del viaje de estudio realizado en el año 2006 a la República de Chile como parte de la estrategia de la labor de campo para fortalecer la presente línea de investigación, podemos argumentar, desde la perspectiva de la administración y de la organización del trabajo, que dadas las condiciones y recursos naturales que los empresarios tengan en sus territorios de operación dependerá la infraestructura de sus empresas o unidades de producción, empero también el tipo de programas trutícolas a realizar en ellas, por ejemplo: lo comentado recientemente tanto en Chile como en Noruega permite a sus productores reportar cifras en cultivos de aguas dulces, salobres, marinas y captura de cardúmenes en el mar. No así en el caso mexicano, donde, como ya veremos adelante, la truticultura tiene su desempeño en condiciones orográficas superiores a los 1800 msnm -zona de transición de climas templados a fríos que permite temperaturas óptimas para el cultivo del salmónido trucha arco iris- sin embargo, por los costos de operación y traslado, que ello implica, nunca podrán ser sujetos los programas de producción a una migración en agua salada, adicional y quizá, todavía más importante aún, las aguas que bañan nuestras costas, por lo general tienen temperaturas no aptas para los salmónidos. Por ende, nuestros agro-piscicultores tan sólo desarrollarán técnicas de (re)producción y crianza dulceacuícolas para la trucha arco iris, con el costo de oportunidad que ello implica; no tendremos aquéllos altos rendimientos marginales –económicamente hablando- de carne por organismo, obviamente nuestros tiempos de producción serán mayores y, ni que decir de nuestros costos de operación al no tener semejantes economías de escala. Aún así, las cifras de producción en este sector trutícola se reportan en miles de toneladas.

El siguiente acápite tiene por objeto explicar las condiciones en las que está inserto el proceso productivo de la trucha arco iris en nuestra nación.

## 2.6. México en la producción de trucha arco iris.

De acuerdo con Camacho Berthely y Moreno Rodríguez (2000, 10), el primer registro que se tiene en nuestro país de las actividades relacionadas a la acuicultura data de 1883. En ese entonces la Secretaría de Fomento giró instrucciones a Alfredo V. Lamotte para que se construyera un vivero de peces, mismo que se ubicó en Ocoyoacac, Lerma, en el Estado de México y al que se le denominó como Vivero Nacional de Chimalapan. Este vivero inició operaciones con un lote de 500 mil huevecillos de trucha arco-iris<sup>10</sup> importados de los Estados Unidos. La función principal de esta granja fue la de repoblar cuerpos de agua. En esos años, continúan los autores el relato, el piscicultor Esteban Cházari da a conocer los resultados de sus experiencias en el cultivo de la trucha. Justino Solórzano publicó, en 1887, un estudio sobre la naturaleza de las aguas, condiciones y especies existentes desde la unión del Río Verde con el Yautepec y el Jojutla (Estado de Morelos), en el que se hace alusión a la trucha, bagre, salminche, mojarra, camarón de agua dulce y charal, recomendando, asimismo, la introducción de huevo de carpa y anguila.

En su obra Camacho Berthely y Moreno Rodríguez (2000, 10), señalan que el primer informe de repoblación se realizó con ejemplares cultivados en los viveros de Chimalapan y La Condesa, en 1892. Asimismo, en ese mismo período, también, se editó una publicación de la Secretaría de Fomento, donde entre otros tópicos se proporcionaba información sobre el cultivo y cuidados de la trucha arco-iris, así como los correspondientes a las carpas. “Dado el gran interés por dicho documento, siguió distribuyéndose exitosamente en el transcurso del siguiente año, por lo que en forma oficial se puede afirmar que la política de acuicultura de repoblación tuvo su inicio en esas fechas”.

En 1936, Matsui y Yamashita, después de estudiar el río Cupatitzio y los lagos de Pátzcuaro y Zirahuen, enviaron un informe al Departamento Forestal de Caza y Pesca y, entre otros puntos a tratar, hicieron énfasis en la recomendación a Pátzcuaro de no

---

<sup>10</sup> Ergo, la piscicultura en la República Mexicana nace con el cultivo de la trucha arco iris en la entidad mexiquense, y de ahí la vocación de sus pobladores para la creación y desarrollo de unidades productivas que actualmente operan con programas intensivos en la (re)producción de estos organismos acuáticos, consolidándose día a día un sector productivo agroindustrial.

vender pescado blanco hasta no alcanzará este el estado adulto completo y aún sin desovar. También sugirieron el establecimiento de una estación piscícola, la cual se construyó en 1937 en Almoloya del Río, Estado de México.

En 1943 se inauguró otra estación piscícola, la del Zarco, y ya en funciones, es cuando la truticultura recibió un impulso decisivo en nuestro territorio. La ubicación del Centro de Producción Trutícola del Zarco, popularmente denominado “Las Truchas”, es en Las Cruces, al poniente del Distrito Federal, en los límites políticos con el Estado de México, con dirección a los llanos de La Marquesa. Hasta el día de hoy se continúan produciendo huevecillos, alevines y truchas, en diferentes tamaños y tallas, en este lugar.

Camacho Berthely y Moreno Rodríguez observan, citando a Ramírez y Sánchez (1998a), que hubo un período de transición, “ya que la acuacultura transita por diferentes etapas de desarrollo siguiendo tres vertientes principales” (2000, 10):

- La acuacultura de fomento o la práctica de la actividad en pequeños cuerpos de agua y unidades de producción principalmente para el autoconsumo y destinadas al cultivo de diferentes especies, como por ejemplo: tilapia y carpa.
- Las pesquerías acuaculturales derivadas de la siembra sistemática en embalses de medianas y grandes dimensiones, principalmente con los siguientes organismos: carpa, tilapia, bagre y lobina, así como en las derivadas del manejo de existencias silvestres de crías de peces, postlarvas de langostino, ajolotes y similares.
- Los sistemas controlados, que contemplan la producción de: trucha arco iris, bagre, camarón y ostión, practicada con fines de comercialización y demandantes de grandes inversiones.

Ya en la administración del Presidente Echeverría operó el Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática (FIDEFA), organismo gubernamental que sentó las bases para la planeación piscícola en todo el país, 1971-1978. Durante el sexenio presidencial posterior, el de López Portillo, se establece el Departamento de Pesca, que absorbería a todos los centros de producción piscícola que estaban diseminados en

diferentes dependencias de gobierno: CFE, SARH, SAG, BANRURAL, FIDEFA. A la vuelta de un par de años se transformaría para darle el rango de Secretaría de Pesca.

Posteriormente, a partir de 1980, el Sistema Alimentario Mexicano (SAM), también apoyó los cultivos, tanto de trucha como de bagre, tilapia y carpa como especies prioritarias para los programas de siembra y cultivo en *piscifactorías* y granjas administradas por campesinos, como una importante fuente de alimento natural y de fácil manejo para mejorar la nutrición humana en dichos núcleos campesinos. Tras la desaparición del SAM, el Departamento de Pesca y luego la Secretaría de Pesca (SEPESCA), la administración pública siguió apoyando a la cría de la trucha arco iris, pero ya no sólo como elemento nutricional del campesino, sino con el objetivo adicional de crear fuentes alternas de empleo para la población rural. Algunos años después, a fines de 1994, la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y varios gobiernos estatales, continuaron apoyando la cría de esta especie acuática, ya que representa una opción real y en expansión para mejorar la situación de miles de familias campesinas, además de representar un numeroso segmento de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en nuestro país.

Según Camacho Berthely y Moreno Rodríguez (2000, 12), con cifras de SEMARNAP, al cierre del ejercicio 1998, el valor de la producción anual nacional de pesca fue de 10,034 millones de pesos, de los cuales 1,776 millones fueron aportados por la acuacultura, con un porcentaje de participación del 17.70%. Al continuar con el relato de estos autores, en ese momento, “el valor de la producción de la trucha arco-iris tenía un equivalente al 1.57% del valor nacional de la acuacultura”. Así, de acuerdo con SEMARNAP (1999), nos siguen indicando Camacho Berthely y Moreno Rodríguez, que esta actividad representaba una fuente de ingresos y alimentos para miles de familias en todo el territorio nacional: existían 8,565 unidades de producción acuícola, de las cuales 71.3%, es decir 6,107 pertenecían al sector social<sup>11</sup> y estaban conformadas por

---

<sup>11</sup> El desarrollo de esta actividad en nuestro país se ha dado en tres vertientes, a saber: a) Social. Son granjas formadas en su mayoría por varios socios en terrenos y administración ejidal o comunal. En su mayoría funcionan con una producción constante. Actualmente algunas de ellas han migrado de una actividad artesanal, a una producción de tipo industrial semi-intensiva o intensiva. b) Privadas. El tipo de producción es intensivo con cierto avance tecnológico de tipo industrial. c) Públicas. Se refiere a los centros de producción que básicamente suministran crías y huevecillo por donación a criaderos. Han contribuido de manera significativa al surgimiento de granjas y al mejoramiento biotecnológico.

grupos de productores rurales. Durante 1999, la acuacultura rural rebasó las nueve mil toneladas de producción, lo que permitió generar una alternativa alimentaria para 53,000 familias pertenecientes a 2,343 comunidades ubicadas en 576 municipios de nuestro país. El sector privado en la acuacultura estaba representado por 2,426 unidades, es decir 28.3% del total, en tanto que el sector público tenía 32 unidades, representando 0.37%, las cuales se orientan a la generación de alevines, postlarvas, crías y otros, dedicadas a abastecer y apoyar al sector social a través del Programa Nacional de Acuacultura Rural (2000, 12).

El 15 de Junio de 2001 en Metepec, Estado de México, en la sede de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), se firma el convenio para la constitución del Centro Inteligente de Soluciones para la Acuacultura Mexicana, A. C. (CISAMEX). La iniciativa proviene de un grupo de tricultores, cuyo objetivo es: "Promover la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) mediante la generación de esquemas asociativos de producción, es decir, redes horizontales y verticales de empresas integradas". Participan en el proyecto: los Acuacultores Asociados Mexiquenses, A. C. (ACUMEX), el gobierno estatal (representado por SEDAGRO, Secretaría General de Gobierno y el Gobernador Constitucional), el gobierno federal (por medio de la Secretaría de Relaciones Exteriores), y la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en la oficina del Coordinador Residente (PNUD). Con esta singular experiencia desde el ámbito de la administración, es que observamos la gestación de un modelo de organización del trabajo en el agro mexiquense con una dinámica de relaciones de cooperación inter-empresarial, asumiendo cada socio una diversificación, es decir, son organizaciones muy especializadas.

En ese mismo año, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el siete de diciembre de 2001, establece que se debe llevar al cabo... "la planeación y organización de la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, y de los demás bienes y servicios, y todas aquellas acciones tendientes a la elevación de la calidad de vida de la población rural, según lo previsto en el artículo 26 de la Constitución. Para ello, el Estado tendrá la participación que determina el presente ordenamiento, llevando al cabo su regulación y fomento en el

marco de las libertades ciudadanas y obligaciones gubernamentales que establece la Constitución”. Asimismo, en el capítulo XIV de esta ley, donde se habla de la Organización Económica y los Sistemas de Producto, el artículo 149 establece que... “la Comisión Intersecretarial promoverá la organización e integración de Sistemas-Producto, como Comités del Consejo Mexicano, con la participación de los productores agropecuarios, agroindustriales, comercializadores y sus organizaciones”. Los Comités Sistema-Producto constituirán mecanismos de planeación, comunicación y concertación permanentes entre los actores que forman parte de las cadenas productivas.

Actualmente, SAGARPA, a través de CONAPESCA, está apoyando el desarrollo del Comité del Sistema Producto Nacional Trucha, conformado hasta el momento por comités en siete estados mexicanos<sup>12</sup>, con la finalidad de reemplazar la acuicultura de subsistencia por una de tipo industrial. Esto es parte integral de las acciones sustantivas del Programa de Construcción y Fortalecimiento de Redes de Valor. Asimismo, como nota de interés en el sector piscícola mexicano, podemos comentar que debido a la creciente producción que reporta el ramo tilapiero, estas dependencias del Ejecutivo Federal apoyan también el desarrollo del Comité Nacional del Sistema Producto Nacional Tilapia<sup>13</sup>.

De esta manera, podemos afirmar que en forma paulatina la acuicultura en general, y la piscicultura en lo particular, en México han ido ganando un mayor protagonismo en los volúmenes de producción. No obstante, hoy en día, para los productores piscícolas en México está claro que si bien existen grandes mercados por conquistar, tienen que ser competitivos y que los consumidores, además, adoptan posturas mucho más exigentes en cuanto a la calidad del producto, en términos de inocuidad y sanidad alimentaria. Por esto, el desafío para las PYMES productoras de trucha arco iris es trabajar en aspectos tales como: mejorar e invertir en función de la calidad en la producción de sus granjas en capacitación e implantación de Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA), cumplir con los requerimientos de los Pliegos de Condiciones para obtener la Certificación México Calidad Suprema, implantar el

---

<sup>12</sup> A saber: Chihuahua, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

<sup>13</sup> El consumo de la tilapia en nuestro país se incrementa de tal manera que en la actualidad existen diez y ocho comités estatales.

Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP), alcanzar Acuerdos de Producción Limpia (APL) y recirculación de aguas, evitando efluentes contaminantes. Estas certificaciones son aplicables no solo a los sistemas de producción sino a su personal inclusive, a las plantas de procesamiento de alimentos, a la compra y manejo de insumos, a la comercialización y a la producción orgánica.

No solo eso, sino que se han iniciado esfuerzos considerables, por parte de algunos productores mexicanos, para agregar valor a la producción piscícola, ofertando diferentes especies y presentaciones de producto, tanto fresco como congelado, ya entero o fileteado, de tal manera que han logrado superar la oferta y posicionarse en los mercados, incluso para exportar. Lo que veremos en el capítulo cuatro.

#### 2.6.1. Producción.

Si bien, como lo habíamos mencionado anteriormente, hasta la década de los años 70 la producción trutícola no era relevante a nivel nacional, esta empieza a tener un crecimiento sostenido desde los años 80, para detonar a partir de los 90. Como puede verse en el Cuadro 29, en 1984 pasa de 152 tons a 3353 en 1993. De allí, y pese a las variaciones anuales, se ha venido manteniendo en este nivel en el 2000. En 2003, el volumen de la producción total nacional por acuacultura en *peso vivo* fue de 207,776 tons donde la trucha arco iris aportaba el 1.8 % del total que corresponde a 3,734 tons.

**Cuadro 29. Volumen de producción nacional por acuacultura y trucha en toneladas 1984–2003.**

Año	Total Acuacultura	Trucha	
1984	144,039	152	0.11%
1985	133,309	393	0.29%
1986	151,124	425	0.28%
1987	174,385	387	0.22%
1988	184,339	929	0.50%
1989	181,697	840	0.46%
1990	190,937	2,010	1.05%
1991	171,408	1,865	1.09%
1992	169,396	1,854	1.09%
1993	170,196	3,353	1.97%
1994	171,389	1,966	1.15%
1995	157,574	2,659	1.69%
1996	169,211	2,706	1.60%
1997	173,878	1,512	0.87%
1998	159,781	1,612	1.01%
1999	166,336	2,363	1.42%
2000	188,158	2,622	1.39%
2001	196,723	3,309	1.68%
2002	187,525	3,449	1.84%
2003	207,776	3,734	1.79%

**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2003). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Respecto a la producción nacional por acuacultura, entendemos que la posición “en la tabla” de la trucha arco iris se minimiza por los grandes volúmenes que tiene el camarón cultivado.

#### 2.6.2. Principales estados productores de trucha en el ámbito nacional.

En el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), ubicamos en nuestro país una distribución de la trucha en forma natural en los estados de Durango, Chihuahua, Baja California, Sinaloa y Sonora.

Principalmente en corrientes de aguas frías y cristalinas de zonas montañosas, valles y algunas depresiones con una altitud mayor a los 1800 msnm. Respecto a la truiticultura refiere: “la trucha arco iris se (re)produce con programas controlados en dieciséis estados del país<sup>14</sup>, siendo los cuatro principales productores: Estado de México, Puebla, Michoacán e Hidalgo; cuyas producciones sumadas durante la década 1994-2003, representaron el 88% de la producción nacional anual de trucha” (Cuadro 30).

**Cuadro 30. Principales estados productores de trucha en México. Volumen en toneladas.**

Año	Producción Nacional	Hidalgo	Michoacán	Puebla	México	Suma Estados	Participación
1994	1,966	45	61	429	1,259	1,794	91%
1995	2,659	45	102	517	1,783	2,447	92%
1996	2,706	214	202	563	1,313	2,292	85%
1997	1,512	489	110	467	359	1,425	94%
1998	1,612	101	172	506	505	1,284	80%
1999	2,363	219	76	577	1,245	2,117	90%
2000	2,622	282	146	758	1,150	2,336	89%
2001	3,309	226	107	757	1,745	2,835	86%
2002	3,449	218	104	747	2,014	3,083	89%
2003	3,734	179	192	688	2,177	3,236	87%
						Promedio	88%

**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2003). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

El Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006) señala que en el año 2003 se contaba con 909 granjas de engorda de trucha en todo el país, con una superficie inundada de 140 hectáreas y 113,086 m<sup>3</sup>. Del total de granjas, 18 contaban con canales que correspondían a 18,570 m<sup>3</sup>; 11 disponían de jaulas (estanques flotantes), representando 90 m<sup>3</sup>, y 874 estaban equipadas con estanques (incluyendo la superficie correspondiente a la “estanquería”

<sup>14</sup> Baja California, Chiapas, Chihuahua, Durango, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Veracruz.

rústica, la de mampostería, así como la de concreto) con un equivalencia que corresponde a 126 hectáreas y 94,426 m<sup>3</sup> (Cuadro 31).

Dentro de las granjas comerciales para engorda de trucha arco iris, el principal tipo de instalación utilizado es el de estanques de corriente rápida (96.1 %).

**Cuadro 31. Espacio ocupado por granjas comerciales de trucha registradas en el 2003.**

Tipo de instalación	Número de granjas	Superficie (Hectáreas)	m <sup>3</sup>
Estanques	874	126	94,426
Canales	18		18,570
Jaulas	11		90
Otros	6	14	
<b>Total nacional</b>	<b>909</b>	<b>140</b>	<b>113,086</b>

**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2003). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Consumo aparente.

Las cifras disponibles para México en el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006) indican que en 2003 existía un consumo per-cápita promedio de 12 kgs de pescado por habitante, para una población estimada de 102 millones de habitantes, y un consumo nacional aparente de 922 mil toneladas. Como la producción nacional de trucha arco iris por acuicultura en *peso vivo* fue de 3,734 toneladas y el consumo nacional aparente de trucha es del 0.4 %, por ende, el consumo nacional per-cápita fue de 0.036 kgs por habitante.

Señalan Cruz y Sánchez (2004: 16-20) que la acuicultura, en lo general, y la truticultura en particular, “son *actividades emergentes* y de novedosa actualidad, donde la exigencia que se hace a sus recursos humanos es de elevada cualificación y conocimiento. Por ello, es de esperarse que las empresas que operan en este sector,

observen todas las necesidades que pueden surgir en el mercado actual y potencial - considerando el cambio en los hábitos de consumo- motivado entre otros factores por el crecimiento económico, la migración de un significativo número de habitantes (fuera y dentro del país que mantiene sólidos canales de comunicación y envío de recursos monetarios a sus familias) y la globalización”. Así mismo, las organizaciones que integran dicho sector, se ven en la imperiosa necesidad de atender a un conjunto de normativas legales y económicas, que se refieren a la **normalización o normatividad** de productos<sup>15</sup>, en busca de un tipo de pescado de calidad que pueda reconocer y adquirir el consumidor con garantía total de inocuidad y sanidad. Adicionalmente, si fuera el caso, con procesos de valor agregado, conseguir transformarlo sin demeritar su calidad y atributos, ya vivo (salmonado o no), fresco en diferentes cortes (ya refrigerados o congelados), ahumado, marinado, etcétera, en productos varios: tanto en diversidad de tamaños, gramajes y empaques.

El proceso de globalización, como reiteradamente hemos visualizado, es cada día más dinámico, lo que está generando nuevos paradigmas en la forma en que se comercializan los diferentes productos y servicios (D`Hauteville, 1996: 24-32), tanto en México como en el orbe. Debido a esto los capítulos relacionados a los productos alimenticios han tomado gran relevancia, ya que los alimentos, *per se*, representan un riesgo potencial a la salud humana si no se manejan correctamente.

Este proceso se manifiesta por medio de “mega tendencias”, de índole económico, social y político, las cuales producen cambios estructurales en la industria de los alimentos, modificando así sus leyes, reglamentos y normatividad. De esta manera, impactan profundamente la manera en que los diferentes participantes –actores- de la industria agroalimentaria deben producir, cosechar, almacenar y distribuir sus productos perecederos en los mercados nacionales y/o internacionales.

Estos nuevos escenarios fijan un estándar cada día más alto sobre la obligación, moral y jurídica, de proveer a clientes y consumidores productos de calidad, en términos de inocuidad y sanidad. Consecuentemente, las mismas tendencias están exigiendo la

---

<sup>15</sup> Tal como fue comentado en avance en el capítulo uno, con la nota de pie de página número uno.

eliminación o reducción, a niveles aceptables, de todo peligro que pueda afectar la calidad y la inocuidad de los alimentos y por ende la salud de los consumidores.

La opinión pública en los últimos años ha estado muy preocupada por las condiciones de inocuidad en que se encuentran los alimentos de consumo habitual. Diversos episodios causados por contaminación<sup>16</sup>, a través de alimentos, han provocado un lógico interés en estas materias y cada vez se observa con mayor fuerza que los consumidores están exigiendo calidad y sanidad garantizadas en los alimentos.

El comercio internacional de los productos de la pesca, incluyendo los de la acuicultura, es masivo, complejo y con muchas diferencias entre las naciones, principalmente en cuanto a las leyes y su aplicación para determinar la calidad del producto. Ningún otro tipo de proteína animal es tan activamente comercializado, a nivel global, como lo es el proveniente de la pesca. Esto ha ocasionado problemas de comercialización internacional de los productos pesqueros.

En el comercio mundial, en la actualidad debe considerarse también que varios países o bloques comerciales regionales han implantado regulaciones más estrictas para definir la calidad e inocuidad de los productos y, de esta manera, prevenir, controlar o minimizar los riesgos por su consumo.

Por lo tanto los rubros pesqueros, ya en captura de mar o los dulceacuícolas, son uno de los sectores, dentro de la industria alimenticia, que deben observar especial énfasis en alcanzar y mantener un alto nivel de calidad, en términos de sanidad e inocuidad en todas sus prácticas industriales. Esto, debido a que trabajan con materia prima que es altamente perecedera y de fácil contaminación, si no se toman las medidas adecuadas de protección. Como ejemplo, podemos comentar brevemente el caso reciente en Chile, monitoreado por la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), institución dependiente de la OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), respecto a la presencia de una pandemia ocasionada por una enfermedad viral que

---

<sup>16</sup> Para ahondar en el tema se recomienda la obra del autor: José Manuel Peña Rodríguez. **La contaminación de alimentos. Un enfoque desde la perspectiva de la conducta delictiva en las organizaciones.** En José Ramón Torres Solís (Coord.), Seminario de Investigación Dirigida I. México. División Estudios de Posgrado FCA-UNAM. 2000.

solamente ataca al salmón, más no a la trucha, afectando las variedades de salmón atlántico (*salmo salar*) y las del pacífico (coho), denominada *anemia infecciosa del salmón* (conocida como ISA, por sus siglas en idioma inglés). Por ser ésta una enfermedad de impacto económico y, con base en los resultados de los muestreos estadísticos aleatorios, denominados “índice de prevalencia de la enfermedad”, el organismo en cuestión emitió el estatus sanitario correspondiente, estableciendo en el mapa sanitario un cordón en el que se han trabajado las medidas de contingencia pertinentes para superar este episodio que impactó la comercialización del producto a nivel internacional. Por ende, es menester señalar que se han estado estableciendo, para este propósito, en todo el mundo, normas y rigurosos controles para asegurar la calidad y la sanidad, en particular para los productos de acuicultura. Así mismo, en México el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, 2003:17) “contempla que dichos artículos no contengan residuos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y el medio ambiente”.

Las normas y regulaciones relevantes que se aplican para el control sanitario y comercialización internacionales han sido establecidas por diversos organismos, por lo que se están trabajando en el sector pesquero a nivel mundial diferentes iniciativas, entre otras: la de Inocuidad Agroalimentaria, la Ley de Bioterrorismo, la EurepGAP, las de Buenas Prácticas Acuícolas (BPPA), Buenas Prácticas de producción, Buenas Prácticas de manufactura, Análisis de Peligros Críticos de Control (HACCP). Con el fin de dar a conocer cómo operan estos controles en nuestro país, desarrollamos los siguientes acápite.

## 2.7. Normalización en la piscicultura; el aseguramiento de la calidad alimentaria.

En esta oportunidad, para el desarrollo de nuestro horizonte temático se utilizará, como ya fue señalado en el punto 2.3., lo enunciado por SENASICA, en la obra intitulada *Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria* (2003). También usamos los datos aportados en los materiales del programa de enseñanza de MCS, en: i) Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema con orientación acuícola (2007), ii) Curso-Taller Especializado

para la Certificación con la Marca Oficial México Calidad Suprema en trucha (2007). Igualmente hice uso de los documentos que yo mismo elaboré para sustentar mi cargo como integrante de los Grupos de Trabajo de Trucha y Tilapia (2007, 2008, 2009, 2010, 2011), mismos que constituyen el Comité Técnico de Certificación de Calidad Agroalimentaria, que tiene sede en la Asociación Nacional de Certificación, A. C. (ANCE).

#### 2.7.1. Normas internacionales.

Dentro de las organizaciones internacionales relacionadas con aspectos de inocuidad y sanidad de alimentos provenientes de la pesca, en general, encontramos entre otras a la Organización Mundial de Comercio (WTO, por sus siglas en inglés), la Food and Agriculture Organization (FAO) y la World Health Organization (WHO), ambas pertenecen a la ONU, la Comisión de las Comunidades Europeas, la Food and Drug Administration (FDA) y el United States Department of Agriculture (USDA) de los Estados Unidos. Éstas han contribuido de manera muy importante en la elaboración de la normatividad tendiente a regular los problemas relacionados con la salud humana y animal, conjuntamente con la protección al medio ambiente. Dentro de nuevos esquemas de comercialización a nivel mundial las siguientes instituciones juegan un papel fundamental en la operacionalización de dicha normativa:

a) Organización Mundial de Comercio (OMC). Tiene sus antecedentes en el año 1948, cuando las Naciones Unidas crean el Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés). Durante esa época, el comercio internacional experimentó un crecimiento mayúsculo tanto en bienes como en servicios, y fue a través del GATT que se establecieron los mecanismos iniciales de regulación comercial. Dentro de los objetivos de la OMC, se busca promover el comercio internacional, de manera libre, justa, predecible y fluida. Dentro de sus funciones se encuentran:

- Administrar los acuerdos comerciales.
- Servir de foro para negociaciones comerciales.
- Resolver diferencias comerciales.

- Supervisar las políticas comerciales de los países miembros.
- Organizar programas de formación y dar asistencia técnica a países en desarrollo.
- Cooperar con otras organizaciones internacionales.

Actualmente 144 países la conforman e incorporan aproximadamente al 95% de la población mundial. Entre los acuerdos vigentes de la OMC están los que permiten que los países miembros dirijan un sistema de comercio no discriminatorio y establecen los derechos y obligaciones de cada uno de ellos. En cuanto al comercio de los alimentos, la OMC, tiene como fundamento el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, en el cual se establecen las reglas básicas para las normas sobre inocuidad alimentaria, salud de los animales y conservación de los vegetales. Este acuerdo tiene como objetivo reafirmar el derecho de todo gobierno a garantizar el nivel de protección sanitaria que considere apropiado, y evitar el mal uso de ese derecho al ser utilizado como un obstáculo al comercio internacional. En este documento se autoriza a los países a establecer sus propias normas fundamentadas en principios científicos, que sólo se apliquen en la medida necesaria para proteger la salud y la vida de las personas, animales y vegetales.

La OMC reconoce que los recursos pesqueros, sea cual fuere su procedencia, ya de captura de mar o acuicultura, son utilizados generalmente para la alimentación humana, por lo que están sujetos a las regulaciones de sanidad e inocuidad a niveles tanto nacionales como internacionales. Recientemente ha instrumentado la aplicación de dos acuerdos, uno relacionado con plantas y animales vinculados a la acuicultura: el Acuerdo de Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, y el otro, el Acuerdo Sobre Barreras Comerciales para el Comercio.

b) *Codex Alimentarius*. Creado en 1963 como una comisión conjunta entre la FAO y la WHO, con el objetivo de desarrollar y elaborar normas internacionales para facilitar la comercialización de alimentos en el concierto internacional. Sus objetivos: proteger la salud de los consumidores y promocionar la coordinación de las normas concernientes a los alimentos, acordadas tanto por los organismos gubernamentales como no gubernamentales. De ésta dependen tanto los Comités del “Codex” que tratan asuntos

generales y preparan proyectos específicos, como los Comités Coordinadores, quienes organizan regionalmente las actividades relacionadas con la normatividad alimenticia en sus respectivas áreas de influencia.

La normatividad, resultante del Codex Alimentarius, se rige por sus Principios Generales, los cuales se complementan con los Códigos de Prácticas de Sanidad y los Códigos de Prácticas Tecnológicas. El Codex está apoyado por la ONU y 160 países más, el nuestro está contemplado. Sus acciones tienen una gran influencia a nivel mundial, la OMC reconoce al Codex como un punto importante de referencia para el comercio internacional de alimentos.

Desde su creación, el Codex ha trabajado en la elaboración de estándares, guías y recomendaciones relacionadas con los alimentos para el consumo humano. Aún cuando los países miembros son invitados a aceptar dichos estándares, los gobiernos de cada país tienen la capacidad de decisión para implantarlos o no. Los documentos elaborados por el Codex no se encuentran directamente ligados a tratados internacionales de comercio.

En otro orden de ideas, podemos citar que, en 1995, la Conferencia de la FAO aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable, el cual define la inocuidad y la calidad de los alimentos para los productos procedentes de la piscicultura. En el Artículo 9, "Desarrollo de la Acuicultura" (en particular en el punto 9.4.) se establecen varios lineamientos sobre los márgenes de responsabilidad de la acuicultura al nivel de la producción (granjas), en el que se pide a los gobiernos que observen los siguientes aspectos relacionados con la sanidad e inocuidad:

- Asegurar la inocuidad de los productos de la acuicultura y la promoción de actividades dirigidas a mantener la calidad sanitaria de los mismos.
- Promover la participación activa de los productores y sus comunidades en el desarrollo responsable de las prácticas de manejo acuícola.
- Realizar esfuerzos para mejorar la selección y el uso de los alimentos acuícolas y sus aditivos. Así mismo, promover las prácticas sanitarias y de higiene, como también el uso mínimo de agentes terapéuticos, fármacos,

hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar enfermedades.

- Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- Eliminación de los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos de tal manera que no constituyan un peligro para los humanos y el medio ambiente.
- Asegurar la inocuidad de los alimentos, productos de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes, durante y después de la cosecha, incluyendo el transporte.

c) Unión Económica Europea (UE). Este bloque de naciones ha establecido un esquema legislativo sobre inocuidad alimentaria, salud y bienestar de los animales, conjuntamente con aspectos en materia fitosanitaria para los estados que la conforman. Dicha legislación es de observación y aplicación también a los países que exportan a la UE animales, plantas o productos derivados de los mismos.

La responsabilidad principal para el cumplimiento de estas leyes recae en los Estados miembros, conjuntamente con la Comisión de las Comunidades Europeas. Al día de hoy, la Comisión cumple con esta obligación a través de la Oficina Alimentaria y Veterinaria. Esta oficina efectúa auditorias y supervisiones *in situ*, respecto a los controles de inocuidad alimenticia que ejercen los Estados miembros, así como a los países exportadores de productos a la UE. También informa sobre los resultados de sus inspecciones y formula recomendaciones a las autoridades nacionales, locales y a los consumidores mismos.

La Comisión de las Comunidades Europeas ha hecho de la inocuidad de los alimentos una de sus prioridades principales, por lo que se dio a la tarea de elaborar el Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000). En éste se establecen los pasos a seguir para desarrollar una política alimenticia nueva y dinámica, modernizar la legislación periódicamente, fijando un conjunto coherente de normas, reforzar los controles desde los focos de producción agro industrial hasta la

mesa del consumidor y aumentar la eficiencia del sistema de asesoramiento científico para garantizar un elevado nivel de salud y protección de los consumidores.

Las prioridades estratégicas en el Libro Blanco son:

- Crear una autoridad europea de Inocuidad Alimentaria.
- Implantar sólidamente el enfoque de la granja a la mesa en la normativa relacionada a la industria alimenticia.
- Establecer el principio según el cual las empresas productoras de alimentos para consumo humano, sean las primeras responsables de la inocuidad alimentaria, por lo que los Gobiernos de los Estados miembros deben supervisar y controlar a éstas.
- La Comisión de las Comunidades Europeas evalúa la eficiencia de las capacidades y aptitudes de los Estados miembros para realizar ese control por medio de auditorias e inspecciones.

d) FDA y USDA. Los Estados Unidos de América son el socio comercial más importante de México, por lo que las reglamentaciones en materia de inocuidad de alimentos de la FDA y la USDA, aplican a los productos mexicanos de exportación a ese mercado. La agencia encargada de la protección de los consumidores es la FDA, misma que promueve y protege la salud pública permitiendo que solamente productos sanos lleguen al mercado. Asimismo, ayuda y orienta tanto a los productores y consumidores de alimentos para que conozcan cuáles son los riesgos a la salud que pueden derivarse de los mismos. Por ejemplo, para la obtención de alimentos sanos, la FDA promueve buenas prácticas de manejo sanitario de los alimentos por parte de los consumidores y productores. De la misma manera, promueve la detección, seguimiento y prevención de enfermedades relacionadas con el consumo de alimentos.

En su vertiente, la USDA a través del Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) tiene entre otras funciones, el evaluar y regular los riesgos asociados con las importaciones de productos de origen animal y vegetal. Por lo que es vital conocer las reglamentaciones que esta agencia tiene en materia de inocuidad alimenticia.

## 2.7.2. Normas nacionales.

Por su parte, nuestra nación en la Ley Federal de Metrología y Normalización, promulgada en 1992, introdujo y reglamentó la emisión de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), algunas de las cuales impactan directamente a los productos acuícolas y de la pesca. A través de las Normas se regulan las actividades del sector productivo tanto privado como público; en ellas se establece la terminología, la clasificación las directrices, las especificaciones, los atributos, las características, los métodos de prueba y las prescripciones aplicables a un producto y proceso. La totalidad de las NOM, tienen carácter obligatorio.

### 2.7.2.1. Secretaría de Salud.

En México la Secretaría de Salud es la encargada de normar los temas relacionados a la salud de las personas. Reglamente en la Ley General de Salud el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general. Es de aplicación en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General de Salud contempla lineamientos específicos sobre los productos acuáticos, tales como el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. En éste se tratan aspectos relativos a las irregularidades relacionadas con las especificaciones de carácter sanitario y las normas aplicables.

- La NOM-027-SSA1-1993, Bienes y Servicios; Productos de la pesca, pescados frescos, refrigerados y congelados (especificaciones sanitarias).
- La NOM-028-SSA1-1993, que establece la obligatoriedad del Sistema denominado “Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos” (ARPCP o HACCP por sus siglas en inglés. Entró en vigor el 1º de diciembre de 1997, esta NOM establece la obligación de implantar los principios fundamentales

de dicho sistema durante el proceso y/o comercialización de los productos de la pesca, enfocándose en la prevención de los riesgos biológicos, físicos y químicos. Esta norma tiene un fuerte impacto sobre la producción y comercialización de los productos pesqueros y acuícolas en México, puesto que abarca cualquier producto de la pesca o acuicultura encontrado en los mercados de nuestro territorio, sean de producción nacional o importación, así como para el producto procesado en México pero destinado a los mercados internacionales, por lo que en ambos casos, dichos productos deberán cumplir con las mismas normas y especificaciones sanitarias.

#### 2.7.2.2. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

SEMARNAT, a través de la NOM-001-ECOL-1996, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Este concepto está bien incorporado por los truticultores mexiquenses, quienes en su mayoría logran cumplir fácilmente con el rango permitido al sembrar berros en los canales efluentes de sus estanques, con la idea de purificar en forma natural el agua que será reincorporada al consumo de sus respectivas comunidades. Es decir, entregan el agua “mas limpia” que cuando la recibieron.

#### 2.7.2.3. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

El enfoque SAGARPA refleja la prioridad del Gobierno Mexicano en el establecimiento de políticas que promuevan la inocuidad de los alimentos, mediante la implantación de sistemas de reducción de riesgos en las unidades de producción y procesamientos primarios de alimentos, tanto para disminuir la incidencia de enfermedades ocasionadas a la población por la contaminación de los mismos, como para asegurar el incremento de su comercialización interna y de exportación.

Lo que se traduce para el consumidor en la disponibilidad y acceso de alimentos con calidad, en términos de inocuidad y sanidad. Por ello, a partir del 10 de julio del 2001, SAGARPA adquiere competencia en materia de inocuidad, sanidad y calidad de

alimentos, contenida en su Reglamento Interior, en el cual se establecen atribuciones específicas. Para el logro de estos objetivos, se crea el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

#### 2.7.2.4. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Atribuciones:

- Establecer políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero.
- Proponer disposiciones generales a través de reglamentos y normas oficiales mexicanas, para garantizar la inocuidad de los alimentos y sus procesos de producción, procesamiento, almacén, empaque, transporte y distribución.
- Reconocer, autorizar y en su caso, certificar los sistemas de producción, procesamiento, verificación e inspección de alimentos con el fin de garantizar su calidad, inocuidad y sanidad para consumo nacional o exportación.
- Reconocer las Buenas Prácticas de Producción de las granjas acuícolas y las Buenas Prácticas de Manufactura de las plantas de proceso acuícolas.

SENASICA, bajo este marco y con la misión de cumplir específicamente con las atribuciones en materia de inocuidad, sanidad y calidad en alimentos derivados de la acuicultura, crea para el caso específico de la truticultura el capítulo de: Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha (BPPAT)<sup>17</sup>, con la finalidad de que los productores de esta especie, cuenten con un instrumento que les sirva de guía para el establecimiento de ese sistema de reducción de riesgos en sus granjas piscícolas.

Así mismo, la SAGARPA en la NOM-010-PESC-1993, establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados tanto a la acuicultura agroindustrial y a la de ornato en

---

<sup>17</sup> Elaborado en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A .C. (CIAD). Compilado y escrito por: Armando García Ortega y Omar Calvario Martínez.

el territorio nacional. En la NOM-011-PESC-1993, regula la aplicación de cuarentenas a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, destinados, de igual manera, tanto a la acuacultura agrícola-industrial y a la de ornato en el territorio nacional.

El Gobierno Federal a través de SENASICA, ha establecido la formación de Comités de Sanidad con el fin de apoyarse en estas unidades quienes lleven al cabo programas específicos para la región y especie, de tal manera que se prevenga la introducción de enfermedades por el mal manejo de los organismos. En el Estado de México, la existencia del Comité de Sanidad Acuícola, A. C., data del 15 de octubre de 2003, del cuál diremos está operando y llevando al cabo la difusión de sus tareas, tales como: capacitación, muestreo de la calidad del agua para la producción acuícola y trutícola, muestreo de organismos para el establecimiento del mapa epidemiológico, asesoría y desinfección.

#### 2.7.2.5. México Calidad Suprema.

Al ahondar en los datos contenidos en los materiales del programa de enseñanza de MCS, en: i) Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema con orientación acuícola (2007), ii) Curso-Taller Especializado para la Certificación con la Marca Oficial México Calidad Suprema en trucha (2007), es que hemos reseñado que una de las restricciones más fuertes que hoy en día sufren los productos agroalimentarios en el mercado, tanto en el nacional como en el internacional, se finca en la calidad de los mismos. Esta mayor exigencia que prevalece en los negocios consumidores de productos de la industria alimenticia mexicana tiene su origen en el hecho de que tanto los consumidores, como las plantas procesadoras y los compradores externos, están exigiendo métodos que aseguren la inocuidad y sanidad de los alimentos. La percepción o la sospecha de riesgo que puedan tener los consumidores es un elemento que toma cada vez mayor relevancia, por lo que evitar los riesgos que puedan reparar la falta de inocuidad de un producto ya no es suficiente. Como respuesta a estos requisitos, el Gobierno Mexicano tomó, en forma previsoramente, acción para alcanzar dichas iniciativas al implantar un Sistema de Aseguramiento de

Inocuidad y Calidad Agroalimentaria; surge bajo este contexto la creación de la Marca México Calidad Suprema como una estrategia de previsión a restricciones futuras.

México Calidad Suprema es una marca oficial que garantiza el cumplimiento de normas relacionadas con la inocuidad, sanidad, y calidad de los productos agroalimentarios mexicanos. Por ello, México Calidad Suprema (en lo sucesivo MCS), se puede constituir como un elemento auxiliar importante para que los consumidores opten por la mejor elección de productos a través de aquellos que ostentan la *certificación* MCS.

MCS es una marca, un “sello” distintivo, propiedad del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Economía (SE), SAGARPA y el Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (BANCOMEXT). Al ostentarse en productos mexicanos de índole agroalimentaria y pesqueros, la marca MCS garantiza su calidad respecto de cualidades, propiedades y naturaleza. El sello MCS garantiza la *calidad certificada* de los productos agroalimentarios y pesqueros mexicanos.

Por otra parte, ofrece la oportunidad a compradores y distribuidores de comprar y vender productos de calidad certificada, sanos, seguros y confiables para sus clientes, mientras que los consumidores intermedios y finales contarán con lo mejor del campo y la pesca en sus mesas.

El programa MCS, es instrumentado y operado por la Asociación México Calidad Suprema, A. C., la cual se integra por grupos de productores que coadyuvan con el Gobierno Federal, con el compromiso de fomentar y difundir el *esquema de certificación* para el uso de la marca, así como su posicionamiento en la mente de los compradores, distribuidores, y consumidores como una garantía de calidad certificada de los productos agroalimentarios y pesqueros, con los que se propicia abrir oportunidades de mercado.

Encontramos en el contenido de los materiales de enseñanza desarrollados para el Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema con orientación acuícola (2007), y el Curso-Taller Especializado para la Certificación con la Marca Oficial México Calidad Suprema en trucha (2007), que los componentes

esenciales de MCS son: Marca Genérica Registrada, Pliego de Condiciones, Certificación de Tercera Parte, Control y Vigilancia, y Promoción Comercial. A continuación, conceptos de interés relacionados a tales componentes:

- Marca Registrada.

La marca permite identificar a los productos mexicanos de calidad superior. Su registro ha sido otorgado por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) a la SE, la SAGARPA y el BANCOMEXT.

Muchos países del mundo y organizaciones privadas, preocupados por la salud de los habitantes y consumidores, han establecido sistemas de certificación y nuevas reglamentaciones para asegurar la calidad de los productos que consumen. A este respecto destacan: la iniciativa de Inocuidad Agroalimentaria de Estados Unidos, el sistema EUREPGAP, y los sellos: Safe Quality Food (SQF), Tesco Nature Choice, British Retail Consortium, ISO (22000). Así, la marca MCS es un sello que garantiza la sanidad, inocuidad y calidad superior de los productos agroalimentarios y pesqueros mexicanos:

- Sanidad = Confianza en que los productos son sanos porque se ha cuidado todo el proceso de producción, empaque y distribución.
- Inocuidad = Seguridad de que su consumo no causa daño alguno.
- Calidad = Certeza de que los productos destacan por sus atributos: color, sabor, textura y consistencia.

La marca MCS, además de ser una garantía de calidad, busca la identificación y diferenciación de los productos que cumplen con las siguientes disposiciones: Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), Normas Mexicanas (NMX's) y Normas Internacionales de manera confiable y transparente en beneficio de productores, empaques, distribuidores y consumidores.

El sello MCS se obtiene por medio de la certificación de productos, la cual corre a cargo de organismos de certificación de reconocido prestigio en el ámbito nacional. Los

productos mexicanos, certificados con la marca MCS, obtienen un reconocimiento en los mercados que les permite fortalecer su presencia e incrementar su competitividad. Esto derivado de la promoción comercial, nacional e internacional, lo cual contribuye a la difusión y posicionamiento del sello como garantía de calidad superior y satisfacción para distribuidores y consumidores.

- Pliego de Condiciones.

El PC es el documento que establece los parámetros mínimos a cumplir para estar en posibilidades de hacer uso de la marca oficial MCS, lo cual permite contar con reglas claras y perfectamente definidas.

La elaboración de Pliegos de Condiciones ha sido una de las actividades sustantivas de MCS, dichos documentos han sido desarrollados por especialistas en diversos sistemas de producción o sistemas-producto, como en la actualidad se les denomina técnicamente en el sector productivo (apícolas, avícolas, cárnicos, frutícolas, hortícolas, piscícolas y de pesca de captura). Estos productos se someten a consenso con los diversos integrantes –actores- de la(s) cadena(s) productiva(s): productores, laboratorios químicos autorizados, consultores, comercializadores, tecnólogos en alimentos, etcétera. De la misma forma, se coordinan trabajos de revisión y validación técnica con expertos del Gobierno Federal (SAGARPA, SENASICA, Dirección General de Normas DGN de la SE, etcétera), para darle pertinencia a dichos documentos a modo de alinearlos a los requisitos que en materia de calidad, inocuidad y sanidad han sido establecidos por dicha autoridad.

Los rubros que establecen los Pliegos de Condiciones respectivos por sistema-producto son:

- Especificaciones técnicas de calidad del producto.
- Especificaciones sensoriales de calidad del producto.
- Especificaciones sanitarias.
- Especificaciones de inocuidad.
- Presentación y preservación.

- Tolerancias.
- Almacenamiento.

Para enero del 2007, MCS había desarrollado 77 Pliegos de Condiciones de diversos productos agroalimentarios y de pesca, mismos que al ser consultados arrojan en sus páginas los datos generales para ubicar y contactar a los Organismos de Certificación autorizados para realizar los procesos de *evaluación de la conformidad*.

Con nomenclatura técnica: PC-059-2006, ubicamos el Pliego de Condiciones para el uso de la marca oficial México Calidad Suprema MCS en trucha arco iris, el cual se elaboró conforme lo previsto para las marcas oficiales, en el Artículo 3, Fracción IV-A; en el Artículo 73 y en el Capítulo III del Título IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, así como en los Artículos 84,85 y 86 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

- Certificación de tercera parte.

La certificación es un procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajuste a las normas o lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

Los organismos de certificación son las personas morales que tienen por objeto realizar funciones y procesos de verificación del cumplimiento de las normas por parte de los empresarios en sus respectivos ciclos productivos; adicionalmente, los que colaboran con MCS deben cumplir con lo dispuesto en la Norma ISO/IEC 65, relativa a la certificación de producto.

Así es que genéricamente podemos hablar del rol de la Certificación de tercera parte, es decir, la que otorga un organismo, imparcial e independiente, acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C. (EMA), a través de la verificación del cumplimiento del Pliego de Condiciones correspondiente. Como hecho relevante, podemos comentar que en el 2001 la EMA obtuvo el reconocimiento internacional en el

área de acreditación de Organismos de Certificación de Sistemas de Calidad por el Foro Internacional de Acreditación (IAF).

El organismo certificador realiza un proceso para asegurar el cumplimiento del Pliego de Condiciones por parte del productor, donde un auditor evalúa de manera permanente la calidad del producto, en función del Sistema de Aseguramiento de Calidad (SAC), previamente implantado en el proceso productivo. Así se evidencia el cumplimiento sistemático de los requisitos del Pliego de Condiciones por producto, en este caso en la trucha arco iris, donde se establecen los requisitos en materia de Inocuidad, Sanidad y Calidad por atributos.

Para verificar las especificaciones del producto trucha arco iris, definidas en el Pliego de Condiciones, se deben aplicar muestreos de común acuerdo entre el piscicultor y el auditor del organismo certificador, los usuarios potenciales de la marca oficial MCS darán las facilidades para realizar los muestreos e inspección de calidad en sus propias instalaciones.

En caso de la decisión favorable del auditor certificador, tanto el agro-piscicultor, el Organismo Certificador y la asociación MCS firmarán un contrato para el uso de la marca MCS. En él se establecerán los derechos y obligaciones del productor o procesador de trucha (planta procesadora) y del Organismo de Certificación, ya que el producto trucha y el SAC serán auditados por un lapso de dos años, vigencia de la licencia para el uso de la marca MCS.

Los productores de trucha arco iris que deseen certificarse tendrán los servicios de la Asociación Nacional de Certificación, A. C. (ANCE), como organismo certificador. Actualmente es la institución autorizada por la EMA para este servicio de certificación agroalimentaria. ANCE durante los últimos años ha trabajado en el ámbito de la calidad y seguridad para ofrecer al empresariado, nacional y extranjero, la certificación de productos, certificación de sistemas de gestión de calidad, pruebas de laboratorio, operaciones internacionales y normalización. Asimismo, ANCE ostenta la certificación IQNet, organismo con sede en Suiza que trabaja por el reconocimiento y promoción de

la certificación, para resolver las necesidades actuales de los clientes a través de asistencia técnica.

En síntesis, con la información vertida hasta aquí en el presente apartado y considerando, por tanto, que el consumidor de hoy en día esta mejor informado, posee un mayor nivel cultural y cuida su salud, ha desarrollado una capacidad de búsqueda de alimentos inocuos, teniéndose como respuesta la necesidad de reglamentar<sup>18</sup> al sector en líneas que aseguren la *trazabilidad* de los productos pesqueros cultivados. De este modo se consigue que el origen del producto sea identificable; que posea las características de diferenciación deseadas respecto a otros productos; y que sea adquirido por el consumidor final como producto seguro y saludable, alcanzando el ansiado estamento de la calidad.

De acuerdo con Lara Flores (2003, 90), “que la calidad no es un concepto construido sólo por las empresas con el fin de manipular los gustos del consumidor, como suele pensarse, si bien la elección de los consumidores se realiza con base en elementos predefinidos (es un hecho que el productor crea los productos), a la vez, el consumidor al ir planteando sus gustos y especificaciones incide en los criterios de calidad”. Adicionalmente, comenta la autora, hoy en día, si bien se tienen distintas nociones de lo que es la calidad, puede decirse que ésta se ha convertido en una estrategia fundamental de competitividad dentro de la economía globalizada. Algunos autores, y cita a Eymard-Duvernay (1993), plantean incluso, que asistimos a una “economía de calidad”, que supuestamente iría a contracorriente de los sistemas tayloristas y fordistas, en donde los puntos de referencia se establecieron esencialmente bajo criterios productivistas que serían el “anti-modelo de la calidad” (2003, 90). Dichas estrategias se apoyan entre otras herramientas en la ya referenciada *trazabilidad* o rastreabilidad; en la jerga estadística dicese de aquéllos conceptos y parámetros de control en los lotes de producción. Los datos generados permiten *rastrear* los artículos a todo lo largo de la *cadena productiva*, de comercialización y distribución desde su

---

<sup>18</sup> En la acuicultura, los aspectos de salud pública relacionados con el consumo de productos provenientes de esta actividad, se enfocan principalmente a evitar la presencia de peligros biológicos (parásitos, bacterias, virus) y químicos (plaguicidas, metales pesados, biotoxinas). Dichos peligros solo pueden ser eliminados por medio de la introducción de *Programas de Buenas Prácticas* de producción acuícola, así como con la elaboración, emisión y vigilancia de normas y regulaciones específicas por parte de las autoridades competentes.

origen hasta su consumo. En el caso de los productos alimenticios tal herramienta, a guisa de sistema de información, incide favorablemente en términos de calidad, inocuidad y sanidad en beneficio del público consumidor.

Lo que es un hecho, es que el conjunto de reglamentaciones, tanto internacionales como nacionales que han sido puestas en marcha para garantizar la calidad de los productos, representa un filtro para las empresas. Es decir, aquellas que buscan insertarse en los mercados internacionales están obligadas a observar dichas reglamentaciones desde el ámbito local. Como veremos en el capítulo tres, encontramos en el Estado de México a un grupo muy dinámico de empresarios que lo han logrado, ofreciendo productos trutícolas de calidad en el mercado nacional e internacional.

Capítulo 3. La producción trutícola resultante en la cadena productiva del Estado de México y la *Integración Productiva* como una herramienta de articulación flexible.

El universo de estudio de esta tesis se limita al espacio físico-geográfico del Estado de México en donde analizamos la experiencia de articulación flexible de un grupo de pequeños tricultores. En tal virtud, es pertinente describir en forma sucinta los pilares que sostienen la situación actual del sector trutícola en dicha entidad federativa.

### 3.1. Características del Estado de México que matizan la producción trutícola.

Para el desarrollo de este capítulo, basamos nuestra información en el material contenido en el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006).

#### 3.1.1. Localización.

La entidad mexiquense la ubicamos en la parte centro de la República Mexicana y sus coordenadas están: entre los paralelos 18° 21' y 20° 17' de latitud norte y 98° 36' y 100° 36' de longitud oeste, con una altura de 2,683 msnm en su planicie más alta ubicada en el valle de Toluca. Al norte colinda con los estados de Querétaro e Hidalgo, al sur con Guerrero y Morelos, al este con Puebla y Tlaxcala y al oeste con Guerrero y Michoacán. Al Distrito Federal lo rodea al norte, este y oeste.

#### 3.1.2. Extensión y uso de suelo.

La superficie de su territorio es de 22,499.95 kilómetros cuadrados, esta área simboliza el 1.09 % del total del país, ocupando así la posición número 25 respecto a los demás estados en extensión territorial.

Encontramos, en cuanto al uso del suelo que el 38.1% es de uso agrícola, el 34.9 % es forestal, 16.7 % pecuario, el 10.3 % industrial y urbano, en lo referente a la tenencia de la tierra, el 40.32 % es ejidal.

En la zona oriente del estado existe viabilidad agrícola para los cultivos de: calabaza, chile, ejote, frijol, jitomate, sorgo y soya entre otros. En el aspecto pecuario es factible la crianza de bovinos de carne, bovinos de leche, caprinos y ovinos de diferentes razas, así como la piscicultura; por lo que respecta al uso forestal es conducente la explotación industrial de recursos maderables y no maderables, así como la explotación forestal para uso doméstico.

Al norte de la entidad se tiene pertinencia a lo relacionado a la agricultura, por ejemplo para los cultivos de: aguacate, ajo, berenjena, brócoli, calabacita, cebada, chícharo, durazno, pera, pata de gallo, higo, jitomate y avena. En lo pecuario se tiene factibilidad en la crianza de ganado caprino, bovino de carne y bovino de leche de diferentes razas, mediante pastoreo extensivo; en el ámbito forestal sería posible en algunos casos lograr la explotación forestal industrial, comercial y para uso doméstico.

En el área ocupada por la denominada sub-provincia de los lagos y volcanes del Anahuac, existe una agricultura de temporal y riego para los cultivos de: ajo, alcachofa, apio, cebada, centeno, garbanzo, ejote y perejil entre otros. Por lo que respecta a lo pecuario es factible criar bovinos, caprinos y ovinos; en cuanto a lo forestal sería posible aprovechar los recursos para explotación industrial, comercial y doméstica.

En la porción sur del territorio estatal, sub-provincia de la depresión del río Balsas, existe viabilidad agrícola para los cultivos de: sorgo, cebada, avena, soya, camote, chile y sandia, resultando significativos adicionalmente: los florícolas y hortícolas. En el aspecto pecuario la crianza de ovinos, bovinos y caprinos, así como la piscicultura es factible. En lo referente a los recursos forestales, primordialmente se cuenta con una explotación industrial, así como la de consumo doméstico.

En la extensión territorial de la sub-provincia de las sierras y valles guerrerenses, se realiza una actividad agrícola relacionada a los siguientes cultivos: apio, cártamo, ciruelo, garbanzo, girasol, durazno, manzana, chabacano y avena entre otros; resultaría igualmente factible criar ganado de diferentes razas, y se cuenta con viabilidad para las

explotaciones piscícolas. Se debe considerar también, el aprovechamiento de los recursos maderables para consumo doméstico y explotación industrial.

### 3.1.3. Orografía.

La orografía del estado mexiquense es muy variada, cuenta con grandes planicies y cuatro grandes sistemas montañosos, a saber:

- 1) La sierra Nevada. Tiene una altura máxima de 5,452 metros y es el límite con el estado de Puebla.
- 2) Las sierras de Monte Alto y Monte Bajo. Son los límites occidentales con el Distrito Federal, comprende el cerro de la Bufo, Monte de Las Cruces, y llega hasta Ixtapan de la Sal, Atizapan de Zaragoza y Lerma.
- 3) La sierra del Xinantecatl (4,578 msnm). Conjuga los montes de Tlacotepec y San Felipe Tlalmimilolpan, Calimaya, Tenango del Valle, Sierra del Hospital y Zacualpan, monte de Coatepec Harinas al noreste, oriente y sur; hacia el suroeste dichos sistemas comprenden las sierras de Amatepec, Sultepec, Tlatlaya, Tejupilco y Nanchichitla; al oeste las de Temascaltepec, Tenayac y Valle de Bravo; y al norte los cerros de Zinacantepec, La Gavia, Santiago y San Agustín Chichilpan.
- 4) La Sierra de San Andrés Timilpan. Ubicada al noroeste del estado, abarca las formaciones montañosas de Jilotepec, Chapa de Mota, Morelos, Jocotitlan, Acambay y la Peña de Nádó.

El suelo está compuesto por rocas de origen: i) metamórfico, en forma principal de gneises y esquistos, ii) sedimentario, representado por pizarras arcillosas del precretácico, margas, areniscas y calizas y, iii) ígneas, andesitas y basaltos.

### 3.1.4. Hidrografía.

En lo que a la hidrología respecta, el Estado de México comprende tres grandes cuencas (Cuadro 32), a saber:

**Cuadro 32. Composición hidrográfica del Estado de México.**

Cuenca	Región	% de la superficie estatal
Lerma-Santiago	R. Lerma-Toluca	23.90
Balsas	R. Atoyac	0.38
	R. Balsas-Zirándaro	7.20
	R. Grande de Amacuzac	10.06
	R. Cutzamala	23.01
Pánuco	R. Moctezuma	35.45

Tomado de GEM. (2001). Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

- 1) La del Lerma, ocupando el 23.90 % de la superficie de la entidad. El Río Lerma tiene aproximadamente una extensión de 125 kms. En el municipio de Almoloya del Río está su nacimiento y pasa por San Antonio la Isla, Tianguistenco, Texcalyacac, Atizapan de Santa Cruz, Capulhuac, San Mateo Atenco, Metepec, Lerma, Toluca, Oztolotepec, Temoaya, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Jocotitlan, Atlacomulco y Temascalcingo. Por su margen derecho recibe las aguas de los ríos Tianguistenco, la ciénega de Texcaltenango, el Ocoyoacac, el Amealco, el Atarasquillo, el San Pedro, el Caparrosa, el Temoaya, el Solano, los manantiales de Jocotitlan y el Sila; y por el izquierdo, el Verdiguél, el Calixtlahuaca, el Almoloya de Juárez, el Santa María del Monte y el Mineral del Oro.
- 2) La del Balsas con un 42 % de la superficie total del estado. La región sur de la entidad en su totalidad integran las cuencas del río Balsas, el Ocuilan o Chalma (considerando sus afluentes Malinalco, Zumpahuacan, Zempoala y Zarcas), los cuales se vierten en el Amacuzac ya en el estado de Morelos; el río Tenango pasa en forma subterránea por las grutas de Cacahuamilpa para llegar al Estado de Guerrero, el Malinaltenango se vierte al Apetlahuacan, el Almoloya, el

Sultepec e Ixtapan desembocan directamente en el Balsas, en tanto el Temascaltepec y el de La Asunción lo hacen en el Cutzamala. El de La Asunción recibe al de Valle de Bravo, al de Amanalco de Becerra y al de Ixtapan del Oro.

- 3) La del Pánuco representa el 35.45 %. La cuenca del Río Pánuco está unida a la cuenca de México y tiene como fuentes originales las subcuencas del lago de Texcoco, que capta las aguas de los ríos la Asunción, los Remedios, Tlalmanalco o de la Compañía, Río Frío, los Reyes y Panoaya; y la de Zumpango y Cuautitlan, captando las corrientes del: Zumpango, Cuautitlan, Coscomate, San Isidro y Aculco.

Aunado a lo anterior, en la entidad mexiquense se ubican las incomparables lagunas del Sol y la Luna en el Nevado de Toluca, así como las del cráter de Cerro Gordo, la de Atexcapan en Valle de Bravo, San Simón en Donato Guerra. Adicionalmente, aquella que se ubica entre San Pedro y la Concepción de los Baños, la de Tepetitlan, en San Felipe del Progreso, las cuatro de Acuitzilapan al pie del cerro Jocotitlan, El Rodeo, cerca de Xonacatlan, Xibojay y Santa Elena en Jilotepec y la de Huapango en Timilpan.

Es esta hidrografía la que permite al Estado de México convertirse en un espacio propicio para los programas piscícolas. Un poco más adelante (Mapa 1) ubicaremos, en forma específica, la concentración de las unidades de producción para la trucha arco iris en las tres cuencas de referencia.

### 3.1.5. Clima.

En esta materia (Cuadro 33), podemos decir se ha identificado que los climas templados ocupan la mayor parte de esta entidad federativa, con una temperatura media anual que oscila entre 12° C y 18° C y una precipitación pluvial superior a los 700 milímetros, ocupando el 68 % de la superficie estatal. El clima semi-cálido se localiza en el suroeste del territorio, donde se observa una temperatura media anual que oscila entre los 18° C y 22° C y una precipitación pluvial media anualizada de 800 a 1,500 milímetros ocupando el 8 % del territorio.

El clima cálido se halla en la parte sur, con una temperatura media anual mayor a los 22° C y precipitaciones pluviales con lecturas arriba de los 1,000 milímetros, ocupando el 5 % de la superficie estatal. El clima seco se sitúa en los límites con los estados de Tlaxcala e Hidalgo, registrándose temperaturas con una media anual inferior a los 18° C y una precipitación anual entre 500 y 700 milímetros, ocupando un 5 % de la superficie estatal.

En las cumbres altas de los volcanes Xinantecatl (Nevado de Toluca), Popocatepetl e Iztaccihuatl encontramos principalmente clima frío, caracterizándose por tener un régimen térmico medio que oscila entre los 6.5° C y por debajo de los 0° C, la precipitación pluvial media anual fluctúa en un rango entre los 1,000 y 1,400 milímetros, representando el 1 % de la superficie total del estado.

**Cuadro 33. Climas encontrados en el Estado de México.**

<b>Tipo o subtipo</b>	<b>% de la superficie estatal</b>
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	11.46
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	10.42
Templado subhúmedo con lluvias en verano	61.03
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	0.58
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	11.02
Semiseco templado	5.28
Frío	0.21

Tomado de GEM. (2001). Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

Desde esta perspectiva, es el momento para señalar que la temperatura ideal en el agua para realizar programas de producción trutícola oscila entre los 8 a 12° C. Este factor propicia que los agro-piscicultores encuentren el clima propicio para el desarrollo de técnicas de (re)producción y crianza dulceacuícolas para la trucha arco iris.

### 3.1.6. Principales ecosistemas.

La flora de esta entidad federativa tiene gran diversidad de biomas, así es que se tiene desde la vegetación de zonas áridas hasta páramos de alta montaña. El territorio mexiquense cuenta con 609,000 hectáreas arboladas, 560,000 de bosque de clima templado y frío, así como 49,000 de matorral, chaparral y selva baja caducifolia. La mayor concentración y diversidad forestal se encuentra en el interior de la cuenca del río Balsas, así como en los principales sistemas montañosos: las sierras de Monte Alto y Monte Bajo, de Las Cruces, del Ajusco, de Río Frío y Nevada. En menor proporción en la sierra de San Andrés, mesa de Los Pinos y la sierra de Carimangacho al norte del estado. Otras regiones están dotadas con vegetación tipo pastizal y acuática. La conjunción de la región Neoártica al norte y la neotropical al sur son áreas propicias para la diversidad de fauna, entre la cual sobresalen los grupos de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

La existencia de ciertos *nichos ecológicos mexiquenses* revisten una importancia superlativa para la vida en el planeta, verbigracia, el que se encuentra en el área oriente -comprende Donato Guerra, San José Villa de Allende y San Felipe del Progreso- limítrofe con Michoacán, zona poblada con bosques de oyamel, hábitat de la mariposa monarca.

En el cuadro 34 se observa la temperatura promedio y precipitación pluvial en los municipios mexiquenses.

**Cuadro 34. Temperatura media y precipitación pluvial por municipio.**

Municipio	Superficie Territorial (Km <sup>2</sup> )	Temperatura Media Anual (°C)	Precipitación Pluvial Media Anual (mm)
Amanalco	219.49	13.4	1,155.9
Capulhuac	21.50	14.5	650.0
Donato Guerra	192.19	16.0	1,000.0
Huixquilucan	143.52	12.0	1,100.0
Isidro Fabela	67.15	12.0	1,000.0
Jilotepec	586.53	14.0	750.0
Jilotzingo	117.09	13.7	1,200.0
Jiquipilco	276.46	14.0	1,200.0
Jocotitlán	276.77	13.2	1,008.5
Joquicingo	49.32	12.3	790.0
Lerma	228.64	19.0	1,171.0
Malinalco	186.28	20.4	1,177.0
Nicolás Romero	233.51	16.0	1,136.0
Ocoyoacac	134.71	18.0	402.0
Ocuilan	344.84	15.5	859.0
Temascalcingo	351.02	15.4	750.0
Temascaltepec	547.50	18.0	1,200.0
Temoaya	199.63	13.4	899.0
Tenancingo	160.18	18.2	1,199.3
Tenango del Valle	208.88	13.5	950.0
Texcaltitlan	142.45	19.0	1,600.0
Texcalyacac	17.99	13.0	850.0
Tonatico	91.72	28.0	800.0
Valle de Bravo	421.95	17.5	1,024.5
Villa de Allende	318.80	12.0	800.0
Villa del Carbón	320.51	16.0	800.0
Villa Guerrero	207.73	20.0	1,242.0
Villa Victoria	424.03	18.8	800.0
Xonacatlán	32.87	12.5	700.0
Zinacantepec	309.18	23.0	1,225.6

Tomado de GEM. (2001). Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

### 3.1.7. Recursos naturales.

El territorio mexiquense está dividido en cinco regiones naturales, de acuerdo a sus accidentes geográficos, características del suelo y del clima, las cuales son: los volcanes y valle de Anahuac, los llanos y lomeríos del norte, las cumbres occidentales,

la depresión del Balsas y las sierras y valles del sureste. En ellas los recursos naturales hacen que el Estado de México disponga de una elevada orografía y condiciones climáticas adecuadas para el rango, nicho y ciclo que necesita el cultivo de trucha arco iris en programas dulceacuícolas, cuyas mayores ventajas y características son:

- Las condiciones hidrográficas óptimas para el cultivo. En la región existen aguas puras y oxigenadas, con una velocidad de renovación suficiente.
- La temperatura de las aguas fácilmente oscila entre los 8° y 12° C, algo parecido a lo que sucede en la República Chilena; al ser más elevada que la de los países nórdicos permite tener un pez del peso requerido en menor tiempo.
- Medio ambiente: relativa lejanía de centros poblados, con aguas libres de contaminación, con temperaturas aptas para el cultivo y disponibilidad de luz natural<sup>19</sup>, aún en invierno, gracias a una latitud más ecuatorial que la de los centros productivos en el norte de Europa.

### 3.2. Principales sectores productivos del Estado de México.

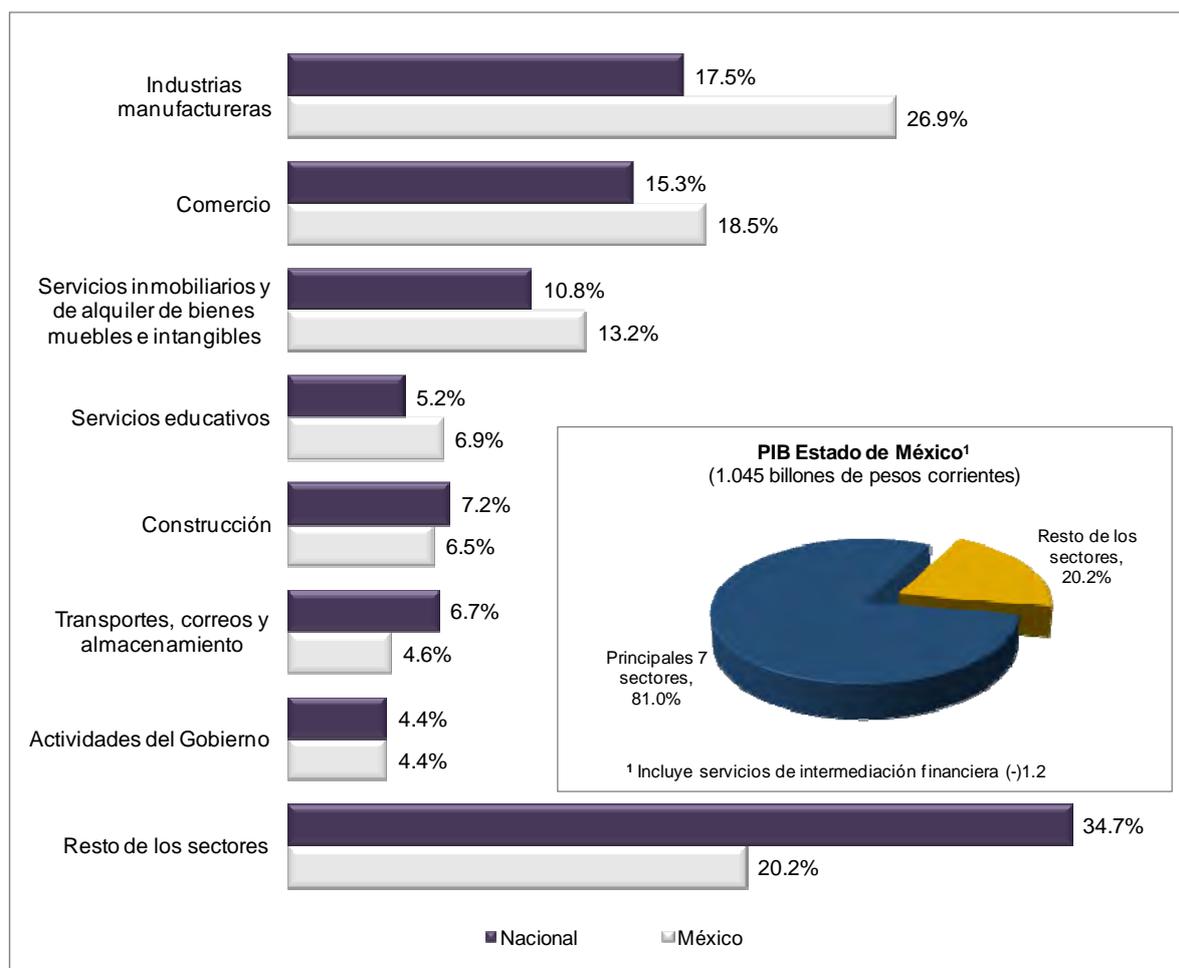
Inmersos en este contexto nos remitimos al INEGI, con la idea de analizar los principales resultados del Producto Interno Bruto (PIB) del Estado de México. Aclaramos que la información en cuestión está disponible en la publicación “Producto Interno Bruto por entidad federativa 2005-2009. Año base 2003. Primera versión”. Nos explica el texto que el documento se deriva del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Asimismo, señala la institución, “en el lustro comprendido entre 2005-2009, la economía del Estado de México registró un crecimiento promedio anual en términos reales de 1.6 por ciento. La mayoría de sus sectores económicos presentaron un aumento en promedio durante este periodo, siendo los sectores que más contribuyeron al Producto Interno Bruto del estado de México, en 2009: industrias manufactureras; comercio; servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; servicios

---

<sup>19</sup> La luz produce un efecto sobre la hipófisis de los peces, creándose una tendencia a generar mayor cantidad de la hormona del crecimiento, lo que hace que la energía que recibe el pez a través de las proteínas se destine solamente a crecer, evitando esfuerzos de maduración de los individuos.

educativos; construcción; transportes, correos y almacenamiento, y actividades del gobierno. Estos siete sectores constituyeron el 80.9% del Producto Interno Bruto estatal” (Gráfica 11).

**Gráfica 11. Participación de los sectores económicos en el PIB nacional y en el PIB del Estado de México 2009.**



**Nota:** Debido al redondeo la suma de los parciales puede no coincidir con el total.  
**Fuente:** Publicación “Producto Interno Bruto por entidad federativa 2005-2009. INEGI.

Por su parte, el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM) ha desarrollado, con base en información del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), una metodología que permite cuantificar, de manera estimada, un agregado macroeconómico para el análisis de la

actividad económica de la entidad, a través de la obra intitulada: Producto Interno Bruto Nacional y Estatal, 1995-2005. En ella se describe que el sector primario representa una actividad económica importante en el Estado de México, siendo así que el 85.90% de su territorio está destinado a este uso. Las actividades agrícolas representan el 37.60%, descollando la producción de maíz, que para 1991 representaba el 12.3% de la producción nacional. Las tierras destinadas a la producción forestal ascienden al 31.50% de la superficie estatal, los productos preponderantes del bosque son: pino, oyamel y encino. La actividad pecuaria se destaca con el 16.68% del territorio, el ganado porcino ostenta el 44% de ese total pecuario. Si bien, la piscicultura en lo general no aporta un porcentaje significativo del PIB estatal, en la praxis ha demostrado ser una alternativa rentable para producir alimentos, mejorar las condiciones nutricionales y sobre todo el ingreso de los habitantes del campo mexiquense, al mismo tiempo que ofrece mayores posibilidades de empleo<sup>20</sup>.

La trucha arco iris es uno de los cultivos acuícolas primordiales que oferta la entidad mexiquense. En el año 2003<sup>21</sup>, obtuvo el 51.65% del total del valor de esa producción dulceacuícola y el 29.6% de tal volumen, dichas cifras sólo son superadas por la carpa, especie que aportó el 40.4% del valor y el 58.8% del volumen de la producción estatal en cuestión. (Cuadro 35).

**Cuadro 35. Producción acuícola por especie en el Estado de México en toneladas.**

Año	Especie (ton)								Total (ton)
	Bagre	Carpa	Charal	Langostino	Lobina	Mojarra	Trucha	Otras	
1995	-	1,493.83	379.74	-	-	556.65	<b>1,782.61</b>	-	4,212.83
1996	5.00	3,311.00	200.00	6.00	22.00	400.00	<b>1,313.00</b>	38.00	5,295.00
1997	5.00	3,376.00	218.00	7.00	22.00	435.00	<b>359.00</b>	41.00	4,463.00
1998	5.52	3,640.64	215.99	6.05	24.56	449.27	<b>504.77</b>	50.39	4,897.19
2000	5.00	4,191.00	227.00	10.00	25.00	457.00	<b>1,150.00</b>	56.00	6,121.00
2001	5.00	4,211.00	222.00	9.00	25.00	512.00	<b>1,745.00</b>	58.00	6,787.00
2002	3.00	4,160.00	3.00	10.00	9.00	526.00	<b>2,014.00</b>	14.00	6,740.00
2003	5.00	4,319.00	205.00	11.00	15.00	556.00	<b>2,177.00</b>	61.00	7,318.00

**Fuente: SEMARNAP (1999) y SAGARPA/CONAPESCA (2001-2004). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

<sup>20</sup> En la acuicultura mexiquense se observan modelos de organización del trabajo que privilegian el uso intensivo de mano de obra y adicionalmente son bajos en inversión de capital.

<sup>21</sup> Comentamos una vez mas que, desafortunadamente no se cuenta con la actualización y seguimiento de esta información a la fecha.

Según SAGARPA/CONAPESCA (2003) la entidad alcanza el primer lugar de participación en la producción nacional de trucha arco iris con 58.39% y 58.30% en los años 2002 y 2003, respectivamente (Cuadro 36).

**Cuadro 36. Producción nacional y estatal de trucha en toneladas de peso vivo.**

Año	Nacional	E. México	Participación
1993	3,353	1,015	30.27%
1994	1,966	1,259	64.04%
1995	2,659	1,783	67.06%
1996	2,706	1,313	48.52%
1997	1,512	359	23.74%
1998	1,612	505	31.33%
1999	2,363	1,245	52.69%
2000	2,622	1,150	43.86%
2001	3,309	1,745	52.73%
2002	3,449	2,014	58.39%
2003	3,734	2,177	58.30%

**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2003). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

La Carta Nacional Pesquera (DOF) ubica, en el año 2004, al Estado de México como la segunda entidad federativa con más unidades de producción, teniendo 193, atrás de Michoacán donde se tenían registradas 428 unidades. Aún cuando el Estado de México contaba con menos de la mitad de centros productivos respecto a Michoacán, el primero tenía un volumen de producción tres veces superior. En cuanto al importe de lo cosechado en la entidad mexiquense, éste asciende a 65'360,000 de pesos según SAGARPA (2003), participando con el 51.65% del valor de la producción a nivel nacional. El Estado de Puebla ocupaba el segundo puesto con un 27.58%.

Como consecuencia, comenta la SEPESCA, “un gran número de personas ya agricultores, estudiantes, mujeres, así como organizaciones, empresas y comunidades

rurales, requieren información sobre los diversos tópicos y técnicas relacionados a los cultivos dulceacuícolas” (1986: 13). Éstos, pueden propiciar círculos virtuosos si se cuidan los cuerpos de agua, si se protege al suelo y al micro ambiente; por ende, tienen el potencial –con ingenio y trabajo- para la obtención de alimentos de calidad, en términos de inocuidad y sanidad.

Sin afán de ser reiterativos podemos decir que el cultivo de peces ofrece oportunidades de trabajo e ingreso a los mexiquenses, arraigando a los campesinos en sus comunidades.

### 3.3. Perfil de la actividad trutícola en el Estado de México.

Para elaborar el presente inciso es de importancia total recordar el texto de Camacho Berthely y Moreno Rodríguez (2000, 12), en el cual se menciona que “el desarrollo de esta actividad en nuestro país se ha dado en tres vertientes, a saber”:

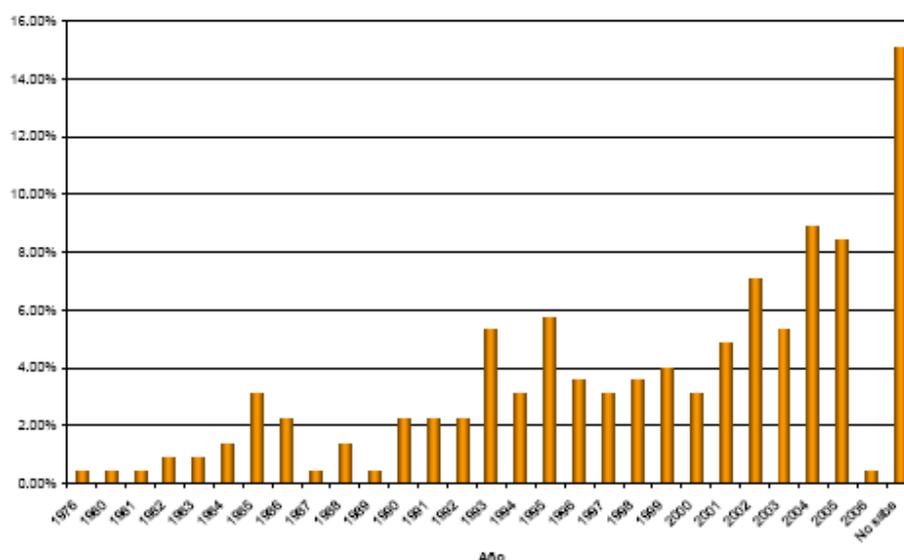
- 1) Social. Son granjas formadas en su mayoría por varios socios en terrenos y administración ejidal o comunal. En su mayoría funcionan con una producción constante con ventas a pie de granja. Actualmente algunas de ellas han migrado de una actividad artesanal, del tipo traspatio, a una producción de carácter industrial semi-intensiva o intensiva<sup>22</sup>.
- 2) Privadas. El tipo de producción es intensivo con cierto avance tecnológico de corte industrial. Al observar a los productores, encontramos un abanico que contempla desde pequeños y medianos (PYMES), hasta empresas integradas y capitalizadas, como se describirá en el capítulo número 4.
- 3) Públicas. Se refiere a los centros de producción que básicamente suministran crías y huevecillo por donación a criaderos. Han contribuido de manera significativa al surgimiento de granjas y al mejoramiento biotecnológico.

---

<sup>22</sup> Desde un punto de vista técnico acuícola, la truiticultura se realiza con programas de *cultivos intensivos* de producción, es decir, cuando en poco espacio pueden ubicarse una gran cantidad de organismos, de 60 a 100 aproximadamente, por metro cúbico. Esto se logra por parte del piscicultor, con el apoyo en el recambio de agua que se realiza en los estanques, gracias al suministro de un flujo de agua corriente con alto contenido de oxígeno.

En el Estado de México han coexistido esos tres sectores en los que se desarrolla la actividad productiva de la trucha arco iris: el social, el oficial y el privado. Durante el año de 1976 se inició el desarrollo de una especialidad en la piscicultura de tipo agrícola-industrial, con visos de obtener volúmenes de cosecha sustentados en programas intensivos. En los siguientes cinco años el incremento de granjas trutícolas con este cariz fue lento pero continuo, mientras en 1985 hubo un incremento grande, siguió un lapso en el que la incorporación de piscifactorías fue en decremento hasta 1989. Desde 1990 se ha mantenido el aumento de centros de producción en forma constante, a excepción de los años 1997 y 2000 donde se reporta otro decremento en la construcción de dichas unidades (Gráfica 12).

**Gráfica 12. Unidades productivas con especialidad agrícola-industrial en el sector trutícola, por año.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

De acuerdo con el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), se informa que "...del total de unidades con producción intensiva se encuestaron 282, de las cuales contestaron el instrumento 232, 20 al momento de la visita ya no funcionaban, en 15 no se encontró personal que contestara

y en otras 15 no aceptaron contestar” [SIC]. En nuestro trabajo de campo pudimos constatar la existencia de esas 232 unidades con producción sustentada en programas intensivos de corte industrial. Gracias a un recorrido de campo que yo mismo realicé<sup>23</sup> en diferentes etapas en el año 2006, y teniendo como instrumento un cuestionario, a propósito de que en nuestra investigación, pudimos constatar que, si bien existe una infinidad de pequeños establecimientos que ofrecen “a pie de carretera” volúmenes considerables -por tonelada- de trucha arco iris, como actividad económica relacionada con la comercialización, igualmente existían unidades productivas que utilizan técnicas controladas de piscicultura moderna, aun si, por su giro comercial, no se encuentran catalogados como unidades con producción intensiva.

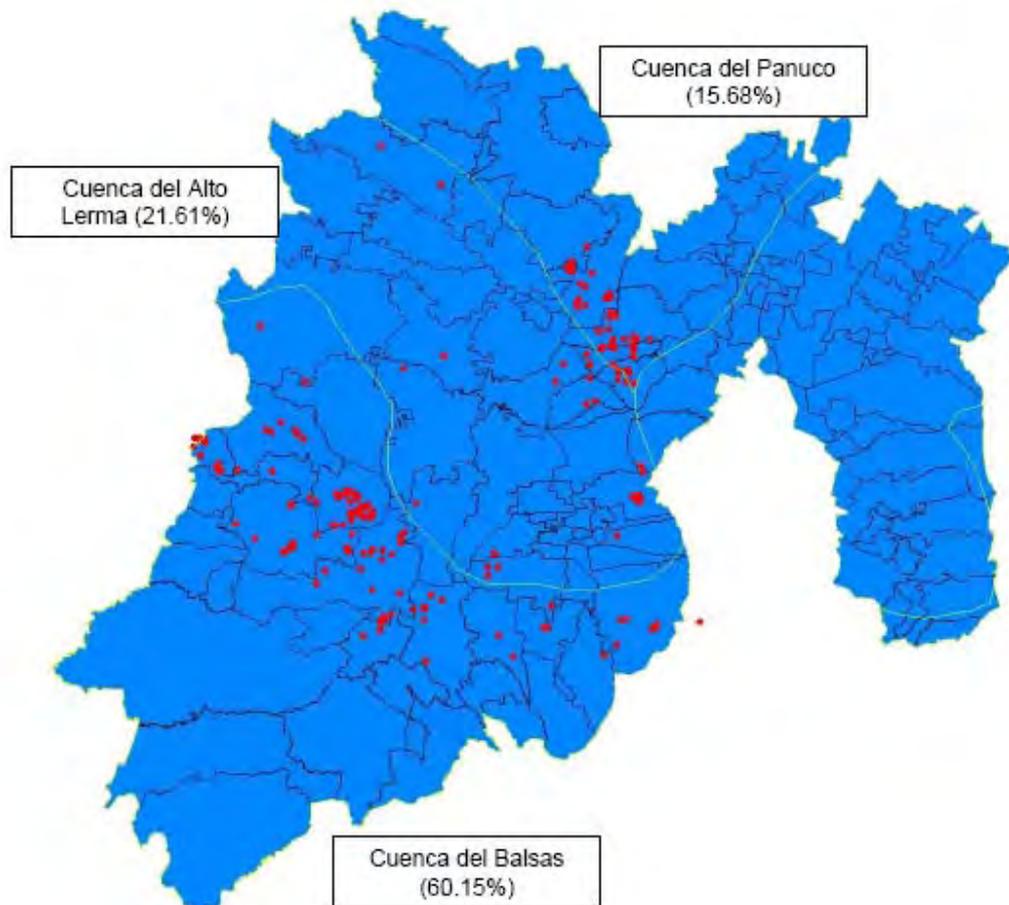
En el Anexo I, se presenta el inventario de las 232 unidades de producción trutícola intensiva, listando su nombre, ubicación por municipio y comunidad a la que pertenecen, encontrándose la siguiente distribución: 53 de Amanalco de Becerra, 23 de Valle de Bravo, 19 de Temascaltepec, 4 de Ocuilan, 8 de Temoaya, 18 de Nicolás Romero, 15 de Ocoyoacac, 13 de Jilotzingo, 4 de Tenancingo, 1 de Malinalco, 13 de Isidro Fabela, 2 de Oztolotepec, 15 de Villa del Carbón, 1 de Chapa de Mota, 2 de Jiquipilco, 2 de San Bartolo Morelos, 4 de Villa de Allende, 8 de Donato Guerra, 1 de Naucalpan, 4 de Villa Guerrero, 2 de Huixquilucan, 5 de Villa Victoria, 2 de San José del Rincón, 1 de San Felipe del Progreso, 4 de Coatepec Harinas, 1 de Texcaltitlan, 1 de Zinacantepec, 3 de Tenango del Valle, 2 de Calimaya, 1 de Xonacatlan.

Una regionalización de la producción trutícola intensiva del Estado de México nos permite confirmar que ésta se concentra en las tres cuencas hidrológicas, según refiere el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006), de la siguiente manera: el 60.15% se ubican en la del Balsas, el 21.61% en la alta del Río Lerma y el 15.68% en la del Pánuco (Mapa 1).

---

<sup>23</sup> Para lograr el cometido tuve la orientación y certeras instrucciones del Comité de Sanidad Acuícola del Estado de México. En reciprocidad por la directriz recibida, se entregaron a dicho Comité los nombres de estas organizaciones, clasificadas adicionalmente por municipios y comunidades.

**Mapa 1. Localización de las unidades trutícolas de producción intensiva por cuenca.**



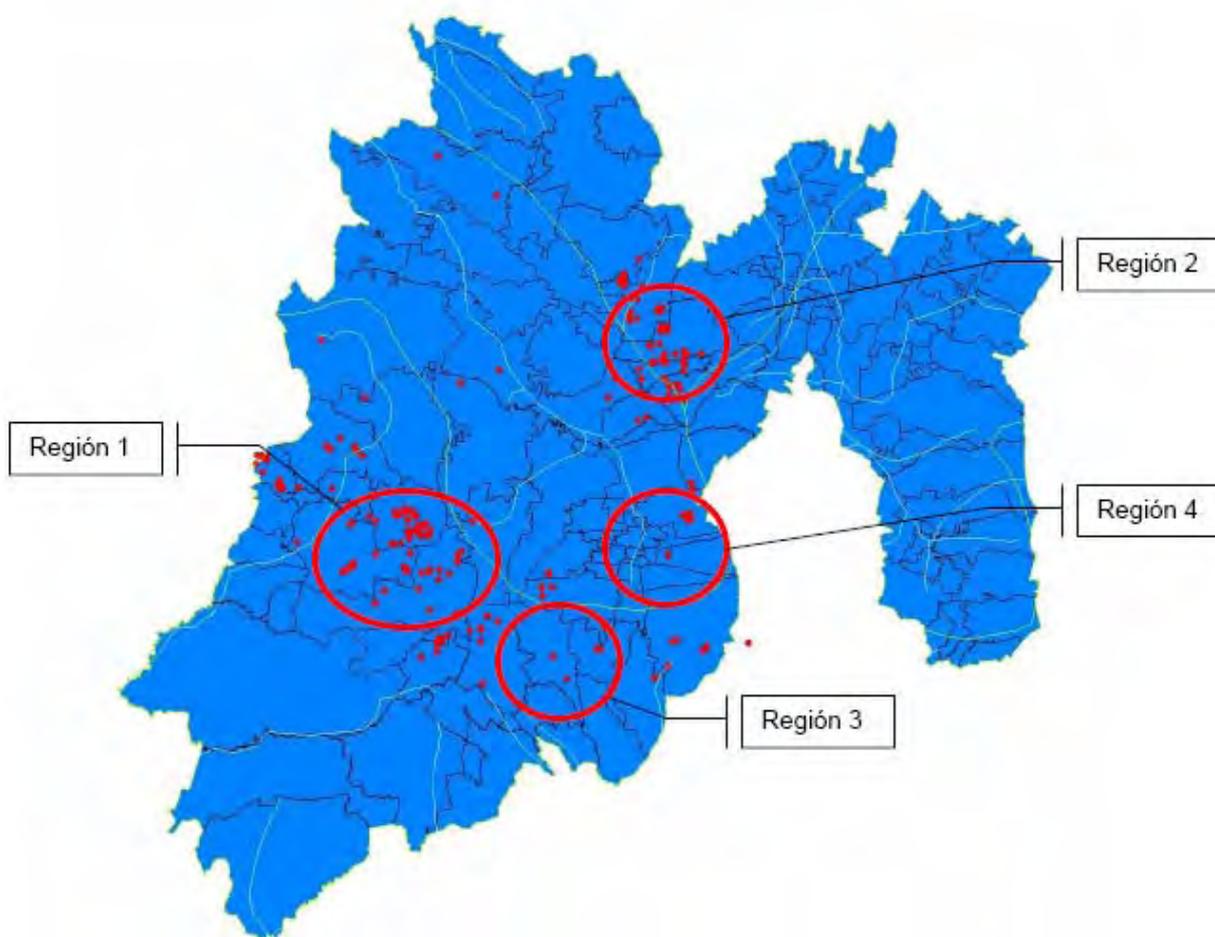
**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

A su vez, las zonas productivas de trucha arco iris que contemplan a las unidades con programas intensivos se pueden dividir en cuatro regiones (Mapa 2):

- La primera está ubicada en la microcuenca de Valle de Bravo – Amanalco de Becerra.
- La segunda se encuentra entre los municipios de Villa del Carbón, Nicolás Romero, Isidro Fabela y Jilotzingo.

- La tercera está en el sur del estado.
- La cuarta región en el municipio de Ocoyoacac, aunque en ésta, la principal actividad es la *estabulación*<sup>24</sup> de las truchas para la venta diaria a los turistas, la cual se ve incrementada durante los fines de semana, días festivos, períodos vacacionales y semana santa.

**Mapa 2. Localización de las unidades productivas por regiones.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Teniendo como premisa que el desarrollo de la piscicultura en nuestro país se ha dado en tres vertientes (Camacho Berthely y Moreno Rodríguez: 2000, 12), decidimos confrontarlas con la información aportada por nuestro inventario, que tiene

<sup>24</sup> Estancia de los ganados en el establo.

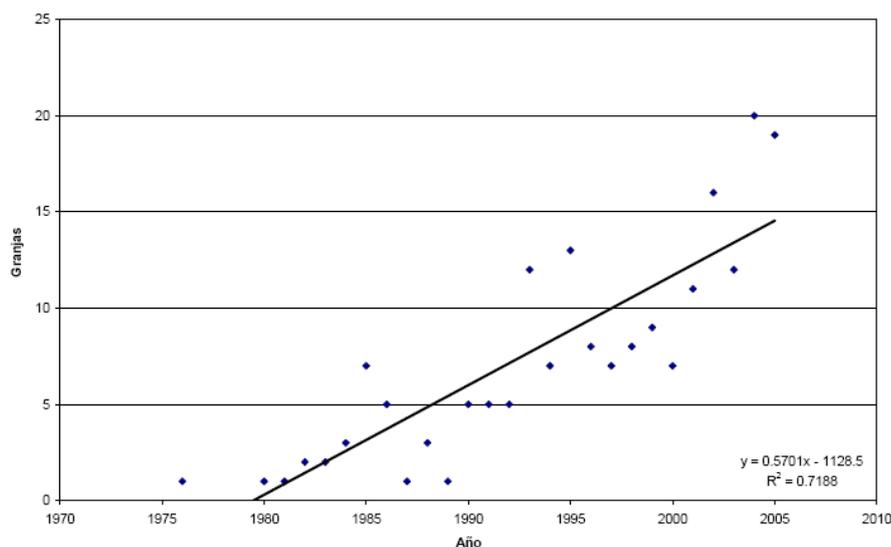
contempladas las unidades productoras de trucha arco iris con esquemas de cultivo de tipo intensivo, encontrándose un perfil en el que existen:

- a) *Sector público*: 2 centros de producción.
- b) *Sector social*: 149 unidades. Podemos comentar, adicionalmente, que en estas unidades los trucheros realizan la compra de crías, como insumo biológico principal, en los centros de (re)producción piscícola, en diferentes tamaños y gramajes, así como en las diferentes unidades de producción. De esta manera, se dedican a desarrollar tan sólo la etapa de engorda, ya sea con organismos de carne blanca o salmonada. Sus esfuerzos de venta en el mercado se orientan a cierto tipo de consumidores, de tal manera que estos salmónidos se convierten en el producto ancla para la promoción, “a pie de carretera”, de toda clase de alimentos típicos -utilizando para ello también, en diferentes escalas de consumo, las carnes de: borrego, cerdo, res, pollo, conejo y codorniz- muy apetecidos por la población, así como por los viajeros en tránsito y turistas.
- c) *Iniciativa privada*: 81 complejos. En este rubro encontramos que 24 de ellos contemplan todas las fases del proceso productivo que será desglosado en este nuestro capítulo tres, a saber: selección de reproductores, fecundación artificial, incubación, alevinaje, crías, engorda... el denominado en el argot trutícola como “*ciclo completo*”.

Siguiendo con el documento Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), como se puede ver en la gráfica 13, aún con los decrementos registrados en la construcción de granjas por año, esta actividad ha demostrado un crecimiento continuo hasta la fecha. Aunque para continuar de esta manera, las autoridades de la CONAPESCA opinan se deben tomar en cuenta factores como las concesiones de agua por parte de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la regularización de las unidades productivas entre otros aspectos, es decir; para incentivar el crecimiento de la actividad es importante que tales unidades productivas estén regularizadas ante las diferentes instancias implicadas en el sector de las actividades piscícolas; lo anterior es uno de los resultados de los mencionados estudios

de la CONAPESCA en los que se observó que la mayoría de las piscifactorías no cuentan con este requisito, lo cual debe ser atendido para lograr un ordenamiento de la Industria Trutícola.

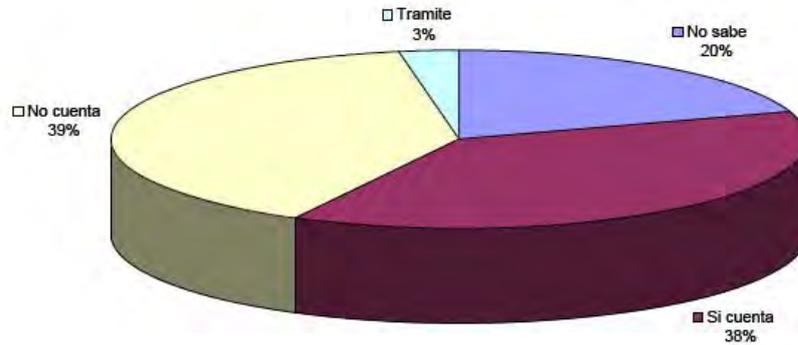
**Gráfica 13. Tendencia del incremento de unidades trutícolas 1976 a 2006.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Si bien se trata de un sector agroindustrial con esquemas intensivos de producción, el estudio del Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006) mostró la rusticidad de gran parte de estas granjas. A saber, tan solo el 38% de las unidades contaban con la concesión que otorgó la CNA a los propietarios de estos centros. En el resto de las granjas o no sabe o carece de este registro, ya sea porque nunca lo ha tramitado o porque, según los agro-piscicultores, la CNA les ha negado tal concesión. Sea cual fuere la causa, la falta de esta autorización hace que el gran porcentaje de la producción, lamentablemente, no tenga seguridad legal en cuanto al usufructo del agua, esto repercute, en un momento dado, en la potencial disminución de los rendimientos por la clausura de las granjas trutícolas que operan en forma irregular (Gráfica 14).

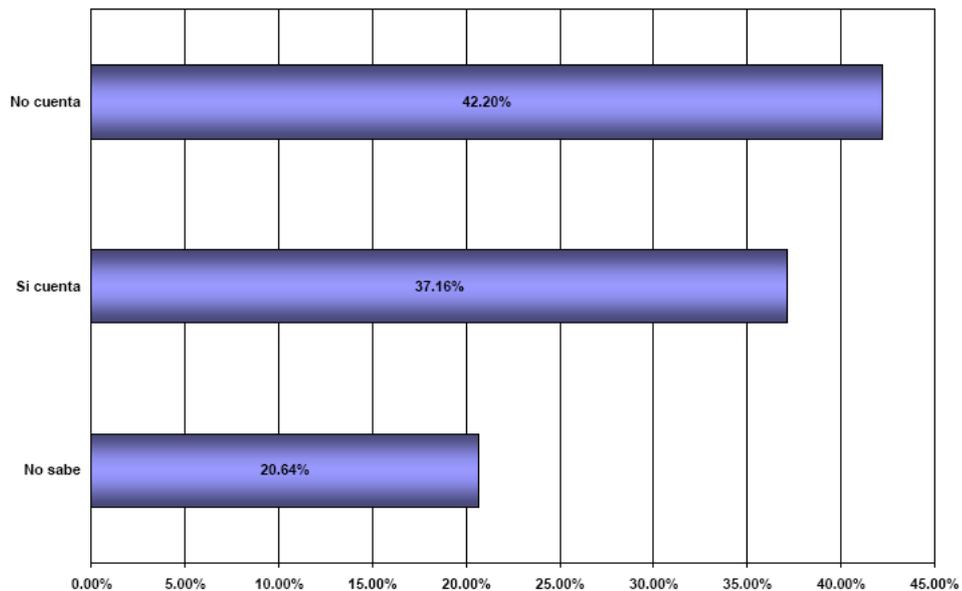
**Gráfica 14. Unidades productivas que cuentan con concesión de agua de la CNA.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

La falta de concesiones, por parte de la CNA, a los truticultores es un caso que parece tener réplica: en el Registro Nacional de Pesca (RNP) se presenta la misma conducta (gráfica 15); tan sólo el 37.18% de los centros productivos han sido dados de alta ante la Sub-delegación de Pesca de la entidad, esto implica que los registros tanto de las unidades productivas que existen, como de la producción actual, no manifiesten cabalmente las circunstancias en las que se lleva a cabo la actividad trutícola, existiendo un subregistro de dicha actividad.

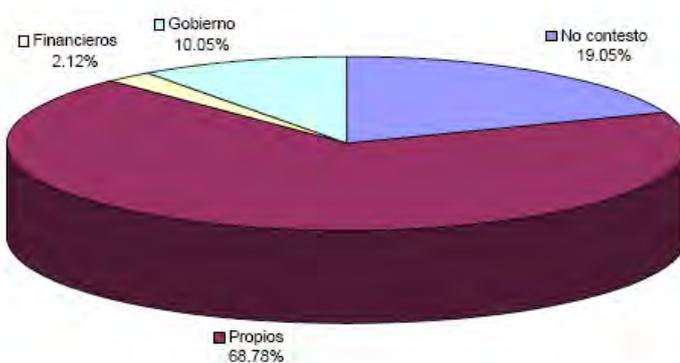
**Gráfica 15. Unidades productivas que presentan el Registro Nacional de Pesca.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Adicionalmente, el estudio destaca ciertas características interesantes a la vista del investigador. El esfuerzo para iniciarse en esta actividad, se argumenta, ha sido por iniciativa de cada agro-empresario, ya que los recursos económicos para construir las baterías de estanques en las unidades productivas fueron generados por ellos mismos, en segundo lugar se contempla que han existido ciertos apoyos gubernamentales y por ultimo, los menos, obtuvieron algunos créditos de la banca de primer piso (Gráfica 16).

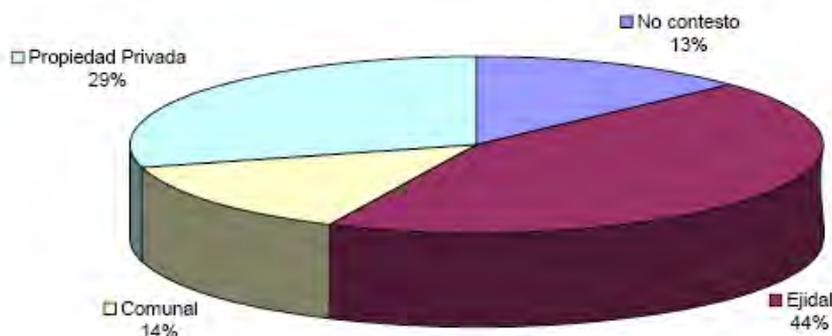
**Gráfica 16. Origen del recurso económico para iniciarse en esta actividad.**



Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

En lo que se refiere al perfil de los agro-piscicultores, observamos que el régimen de propiedad de la tierra en las granjas es principalmente ejidal, seguido de la propiedad privada y, por último, de propiedad comunal (Gráfica 17).

**Gráfica 17. Régimen de propiedad del terreno donde se ubican las unidades productivas.**

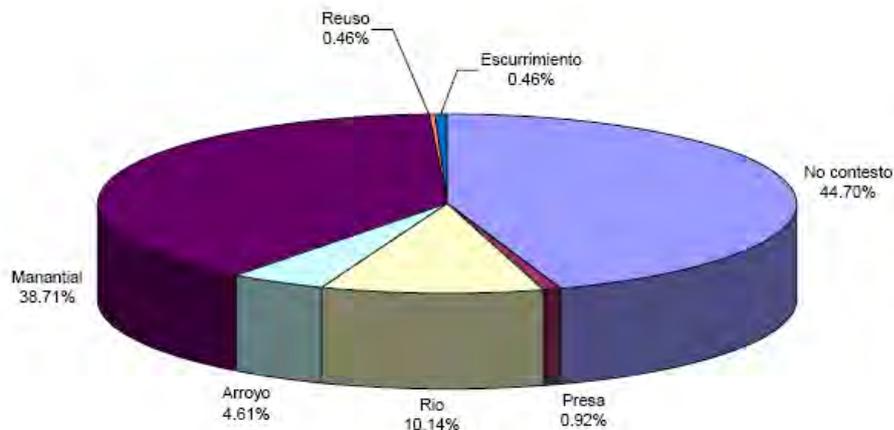


Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).

Al reflexionar sobre estas características en el agro mexiquense se desprende que tanto la iniciativa privada como el sector social están interesados en esta actividad dulceacuícola, resaltándose el hecho que el principal aporte de los recursos monetarios ha sido canalizado por los propios agro-empresarios; por lo que inferimos que a pesar de los comentarios de los truticultores quejándose por no haber recibido apoyos del gobierno, éstos ven en este proceso productivo ciertas bondades o quizá, simplemente, la oportunidad de emplearse y obtener un beneficio económico al hacerlo.

Observamos, igualmente, que la mayor parte de las unidades trutícolas no están ubicadas al margen de los ríos del Estado de México, por ende, el abasto de agua de estos centros proviene de otras fuentes: manantiales, arroyos o escurrideros. Efectivamente, en la gráfica 18 se cuantifica que muchas de las piscifactorías son surtidas por manantiales y tan sólo el 10.14% lo hacen tomando el agua de algún río.

**Gráfica 18. Origen del agua de las unidades productivas.**

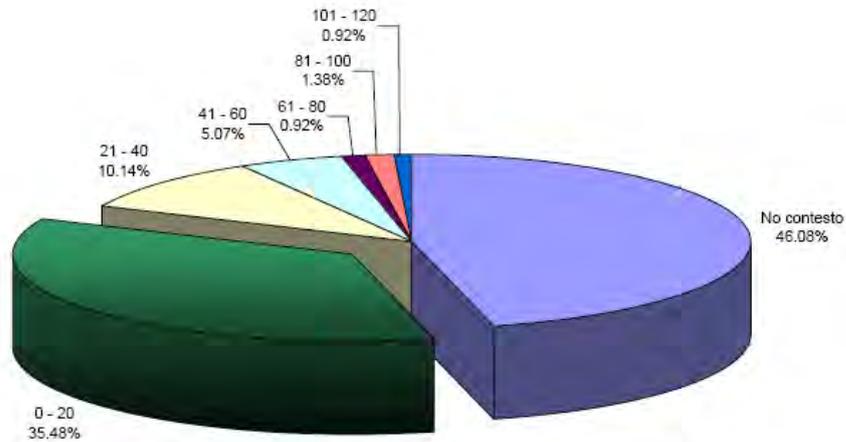


**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Es menester indicar que el flujo de agua que abastece las granjas piscícolas se considera en rangos (gráfica 19): el 35.48% de las granjas utiliza entre 0.5 a 20.0 L/s, 10% utiliza de 21.0 a 40.0 L/s y un 5.07% de 41 a 60 L/s. Los primeros rangos de flujos, si bien permiten realizar la actividad, no tienen el suficiente potencial para que se produzcan cantidades suficientes de producto que permitan generar una economía de escala en una granja. Por increíble que parezca, existe un dato por demás alarmante:

el 46.08% de los agro-piscicultores no conoce la lectura del flujo de agua que entra a sus granjas.

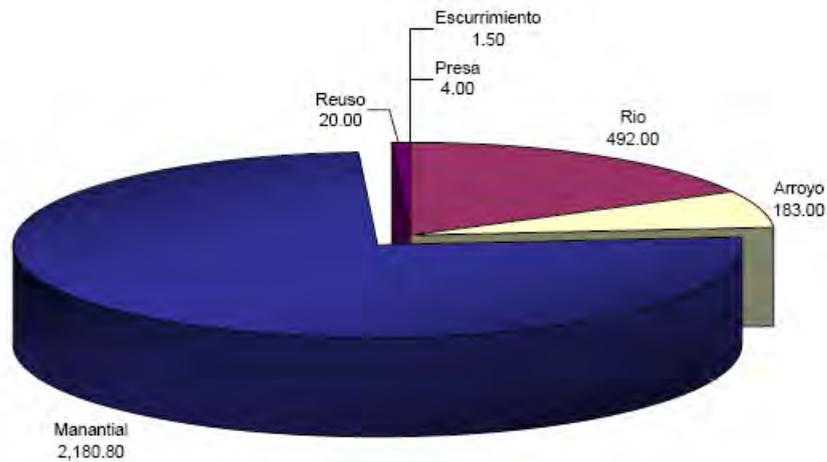
**Gráfica 19. Flujo de agua utilizada de paso por la actividad trutícola.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

La cantidad de agua utilizada, por cada tipo de origen, se describe en la gráfica 20, teniéndose que el mayor uso se obtiene de los manantiales (2,180.80 L/s), seguido por agua vertida por los ríos con 492 L/s. En total, en la época de lluvias se aprecia un uso de 3,384 L/s y en la época de estiaje, se reduce a 1,952.34 L/s.

**Gráfica 20. Cantidad de agua de paso utilizada por las unidades trutícolas.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Al preguntar en las unidades de producción en relación al uso que se le da a los estanques en la entidad, se clasificó la infraestructura de la siguiente manera: estanques para reproductores, para crías, para engorda y sedimentadores (Cuadro 37).

**Cuadro 37. Cantidad de estanques por uso en el cultivo.**

Tipo de estanque	Cantidad
Reproductores	114
Crías	263
Engorda	1,129
Sedimentadores	64

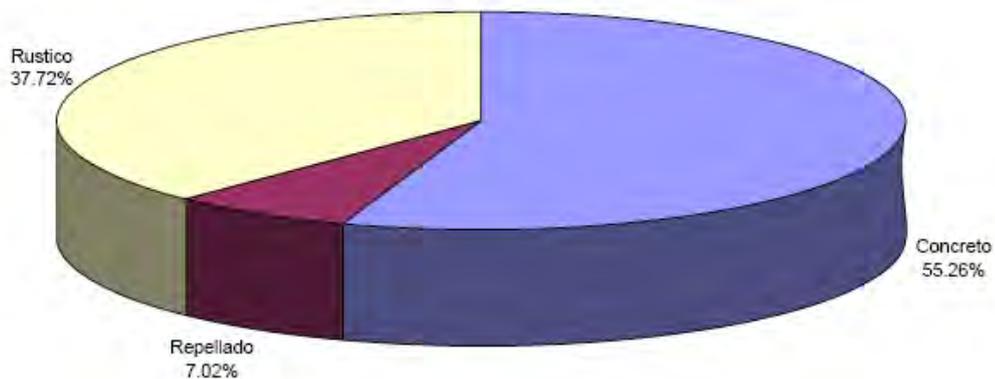
**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Así también, se tipificaron los estanques por el material utilizado en su construcción, apreciándose que los de concreto ascienden a 1037 estanques, lo que representa el 66.05% del total; 383 unidades que representan el 24.39% del total tienen una estructura rústica; el resto son de repellado o de fibra de vidrio. Esto es, dos terceras partes de los productores de trucha arco iris han preferido trabajar con una estanquería que les permite, según el flujo de agua y la dosificación del alimento, un mayor beneficio por metro cuadrado de espejo de agua en sus unidades. No obstante, también se cuenta con un segmento de agro-piscicultores que han construido sus estanques de manera rústica, lo que si bien no permite mayores densidades de organismos contenidos en ellos (biomasa), el costo de la infraestructura es mucho menor y se acopla a bajos flujos de agua.

En las gráficas 21 a la 24 se apreciarán los diferentes materiales con los que se han construido los estanques para el cultivo de la trucha arco iris en el agro mexiquense, mencionándose también el uso que reciben. Es importante destacar, de nueva cuenta, que el material que prevalece es el concreto seguido por el piso de tierra utilizada en los estanques rústicos. Un dato importante en estas cifras es la cantidad de sedimentadores rústicos que se contemplan en las unidades de producción: el 34% de los sedimentadores no son los óptimos para remover los sólidos suspendidos del flujo de agua, esto debido al material empleado para su construcción. Es recomendable que

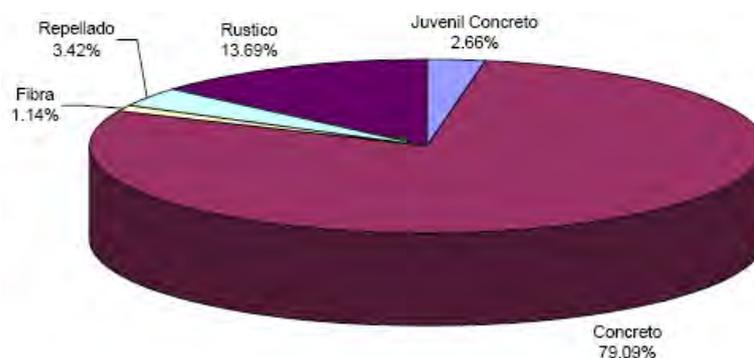
se sustituyan por sedimentadores más eficientes como los construidos de concreto y con tecnología más eficiente, como son: los de sedimentación de alta tasa, la centrífuga, la de medios flotantes, entre otras.

**Gráfica 21. Terminado de la estanquería para reproductores.**



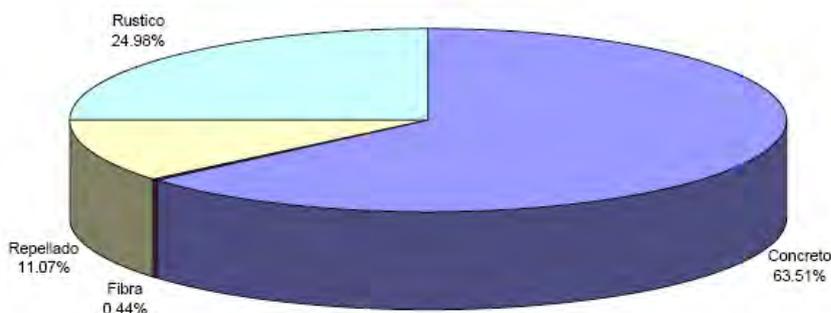
**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

**Gráfica 22. Terminado de la estanquería dedicada a las crías.**



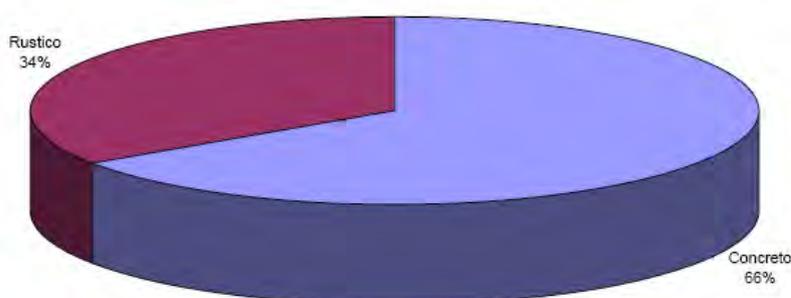
**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

**Gráfica 23. Terminado de la estanquería utilizada en la engorda de trucha arco iris.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

**Gráfica 24. Terminado de los sedimentadores encontrados en las unidades productivas.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

En suma, se puede deducir que el impulso inicial de esta industria proviene principalmente de los propios piscicultores, si bien hubo apoyo de parte de los organismos estatales para el cultivo de la trucha arco iris, pero, de ninguna manera

hubo una política de Estado explícita y formal que favoreciera esta actividad, como fue el caso por ejemplo en Noruega, país que decidió invertir recursos públicos en forma masiva y sostenida como parte de una política de creación de empleos en época de recesión. La trayectoria industrial del cultivo de la trucha mexiquense, es fruto de una dinámica de cooperación en la que hubo esfuerzos públicos y privados. De ello resultó un proceso de aprendizaje colectivo que fue evolucionando bajo el estímulo de la demanda en el mercado. Empero, como hemos podido analizar, en su mayoría se trata de unidades productivas en las que se corren serios riesgos por los rezagos manifestados en el documento Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), por lo que reiteramos:

- a) “las autoridades de la CONAPESCA opinan se deben tomar en cuenta factores como las concesiones de agua por parte de la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la regularización de las unidades productivas entre otros aspectos; es decir, para incentivar el crecimiento de la actividad es importante que tales unidades productivas estén regularizadas ante las diferentes instancias implicadas en el sector que rige las actividades piscícolas”; lo anterior es uno de los resultados de los estudios de la CONAPESCA en los que se observó que la mayoría de las piscifactorías no cuentan con este requisito, lo cuál debe ser atendido para lograr un ordenamiento de la Industria Trutícola.
  
- b) el tipo de estanques en el que se desarrollan los programas de cultivo intensivo de trucha arco iris, representa por un lado una infraestructura que soporta, con precariedad, la presión competitiva generada por una demanda en crecimiento constante; por otro lado, la normatividad del sector, obliga a los truticultores mexiquenses a mejorar continuamente los estándares productivos, tratando de desarrollar -con observación, habilidad y talento- ciertas innovaciones tecnológicas. Así es como han impulsado, y lo desglosaremos a continuación, cierto nivel de especialización en las diferentes fases del ciclo productivo.

### 3.4. El proceso productivo de la trucha arco iris.

En condiciones de producción agro-industrial el proceso productivo de la trucha arco iris adquiere características particulares en el Estado de México. Pocas veces en la historia económica se puede reconstruir el origen y desarrollo de un sistema productivo regional con el objeto de observar las variables clave que le dieron origen. El caso de la trucha arco iris mexiquense presenta un doble interés: por una parte, su cultivo como especialidad agrícola-industrial, que surge en 1976, logra posicionarse a esta entidad, acorde a la estadística de la SAGARPA/CONAPESCA, en el primer lugar de producción a nivel nacional; por otra, el sistema productivo dulceacuícola que surge en torno a la truiticultura adopta las características de un conglomerado industrial, lo que hace posible y fortalece la inserción competitiva global.

La piscicultura es una actividad productiva que impone condiciones de espacio, calidad de las aguas, temperatura y luz que definen todo un conjunto de requerimientos en forma sistémica, cuya menor alteración afecta el resultado, por lo que se puede decir, contrariamente a lo que pudiera pensarse, que el proceso productivo de la trucha es intensivo en conocimiento e innovación tecnológica.

La producción de una especie animal en cautiverio presenta altos niveles de complejidad en la medida que requiere un manejo artificial del ciclo de (re)producción y de engorda. En el caso de la trucha, ello resulta particularmente complejo por su alta sensibilidad frente a alteraciones medio ambientales y por su fuerte resistencia a morir. Por otra parte, la actividad industrial y la comercialización de un producto perecedero imponen una lógica de proceso que obliga a un tratamiento sistémico de toda la cadena productiva. Estos factores explican el hecho que el cultivo de trucha no puede realizarse en buenas condiciones si no opera en forma sincronizada, todo el sistema productivo. Contemplando, adicionalmente, lo que señala SENASICA, “la observancia de las políticas que promueven la inocuidad de los alimentos, mediante la implantación de sistemas de reducción de riesgos en las unidades de producción, tanto para disminuir la incidencia de enfermedades ocasionadas a la población por la

contaminación de los mismos, como para asegurar e incrementar su comercialización interna y de exportación” (2003, i).

Según la Carta Nacional Pesquera, las variedades manejadas en el Estado de México son: *Oncorhynchus mykiss* var. *Shasta* y *Oncorhynchus mykiss* var. *Kamloops*. Para ellas, desde el punto de vista zoológico, se cuenta con la siguiente taxonomía<sup>25</sup> (CONAPESCA/SAGARPA):

- Reino: *Animal*.
- Phylum: *Chordata*.
- Subphylum: *Vertebrata*.
- Super clase: *Neopterygii*.
- Clase: *Teleostei*.
- Subclase: *Euteleostei*.
- Super orden: *Acanthopterygii*.
- Orden: *Salmoniformes*.
- Suborden: *Salmonoidei*.
- Familia: *Salmonidae*.
- Género: *Oncorhynchus*.
- Especie: *mykiss*.

La trucha arco iris es eminentemente carnívora entomófaga, con tendencias ictiófagas. Ingiere una gran variedad de insectos acuáticos y sus larvas, así como: insectos terrestres, almejas, gusanos, caracoles, lombrices, peces pequeños, entre otros. Las crías son zooplanctófagas, alimentándose de cladóceros, pulga de agua y copépodos. No obstante, cuando la trucha es criada en programas de piscicultura, se le proporciona una dieta sustentada en alimentos balanceados, en presentaciones denominadas en la jerga acuícola como "*pellet*"<sup>26</sup>, los cuales están compuestos por harina de pescado y

---

<sup>25</sup> La taxonomía, del griego taxis, orden, y nomos, ley, es la Ciencia de la clasificación en historia natural. Encuentra en Carlos Linneo (1707-1778) a uno de sus máximos exponentes. Linneo clasificó a los seres de la naturaleza en su famosa obra: *Systema naturae*. En el caso de los peces, como ya lo hemos expresado en el capítulo anterior, formó varios grupos y divisiones que son los que, en líneas generales, se siguen manejando en la actualidad con algunas modificaciones.

<sup>26</sup> Del idioma inglés, palabra que se traduce al castellano como: píldora o perdigón.

otros nutrientes esenciales. Los tamaños y calibres de los “pellet” y la cantidad de alimento suministrado a los organismos varían de acuerdo a la etapa de desarrollo en la cual se encuentren, como se verá en breve.

La trucha en cautiverio, como lo hemos ya expresado, no se reproduce de la misma manera que en su estado natural<sup>27</sup>. Es necesario desarrollar el proceso que conlleva la fecundación artificial, observándose en él procedimientos que indudablemente han permitido la expansión alcanzada por el sector piscícola.

En nuestro país, en particular en el Estado de México, una de las variables en tal proceso productivo está representada por la altitud. Si bien permite los climas templados y fríos, por encima de los 1,800 msnm, a partir de esa marca y hacia arriba encontraremos que esta actividad se desarrolla como resultado de los programas de repoblación estatales y/o de algunos clubes cinegéticos, produciéndose trucha arco-iris en estado salvaje en muy disímiles cuerpos de agua. En estas condiciones se logra una mayor concentración de oxígeno disuelto en el agua, observándose que los ciclos de *desove* se realizan entre los meses de septiembre a febrero. Es durante este período que se producen las temperaturas ambientales más bajas; lo anterior, caso paradigmático de adaptación, es vital para la trucha arco iris ya que su organismo demanda una gran cantidad de oxígeno en el desempeño de sus funciones fisiológicas.

La orografía mexiquense, como ya fue citado arriba, otorga una elevada altitud del relieve. Esto permite el desarrollo de la producción trutícola en instalaciones ubicadas muy por encima de la cota de los 1800 msnm, existiendo, por ejemplo, estanquería dedicada y administrada por la familia De la Cruz en el municipio de Zinacantepec, en la comunidad de Raíces, la cual se encuentra arriba de los 3,400 msnm. Lo anterior sin duda representa todo un reto científico y tecnológico para lograr la adaptación y reproducción de estos animales acuáticos, considerando que se trata de organismos nativos de centros genéticos instalados al nivel del mar, con temperaturas ambiente muy cercanas a los 0° C. Además, un alto índice de ellos son resultado de la cría a

---

<sup>27</sup> Remitirse al Anexo II que contiene: El ciclo de vida de la trucha arco-iris, ¿Cómo se reproduce en estado natural?

partir de lotes de importación de huevecillo fecundado en granjas ubicadas en el hemisferio sur; es decir, son *productos de contra estación*.

En los procesos productivos piscícolas, entre otras innovaciones tecnológicas actualmente encontramos a la bautizada por los científicos genetistas como *fotoperíodo artificial*<sup>28</sup>, que se ha convertido en valiosa herramienta al permitir a los expertos trabajar con el código genético de las truchas, y captar muchas de sus bondades – verbigracia: la adaptación y la inocuidad- en beneficio de la producción, en lotes diferenciados, de proteína animal de calidad para el consumo de los seres humanos. Ya en la zona sur del Estado de México, en el municipio de Temascaltepec, se han realizado numerosas pruebas del *fotoperíodo* en las instalaciones del Centro de Reproducción y Mejoramiento Genético Trutícola Cristóbal Hidalgo, con lotes de organismos que se escogieron en el desarrollo de crías, así como en otros que serán utilizados como sementales o “*reproductores*” (denominados así en la jerga trutícola); los resultados son excelentes ya que se (re)producen organismos adaptados a altitudes mayores a los 2300 msnm, adicionalmente ahí mismo, se están desarrollando líneas genéticas de *trucha de altura*.

Otra de las variables que afectan a esta industria, es la sobrevivencia de los peces hasta lograr los tamaños y pesos óptimos que demanda el mercado en cada fase. Así es que los truticultores observan cuidados intensivos permanentemente en los estanques<sup>29</sup> que los contienen y que, para realizarlos requieren de la contratación de abundante mano de obra en las unidades de producción.

---

<sup>28</sup> Consiste en la aplicación de iluminación artificial continua en épocas y por períodos definidos para adelantar la fisiología reproductiva de los salmónidos, en este particular de la trucha arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*). Una serie sucesiva de hormonas pertenecientes al eje pineal-hipotálamo-hipofisiario-gonadal inducen este evento que se demora aproximadamente 6 meses en condiciones normales, comenzando con la melatonina (la hormona de la oscuridad o del sueño) y terminando con los progestágenos. La tecnología de *fotoperíodo artificial* genera un producto altamente atractivo para las empresas del sector, permitiendo varios eventos entre otros: adaptación, el abastecimiento seguro y oportuno de ovas fuera de estación, e inocuidad. Para ahondar en el tema remitirse a Klempau, Alfredo. *Fotoperíodo artificial. Experimentos realizados en Chile en las regiones VIII y X. Proyecto FONDEF D9611090*. Chile. Salmonicultura. Año 8. No.76. 2006. pp. 29-30.

<sup>29</sup> Como nota curiosa el investigador encuentra que adicional al cuidado de los peces, *per se*, se desarrolla y fomenta una cultura de cuidado y tratamiento natural de aguas en los centros de trabajo, a través del uso de filtros biológicos como el sembrar berros en los canales de salida, cumpliéndose con relativa facilidad la normativa vigente en cuestión.

Para SENASICA el cultivo de trucha para el consumo humano requiere que todas las actividades antes, durante y después de la misma, se realicen con el objetivo de obtener productos de alta calidad conforme a las leyes y reglamentos<sup>30</sup> en materia de alimentos (2003, 15). Para ello, según datos aportados por los mismos trucheros, se encara el proceso productivo contemplando lotes diferenciados, ya que estos salmónidos pueden ser alimentados con una dieta rica en carotenos para obtener carne salmonada, o sin carotenos en la producción de carne blanca, observándose para ambos casos las mismas fases en el ciclo biológico de los organismos, las cuales fueron estudiadas al detalle, en la entidad mexiquense, por George W. Klontz<sup>31</sup> durante más de una década, de 1988 a 2000 aproximadamente.

Se presenta a continuación el proceso productivo, fase por fase, con el objeto de dimensionar la complejidad del ciclo de producción. Tomamos como referente además, lo señalado por SENASICA, en la obra *Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria* (2003):

- Selección de *reproductores*.
- Fecundación artificial mediante el *desove* manual.
- Incubación.
- Alevinaje.
- Cría.
- Engorda.
- Cosecha.

#### 3.4.1. Selección de reproductores.

Los progresos alcanzados en el campo de la alimentación de las truchas, según refiere SENASICA (2003), en la que se cita a Goddard (1996), han hecho posible seleccionar en una explotación trutícola a los futuros reproductores sobre la totalidad de la

---

<sup>30</sup> Temática contemplada en los Pliegos de Condiciones MCS que se desarrolló en el capítulo anterior.

<sup>31</sup> En México se tiene como referente obligado en el tema la obra de George W. Klontz, inquieto académico e investigador estadounidense, quien tuviera la oportunidad de visitar nuestro país en viajes de trabajo en repetidas ocasiones. Consultar: **“Manual for rainbow trout production on the family-owned farm”**. UC Davis/California Acuaculture. USA. Nelson and Sons, Inc. 1991.

población en cuestión, sin tener que recurrir a una separación precoz desde la etapa de alevinaje.

En la Ciénega, piscigranja ubicada en el municipio de Zinacantepec, uno de los trucheros nos explicó que la selección en cuestión se basa en lo que se considera un elemento de juicio fundamental: la rapidez de crecimiento, entendido como la capacidad del pez para convertir los alimentos en tejido viviente (tópico referenciado en el argot de los alimentos balanceados como *conversión* solamente).

Con sustento en la *trazabilidad*<sup>32</sup>, variable estratégica para la competitividad, debe realizarse una selección de este tipo, con cautela y evitando así la influencia de factores extraños indeseables. Entre las características morfológicas que se considera importante tener en cuenta se menciona:<sup>33</sup>

- Conformación corporal armónica correspondiente a la especie.
- Ausencia de enfermedades agudas o formas morbosas progresivas.
- Características que indiquen buena conversión alimenticia (dorso alto y carnosos, cabeza pequeña, pedúnculo caudal largo).
- Ascendentes con buena conversión.

Los organismos obtenidos de esta primera selección son aislados en estanques separados, donde se lleva al cabo una “selección negativa”, es decir, eliminando a aquellos individuos que poco a poco se presentan menos idóneos. Esta selección se debe ejecutar al segundo año de vida, que es cuando presentan un crecimiento menos rápido. De esta manera, se elimina a los machos que maduran al primer año, así como a las hembras que al segundo año ya presentan una fuerte producción de huevos. Después de cada una de estas depuraciones, las truchas deben seguir un programa de alimentación variado y rico en vitaminas.

---

<sup>32</sup> Se entiende por trazabilidad, a la herramienta administrativa que representa un sistema de información y registro que permite al productor la posibilidad de realizar un seguimiento de manera minuciosa, de la genealogía de un producto -en este caso un lote de truchas- e historial progresivo, sus componentes, materias primas e información asociada, desde el origen hasta el punto de destino final, a través de toda la cadena de abastecimiento.

<sup>33</sup> Atributos del producto en: México Calidad Suprema A. C.: **Pliego de Condiciones para el uso de la marca oficial México Calidad Suprema en trucha arco iris**. Elaborado por Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura Mexicana (CISAMEX). México. DGN-SE. PC-059-2006. 2006.

Las truchas, de acuerdo con un agro-piscicultor, de apellido De la Cruz, presentan un solo desove anual que se realiza en los meses más fríos, fenómeno previamente referenciado, en el lapso de septiembre a febrero. Se pueden registrar notables variaciones por muchos factores, como: temperatura ambiente más elevada, buena nutrición, corrientes veloces de agua, presencia de sementales o reproductores del sexo opuesto en el mismo estanque, etcétera.

Los organismos machos maduran sexualmente al año y medio de edad, y las hembras a los dos años. Sin embargo, por principio, los reproductores son utilizados por primera vez al tercer año de vida.

La mejor edad para las hembras es entre los tres y seis años, cuando producen huevecillos de mayor tamaño y calidad, a partir del séptimo año los óvulos tienden a volverse estériles; los machos cuentan su mejor época entre los 3 y 4 años.

Al realizarse las actividades de selección, nos percatamos que al ser manipulados los reproductores maduros, basta una pequeña presión sobre la cavidad abdominal para ocasionar la salida de huevecillos o del esperma, según sea el caso. Cuando el esperma no está maduro, necesita una fuerte presión para poder expulsarlo; puede ser que esté mezclado con sangre.

El coordinador de producción del Centro de Reproducción y Mejoramiento Genético Trutícola Cristóbal Hidalgo nos expresó que el grado de madurez de las ovas<sup>34</sup> es muy importante: “no deben estar muy maduras, ni mucho menos inmaduras, por lo tanto, es vital escoger las hembras en el tiempo exacto para desovar” [SIC]. El uso de hembras demasiado maduras o muy jóvenes puede resultar en menores grados de fertilización o causarle daño al pez.

---

<sup>34</sup> Como nota curiosa podemos aportar: en la literatura científica en piscicultura se encuentra el vocablo ova como sinónimo de huevecillo; giro utilizado en México por truticultores que han visitado las regiones productoras en Chile, dónde el término es de uso cotidiano.

Se observa como una práctica en común, el que los reproductores deben mantenerse inicialmente en estanques de 400 metros cuadrados o más, con una densidad hasta de 200 individuos por 100 metros cuadrados, en el caso de los de una primera reproducción; en el caso de los grandes reproductores, pueden estar de 1-10 individuos por cada 100 metros cuadrados, según la cantidad de agua disponible. Poco antes de la reproducción, los organismos considerados como sementales se deben trasladar a estanques de menor tamaño con fuertes corrientes de agua. Y sí se desea estimular la maduración de los machos, éstos deben colocarse en estanques situados corriente abajo respecto al de las hembras.

En época de reproducción, los sexos se reconocen fácilmente a la vista: las hembras tienen el vientre abultado y el ano prominente, redondeado y rojizo, mientras en los machos es pequeño, alargado y pálido. La banda lateral iridiscente en las hembras está muy marcada en color rojo, con el objeto de llamar la atención al sexo opuesto.

Para efectuar la revisión en ambos sexos, los trucheros especialistas ejecutan los siguientes pasos:

- Realizan un *redeo* general en los estanques de reproductores, procurando que una vez capturados se les mantenga bajo el chorro de agua que alimenta al estanque, obteniéndose la certeza de que los peces estarán tranquilos gracias a la abundante oxigenación resultante.
- Con una franela o guantes de lana, toman uno por uno los reproductores, haciéndoles presión sobre el poro genital: si la hembra expulsa unas cuantas ovas y el macho una gota de esperma, enseguida serán separados del resto.

Una vez seleccionados, se colocan por separado en piletas (estanques) con agua corriente. El período de celo en las hembras sólo dura 8 días; los trucheros de El Pedregal, en el municipio de Texcaltitlan, opinan que los óvulos producidos después de este periodo darán origen a alevines defectuosos, donde parece ser que la probabilidad de obtener machos es mucho mayor. En lo que respecta a los machos, el periodo de

celo es más largo, pues se pueden *exprimir* de 3 a 8 veces con intervalos de 1 a 2 semanas.

Recomiendan además, que no se debe dar alimento a los reproductores un día antes de ser desovados, esto tiene la finalidad de que al ser expulsados los huevecillos no sean contaminados con excremento.

#### 3.4.2. Desove.

En esta fase se realizan maniobras delicadas, ya que las truchas reproductoras al ser retiradas del agua pueden sacudirse en forma violenta y, por su tamaño, es conveniente que al menos sean dos personas con mucha experiencia quienes lo lleven al cabo. Una de ellas sostendrá al reproductor de la región caudal, mientras la otra lo mantendrá sujeto por la cabeza. La presión debe ser suave pero firme sobre el abdomen, con movimientos que se inician de la parte cercana a la cabeza, hacia el vientre. La misma operación se ejercitará en machos y hembras, hasta que el desove y/o la obtención de semen sean realizados<sup>35</sup>.

El encargado del rancho piscícola El Pedregal, adicionalmente, recomienda el uso de guantes de lana o de toalla para que los peces sean sostenidos con firmeza, ya que al estar fuera del agua las truchas, también, son sumamente resbaladizas como consecuencia de una abundante secreción cutánea derivada del estado de alerta. Adicionalmente sugiere, debe cuidarse que ningún huevecillo se rompa, ya que la albúmina de un huevo roto puede cubrir a los otros dificultando la fertilización. Por esta

---

<sup>35</sup> Como consecuencia de algunos avances científicos y tecnológicos, existen en la industria piscícola internacional en Australia, Canadá, Chile, Dinamarca, España, Estados Unidos, Noruega, entre otros países, empresas que se han especializado exclusivamente en la proveeduría de lotes de ovas ya fecundadas, que por las exigencias del mercado cuentan con certificación en sus procesos productivos. Lo anterior, da confianza a las autoridades locales para permitir la importación del producto (con el rigor de los procedimientos en la normatividad vigente, remitirse a: NOM-010-PESC-1993, que establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo). Así que, encontramos en México “productores” que no necesariamente operan el ciclo completo en sus granjas; lo anterior representa otro de tantos ejemplos en el sector trutícola de la flexibilidad en el proceso productivo y, desde la perspectiva de la Especialización Flexible observamos un inobjetable símil de la interacción de empresas altamente desarrolladas con organizaciones gremiales artesanales que se conjugan constantemente en la piscicultura nacional.

razón no se recomienda extraer todos los ovas de la hembra, ni forzar hasta que salgan las últimas gotas (los últimos huevecillos corren el riesgo de romperse).

En ocasiones suele suceder, que un poco de sangre aparece con los huevecillos, es debido a que la presión ejercida sobre el abdomen de la hembra ha sido demasiado intensa y ha ocasionado la ruptura de algunos vasos sanguíneos; es preferible evitar cualquier manejo brusco.

Las presiones sobre el vientre de la hembra, en plena madurez sexual, hacen salir un líquido de color claro al mismo tiempo que las ovas. La fecundación se realiza de mejor manera si se conserva esta mezcla, ya que así se favorece la movilidad de los espermatozoides; por lo tanto, en lugar de recoger los huevecillos en un colador, es preferible depositarlos en un recipiente, ya de plástico, aluminio o acero inoxidable. En el caso de los machos, antes de realizar esta secuencia, sugieren secar todo el cuerpo cuidadosamente, para evitar que el agua se mezcle con el esperma.

Las ovas y el esperma ya captados en una vasija bien seca y con paredes lisas, se mezclarán con una pluma de ave y se dejarán reposar unos 15 minutos. Transcurrido este tiempo, se lavará el huevecillo muy bien para quitar los residuos del esperma y los huevos muertos en caso de existir (fácilmente observables por su color blanco).

Inmediatamente se dejarán en agua corriente durante 30 minutos aproximadamente, hasta que alcancen una consistencia dura y firme (este periodo es conocido como "*hidratación*" del huevo).

Posteriormente se lavarán los huevecillos bajo el chorro de agua. Esta operación deberá realizarse con mucho cuidado para evitar que sean arrastrados por el torrente.

La coloración de las ovas va del amarillo fuerte, al amarillo rosáceo con la particularidad de ser transparentes, y el líquido del esperma es blanco lechoso.

Los trucheros nos han indicado que los huevecillos de la trucha tienen un diámetro normalmente comprendido entre 3.5 y 5 mm, y que éste depende del tamaño de la

hembra y no de su edad, incluso se incrementa con la talla misma de la hembra en cuestión.

Este tipo de fecundación artificial se llama “método seco”, siendo logrado por el ruso Wrasskij en 1856. Primero se practicó la fecundación según el “método húmedo”, que consiste en recoger las ovas en un recipiente medio lleno de agua y después se añade el esperma; en la actualidad ha caído en desuso, de modo que se prefiere el método seco, porque permite llegar a la fecundación casi total del huevecillo obtenido, ya que se “alargan” sensiblemente los “cortísimos” tiempos en que los espermatozoides pueden fecundar al huevo<sup>36</sup>.

### 3.4.3. Incubación.

Esta fase consiste en colocar las ovas ya fecundadas y que han sido lavadas e hidratadas en agua corriente, en depósitos –de muy diferentes diseños y tamaños– denominados en el argot como *incubadoras*, con el fin de que se lleve al cabo el desarrollo embrionario y el *avivamiento*. Además, los trucheros realizan estas actividades en un área semioscura, considerando una duración entre 20 y 30 días en el periodo, a temperaturas con un rango de 10 a 12° C.

Consta de dos etapas:

- Este lapso conocido como *oculación*, comprende unos veinte días. Consiste en el desarrollo de la ova, hasta la aparición de unos puntos negros en su interior: los ojos.

---

<sup>36</sup> Adicionalmente, podemos comentar que cada hembra genera una ova por gramo de peso, el atento lector encontrará cifras muy abultadas en lo que representa el potencial de los programas de reproducción trutícola si realiza un ejercicio de proyección lineal, al considerar que las hembras detentan un peso superior a los dos kilos, y dependiendo de los desarrollos de mejoramiento genético y de engorda pueden alcanzar gramajes, en nuestro país, muy por encima de los cuatro kilos. Así al tenerse una población trutícola total, integrada por millones de organismos, se traducirán estas cifras en el peso de lo estimado de la cosecha; representando miles de toneladas anualmente. Lo anterior refleja parcialmente la relevancia –referida en esta línea de investigación– de la producción de trucha arco iris en lotes diferenciados; ya que se obtiene un volumen significativo de proteína animal de alta calidad que se puede asegurar en nuestras comunidades para el consumo humano.

- Corresponde al período de *eclosión*, rompimiento del saco vitelino, y avivamiento o nacimiento de los alevines. Su duración es de unos diez días después de la oculación.

Inmediatamente después de la aparición de los ojos, los huevos de los salmónidos se vuelven más resistentes al traumatismo, razón por la cual generalmente son transportados a otras tinas o estanques<sup>37</sup> después que han alcanzado tal grado de desarrollo.

En el municipio de Amanalco de Becerra, los trucheros hacen énfasis en que la duración del proceso de desarrollo de las ovas depende de muchos factores, entre los cuales predomina la temperatura: cuanto más elevada (en el rango de temperaturas fisiológicamente idóneas), corresponderá a periodos de incubación más breves.

Ahí mismo pudimos constatar que durante la incubación es indispensable atender con frecuencia sistematizada a los huevecillos, eliminando aquellos que vayan muriendo, lo que implica una constante actividad por parte de los especialistas en truticultura -en lógica consecuencia el productor debe negociar, con toda antelación, la contratación de abundante mano de obra, dado el uso intensivo que se requiere de la misma en las diferentes fases del ciclo productivo- en caso contrario, la experiencia dicta que pueden ser invadidos por hongos (*saprolegnia*), que a su vez atacan a las ovas vivas. Rutinariamente los agro-piscicultores mexiquenses realizan un tratamiento preventivo aplicando verde malaquita en el agua que alimenta a las incubadoras ya que según nos dicen da buenos resultados contra este problema [SIC].

---

<sup>37</sup>En México son trasladados los alevines por los trucheros, ya en la truticultura artesanal o en los programas intensivos, a otros estanques, empero no así en el caso de países que cuentan con piscicultura sustentada en tecnología de punta. En Noruega y Chile por ejemplo, los lotes de alevines de 3 grs. de peso son llevados en transportes especializados a “granjas de recirculación de agua”, para ser sujetos a un proceso, ya descrito previamente, de desarrollo acelerado, conocido en la jerga científica como *fotoperíodo artificial*, de donde serán entregados con un peso de 30 grs. Lo anterior, con el objeto de adelantar en 6 meses los desoves en la fase correspondiente. Este es otro ejemplo de flexibilidad en el proceso productivo trutícola. A la luz de la Especialización Flexible se puede observar ese constante interactuar de empresas que detentan modelos de organización modernos y tecnología de punta en la cadena productiva -que permiten una gestión de maniobras con cero inventarios al productor y convenios de entrega “just in time” con los proveedores que han sido previamente desarrollados en el sector- yuxtapuestas con empresas de una organización del trabajo precaria y tecnología obsoleta; también se aprecia que se mezclan o interrelacionan empresas con modelos de organización del trabajo y tecnología que podríamos nombrar como insuficientemente modernizadas pero también medianamente atrasadas y así sucesivamente.

*Existe en Chile una controversia en términos sanitarios con un grupo defensor ambientalista por el uso de esta sustancia al no tener certezas respecto a su uso, tal es el caso que representa el economista verde Marcel Claude director de la Fundación Oceana América del Sur y Antártica (Flores A Claudio. 2006. p. 26).*

#### 3.4.4. Alevinaje.

Se entiende por alevinaje el tiempo que transcurre desde que nace el pez hasta que absorbe su bolsa vitelina (T.R.V. Pillay, 1996: 575), la etapa dura varios días *desde que empiezan a avivar*. Cuando los alevines eclosionan del huevo se van al fondo de la pileta, por el peso que tiene el saco vitelino, el cual es tan voluminoso que no le da oportunidad de grandes desplazamientos y, no es sino hasta que han absorbido aproximadamente 2/3 del vitelo y que se han pigmentado, cuando empiezan a nadar. Esta etapa de desarrollo dura de 10 a 15 días y la temperatura ideal es de 10 a 12° C. La variación de la temperatura puede alterar el tiempo de alevinaje. Al final de este periodo las truchas pueden alcanzar un tamaño de tres a cinco centímetros.

Sugieren los trucheros en el Centro de Reproducción y Mejoramiento Genético Trutícola Cristóbal Hidalgo, mantener un flujo de agua con corriente rápida, de cuatro litros por minuto, o bien adaptar un aditamento que permita una abundante oxigenación de ésta, pues al contrario de lo que sucede en la incubación, las necesidades de oxígeno en esta fase se incrementan sustancialmente. Es importante extraer diariamente, en forma manual, los alevines muertos utilizando una coladera de malla fina.

#### 3.4.5. Cría.

Hacia la primavera, en el argot piscícola, se habla ya de *juveniles* o truchas de primera cría; la crianza de éstas puede efectuarse en tinas largas y no muy profundas, pero sobre todo con un buen recambio de agua (15-30 litros/seg.). Así, una vez que los alevines han absorbido el saco vitelino, irán abandonando las incubadoras. En la compañía de alimentos balanceados El Pedregal-Silver Cup, los especialistas en nutrición sugieren que las crías empiecen a alimentarse cada media hora durante los

primeros cinco días, en este tiempo se les dosificarán fórmulas balanceadas en polvo, hasta la saciedad, esparciendo cantidades pequeñas por toda la superficie de la tina.

De forma adicional, las actividades que realizan profusamente los trucheros en esta etapa a lo largo del día son: limpiar las tinas, retirar las crías muertas -con pequeñas redes de cuchara de malla fina- y dar alimento.

Por lo tanto, conforme van alcanzando los *juveniles* una talla de 5 cms. o más, serán trasladados al estanque de crianza donde alcanzarán dimensiones de hasta 12 cms. y aproximadamente 30 grs. de peso (para alcanzar esta fase han transcurrido entre tres y cuatro meses), posteriormente serán enviados a la estanquería destinada a la *engorda*.

Es decir, al final del verano podrán ser seleccionados los individuos por tallas conforme a las siguientes medidas: menos de 8 cms., 8-10 cms., 10-12 cms., y más de 15 cms., integrándose así los lotes diferenciados (independientemente de tenerse identificada ya la producción de carne salmonada y blanca). De esta manera los agro-piscicultores integran un “*inventario en vivo*”, que estará sujeto a constantes rutinas de clasificación con el objeto de obtener las llamadas en nuestro país, *truchas de porción* o de *talla comercial* (el *pan-size* en la jerga piscícola en idioma inglés).

#### 3.4.6. Engorda.

Como se puede colegir después de la lectura de los párrafos anteriores, el enorme desarrollo registrado en la piscicultura en los últimas décadas se debe a la investigación y desarrollo (I&D), que ha permitido la especialización e innovación tecnológicas en las diferentes áreas que integran el sector. Una de ellas, la de los *alimentos secos balanceados* puede por sí sola asegurar a los peces un *crecimiento normal* (US-FDA., 2001: 326). Es menester reconocer que este tipo de alimentación ha tenido como base un gran esfuerzo de investigación experimental, iniciada allá por el año de 1950 en los Estados Unidos.

El alimento juega un papel primordial en el buen crecimiento y desarrollo de los organismos. La calidad del alimento sustentada en su digestibilidad, además de su

dosificación adecuada a los peces, en cantidad y frecuencia, garantiza a estos una correcta nutrición para que realicen sus funciones fisiológicas de mantenimiento, crecimiento y reproducción (SENASICA, 2003: 33). Los truticultores lo confirman que un pez bien nutrido es más resistente al estrés y a las enfermedades.

Es por tal motivo que podemos afirmar: el éxito en la producción de trucha arco-iris depende en gran medida de la alimentación que éstas reciban. Por ello, insisten los trucheros: se recomienda utilizar alimentos con alta digestibilidad, esto es de vital importancia para los organismos por lo que los encargados en las granjas deberán suministrar únicamente alimentos específicos para esta especie. Dichos alimentos serán dosificados a las truchas ya en polvo, grajeas, o en forma de comprimidos de diferentes tamaños y calibres, según sea su talla; los ya referenciados "pellets".

En la experiencia mexiquense, cuando las crías han alcanzado una talla de 15 cms, son colocadas en los estanques de *engorda*, ya sean éstos rústicos, con revestimiento de concreto, de corriente rápida, circulares o tinas circulares de fibra de vidrio. Donde se realizan selecciones por tamaño, para *empatar* los lotes diferenciados que se tienen ya previamente identificados, a fin de evitar deficiencias en la alimentación y no provocar canibalismo entre los peces.

Esta etapa, según el relato de los trucheros, tiene una duración de siete a diez meses, en función de las condiciones ambientales existentes y de la alimentación recibida, en temperaturas recomendadas por ellos de 14 a 17º C. Esto permitirá a los organismos obtener un tamaño de 21 a 23 cms, con pesos aproximados en un rango de 250 grs. como mínimo y un máximo de 350 grs.; la ya también mencionada *talla comercial*.

Podemos comentar sin temor a equivocarnos, que el truticultivo sustentado en programas intensivos dirigidos a la producción de peces, en lotes diferenciados, con calidad e inocuidad, es una de las ramas de la piscicultura susceptible de tener los más altos volúmenes en la cosecha, así como el mejor rendimiento por hectárea. Aún en estanques rústicos, si hay suficiente agua que se renueve constantemente, tratándose ya de zonas frías o templadas frías, y con la utilización de una alimentación artificial adecuada, es posible cultivar la trucha con *buenos rendimientos*.

### 3.4.7. Cosecha.

Según hemos podido constatar con el paso de los años, realizando nuestras entrevistas en los viajes de trabajo, para garantizar la máxima calidad de la trucha producida en cada granja se debe realizar un manejo pre-cosecha, tal como lo indica adicionalmente el Pliego de Condiciones Trucha, en el que se observan las siguientes etapas:

- Selección. En la que se determina el estanque en el que se depositarán los organismos que serán comercializados. Los trucheros recomiendan suspender la alimentación por lo menos 24 horas previas a la selección, la cual, puede realizarse ya de forma mecánica con un equipo denominado *clasificadora*, o bien sea de forma manual; el número de trabajadores en el segundo caso varía de acuerdo a los volúmenes de producción. Es importante recalcar que, estos peces por ningún motivo deben estar bajo tratamiento médico, o al menos que tengan 30 días de haber sido dosificados con algún medicamento para peces permitido por el Comité de Sanidad Acuícola, cuyos parámetros se encuentran homologados con la FDA.
- Movilización. En caso de ser requerido el movimiento, una vez seleccionados los peces, deberán transportarse del estanque de producción al de depuración mediante un método que provoque el menor estrés posible.
- Depuración. Esta acción consiste en mantener a los peces en ayuno por espacio de 1 a 2 días, ya que así se retrasa la proliferación de microorganismos y enzimas después del sacrificio, favoreciendo además, la textura de la carne al ser procesada y, se disminuye el sabor a tierra y humedad que el tejido muscular pudiese llegar a tener, derivado del tipo de estanque(s) utilizado(s) en el proceso productivo

(los rústicos). Para lo anterior es necesario contar con algún(os) estanque(s) de depuración.

Una vez transcurrido este lapso, sigue el proceso de cosecha y sacrificio, éste se debe realizar de manera cuidadosa para asegurar la calidad del producto en la fase final del cultivo. En ella deben tomarse precauciones para evitar raspaduras, daño en la piel o en la carne de los peces, es decir, se deben cuidar los atributos, por ello es recomendable utilizar redes de malla sin nudos. Así mismo, es recomendable contar con equipos de oxigenación y/o aireación y un contenedor con agua limpia y fresca (de 18 a 24° C).

Se sugiere que los peces que se vayan retirando del estanque de depuración se coloquen en el contenedor previamente preparado ex profeso, para posteriormente ser sacrificados, con alguno de los siguientes métodos que disminuyen la secreción de adrenalina:

- Insensibilización con CO<sub>2</sub> y corte de arcos branquiales.
- Shock eléctrico.
- Desnucamiento por golpe.
- Shock térmico; agua con hielo.

Otra de las particularidades de esta etapa es que en ella, una vez sacrificados los peces, inicia la red de frío, lo cual, de acuerdo a la normatividad que rige el sector, debe observarse hasta que el producto – el pescado- sea adquirido por el consumidor final.

Observamos con interés que en la realización de todos estas fases del proceso productivo, los trucheros acatan los procedimientos rutinarios indicados en las buenas prácticas de cultivo de trucha (SENASICA, 2003), en las que se cita a Jahncke, *et. al.* (2002, 204), Sedgwick (2000, 160) y a Shepherd y Bromage (1990, 404). Dichos procedimientos son dirigidos para asegurar la producción sostenida e inocuidad alimentaria del producto, minimizando el impacto al medio ambiente, logrando con ello la sustentabilidad de la actividad.

### 3.5. Segmentos de la cadena productiva de la trucha en el sector agro-industrial mexiquense.

El proceso de producción de trucha arco iris, en condiciones agroindustriales, se acompaña de una serie de estamentos “hacia arriba” que incluyen empresas especializadas en la (re)producción de huevos fértiles y alevines, así como de otros insumos, verbigracia: alimentos balanceados, fármacos, etcétera. De la misma manera de una serie de segmentos “hacia abajo” permiten su procesamiento y acondicionamiento para su comercialización, algunos de los cuales se describen a continuación.

Proveedores de materia prima:

a) Insumo biológico. De acuerdo al Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), el huevecillo fértil esta siendo producido de manera local por 24 productores, quienes en 2005 contaban con 6,907 reproductores de los cuales 2,913 son machos y 3,994 son hembras, los que en conjunto producen la cantidad de: 3,548,000 de ovas por ciclo. Estos *productos* no cuentan con certificación respecto a libertad de enfermedades, de igual manera no se garantiza una línea genética de los reproductores que permita asegurar la calidad de producción de huevo, sobrevivencia, resistencia a enfermedades, tolerancias ambientales, velocidad de crecimiento, rendimiento de alimento y peso, entre otros. Así mismo, no se cuenta con una norma local que regule la producción local de huevo; lograr ordenar y asegurar la calidad de los reproductores, apoyaría a los propios productores a obtener una ventaja competitiva. Como respuesta a esta necesidad, un grupo de agro-productores en el Centro de Reproducción y Mejoramiento Genético Trutícola Cristóbal Hidalgo, sigue avanzando en sus proyectos de (re)producción de huevecillo de *truchas de altura*. Este esfuerzo mexiquense contribuye para lograr tal meta. Cuentan, además, con nexos y una vinculación con las instituciones de investigación, de tal manera que, de seguir obteniéndose resultados favorables en estas líneas, se logrará la consolidación de una

producción local, aunada a una normativa internacional vigente que permitirá satisfacer la demanda nacional.

El Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México señala que el grueso de la demanda de ovas fértiles esta siendo cubierta por la importación de producto, proveniente principalmente de los Estados Unidos (el grueso de las operaciones se canaliza a través de la empresa Troutlodge, Ltd, radicada en el Estado de Washington), Dinamarca, Noruega y de otros países como Australia y Chile. Estos productos llegan amparados por un certificado sanitario y son introducidos al mercado local por tres compañías (2006):

- Granja Santa Margarita, con una cifra de 800,000 huevos mensuales, quiénes además, realizan una distribución en diferentes estados del país.
- Granja Truchas de Malinalco, reporta 1'000,000 de unidades al mes.
- Granja Cría y Engorda de Trucha de Jilotzingo con un volumen de 200,000 piezas mensuales.

El huevecillo de importación que se distribuye en el país, tiene como característica principal que se oferta garantizando su línea genética, ausencia de organismos patógenos, mejoramiento genético, huevo todo hembra o todo macho y estéril, lo que supuestamente garantiza mayor sobrevivencia y mejor rendimiento de crecimiento.

Una vez que reciben el huevo, los importadores lo distribuyen en las nueve salas de cuarentena autorizadas por la Subdelegación de pesca en el Estado de México, que así lo demanden. Los introductores de huevo de importación se han ocupado en desarrollar innovaciones tecnológicas para administrar sus operaciones físicas, lo que les ha redituado favorablemente al asegurar una sobrevivencia alta, en porcentaje, del 95% aproximadamente.

b) Crías. Éstas son suministradas por las granjas incubadoras de huevo nacional o importado, su precio depende del tamaño, el cual puede ir desde los 5 cms. hasta los 10 cms. aproximadamente. En este rubro, al igual que en el anterior (ovas), se

requieren de los servicios de otros actores; los transportistas especializados en el abasto tanto dentro de la entidad, así como el foráneo.

c) Alimentos balanceados. Actualmente encontramos seis organizaciones que ofertan sus marcas y especialidades específicamente para trucha arco iris, a saber: AS, El Pedregal/Silver Cup, Malta Clayton, Purina Aqualine, Api-Aba, Flagasa. De estos proveedores, el único fabricante mexiquense es El Pedregal, que reporta una producción anual de 2,400 toneladas. Este volumen representa el 15% del total producido por ellos, el resto lo canalizan a nivel nacional para otras especies cultivadas como la tilapia, el camarón y la carpa entre otras. Derivado de su infraestructura tecnológica, podemos ubicar a esta empresa como una de las mejores a nivel país, ya que ofrece una red de especialistas que brindan soporte técnico y documental en el proceso de asesoría a sus clientes.

Las presentaciones que se encuentran en el mercado, ofertadas por los fabricantes, contemplan una gama de artículos “peletizados” o extruídos, con texturas diferentes y tamaños de acuerdo a las distintas fases del ciclo de vida en el que se encuentren los organismos acuáticos. Esto permite al agro-piscicultor dosificar una alimentación adecuada contemplando, además, el tipo de tecnología utilizada en los cultivos, como puede ser el caso dependiendo de la densidad (sistemas extensivos, semi-intensivo, semi-intensivo de baja densidad e intensivo).

Proveedores de servicios.

Cuando los truticultores mexiquenses decidieron conjugar experiencias y conocimientos lograron un quiebre en la organización del trabajo de la cadena productiva, surgiendo como ya se ha indicado en el capítulo 2, con subíndice 2.6., la unidad de articulación denominada Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura en México (CISAMEX). La propuesta generada, tuvo como objetivo incrementar la productividad y la competitividad de todos los actores que conforman la cadena productiva. Así, al ser instalado este centro se empezaron a ofertar servicios especializados para elevar la productividad, tanto en forma individual para los usuarios, como la del sector trutícola en su conjunto; como innovación introdujeron “herramientas de integración productiva”

antes no trabajadas en el gremio truchero, tales como: los programas de educación especializada, asistencia técnica, desarrollo tecnológico y regional.

A partir de ese momento los oferentes –trucheros- por su parte han actuado en consecuencia; sin embargo, ¿Cómo pueden en su rol de productores de bienes y servicios generar insumos y satisfactores con estas herramientas? La respuesta no puede ser otra: disponiendo –previa capacitación- de equipos de trabajo (que resuelven problemas, que son creativos y generan nuevas ideas en los procesos, pero sobre todo en los productos y servicios que ofertan), por eso mismo; son innovadores. En pocas palabras: han adoptado la tendencia de diferenciar, en un mercado globalizado y altamente competitivo, los productos y servicios que ofrecen, para aquéllos ávidos, cada vez más informados y exigentes consumidores.

Todo lo anterior enfocado a:

1. Organizar a los piscicultores en torno a nuevos proyectos de mercado.
2. Fomentar los controles de calidad, en términos de inocuidad y sanidad en el producto trucha arco iris y en los procesos de valor agregado.
3. Capacitar a los agroindustriales en diferentes aspectos de producción y administración.
4. Coordinar investigación aplicada y desarrollo tecnológico para las necesidades de los productores de trucha arco iris.
5. Explorar, integrar y gestionar apoyos técnicos y financieros que les permitan mejorar su productividad.
6. Consolidar la articulación productiva entre los truticultores a través de acciones conjuntas que fortalezcan a la cadena productiva.
7. Desarrollar soluciones generales para incrementar la rentabilidad del sector y la de los piscicultores con herramientas a la medida de sus necesidades.

Proveedores de infraestructura y equipo.

En este bloque ubicamos a prestadores de servicios que ofrecen una muy extensa y diversa gama de productos. como respuesta a las necesidades de los truticultores,

derivadas del escalamiento tecnológico que han realizado en lo particular y que se manifiestan al interior de sus organizaciones en los programas de trabajo dulceacuícolas, demandando así, el uso de tecnología para la medición y control en las etapas del proceso productivo, acorde al Pliego de Condiciones Trucha, a través, por ejemplo, del uso de programas de cómputo o paquetes producto (software), *oxímetros*, máquinas clasificadoras, “aireadores”, equipos de inyección de oxígeno, servicios de ingeniería civil. transportadores, contenedores isotérmicos, bombas de sumidero, incubadoras, artículos de laboratorio para desarrollar adecuadamente los constantes muestreos de los lotes diferenciados de producción, así como para monitorear la calidad del agua utilizada, artes de pesca, lectoras digitales (scanners), diseño de empaques, publicidad y promoción, etcétera.

También el concepto de mercadotecnia que se haya adoptado en cada granja trutícola incide en las necesidades de infraestructura y equipo, verbigracia: quiénes se avocan al ecoturismo requieren el suministro de: señalización, relojes, brújulas, cordeles, carnadas, cañas de pesca, remolques, lanchas, chalecos salvavidas, motores fuera de borda, bicicletas de montaña, motocicletas, servicios médicos, etcétera.

Proveedores de Consultoría.

Este segmento también es rico en diversidad, ya que en él encontramos un buen número de disímbolas especialidades, tales como la capacitación, investigación y desarrollo: en el ámbito genético, en tecnología de alimentos. Igualmente, se encuentra la asistencia técnica en procesos productivos en busca de incrementar la productividad y mejorar la competitividad: aplicación de buenas prácticas de producción acuícola; asesorías de sanidad para el aseguramiento de la inocuidad alimentaria; servicios preparatorios en busca de la certificación de productos y/o el procesamiento de alimentos; estudios de mercadotecnia: desarrollo de nuevos productos y diferenciación de mercados, producción orgánica certificada, así como de mejoramiento y protección medioambiental, etcétera. Por tal motivo la organización CISAMEX ofrece en el sector el servicio de desarrollo de proveedores, como parte de su estrategia de integración productiva, lo que facilita la gestión y negociación a los productores.

En este rubro encontramos, según el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (2006), que los trucheros hablan bien de la asistencia y apoyo que les brindan los técnicos de la SEDAGRO y de la Subdelegación de Pesca, ya que en sus visitas periódicas les enseñan cosas y temas de utilidad respecto al proceso productivo, de igual manera se refieren al personal del Comité de Sanidad Acuícola, de quienes, adicionalmente, reciben capacitación. Así mismo, Acuagranjas y Consultores en Acuicultura, S. A. de C. V. ofertan servicios de capacitación, asistencia técnica y administrativa en la entidad mexiquense, al igual que algunas universidades, tales como UAEM, UNAM, UAM, Chapingo y COLPOS, entre otras instituciones, que ofrecen asesorías y consultorías a los productores, con las cuáles existe la posibilidad de establecer alianzas estratégicas para realizar estudios en sus líneas de investigación con temática referente a salud animal, agua, cultivos y transformación.

#### Agroindustria.

Comentaremos brevemente el caso de la sociedad INTECAL (Innovación Tecnología en Alimentos, S. A. de C. V.), ya que tiene un peso específico relevante. Inicia operaciones con el cumplimiento y estricta observancia de la normatividad para elaborar sus productos alimenticios. Su planta industrial, localizada en el municipio de Lerma, está equipada con la maquinaria alemana más moderna para realizar el procesamiento de ciertos alimentos. Para una de sus líneas, la de salchichas, tiene como materia prima en alto índice, por su aporte nutricional, los lomos de trucha arco iris, ya en carne blanca o salmonada, completamente limpios (en pulpa, es decir, carne sin espina, sin “espejo”, sin piel). Las características de este fiambre, lo convirtieron en un artículo de consumo masivo “con mucho imán” para un segmento del mercado no explorado hasta ese momento por los tricultores mexiquenses: las ventas al sector gobierno. La administración pública estatal, a través de ciertas instancias, adquiere por toneladas estas salchichas para “armar”, junto con otros artículos de primera necesidad, las despensas que son proporcionadas a niños y ancianos de escasos recursos que habitan en las zonas marginadas y de difícil acceso, en cumplimiento de un programa de asistencia social en la entidad.

Esos lomos de trucha arco iris que la empresa INTECAL demanda para lograr su cometido son el resultado de ciertos valores agregados, a saber:

- Trucha en *tamaño reproductor*, con un peso superior al kilo y medio para obtener un “buen rendimiento” al corte. Es decir, los pescados de menor talla tienen un mayor porcentaje de merma (cabeza, vísceras, piel, aletas y espinas).
- Maquila para la obtención de la “carne en pulpa”, i) La principal ventaja competitiva en la elaboración de este producto (la salchicha), son los bajos costos de la mano de obra mexiquense. Ya que, en la operación de limpieza del pescado se requiere en forma manual: cortar cabeza, retirar piel, extraer las espinas de los pescados. Lo anterior, debido a que aún no existen en nuestro país tecnologías ni maquinarias eficientes que sustituyan esta labor, ii) Desde otra perspectiva, visualizamos que gracias a la articulación de redes empresariales, los trucheros abastecen a varias compañías proveedoras de este servicio (la maquila). En este eslabón de la cadena de valor del sector agro-industrial, el riguroso cumplimiento de la normatividad en cuestión es vital para alcanzar la inocuidad alimentaria. En este particular, podemos referir el caso de otra empresa, la Procesadora Acuícola Integradora Mexiquense, S. A. de C. V. (PRACIMEX), que destaca en dicho encadenamiento al ofertar la maquila en su especialidad: el procesamiento de pescados y mariscos. Con sus líneas de producción bien equipadas se tiene una capacidad instalada para trabajar ocho toneladas diariamente. Respecto a su ubicación diremos que está en una zona estratégica, el municipio de Lerma, ya que se encuentra con relativa cercanía respecto a las unidades de producción, así como de núcleos urbanos densamente poblados.

### 3.6. Comercialización.

El desarrollo de la producción de trucha arco iris en México se inscribe en una tendencia mundial, ya experimentada en otras latitudes, hacia el incremento de la

producción industrial de alimentos, en particular de origen acuícola. La piscicultura ha compensado la tendencia a la baja de la industria pesquera. En el mercado de alimentos, la trucha y otras especies dulceacuícolas de aguas cálidas, tilapia y bagre por ejemplo, han venido a proveer al consumo humano de una proteína de alta calidad, consolidando una alternativa de consumo que compite con la producción de carne y de aves.

Los productores concuerdan en señalar que la truiticultura mexiquense tiene excelentes perspectivas de expansión a condición de invertir en biotecnología, diversificar productos y orientar la industria más directamente al consumidor. Los esfuerzos en comercialización deben ser los adecuados para cada mercado ya que si bien la trucha se está transformando crecientemente en un producto tipo *commodity* que se comercializa en el mercado, cada segmento de destino tiene ciertas reglas específicas relacionadas tanto con el tipo de consumidor, como con la estructura de comercialización.

Las estrategias de comercialización han ido cambiando con la evolución del mercado final. Inicialmente, la trucha se ofertaba en su forma primaria, es decir entera (con vísceras). Este *producto* es relativamente homogéneo al no tener un valor agregado y, por consiguiente, alcanza un precio similar en el mercado nacional.

Comentan los agro-empresarios que hasta hace unos años, de acuerdo a los precios del mercado, los márgenes de operación que alcanzaba la trucha no eran significativos. Puede afirmarse que la prioridad de las empresas era maximizar la producción, pues “todo lo que se producía se vendía” [SIC]. Hasta entonces, las empresas mexiquenses se limitaban a “tomar” precios y pedidos provenientes de intermediarios en el mercado nacional. Con el tiempo y la evolución de la industria, las empresas en la entidad se han visto en la necesidad de desarrollar una estrategia comercial más activa buscando un mejor margen de utilidad, creando empresas integradoras, así como unidades de comercialización, estudiando los mercados, realizando actividades de promoción, negociando con sus compradores, y desarrollando nuevos mercados y productos.

Uno de los principales logros comerciales obtenidos por la industria trutícola del Estado de México, y una de las razones de su crecimiento en los últimos años ha sido el incorporar procesos de valor agregado. La principal ventaja competitiva de estos productos son los bajos costos de la mano de obra mexicana, ya que en estos procesos se requiere de cortes en el pescado y la extracción de espinas en forma manual, puesto que aún no se han desarrollado en forma local innovaciones tecnológicas para contar con una maquinaria eficiente en los procesos de transformación alimentaria que sustituyan esta labor.

Notamos que el gran cambio en las estrategias de comercialización es la desintermediación. En la medida en que los productores tienen el tamaño suficiente como para disponer de grandes volúmenes y de capacidad financiera han buscado llegar hacia el final de la cadena, participando en diversos canales de distribución para atender como introductores, tanto a las agro-industrias (plantas procesadoras), como a grandes mayoristas, así como cadenas de autoservicios, hoteles, restaurantes, salones de banquetes. Las empresas líderes han desarrollado sus esfuerzos de comercialización con personal propio o bien han establecido alianzas con los comerciantes ubicados en los diversos centros de venta en el mercado nacional; estrategia que ha tomado tiempo en instrumentar ya que no todas las plazas son fáciles de penetrar.

Los “productos trutícolas” que se comercializan en el Estado de México son: la trucha fresca (salmonada o blanca), en sus diferentes presentaciones (cortes)<sup>38</sup> y gramajes, la trucha viva (también salmonada o blanca), en su gama de tamaños, tallas y gramajes, así como la que tiene procesos de valor agregado, tales como ahumados ya en frío o caliente, marinados y embutidos, entre otros muchos. Dicha diferenciación, es el resultado de la modificación de hábitos alimenticios, que han estimulado la penetración de estos artículos en canales masivos de distribución y consumo, verbigracia: las cadenas de supermercados, aproximándolos a segmentos más amplios de consumidores. Extrapolando la idea podemos decir, además, que el aumento de la

---

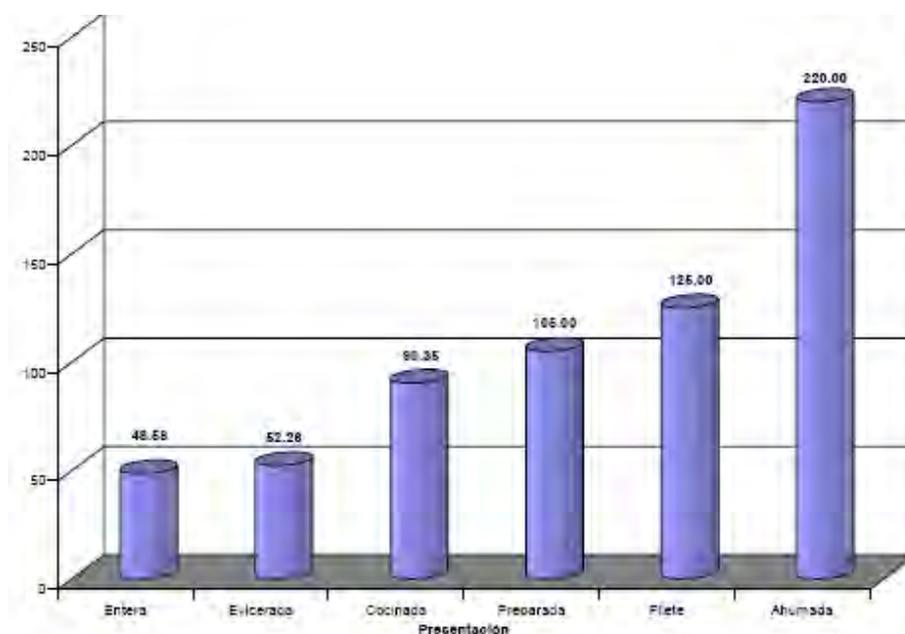
<sup>38</sup> A saber: con víscera, sin víscera, desviscerada con espinas, desviscerada sin espinas (corte mariposa); corte mariposa con cabeza, corte mariposa sin cabeza, cortes mariposa con piel, lomos limpios; lomos limpios con piel, lomos limpios sin piel, entre otros.

demanda se debe a la tendencia de los consumidores a sustituir las carnes rojas y a la diversificación de la oferta.

La comercialización de la trucha, tanto fresca como viva, en la entidad, para algunos es mejor realizarla de “manera directa”; más de la mitad de los productores del sector social venden la trucha a pie de granja. Mientras que observamos la pertinencia en otras unidades de producción, en el caso de pequeños productores de la iniciativa privada, de trabajar estrategias con intermediarios y/o comisionistas, y otros los que tienen mayor infraestructura, el 34%, entregan a domicilio los pedidos de sus clientes.

En el 2006 los precios oscilaban según las presentaciones ofertadas por los productores; variando desde los 48.00 pesos por un kilo de trucha entera, hasta 220.00 pesos por un kilo de trucha ahumada, en la gráfica 25 se aprecian los diferentes precios para las presentaciones de la trucha.

**Gráfica 25. Precio promedio por kilo en México de las diferentes presentaciones de trucha fresca.**



**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

El precio por pieza o por kilo de las presentaciones de trucha viva que se ofertaban en el mercado se puede consultar en el cuadro 38.

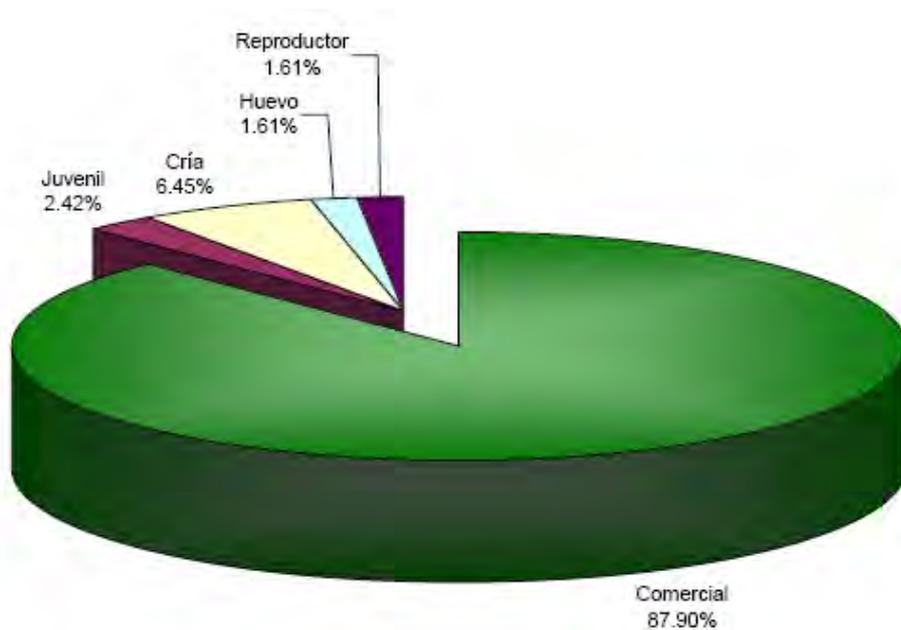
**Cuadro 38. Precio de diferentes presentaciones de trucha viva.**

Presentación	Precio
Talla comercial	41.06 Kilo
Juvenil	4.30 Pieza
Cría	0.75 Pieza
Huevo	0.10 Pieza
Reproductor	750.00 Pieza

**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

El comercio de trucha viva, como hemos apreciado, se realiza en diferentes tamaños y tallas, la aportación por “tipo de producto” la observaremos a continuación, en la gráfica 26, donde encontramos que la que tiene más demanda en el mercado es la trucha de tamaño comercial, y la de menos demanda es la de los organismos reproductores.

**Gráfica 26. Participación de las presentaciones de trucha viva.**

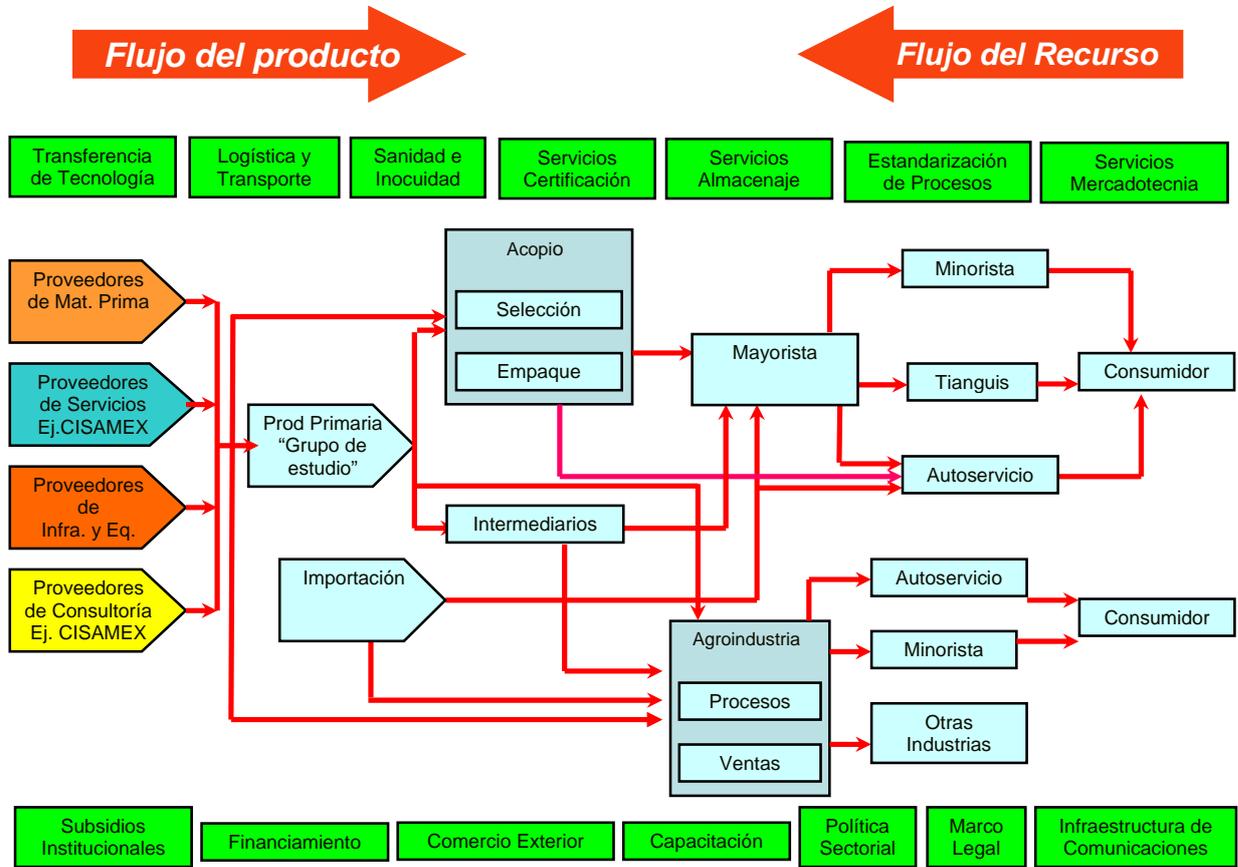


**Fuente: SAGARPA/CONAPESCA. (2006). Tomado del Programa Maestro Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006).**

Bajo los marcos de la globalización, la cual privilegia el dinamismo de los mercados mundiales, advertimos que la velocidad de respuesta constituye, sin lugar a dudas, una significativa ventaja competitiva tanto para, las micro, pequeñas y medianas empresas; lo cual les permite lograr buenos niveles de eficacia y eficiencia productiva. De esta suerte se ha venido estimulando la adopción de inéditas formas de organización de la producción (de bienes y servicios), en las cuales la flexibilidad de las empresas micro, pequeñas y medianas exhiben un activo particularmente valioso. Dichas formas de organización como la subcontratación, la maquiladora, la formación de empresas integradoras, etcétera, hacen énfasis en una atinada articulación en las redes empresariales, orientada a combinar entre otros elementos las evidentes economías de escala de las grandes empresas, con la flexibilidad y velocidad de respuesta de micro, pequeñas y medianas organizaciones.

Como puede verse en el diagrama siguiente (Diagrama de Flujo No. 1), entre la producción primaria y el consumidor, existen una serie de estamentos de intermediación que no solo encarecen el producto final sino que limitan la operación de los productores. Intermediarios, mayoristas, acopiadores, etcétera. Esta situación, aunada a un “árbol de problemas” que afectan al sector, y que a continuación presentamos, son los que los productores mexiquenses han debido enfrentar a través de una estrategia de integración productiva que mostraremos en el capítulo 4.

Diagrama de flujo No. 1. Cadena de valor en el sector agro-industrial.



Fuente: CISAMEX, 2006.

3.7. “Árbol de problemas” que enfrenta la triticultura en el Estado de México.

En el Estado de México, las jornadas de los pequeños productores agropecuarios, en el desempeño de sus labores como triticultores encaran una problemática<sup>39</sup> que matiza aún más el desarrollo de esas diarias faenas. Se resume a continuación en el siguiente “árbol de problemas” que se obtuvo como resultado de la investigación directa y de los

<sup>39</sup> Información obtenida como resultado de una etapa de diagnóstico realizada por el investigador, con apoyo bibliográfico en los estudios de la Food and Agriculture Organization (FAO). **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Italia. Servicio de publicaciones y multimedia de la Dirección de Información de la FAO. 2000, y la invaluable guía del M.V.Z. Mauricio Pereda Ochoa.

incontables encuentros con los actores –trucheros- que asumen un rol de liderazgo en este sector:

- Infraestructura pública deficiente. Siendo el agua el principal insumo del cual depende esta producción, existe inseguridad en la disponibilidad de este recurso, a lo cual se añaden las malas condiciones de las vías de comunicación que impiden la facilidad de acceso a las granjas, así como al hecho de que la energía eléctrica en el campo es escasa y cara.
- Producción deficiente generada por:
  - Desconocimiento de las fuentes de financiamiento, así como de los apoyos financieros y/o incentivos que existen actualmente. Sin duda, la gran mayoría de los productores de trucha no son sujetos de crédito bancario; o cuentan con un financiamiento inadecuado, lo que repercute en una falta de proyectos en piscicultura, provocándose una espiral de inviabilidad.
  - Carencia de tecnología. En buena parte de las unidades de producción se observa un deficiente equipamiento para enfrentar: tanto los ciclos productivos, la estacionalidad y/o la conservación del producto, en las que se conjugan:
    - Un mal manejo del producto (ya sea por: desperdicio de alimento, pérdidas de alevines y truchas en desarrollo, por altas tasas de mortalidad, deficiente conservación del producto terminado que aún con vísceras es únicamente cubierto con hielo para su distribución y entrega, etcétera.).
    - Dependencia a la importación de huevecillo de trucha fertilizado, al no contar con un pie de cría nacional.

- Sobreprecio en la adquisición de insumos, resultando inaccesible una gran cantidad de equipo y materiales.
- Desarticulación entre los agro-piscicultores, la carencia de una cultura de trabajo en equipo entorpece la creación de proyectos conjuntos.
- Aprovechamiento deficiente del mercado, a pesar de que el Distrito Federal y su área conurbada representan una población superior a los veinte millones de habitantes, y las unidades de producción trutícola se encuentran a menos de tres horas de distancia; por la falta de información y conocimiento del mismo, se ofertan generalmente presentaciones tradicionales del producto trucha arco iris (es decir, fresco con y sin vísceras), resultando que existe una gama de nichos no atendidos; que de serlo adecuadamente con una variedad de productos diferenciados<sup>40</sup> (ya vivo, o fresco en diversos cortes, o con algunos procesos de valor agregado como por ejemplo: ahumados —en frío o caliente—, marinados, a la pimienta, a la mostaza, a las finas hierbas, al eneldo-, etcétera) la producción local de trucha arco-iris resultaría insuficiente.

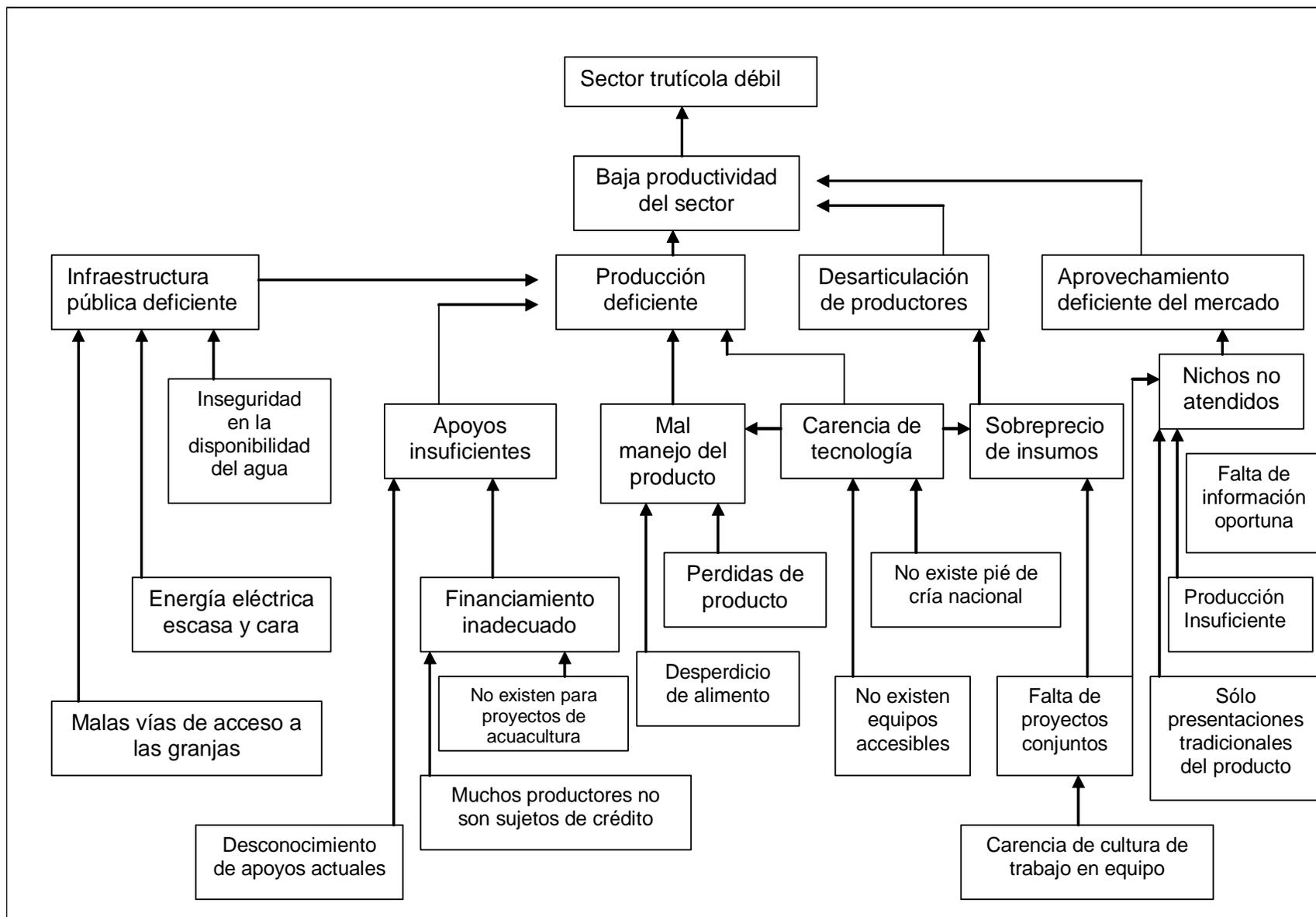
Esta problemática estatal del sector trutícola mexiquense incide en forma directa en la baja productividad del mismo, adicionalmente, un mayor número de variables económico-sociales gravitan en el entorno agropecuario mexicano causando mayor ineficiencia y enrareciendo aun más el ambiente.

En la siguiente página se sintetiza dicha problemática en un diagrama de flujo: “La Trucicultura en el estado de México. Árbol de problemas” –cuadro no. 39- :

---

<sup>40</sup> Waters y Salamea. (1996) identifican al *posfordismo* con el surgimiento de un nuevo consumo que redefine la relación entre países industrializados y menos industrializados. Encuentran que en los primeros se experimenta un deterioro creciente de los salarios, desempleo y subempleo. Esto, relega a una parte importante de la población a consumir productos masivos y de mala calidad, en tanto que surgen clases medias y altas que consumen productos sofisticados y diferenciados que incluyen hortalizas, frutas frescas y exóticas, así como otros productos opcionales tales como pescados de acuicultura (bagre, carpa, mojarra, salmon, trucha), flores, etcétera. Por el contrario, en los países menos industrializados, en donde también existe un proceso de deterioro de las condiciones de vida de la población, los habitantes apenas logran tener acceso a una dieta estandarizada (*fordista*). No obstante, son ellos quienes participan en la producción *posfordista* para los mercados mundiales. De esta manera, el *posfordismo* se identifica con una producción en lotes, con productos diversificados para un consumo que sigue diferentes normas de calidad impuestas en los mercados internacionales. Sin embargo, la realidad es compleja, porque si bien hoy puede hablarse de una “*economía de calidad*” a nivel mundial, las especificaciones regionales y locales para incorporar distintas *normas* a la producción son enormes.

### TRUTICULTURA EN EL ESTADO DE MÉXICO. Árbol de Problemas.





Las necesidades de mercado que motivan a los trucheros para encarar la problemática son:

- Atender el enorme mercado que ofrece la zona conurbada de la Ciudad de México con los diferentes municipios mexiquenses que la rodean; representa índices altos de consumo con sus cerca de 20 millones de habitantes, en los que se contemplan tanto el abasto pesquero de captura de alta mar, como el dulceacuícola y el de importación.
- Materializar la filosofía del trabajo en conjunto como herramienta para incrementar la productividad. Si bien existe el convencimiento generalizado en las personas que impulsan la idea de que el trabajo en forma integrada crea sinergias, existe también el reconocimiento de la falta de una cultura de trabajo en equipo.
- La expectativa de elevar la productividad de los centros de producción, con el consecuente decremento en los costos de operación, con miras a mejorar los mecanismos de comercialización y distribución del producto.

Para poder dar respuesta a dichas necesidades, la truticultura, que por la experiencia y convicción de los productores es una actividad lucrativa, debe aprovechar sus fortalezas y oportunidades (FODA) y atender sus debilidades y amenazas (mismas que ya han sido reseñadas en el árbol de problemas del sector trutícola en el Estado de México).

Entre sus oportunidades se encuentran:

El mercado.

1) Existe una demanda mucho mayor a la oferta. Haciendo énfasis en que el potencial para la zona centro del país lo constituyen cerca de 20 millones de habitantes de la mancha urbana representada por la Ciudad de México, que puede extenderse en un radio de 200 kilómetros para incorporar aproximadamente a otros 10 millones de personas.

El Turismo.

2) La captación del turismo que proviene, principalmente, de la zona conurbada de la capital de la república amplía la oferta de servicios. Dentro de éstos se encuentran la hotelería, los paradores y restaurantes que actualmente siguen multiplicándose y representan otro nicho potencial de mercado.

Por lo anteriormente descrito, de manera muy puntual y sencilla podemos establecer, en el presente trabajo, que esta iniciativa de Integración Productiva de un grupo de pequeños productores, fue consecuencia de un escalamiento en la evolución de la truticultura en el Estado de México, que si bien tuvo orígenes empíricos, el día de hoy representa una agroindustria emergente con un enorme potencial. Sin duda, los beneficios de esta iniciativa de articulación flexible se observan en el tiempo en sendas vertientes, para: a) los piscicultores y b) el sector trutícola. Con ellos, se han roto “cuellos de botella”, y se han podido superar disímolos obstáculos y limitaciones inherentes al proceso de producción trutícola tradicional.

No obstante, entre los retos que debe enfrentar, hoy en día el sector debe considerarse:

La experiencia de los agro-piscicultores.

1) La necesidad de articular redes empresariales que sirvan como plataforma de desarrollo territorial, con el fin de romper los “cuellos de botella” y superar los disímolos obstáculos y limitaciones inherentes al proceso trutícola tradicional, logrando adicionalmente su inserción en los mercados nacionales e

internacionales, caracterizados por una alta competitividad (tanto para pequeños y grandes productores), dado el contexto de globalización vigente.

2) Lograr optimizar la calidad del producto, dado que actualmente en el mercado se cuenta con el paradigma de implantar estrictas normativas a cumplir para obtener productos agroalimentarios de calidad, en términos de inocuidad y sanidad para prevenir, controlar o minimizar los riesgos por su consumo. La producción de trucha arco iris requiere que todas las actividades antes, durante y después de la misma se realicen con el objetivo de obtener la calidad por atributos.

3) Articular proyectos conjuntos. Con el objetivo de que los productores de trucha atiendan de mejor manera al cliente en lo particular y por extensión al mercado, buscando disminuir costos y evitar acciones duplicadas. Es decir, contar con soluciones conjuntas para problemas comunes y lograr una capacidad de gestión fortalecida. A través de fortalecer las redes horizontales (aquellas donde empresas de tamaño comparable, producen un mismo tipo de bien y deciden agruparse para comercializarlo, adquirir insumos en conjunto, coinvertir o dotarse de servicios comunes), se obtendrán economías de escala y un mayor poder de negociación.

Ofertar productos diversificados.

4) Acceder a nichos específicos de mercado dado que existe la demanda de productos derivados de trucha arco iris; consumidores en busca de un tipo de pescado de calidad que puedan reconocer y adquirir con garantía total de inocuidad y sanidad. Adicionalmente podemos comentar, con procesos de valor agregado se puede conseguir transformar la trucha sin demeritar su calidad y atributos, ya viva (salmonada o no), fresca en diferentes cortes (ya refrigerados o congelados), ahumada, marinada, etcétera. Lo anterior genera todo una variedad de productos, muy rentables, con diversidad en tamaños, gramajes y empaques.

Con el fin de atender estos retos del mercado, así como las especificidades del sector, las organizacionales y enfrentar el árbol de problemas arriba analizado, en el capítulo siguiente presentamos la experiencia de articulación flexible de un grupo de pequeños truticultores del Estado de México.

## Anexo I.

## Inventario de granjas trutícolas en el Estado de México.

No.	Nombre de la Granja	Municipio	Comunidad
<b>AMANALCO DE BECERRA</b>			
1	Las Peñitas II	Amanalco de Becerra	San Lucas Amanalco
2	Conejeras I	Amanalco de Becerra	San Jerónimo Amanalco
3	Conejeras II	Amanalco de Becerra	San Jerónimo Amanalco
4	El Patio de La Leña	Amanalco de Becerra	Agua Bendita
5	El Cerrito	Amanalco de Becerra	Hacienda Nueva
6	Hacienda Nueva	Amanalco de Becerra	Hacienda Nueva
7	El Salto II	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
8	Las Peñitas I	Amanalco de Becerra	Agua Bendita
9	Corral de Piedra I	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
10	El Arroyo	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
11	Corral de Piedra II	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
12	Corral de Piedra III	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
13	Piedra Ancha	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
14	Los Órganos	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
15	El Checo	Amanalco de Becerra	Ejido Amanalco
16	1º de Julio	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
17	El Rincón de Tizapa	Amanalco de Becerra	Ejido Amanalco
18	El Agua de La Virgen	Amanalco de Becerra	Corral de Piedra
19	Agua Zarca	Amanalco de Becerra	San Mateo Amanalco
20	El Puente de Tierra	Amanalco de Becerra	Capilla Vieja
21	Cañada Oscura I	Amanalco de Becerra	Ejido San Lucas
22	Cañada Oscura III	Amanalco de Becerra	Cañada Oscura
23	Cañada Oscura	Amanalco de Becerra	Cañada Oscura
24	Las Garzas	Amanalco de Becerra	San Lucas
25	Las Palmitas	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
26	Granja el Tejocote	Amanalco de Becerra	San Lucas
27	El Manzano	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
28	Huacal Viejo	Amanalco de Becerra	Agua Bendita
29	La Presa	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
30	Los Ayles	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
31	Los Alevines	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
32	La Joyita	Amanalco de Becerra	San Lucas Amanalco
33	La Cueva	Amanalco de Becerra	San Lucas Amanalco
34	Los 4 Aguacates	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
35	Los Llorones	Amanalco de Becerra	San Bartolo
36	El Témpano	Amanalco de Becerra	Ojo de Agua
37	Granja de la Cruz	Amanalco de Becerra	La Bomba
38	Las Bugambilias	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
39	Feshi	Amanalco de Becerra	San Lucas
40	El Rincón	Amanalco de Becerra	Ejido Amanalco
41	El Ancon I	Amanalco de Becerra	San Jerónimo
42	El Ancon II	Amanalco de Becerra	San Jerónimo

43	Bodeje	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
44	El Tejocote	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
45	El Molino	Amanalco de Becerra	San Bartolo
46	Virgen de Pongüa	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
47	Los Mimbres	Amanalco de Becerra	San Lucas
48	Las Higuerrillas	Amanalco de Becerra	El Cajete
49	Los Encinos	Amanalco de Becerra	Amanalco de Becerra
50	Dameje I	Amanalco de Becerra	Rincón de Guadalupe
51	Dameje II	Amanalco de Becerra	El Rincón
52	El Negro	Amanalco de Becerra	Donato Guerra
53	Luis Estrada	Amanalco de Becerra	El Rincón
<b>VALLE DE BRAVO</b>			
54	Manantiales de Avandaro II	Valle de Bravo	Avandaro
55	Manantiales de Avandaro I	Valle de Bravo	Avandaro
56	Las Flores	Valle de Bravo	El Rincón
57	Valle de las Brisas	Valle de Bravo	Pipioltepec
58	FAIDEM	Valle de Bravo	San Simón
59	Atesquelites	Valle de Bravo	Atesquelites
60	Las Albercas del Tío Juan	Valle de Bravo	Atesquelites
61	La Primavera	Valle de Bravo	Atesquelites
62	Atesquelites	Valle de Bravo	Atesquelites
63	Atesquelites	Valle de Bravo	Atesquelites
64	Atesquelites	Valle de Bravo	Atesquelites
65	La Esmeralda	Valle de Bravo	Atesquelites
66	Atesquelites	Valle de Bravo	Atesquelites
67	Celmar	Valle de Bravo	Atesquelites
68	Santa Margarita	Valle de Bravo	Atesquelites
69	Granja Mauricio	Valle de Bravo	Barranca
70	San Agustín	Valle de Bravo	Barranca
71	Pipioltepec	Valle de Bravo	Pipioltepec
72	La Veracruzana	Valle de Bravo	Saúcos
73	El Tronconal	Valle de Bravo	Saúcos
74	La Herradura	Valle de Bravo	Capilla Vieja
75	El Hoyo	Valle de Bravo	Santa Maria Pipioltepec
76	Luis	Valle de Bravo	Santa Maria Pipioltepec
<b>TEMASCALTEPEC</b>			
77	Agua Zarca	Temascaltepec	San Antonio
78	Matahui	Temascaltepec	Santa Teresa
79	Peña Blanca	Temascaltepec	San Francisco
80	Efrén Domínguez	Temascaltepec	Mesón Viejo
81	Potrero San José	Temascaltepec	Potrero San José
82	El Ojo de Agua	Temascaltepec	La Comunidad
83	Los 2 Hermanos	Temascaltepec	Sanacoche
84	Quetzalcoatl	Temascaltepec	Almomoloa
85	El Rincón	Temascaltepec	Rincón de Tequesquipan
86	Piedra Grande	Temascaltepec	Labor Las Cabras
87	Fam. Basurto González.	Temascaltepec	La Comunidad
88	El Ahile	Temascaltepec	Las Manzanas
89	Las Manzanas	Temascaltepec	Las Manzanas
90	El Caballito	Temascaltepec	Mesón Viejo

91	Granja González	Temascaltepec	Cieneguillas
92	Sabanillas	Temascaltepec	Temascaltepec
93	Cieneguillas	Temascaltepec	Temascaltepec
94	Don Beto	Temascaltepec	Temascaltepec
95	La Cascada	Temascaltepec	Temascaltepec
<b>OCUILAN</b>			
96	El Paraíso	Ocuilan	Tlaltizapan
97	Los Tepozanes	Ocuilan	Tlaltizapan
98	Tlaltizapan	Ocuilan	Tlaltizapan
99	La Cascada	Ocuilan	Tlaltizapan
<b>TEMOAYA</b>			
100	Llano del Rayo	Temoaya	Llano del Rayo
101	Bokzanga	Temoaya	Centro Ceremonial
102	El Paraíso Terrenal	Temoaya	Jiquipilco El Viejo
103	Don Luis	Temoaya	San Lorencito
104	El Tepozan	Temoaya	San Lorencito
105	Las Cruces	Temoaya	Jiquipilco El viejo
106	Gregorio	Temoaya	Llano del Rayo
107	Andrés	Temoaya	Temoaya
<b>NICOLAS ROMERO</b>			
108	Chirani	Nicolás Romero	Ejido de Transfiguración
109	La Cantera I	Nicolás Romero	Ejido de Transfiguración
110	La Cantera II	Nicolás Romero	Ejido de Transfiguración
111	Los Capulines	Nicolás Romero	Ejido de Cahuacan
112	Truchas Los Ahuehuetes	Nicolás Romero	Ejido de Cahuacan
113	Tres Potrillos	Nicolás Romero	Ejido de Cahuacan
114	Cielito Lindo	Nicolás Romero	Ejido de Cahuacan
115	Las Cabañas	Nicolás Romero	Nicolás Romero
116	La Cañada	Nicolás Romero	Nicolás Romero
117	Dos Ríos	Nicolás Romero	Nicolás Romero
118	La Huerta	Nicolás Romero	Nicolás Romero
119	Truchilandia	Nicolás Romero	5º Barrio de Cahuacan
120	Valle Escondido	Nicolás Romero	5º Barrio de Cahuacan
121	Granja Piscícola La Presa	Nicolás Romero	Majadas de Ortega
122	Paso Callesca	Nicolás Romero	Paso Callesca
123	Agua de los Fresnos	Nicolás Romero	Paso Callesca
124	Las Majadas	Nicolás Romero	Majadas de Ortega
125	Los Positos	Nicolás Romero	Majadas de Ortega
<b>OCOYOACAC</b>			
126	SSS. Tepehuisco	Ocoyoacac	La Marquesa
127	Zeferino Victoria	Ocoyoacac	Atlapulco
128	El Oyamel	Ocoyoacac	Valle del Potrero
129	Cabaña Tepehuaje	Ocoyoacac	Tepehuaje
130	Raúl García	Ocoyoacac	Atlapulco
131	El Zauco	Ocoyoacac	Atlapulco
132	El Xajay	Ocoyoacac	Atlapulco
133	Los Cedros	Ocoyoacac	Atlapulco
134	La Tranca	Ocoyoacac	Atlapulco
135	GX	Ocoyoacac	Atlapulco
136	Antonio Saldaña	Ocoyoacac	Atlapulco

137	El Rincón	Ocoyoacac	San Pedro
138	Granja El Edén	Ocoyoacac	Atlapulco
139	El Rincón	Ocoyoacac	Atlapulco
140	El Truchón	Ocoyoacac	La Marquesa
<b>JILOTZINGO</b>			
141	Ángel Osnaya	Jilotzingo	Jilotzingo
142	Lorenzo Reyes	Jilotzingo	Tecpan
143	Pedroso	Jilotzingo	Santa Ana
144	La Montañesa	Jilotzingo	Jilotzingo
145	San Miguel Xote	Jilotzingo	Tecpan
146	Granja San José	Jilotzingo	San José de las Manzanas
147	El Puente	Jilotzingo	Tecpan
148	Los Fresnos	Jilotzingo	Tecpan
149	Jorge Mayén	Jilotzingo	Barrio Dodutai
150	El Frutillal	Jilotzingo	Ejido San Lucas Ayuca
151	El Rincón de los Venados	Jilotzingo	El Rincón
152	La Ciénega Alta	Jilotzingo	Tecpan
153	El Frutillal	Jilotzingo	El Frutillal
<b>TENANCINGO</b>			
154	Truchas de Chalchihuapan	Tenancingo	Chalchihuapan
155	Truchas El Abuelo	Tenancingo	Chalchihuapan
156	Truchas El Zarco	Tenancingo	Ejido Francisco
157	El Ahuehuete	Tenancingo	Tenancingo
<b>MALINALCO</b>			
158	Truchas de Malinalco	Malinalco	Malinalco
<b>ISIDRO FABELA</b>			
159	Valle de la Luna	Isidro Fabela	La Presa Iturbide
160	Flipper	Isidro Fabela	Los Jarros
161	Los Organillos	Isidro Fabela	Isidro Fabela
162	Los Tipis	Isidro Fabela	Isidro Febela
163	La Presa	Isidro Fabela	Isidro Febela
164	Ignacio Navarro	Isidro Fabela	Tecpan
165	Truchas Don José	Isidro Fabela	Embonzaro
166	Palomas	Isidro Fabela	Las Palomas
167	Granja Tlazala	Isidro Fabela	Las Palomas
168	El Manantial	Isidro Fabela	Tlazala
169	Borbollón de Cabrerías	Isidro Fabela	Tlazala
170	El Ocotál	Isidro Fabela	Tlazala
171	Las Cabañitas	Isidro Fabela	Tlazala
<b>OTZOLOTEPEC</b>			
172	El Arreo de la Trucha	Otzolotepec	Bernal
173	Truchas Martínez	Otzolotepec	Fábrica María
<b>VILLA DEL CARBÓN</b>			
174	La Escondida	Villa del Carbón	Los Molinitos
175	Truchas Zurumby	Villa del Carbón	Los Molinitos
176	Silvano	Villa del Carbón	Los Molinitos
177	Fernando	Villa del Carbón	El Llano de Zacapesco
178	Benjamín	Villa del Carbón	El Llano de Zacapesco

179	Truchas La Cabaña	Villa del Carbón	La Cañada
180	El Nogal	Villa del Carbón	La Cañada
181	El Libramiento	Villa del Carbón	El Plan
182	Ranchito El Calvario	Villa del Carbón	El Llano
183	El Camping	Villa del Carbón	La Capilla
184	La Ciénega	Villa del Carbón	San José La Capilla
185	El Bordo	Villa del Carbón	La Capilla
186	Heberto H. G.	Villa del Carbón	San José La Capilla
187	El Bordo II	Villa del Carbón	La Capilla
188	El Varal	Villa del carbón	La Capilla
<b>CHAPA DE MOTA</b>			
189	Las Lajas	Chapa de Mota	El Ejido del Chabacano
<b>JIQUIPILCO</b>			
190	La Escondida	Jiquipilco	Loma Hermosa
191	Thsimoy	Jiquipilco	El Jabalí
<b>SAN BARTOLO MORELOS</b>			
192	El Ojo de Agua	San Bartolo Morelos	San Lorenzo Malacota
193	El Paraíso	San Bartolo Morelos	Xinte de los Lagos
<b>VILLA DE ALLENDE</b>			
194	Trucha Azul	Villa de Allende	Ejido Santiago
195	La Trinidad	Villa de Allende	Barrio de San Miguel
196	Fidel	Villa de Allende	Barrio de San Miguel
197	Los Nogales	Villa de Allende	Barrio de San Miguel
<b>DONATO GUERRA</b>			
198	Agustín Solache	Donato Guerra	Xoconusco
199	El Álamo	Donato Guerra	Xoconusco
200	La Regadera	Donato Guerra	Las Galeras
201	La Mora	Donato Guerra	La Mora
202	Pablo Becerril	Donato Guerra	La Mora
203	El Pozo	Donato Guerra	Macheros
204	El Alcatraz	Donato Guerra	Macheros
205	Servando	Donato Guerra	San Miguel Sultepec
<b>NAUCALPAN</b>			
206	La Alameda	Naucalpan	Paraje La Alameda
<b>VILLA GUERRERO</b>			
207	La Corona	Villa Guerrero	Los Arroyos
208	Las Pozas	Villa Guerrero	Santiago Oxtotitlan
209	El Sahuaral	Villa Guerrero	Santiago Oxtotitlan
210	El Tepozan	Villa Guerrero	Zacango
<b>HUIXQUILUCAN</b>			
211	Ojo de Agua	Huixquilucan	Yautepec
212	La Cañada	Huixquilucan	La Cima de la Cañada
<b>VILLA VICTORIA</b>			
213	Daniel	Villa Victoria	Casas Coloradas
214	Dolores	Villa Victoria	El Ojo de Agua
215	Arturo	Villa Victoria	Palizada
216	Ojo de Agua	Villa Victoria	Palizada
217	Herradura	Villa Victoria	El Salto

<b>SAN JOSE DEL RINCON</b>			
218	San Diego	San José del Rincón	San Diego
219	Alejandro	San José del Rincón	Ejido de San Diego
<b>SAN FELIPE DEL PROGRESO</b>			
220	Hacienda de la Luz	San Felipe del Progreso	Tapaxco
<b>COATEPEC DE HARINAS</b>			
221	Río Las Flores	Coatepe de Harinas	Las Flores
222	La Cabaña del Compadre	Coatepec de Harinas	Río Chiquihuitero
223	La Cabaña	Coatepec de Harinas	Potrero Redondo
224	El Campamento	Coatepec de Harinas	Potrero Redondo
<b>TEXCALTITLAN</b>			
225	El Pedregal	Texcaltitlan	El Pedregal -San Agustín
<b>ZINACANTEPEC</b>			
226	La Ciénega	Zinacantepec	La Ciénega
<b>TENANGO DEL VALLE</b>			
227	La Ciénega	Tenango del Valle	San Miguel Balderas
228	Las Tienditas	Tenango del Valle	Ejido San Miguel Balderas
229	Llano de la Puerta	Tenango del Valle	Las Estacas
<b>CALIMAYA</b>			
230	Calimaya I	Calimaya	Paraje la Cruz
231	Calimaya II	Calimaya	Paraje la Cruz
<b>XONACATLAN</b>			
232	Truchas el Sol	Xonacatlan	Xonacatlan

Fuente: Comité de Sanidad Acuícola Estado de México, A. C. (2006).

## Anexo II.

### El ciclo de vida de la Trucha Arco Iris.

#### ¿Cómo se reproduce la trucha en estado natural?

La variable altitud permite en nuestro país climas templados a fríos por encima de los 1,800 msnm, por ende de esa altura hacia arriba encontraremos como resultado de los programas estatales de repoblación y/o de algunos clubes cinegéticos, trucha arco-iris en estado salvaje en cuerpos de agua, observándose que los *desoves* se realizan entre los meses de noviembre a febrero; el período con temperaturas más bajas. Así, en su medio natural la trucha se dirige en la época reproductiva hacia los lugares donde los ríos y arroyos desembocan en los lagos. Los machos, en esta época, son agresivos y luchan entre sí por la hembra.

La hembra excava sus nidos en los cauces poco profundos, el macho le hace la corte a la hembra deslizándose a todo lo largo de ella.

El desove se realiza en la siguiente forma: el macho se desliza sobre la hembra, y los dos empiezan a vibrar simultáneamente su cuerpo, abren la boca en toda su capacidad al expulsar sus productos sexuales (huevecillos y esperma) en la misma dirección.

La hembra cubre con grava los huevecillos fertilizados. Una hembra puede construir varios nidos y desovar en ellos con diferentes machos.

La incubación dura de 28 a 35 días. Los alevines comienzan a alimentarse a los 20 días aproximadamente.

Capítulo 4. Estudio de caso de la articulación de una red de tricultores; acción y sinergia observada en la dinámica innovadora del agro mexiquense.

La piscicultura intensiva, como cualquier otro giro de la producción pecuaria, representa el trabajar y desarrollar actividades sobre las bases de procedimientos específicos eficientes. Esto es de suma importancia para desarrollar, en este caso, a la tricultura de forma rentable, ya que debemos tomar en cuenta que estamos investigando un proceso productivo dentro de un contexto en el que se manejan variables biológicas y ecológicas (climáticas), las cuales no siempre pueden ser controlables. Ello provoca que se requiera de la estricta observancia de la normatividad al desarrollarse los procesos, para evitar el riesgo de que la producción, y por ende la productividad, se desfase, disminuya o se altere.

Ante tal situación, es por demás deseable que la producción de las granjas se lleve al cabo de forma sistematizada y controlando tales procesos productivos a través de registros, sin embargo esto no ocurre de forma integral en todos los planteles. Si adicionalmente consideramos que la tricultura era una actividad incipiente hasta hace unas dos décadas y que, en los últimos años se ha difundido rápidamente, encontramos que el crecimiento de la producción y el establecimiento de nuevas unidades de explotación, han propiciado que algunos programas de fomento del sector público contemplen como objetivo el impulso a la actividad piscícola. Pero sólo lo han hecho desde el punto de vista del fomento de la producción, hasta este momento, corre por cuenta y riesgo del agro-piscicultor, toda actividad concerniente a promocionar y potencializar la comercialización de los productos. Ergo, esto ha provocado que al no ser visualizado el abrir nuevos mercados para el producto trucha, la actividad se haya tenido que enfrentar a diversas situaciones difíciles y en ocasiones dolorosas<sup>41</sup>, que van relacionadas con la falta de una planeación de la

---

<sup>41</sup> La vulnerabilidad existente ante la falta de planeación y de control de los procesos de producción y engorda de trucha, se traduce en forma cíclica en la carencia de producto a ofertar y genera otros escenarios por temporadas, en los que la saturación del producto en el canal de distribución provoca el desplome de los precios.

producción de trucha y los productos derivados de la misma para responder a las necesidades del mercado.

Por ello se presenta ante los truticultores un panorama incierto y complejo que es determinante, ya que la trucha es un artículo perecedero, y a pesar de ser bien aceptado por los consumidores, no se cuenta con estrategias de comercialización que permitan que la actividad no sólo se consolide; sino que se disminuyan los riesgos en la relación cliente-proveedor, lo que de lograrse permitiría que esta actividad se consolidara y creciera de una forma lógica, obedeciendo al dictado de que “el tamaño de la producción obedece al tamaño de la demanda”. Las necesidades más urgentes por resolver al día de hoy en este rubro han sido observadas en el capítulo anterior, entre otras son: apoyar la diversificación del producto primario (trucha viva) y generar otros productos (ahumados, cortes en fresco tipo mariposa, etcétera), disminuir la especulación encontrando formas de optimizar los niveles y beneficios del intermediarismo, fomentar y estructurar sistemas de desarrollo de proveedores.

Es la Integración Productiva la que constituye una propuesta por parte del PNUD (2000: 19-202), para la organización de la producción a nivel local. Enfocada en el desarrollo de redes empresariales, con la que se obtienen valores agregados, gracias a la *flexibilidad* con la que se opera, ha demostrado en otras naciones (como por ejemplo: Alemania, Chile, España, Italia), su eficacia en términos de crecimiento económico, creación de empleo y distribución de la riqueza. Los países que han alcanzado un mayor nivel de desarrollo, presentan sistemas productivos caracterizados por un estrecho entramado de relaciones entre las empresas, y entre éstas y otros actores locales, tales como las instituciones públicas y privadas de apoyo financiero, de formación académica, investigación, asistencia técnica, servicio, etcétera. Este fenómeno se logra al conjugarse la especialización, la variedad de competencias y la eficiencia necesarias para insertarse en un escenario sumamente competitivo, como lo es la producción trutícola actual, la cual rebasa las capacidades de las empresas individuales.

Sobre las redes empresariales la literatura del PNUD (2000: 49-95), plantea que pueden ser horizontales y verticales, entendiéndose lo anterior de la siguiente manera:

- Las **redes horizontales**. “Son una modalidad de cooperación entre empresas independientes, de tamaño comparable, que producen un mismo tipo de bien y deciden agruparse para comercializarlos, adquirir insumos en conjunto, coinvertir o dotarse de servicios comunes; o por empresas que se organizan para producir en conjunto un único producto, especializándose cada una de ellas en las distintas partes y componentes del mismo” (PNUD, 2000: 49-92).
- Las **redes verticales**. “Son aquellas modalidades de cooperación entre empresas que se sitúan en posiciones distintas y consecutivas en la cadena productiva y se asocian para alcanzar ventajas competitivas que no podrían obtener de forma individual” (PNUD, 2000: 93-136).

#### 4.1. Antecedentes.

Existe consenso al señalarse que el concepto de la Integración Productiva en la truticultura mexiquense se manejó por vez primera en un encuentro registrado en la ciudad de Toluca al finalizar el año 1999, entre un truticultor de apellido Almazán y un M.V.Z. apellidado Pereda dedicado a la producción de rana toro y asesor de agroindustrias. En los corrillos de los *trucheros* se dice que la temática abordada fue el planteamiento de los diversos problemas del sector y que el médico Pereda comentó las experiencias derivadas de su participación en un seminario sobre articulación productiva, organizado por el PNUD, en la ciudad de Santiago, Chile. Como resultado de esa reunión, los agroempresarios decidieron tomar acciones para encontrar soluciones a la problemática en la que se encontraba en ese momento inmersa la truticultura en el Estado de México, instrumentando para ello la articulación productiva como herramienta para impulsar y consolidar la actividad piscícola.

Adicionalmente, en el mes de enero del 2000, cuando el Ing. Almazán convoca a los principales productores de trucha de la entidad, con el objeto de sensibilizarlos sobre la importancia de hacer frente común a los diferentes problemas por los que atraviesa el sector, y después de explicarles los beneficios que representaría encontrar soluciones, también en común, deriva la protocolización de una asociación civil denominada Acuicultores Mexiquenses (ACUMEX). Con el tiempo el esfuerzo daría frutos con la creación de una unidad articuladora denominada CISAMEX, de la que ya hemos hablado, y después seguirían incorporándose, en otros eslabones de la cadena productiva, organizaciones con otros modelos de asociatividad como lo son las empresas integradoras, teniendo como ejemplo a la Procesadora Acuícola Integradora Mexiquense, S. A. de C. V. (PRACIMEX).

Lo anterior empezó a permear en el gremio trutícola del Estado de México, propiciando las condiciones óptimas para el establecimiento y emergencia de una red de pequeñas y medianas empresas (PYMES), especializadas y flexibles. Su capacidad de reaccionar rápidamente a la modificación de hábitos alimenticios en el mercado, y de operar de manera eficaz, beneficiándose de las oportunidades que ofrecen las innovaciones tecnológicas para producir bienes adaptados al cliente, funcionando con recursos locales mediante ahorros propios, permitió la creación de nichos de mercado diferenciados.

#### 4.2. Universo de estudio.

En este sentido, al haber escudriñado en el desarrollo agropecuario del Estado de México, en el que se ha articulado y operado de manera eficaz una cadena productiva en torno al proceso trutícola, los resultados alcanzados por nuestra labor en esta línea de investigación no se enfocan solamente a analizar el caso pionero de CISAMEX y otras empresas protocolizadas, sino a conocer la experiencia de un grupo de cinco truticultores que, en forma autónoma, decidieron articularse para optimizar sus características de ciclo completo en el proceso productivo y desarrollar esquemas de asociatividad. En esta experiencia singular, como lo veremos mas adelante, los piscicultores no tienen en mente siquiera formalizar una sociedad. Ellos, a los que me referiré como

Grupo de Estudio, solo realizan *operaciones a la palabra* para encarar juntos, con eficiencia, tanto al entorno de cada una de sus granjas, como a la problemática inherente al sector y a la demanda del mercado.

Hemos realizado un trabajo de campo cuyo objetivo fue conocer cómo opera el sistema productivo de la trucha en la actualidad (proceso y tecnologías). En su desarrollo se visitaron las diferentes regiones productoras de trucha arco iris en la entidad mexiquense, donde pudimos observar que existe un mosaico conformado por experiencias de los *trucheros* en distintas especialidades agropecuarias, sustentadas en toda suerte de tecnologías. Nos dimos cuenta de que coexisten en la industria trutícola, bajo la más amplia heterogeneidad, empresas que detentan modelos de organización del trabajo modernos y tecnologías de punta yuxtapuestas con empresas de una organización del trabajo precaria y tecnología obsoleta; también se aprecia que se mezclan o interrelacionan empresas con modelos de organización del trabajo y tecnología que podríamos nombrar como insuficientemente modernizadas pero también medianamente atrasadas y así sucesivamente.

Derivado de lo anterior, podemos comentar, a continuación, ciertas especificidades que caracterizan, aún mas, a este universo de investigación, a saber: i) en su totalidad, tanto las personas a entrevistar y los centros de producción que son objeto de observación y análisis se encuentran ubicados en la serranía. Por ende, es lógico entender *a priori* que la comunicación humana no fue del todo fácil ni espontánea. ii) lo abrupto de la orografía incide en un difícil acceso a las unidades trutícolas. Los caminos en su mayoría son sólo brechas, veredas y senderos, que en época de lluvias y/o nevadas son intransitables, por lo que no es raro que estas instalaciones queden aisladas con frecuencia. iii) respecto a los estanques, como ya ha sido explicado anteriormente, se observan en las granjas diferentes tipos de construcción. Por la materia que nos ocupa, el proceso productivo con esquemas de cultivo de tipo intensivo, nos enfocamos específicamente a ellos; éstos pueden ser rústicos, de mampostería y de concreto, adicionalmente, hoy en día se utilizan tinajas de fibra de vidrio. Dependiendo del tipo, acabado, número y capacidad de los estanques se propicia en cada plantel, una caracterización específica que,

aunada a las condiciones climatológicas, a la altura sobre el nivel del mar y a las temperaturas de agua y atmosférica, conforman emplazamientos que se erigen como únicos e irrepetibles en el mundo. Con estos antecedentes, observamos disímilos esfuerzos por parte de los *trucheros*, para realizar un ciclo piscícola. El reto supone optimizar los volúmenes de agua, albergando, en la medida de lo posible en cada fase, una mayor cifra de organismos ícticos (biomasa).

Así que, después de haber ubicado una a una las unidades productoras de trucha arco iris con esquemas de cultivo de tipo intensivo que están insertas en el sector de la entidad mexiquense, en el capítulo anterior corroboramos la existencia de esos 232 planteles de cultivo contemplados en el Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México (CONAPESCA, 2006). De las cuales llamaron la atención del investigador las 81 que integran el sector privado, que ostentan esquemas de cultivo de tipo intensivo, con cierto avance tecnológico de corte industrial. En este rubro, según SAGARPA/CONAPESCA (2006), encontramos, además, que en 24 de ellas se contemplan todas las fases del proceso productivo, desglosado también en nuestro capítulo tres, a saber: selección de reproductores, fecundación artificial, incubación, alevinaje, crías, engorda, es decir el denominado en el argot trutícola como "*ciclo completo*". Asimismo, con un enfoque de asociatividad inter-empresas nos dimos a la tarea de indagar cuáles de esas 24 pisci-granjas articulan entre sí sus programas productivos; resultando ser 5 las que han generado una Integración Productiva a través de redes horizontales. Éstas son las que constituyen nuestro universo de investigación para realizar el estudio de caso inherente a nuestros propósitos. El listado de ubicación por municipio de los 5 núcleos de producción así identificados, lo presentamos a continuación con el nombre de Grupo de Estudio:

- A) en Amanalco de Becerra, El Puente de Tierra.
- B) en Donato Guerra, El Pozo.
- C) en Isidro Fabela, Truchas Don José.
- D) en Jilotzingo, El Pedroso.
- E) en Texcaltitlan, El Pedregal.

Siendo consistentes con nuestro criterio de selección y para confirmar nuestro hallazgo, fue necesario recabar datos, para lo cual se realizaron innumerables encuentros y entrevistas con las personas que asumen un rol de liderazgo en el gremio.

De igual manera, las reuniones fueron un vehículo útil para poder ingresar en las granjas, ya que existe un restringido y controlado acceso a las mismas. Una vez obtenida la autorización correspondiente, en cada organización, pudimos: i) coordinar el enlace con las personas responsables en los planteles, ii) realizar las entrevistas pertinentes en el proceso de análisis de campo, iii) conocer todas las áreas con las que cuentan estas instalaciones, que hemos identificado, de acuerdo a los intereses de nuestra línea de investigación, como las más representativas del sector trutícola mexiquense. Con el tiempo estos centros de producción fueron visitados en forma frecuente y programada para desarrollar las actividades de campo conducentes.

#### 4.3. Caracterización de los agro-piscicultores seleccionados.

Iniciaremos, a priori, recalcando que si bien son proclives a observar esquemas de asociatividad, los integrantes del grupo y sus empresas resultan ser muy heterogéneos entre sí:

Caso A. El truticultor del municipio de Amanalco de Becerra cuenta con más de 19 años de experiencia en la actividad, su dinamismo lo coloca como ejemplo en su región, profesa la convicción de que la piscicultura es una actividad rentable. Tiene el orgullo de ser reconocido como *truchero* líder por sus resultados, además tuvo la oportunidad de presidir, hace tiempo, una asociación de productores de trucha que congrega a más de 20 agro-empresarios. Se desempeña en el sector también como distribuidor autorizado de una marca de alimentos balanceados para peces. Sus instalaciones en la comunidad de Capilla Vieja, a 2,794 msnm, son abastecidas de agua por un cauce, el flujo alimenta 13 estanques de corriente rápida y tres circulares, todos con revestimiento de concreto, en los cuales operan 8 empleados y se calcula una producción anualizada de 30 toneladas, que se comercializan, en su

mayoría, en el mercado gracias a una cartera de clientes que le permite realizar entregas programadas a domicilio.

Caso B. La unidad piscícola que estudiamos en Donato Guerra, se encuentra en la denominada zona de amortiguamiento de la mariposa Monarca, área geográfica protegida por decreto oficial. Su propietario es un hombre de mediana edad con vasta experiencia trutícola, defensor a ultranza de la protección de la naturaleza, aspecto que le preocupa y por el cual lucha de manera permanente. Por lo que ahí se inicia como truchero, para demostrar que es posible producir en nuestras áreas boscosas, cuidando de los mantos friáticos y sin alterar el medio ambiente. Su objetivo es lograr un efecto multiplicador en el territorio de la mariposa Monarca; ha sido solidario colaborador en beneficio del ingreso pecuniario de los campesinos locales al promocionar alternativas varias de producción contrarias a la deforestación. Su infraestructura piscícola, la ubicamos en la comunidad de Macheros, con una elevación de 2,421 msnm. Tiene un suministro de agua de manantial para una batería de 9 estanques encementados, tanto rectangulares de flujo rápido como circulares, en los que cuatro trabajadores de planta producen 12 toneladas por año, mismas que son desplazadas en virtud de un esfuerzo comercial caracterizado por sus entregas a fecha pactada.

Caso C. En Isidro Fabela tenemos a un agro-productor que cuenta dentro del complejo productivo, a 3,045 msnm, con 27 estanques rústicos de forma rectangular que utilizan agua de manantial y un área de usos múltiples para los visitantes. En este plantel trabajan seis personas en la producción, las que conjugan sus esfuerzos para obtener una cifra anual de 5 toneladas. Es digno de mención el esfuerzo de reforestación, emprendido por este *truchero*, para optimizar las condiciones agro-ecológicas que se conjugan en la región de Embonzaro, lugar donde se encuentra establecido. Su actividad trutícola no se limita tan sólo a la (re)producción, también es reconocido en el gremio por desarrollar funciones de comercializador; tarea que realiza desplazando grandes volúmenes, gracias a la articulación que realiza con numerosos micro y pequeños productores de trucha mexiquenses que no cuentan con la infraestructura en sus negocios para encarar al mercado en forma directa.

Caso D. El piscicultor de Jilotzingo, además, es un industrial con especialidad en las artes gráficas. Influenciado por su ambiente familiar, cultiva la afición por la cacería y la pesca, con los años funda un centro ecológico en el que se fomenta y practica, tanto la reforestación con variedades nativas, como la reproducción de la fauna en su localidad, con especial interés ha trabajado con las siguientes especies: mapache, venado cola blanca, águila y faisán. En su faceta de productor de truchas cuenta con más de 10 años de experiencia en el ramo. Es uno de los pioneros de la piscicultura industrial en la comunidad de Santa Ana. Este inversionista ha demostrado que trabajar en equipo es posible, logrando alcanzar para su empresa un posicionamiento por la calidad de sus productos. Con el tiempo ha podido obtener el reconocimiento BPPAT de la SENASICA. La producción íctica obtenida rebasa las 10 toneladas al año, utilizándose para tal efecto 7 estanques de concreto, construidos en forma circular, que son abastecidos por un río. El centro ecológico está ubicado a una altitud de 2,807 msnm, y en él trabajan 4 personas en forma regular. En cuanto a sus ventas, podemos comentar que desarrolló una estrategia en la que da atención a domicilio a clientes que le solicitan abasto.

Caso E. En el barrio de San Agustín en Texcaltitlan, a 2,400 msnm, con agua de manantial que se suministra a 47 estanques rectangulares de corriente rápida y a 2 grandes depósitos que sirven como reservorios, en los que se practica la pesca deportiva, observamos una pisci-granja que tiene potencial para producir 60 toneladas al año, en la que participan 10 personas en el área de truchas. Ahí encontramos a un agro-industrial carismático, si bien es socio de la unidad piscícola, también tiene alguna participación accionaria en una planta procesadora de alimentos ubicada en las inmediaciones de la ciudad de Toluca. En su trayectoria como truticultor figura como uno de los pioneros de la piscicultura industrial mexiquense, está comprometido con esta actividad y convencido de que puede hacerse empresa, siempre y cuando se logren integrar, normar y regularizar los procesos productivos. Es un líder de opinión en el sector, lo que ha motivado su designación como consejero en el área de acuacultura del Secretario de la SEDAGRO, desde hace muchos años. Aunado

a su experiencia, encontramos que es un profesionalista que ha complementado su educación fuera del país, lo que le permite una visión de la truticultura muy clara y objetiva. Está convencido de que la forma de salir adelante en este reto entre los piscicultores es a través de la Integración Productiva, ya que les permite articular redes empresariales que sirven como plataforma de desarrollo territorial.

#### 4.4. Características que identifican en lo general a este grupo de productores.

Con el objeto de enriquecer el perfil del Grupo de Estudio, comentaremos que los propietarios de las granjas, foco de nuestra atención, poseen la documentación legal que les permite ostentarse como tales; es decir, cuentan con las escrituras y/o títulos de propiedad de sus predios. Tienen vigentes, además, los permisos y avisos a la autoridad que les permiten la correspondiente concesión de agua para uso en acuacultura, en cumplimiento con lo dispuesto por la CNA. Así mismo, se encuentran en la economía formal<sup>42</sup>, ya que están “dados de alta” en el Servicio de Administración Tributaria (SAT) que depende de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHyCP), por lo que ejercen la capacidad de facturar la(s) venta(s) de sus productos a todos los integrantes de su cartera de clientes, entre los que destacan: plantas procesadoras de alimentos, cadenas de autoservicios, hoteles y restaurantes, comedores industriales y de ejecutivos, salones de banquetes, así como aquellos que fungen como distribuidores e introductores, mayoristas y comercializadores en los diferentes segmentos del mercado que representa la Ciudad de México y su área metropolitana, y de un buen número de poblaciones en el interior del país.

Estas cinco organizaciones agropecuarias han tenido un proceso de inicio, formación y arranque de operaciones como micro y pequeños negocios en México. Sus propietarios lo hicieron por cuenta y riesgo propios, sin guía y orientación; influye el hecho de que no existían en el Estado de México técnicos

---

<sup>42</sup> Condición que permite entender que se trata de agro-piscicultores que trabajan en un contexto que ha redituado beneficios a la comunidad, pagan impuestos por ejemplo. En él adicionalmente se puede observar, gracias a la inversiones que ellos han realizado, un escalamiento tecnológico en el sector.

especializados en la producción de trucha arco iris, así como personal calificado que actuara en los roles de: encargado, experto en el manejo administrativo, responsable de ventas y distribución de una granja acuícola, de tal suerte que estas causales derivaron en el pasado en una problemática que, a decir de los propios productores, era el común denominador y la observaron por años, misma que poco a poco fueron superando, ésta es recomendable dividirla en forma específica para su análisis en la perspectiva de la Administración, para poder reflexionar al respecto:

- En la Operación y en la Producción.

Si bien el proceso productivo que se realiza en estas piscifactorías es de forma permanente, los campesinos y quienes participaban en él desconocían los conceptos de normatividad y certificación, y por ende la falta de observancia y actualización de los registros en los ciclos productivos agroindustriales. Paradójicamente, se observaba que a pesar de la forma empírica en que se encontraba la administración de estos estanques, en ellos se desarrollaban miles de organismos ícticos que permitían obtener rendimientos sorprendentes que se cuantificaban, por empresa, en toneladas de trucha para carne anualmente. Por la carencia de rutinas de registro y control, consecuentemente, los propietarios de estos negocios no podían determinar, siquiera, en forma oportuna y precisa, los costos del producto en las diferentes categorías del proceso.

Adicionalmente, se detectó que los *trucheros* no aplicaban medidas preventivas, ni de control relacionadas con la bio-seguridad e inocuidad dentro de las instalaciones de estas granjas analizadas. A pesar de ello, los piscicultores mantenían prácticas de higiene y sanidad adecuadas, por lo que el estatus sanitario observado pudo considerarse en el rango de lo aceptable; con los años y por suerte, no se presentaron problemas al respecto.

- En la Organización.

El empirismo con el que eran dirigidos los centros de producción analizados, incidía en los resultados en forma sensitiva generando ineficiencia; obviamente no contaban con organigramas, ni con programas -en forma escrita- de trabajo determinado. Si bien es claro que los trabajadores desarrollaban ciertas actividades, las instrucciones les eran conferidas de forma verbal, por consiguiente, los campesinos que interactuaban entre sí, no sabían delimitar hasta dónde llegaban sus ámbitos de competencia y responsabilidades, amén, de no ser efectuadas en forma periódica revisiones y evaluaciones del desempeño del personal. La resultante por consecuencia lógica, era el no tener establecida la cadena de mando, ni la solidez organizacional que proporcionan los manuales de descripción de puestos y la ineficiencia en las operaciones realizadas.

- En la Contabilidad y Administración.

Las actividades las llevaban al cabo con la mejor intención, sin embargo los productores plantearon que en la contabilidad tenían rezagos derivados de su inexperiencia y/o falta de tiempo para actualizar los libros.

El haber identificado que el empirismo impactaba todos los órdenes de la función administrativa en sus empresas, dio la pauta a los agro-productores para explicar el por qué las operaciones de los negocios eran realizadas con tanta informalidad, propiciándose un círculo vicioso por la falta de registros en tiempo y forma, influyendo negativamente en la objetiva toma de decisiones. De tal suerte que reconocieron la necesidad de implantar medidas de solución para corregir y superar las deficiencias que fueron detectadas en todos los tramos de control.

Como dato significativo hemos de expresar que los propietarios de estas explotaciones piscícolas, sabedores de que sus empresas requerían ayuda, se asesoraron en algunas instancias del gobierno estatal. Asimismo, participaron

activamente en los diferentes grupos que los *trucheros*, en forma local, habían organizado con la idea de conocer cómo se trabajaba la piscicultura en otras comunidades.

Es menester comentar, adicionalmente, que para hacer frente a los volúmenes de trucha demandados por su clientela, estos 5 productores, sin importar el tamaño de cada una de sus empresas y/o su complejidad organizacional, hicieron uso de la Integración Productiva como herramienta de organización para obtener un producto de calidad en términos de inocuidad y sanidad agroalimentaria. Es decir, decidieron articularse entre sí, formando redes horizontales de empresas logrando incrementar la eficiencia de la cadena productiva al potencializar sus capacidades particulares. Comprometieron entre ellos, como suerte principal, de acuerdo a sus programas de producción, los volúmenes de trucha que calculaban necesitar en forma escalonada -“con calendarización” dirían algunos en la jerga- considerando: tipo de carne (blanca o salmonada), gramajes, tamaños, presentaciones con valor agregado a procesar, precios, fechas y lugares de entrega, así como horarios a cumplir para encarar dicha demanda, tanto en tiempo y forma, creándose en tal compromiso un acuerdo tácito: “se respeta al cliente”. Los clientes serán atendidos y abastecidos siempre por el *truchero* responsable, es decir el que realizó la venta, pero el producto a surtir, reiteramos, se obtendrá del acopio resultante de la articulación entre varias granjas; de otra forma les sería imposible. Dicho compromiso es coordinado entre estos productores a través de una unidad articuladora creada ex profeso, como se verá en el apartado 4.6., la cual opera con la misma información de tales lotes, características del producto y fechas a cumplir a los clientes. Para ello se formalizan, también, planes concretos al interior de cada granja.

En forma entusiasta, estos *trucheros* mostraron particular interés en incrementar la *productividad* de sus organizaciones y en ser más *competitivos* en el mercado, al operar en forma eficaz a través de una cadena productiva que articulara a las 5 empresas.

En resumen, al ser encarada así la demanda de producto(s), se da la pauta para apreciar el fenómeno de asociatividad entre los pequeños truticultores que integran nuestro Grupo de Estudio, *leit motiv* de nuestra línea de investigación; son ellos quiénes previa capacitación, se articulan y ejecutan negociaciones para: invertir, contratar personal temporal según sea la etapa y/o necesidad del ciclo piscícola por trabajar y reorientar, en forma flexible, sus otras diarias faenas agropecuarias para compaginarlas con los programas de producción de trucha -observando adicionalmente la normatividad vigente- y para poder cumplir en tiempo y forma los compromisos de venta en los tan disímolos segmentos del canal de distribución, superando asimismo la compleja problemática tanto al interior de cada granja, como la representada por el sector.

4.5. Descripción de la experiencia de articulación productiva; redes empresariales entre estos cinco truticultores.

Consideramos que la piscicultura en lo general, y la truticultura en lo particular, son especialidades pecuarias que se pueden dirigir como herramientas de combate a la pobreza, ya que tienen la posibilidad de ser atendidas tanto como una gran industria, en pequeñas explotaciones de alta productividad y aún como actividades de traspatio de atención familiar que apoye el presupuesto y la dieta del núcleo familiar. El presente esfuerzo de articulación que investigamos de parte de los cinco productores que, en forma independiente, articulan una red horizontal está basado en la necesidad de aprovechar las fortalezas y oportunidades de cada uno de ellos, así como en disminuir sus debilidades y amenazas por incrementar la productividad de sus empresas y mejorar su competitividad mediante un esquema de Integración Productiva.

Los objetivos de esta articulación haciendo frente al árbol de problemas descrito en el capítulo anterior, son los siguientes:

- Detonar financieramente un ciclo de producción piscícola que requiere una baja inversión de capital, con un uso intensivo de mano de obra.
- Fomentar la conciencia ecológica -base del desarrollo sustentable- ya que disciplina al truticultor en el cuidado del agua -materia prima de su desempeño y ello le permite alcanzar suficiencia a mediano y largo plazos-. Asimismo, permite la protección de las superficies forestales y un manejo adecuado de las mismas, ayudando a la captación de agua.
- Incentivar la cultura de trabajo en equipo que requieren los granjeros, ya que estas unidades son muy diferentes en infraestructura y capacidad de producción.
- Participar a través de la explotación trutícola en ciertos nichos del mercado ecoturístico, pudiendo hacerlos más atractivos al público consumidor al complementarlos con actividades deportivas y culturales, impulsando en forma paralela las artesanías de la región.
- Orientar a la piscicultura hacia la exportación. Lo que es potencialmente factible en este giro agroindustrial, si se incrementa y articula la producción para poder canalizar los volúmenes excedentes hacia los mercados externos, abastecidos principalmente con artículos resultantes de los procesos de transformación e incorporación de valor agregado. Para ello se habrán de utilizar, de manera integral, los organismos ícticos: tanto su carne, esquilmos, harinas, fertilizantes orgánicos y aceites esenciales.

Los escenarios anteriores motivaron a los integrantes de este Grupo de Estudio a unirse para demostrar que son capaces de cambiar tanto el esquema tradicional de producción trutícola, como el sistema de administración de sus

empresas y enfrentar los problemas que caracterizan al sector, a saber: desarticulación, dispersión, ineficiencia, entre otros.

#### 4.5.1. Características de la colaboración interempresas.

La colaboración interempresas al día de hoy es notable:

- La coordinación: está presente desde la planificación integral de los programas de producción, la división de las tareas y funciones, entre cada uno de los miembros del grupo.
- La complementación: es otra de las funciones que se expresa en las labores de producción y comercialización. Como por ejemplo, el inicio por parte de uno de los trucheros en las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, para obtener el reconocimiento –certificación- de la SENASICA y, de ahí, apoyar al resto de los integrantes del grupo en la misma tarea. Esto muestra que los granjeros tienen buena comunicación entre sí,; lo que es muy importante para tener información que se comparte en las reuniones que periódicamente tienen, en las que se analiza todo lo que está pasando, a la vez que se ventilan problemas de todo tipo.
- La asistencia técnica: periódicamente reciben la visita de la(s) persona(s) que realiza(n) dicha función. Con el(los), se aprende de lo que hace el otro y se comparten las experiencias.
- La especialización: en general estos piscicultores trabajan bajo los mismos estándares y condiciones de producción, pero uno de ellos siempre ha estado a la búsqueda de mejoras para transferirlas a los otros trucheros del grupo, se podría decir que desempeña el rol de <área de desarrollo estratégico>. A decir de ellos, han logrado mejorar algunos aspectos técnicos de los procesos que tradicionalmente venían observando. Se puede pensar que este grupo se ha integrado como una empresa seria, que atiende sus compromisos en forma responsable, en especial a sus clientes.

- **Inocuidad:** la implantación de las Buenas Prácticas de Producción Acuícola, para lograr el reconocimiento de la SENASICA, hizo entender a los trucheros que el primer responsable en el tema de la certificación en calidad es cada uno de ellos. Al respecto, es necesario mencionar que desde el punto de vista del control sanitario, la relación que se mantiene con el Comité Estatal de Sanidad Acuícola es muy buena. Tanto los procesos productivos y los organismos ícticos han sido muestreados en forma periódica con resultados satisfactorios. Esto confiere un aspecto de tranquilidad y confianza al público consumidor cuando conoce el esfuerzo –contemplando la normatividad- realizado por este grupo de cinco productores para alcanzar la inocuidad alimentaria. Cabe mencionar que los logros alcanzados por este comité de sanidad, durante su corta vida en el sector salud animal han sido sustentados en programas de educación, con material estructurado a partir de experiencias regionales, y a su vez, éstos son enriquecidos gracias al intercambio internacional con instituciones extranjeras, entre otras por ejemplo, con la Universidad de Valdivia en Chile.
  
- **Confianza:** el primer paso de la colaboración está dado mediante la organización de reuniones que buscan generar la confianza entre los piscicultores; asociarse y poder negociar en mejores condiciones era un reto que representaba ir a lo desconocido. Esta confianza ha permitido la colaboración de los cinco truchicultores en las siguientes actividades:
  1. **Capacitación.** No sólo para los agro-empresarios, sino también para los trabajadores. Servicio que tiene prioridad, ya que los piscicultores se han integrado a una nueva forma de trabajo y requieren de mucha información actualizada, tanto de aspectos relacionados a la producción de trucha, como de temática administrativa, contable y legal, entre otras. Han establecido programas continuos para que los todos adquieran conocimientos, desarrollen habilidades y destrezas en su actividad, en armonía con el medio ambiente.

2. Compras de insumos. La negociación conjunta de la materia prima que se requiere para todo el proceso productivo ha generado para las empresas ahorros significativos, entre otros rubros no biológicos: alimentos balanceados, medicamentos, equipo, implementos.
3. Potencializar la capacidad de comercialización. Nuestros cinco truticultores coinciden en que la industria debe enfocarse al consumidor y no sólo a la producción como había sido el caso anteriormente, por lo que realizan sus funciones de comercialización, ya con personal propio o bien han establecido alianzas con introductores en las diferentes plazas. Esta estrategia les ha tomado tiempo en implantarla, ya que no todos los mercados son fáciles de penetrar. Están, a su vez, convencidos de que la forma de salir adelante en este reto es entre los mismos piscicultores, a través de la Integración Productiva, ya que les permite articular redes empresariales que sirven como plataforma de desarrollo territorial, logrando adicionalmente su inserción en los mercados nacionales e internacionales, caracterizados por una alta competitividad (tanto para pequeños y grandes productores), dado el contexto de globalización vigente.
4. Formulación de proyectos. El aprendizaje para generar y formular proyectos, así como los resultados alcanzados, han motivado a los truticultores a encarar a cualquier funcionario de la administración pública o ejecutivo de la iniciativa privada, ya que están conscientes de que al estar articulados cuentan con presencia y mayor fuerza en los procesos de gestión y/o cabildeo, ante las instituciones públicas y/o privadas, ya que la capacidad de respuesta es más rápida y eficiente cuando se está unido.

5. Obtención de financiamiento. Los gastos que esta experiencia ha generado han sido cubiertos por cada uno de los integrantes del grupo en partes iguales. El dinero proviene del capital que cada empresario detenta. En el caso del financiamiento externo, derivado de la operación de actividades, éste se ha obtenido tanto con algunos proveedores, como con instituciones del sector agro-financiero: FIRA<sup>43</sup>, FIRCO<sup>44</sup>. Pero de estos últimos, los *trucheros* siguen comentando que la banca desconoce lo que ocurre en el sector piscícola y, por lo mismo, se enfrentan a elevadas tasas de interés y complicados trámites financieros. De igual manera, no se han desarrollado esquemas de seguros para la actividad; lo que tendría el propósito de disminuir el riesgo de la producción.
  
6. Búsqueda de asociatividad. Lo que en forma permanente permite la articulación de la red empresarial con otros grupos y/o asociaciones que potencien sus capacidades, lo cuál pronostica aumentar los beneficios para las empresas participantes.

En este proceso de colaboración hay aspectos que refuerzan dicho proceso y otros que lo dificultan:

- a) Sin duda las asesorías técnicas que han logrado les permite transformarse de productores a empresarios.
  
- b) El cumplimiento de los compromisos pactados con los clientes es también un elemento que ha llevado a la cohesión.

No obstante hay aspectos que han obstaculizado o retrasado las relaciones de colaboración interempresas o con el entorno institucional:

1. El no contar con sistemas informáticos computarizados en tres de las empresas, así como el prescindir de una red de telecomunicación entre

---

<sup>43</sup> FIRA. Fideicomisos Interrelacionados a la Agricultura.

<sup>44</sup> FIRCO. Fideicomiso de Riesgo Compartido.

los integrantes del grupo, ha ocasionado ciertos retrasos en la actualización de cifras en temas vitales, cómo el de los inventarios en vivo que representan una prioridad.

2. La cantidad de instancias, ya municipales, estatales y federales que tienen ingerencia con la piscicultura y en las que los granjeros encuentran tantos criterios en los trámites a realizar como personas encargadas de recibir la documentación en cuestión. Al respecto, también los *trucheros* opinan: “somos agro-productores, no somos tramitólogos”. Esta situación dificulta las gestiones, sobre todo en el tema medioambiental, como ya lo hemos expresado.

#### 4.5.2. Utilización de instrumentos de apoyo o de fomento.

Tanto el gobierno federal a través de la Subdelegación de Pesca, como el gobierno estatal a través de la SEDAGRO, brindan apoyo a los piscicultores con diferentes programas de fomento para la acuicultura. Sin embargo sigue existiendo un gran desconocimiento de parte de los productores respecto a tales apoyos. Los contactos que se han generado de la SEDAGRO los han beneficiado en varias ocasiones por haber sido calificados favorablemente en algunos proyectos, que en su momento sometieron a consideración, Vgr: en últimas fechas pudieron importar equipo: específicamente bombas eléctricas – “aireadores” en la jerga- para poder transportar organismos vivos, al 50% del valor del mercado, el otro 50% lo absorbió la dependencia estatal; lo que los motivó a seguir atentos en las fechas de las próximas convocatorias.

Con regular frecuencia el Centro Acuícola El Zarco continúa apoyando a los piscicultores con la donación<sup>45</sup> de organismos en fase de alevín.

---

<sup>45</sup> A una de las granjas, objeto de nuestro estudio le otorgaron tres mil organismos, en el supuesto caso de que el productor quisiera venderlas al alcanzar una talla comercial, encontraríamos la siguiente conversión si hacemos un ejercicio sencillo: al calcular cada trucha por un peso de 300 gramos que la coloca en una situación de “tamaño comercial”, observaremos que al menos esta población íctica tiene un potencial de generar unos 900 kilos de carne, pero si el piscicultor decidiera seguir conservándolas para realizar un ciclo reproductivo, el resultado será espectacular, si consideramos que cada hembra tiene la capacidad de desovar un huevecillo por cada gramo de peso. Por ejemplo, si una hembra reproductora pesara dos kilos, en promedio esperaríamos obtener unas dos mil ovas. Así, el beneficio que representa haber recibido la

El Comité Estatal de Sanidad Acuícola, que es una organización de apoyo y verificación, también actúa en forma dinámica entre los piscicultores: con el afán de delimitar las áreas de estanques en las unidades productivas, se consiguió malla-ciclón a precios muy bajos, que a su vez fueron puestos al alcance de los granjeros, siempre y cuándo contaran con los postes, ya anclados, para su instalación. No hace mucho tiempo este comité regaló malla-fina para proteger de los animales depredadores a la biomasa que contienen los estanques (los peces), con la condición de que los trucheros tuvieran lista la infraestructura para colocarla. Asimismo, los técnicos del comité, al realizar en forma periódica sus visitas en los planteles, regalan a los piscicultores dotaciones de sal de grano de origen marino, la cual tiene múltiples aplicaciones en el proceso productivo.

Es menester aquí hacer un alto y reflexionar acerca de los programas de fomento del sector público, ya que éstos sólo han contemplado el cómo impulsar la actividad piscícola, pero desde el punto de vista del fomento de la producción; hasta el día de hoy corre por cuenta y riesgo de los piscicultores toda actividad concerniente a promocionar y potencializar la comercialización de los productos.

4.6. Descripción de los aspectos organizativos y de gestión en esta experiencia de articulación productiva entre truchicultores.

La idea de poner en marcha esta experiencia viene desde hace unos ocho años. Inicialmente se hacían reuniones entre los integrantes del grupo sin una agenda de trabajo, pero eso sí, contaban con la convicción de que algo podrían llegar a concretar. Desgraciadamente estas reuniones no rindieron los frutos esperados puesto que, el pensar que bastaba unirse para hacer negocios no lo es todo.

Posteriormente, a fuerza de insistir, vinieron las consultas, las investigaciones y se ubicó a una persona, al M.V.Z. Juan Carlos Gómez Nava quién, habilidoso

---

donación de estas tres mil “truchitas”, el único requisito que necesita cubrir el piscicultor, es el de estar puntualmente en El Zarco el día indicado para allegarse de tan preciada dotación.

en el ámbito de la negociación y la mediación, una vez identificado con las propuestas, coordinó al grupo de tal suerte que la capacidad empresarial empezó a aflorar, juntos fijaron rumbo para superar sus errores y potenciar sus capacidades y virtudes.

Más tarde se iniciaron unas sesiones de trabajo formales que derivaron en talleres de planeación estratégica para estructurar el programa, lo que generó más cohesión y compromiso entre los integrantes del grupo para mejorar sus empresas, invertir sus propios recursos en la experiencia de Integración Productiva y potenciarse, ahora, como granjas trutícolas articuladas, con un plan de acción e implantación del programa en el tiempo.

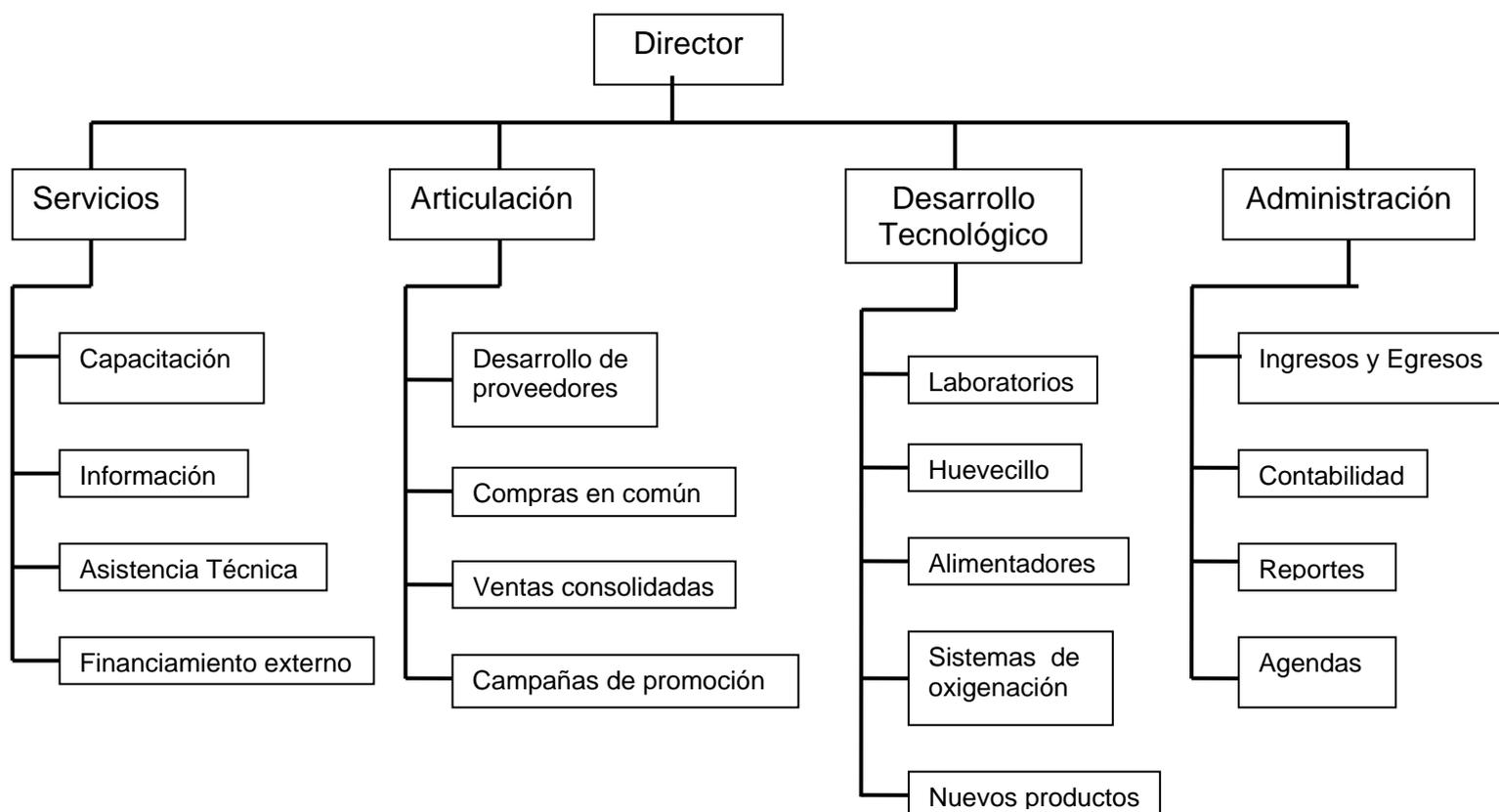
No obstante que al día de hoy los del Grupo de Estudio no se han constituido como una organización con personalidad jurídica; porque no es el objetivo de esta experiencia (o porque no le ven utilidad), se ha organizado de la siguiente manera (Cuadro 40):

- Consejo de Administración. El cual se conforma por los piscicultores. Cada granjero cuenta con capacidad de voto. Corresponde a cada persona un voto.
- Unidad de Articulación. Área en la que se ha depositado la dirección del cuerpo colegiado, centro neurálgico de la orquestación interempresas con estricto apego a la observancia de la normatividad del sector. Su función principal es alcanzar los objetivos fijados, para lo cual planea, coordina, supervisa y ajusta las actividades. Tiene un tramo de control del que dependen:
  - Administración. Con funciones relacionadas a los aspectos internos: contabilidad, reportes, agendas, calendarios y programas. Lleva un control estricto de las aportaciones, así como de los ingresos y egresos.
  - Servicios. Principalmente asistencia técnica, capacitación e información a los trucheros del grupo. Gestiones con:

instituciones públicas y privadas, búsqueda de financiamientos alternos, relaciones con proveedores locales o en el extranjero, contactos con universidades, centros de investigación y organismos internacionales.

- Articulación productiva. Con prioridades en: el club de compras, convenios con proveedores, definición de sistemas de compra y logística, distribución, desarrollo de proveedores, planeación de programas de producción conjuntos, así como ventas consolidadas, fincadas en estrategias de comercialización que contemplan toda la variedad de productos con valor agregado que se obtienen de los procesos de transformación de la trucha arco iris, campañas de promoción y publicidad del producto. Sanidad y control de enfermedades en las granjas trutícolas. Desarrollo de servicios turísticos.
- Desarrollo tecnológico. Búsqueda de innovaciones para ser instrumentadas en la operación en: sistemas de oxigenación, alimentadores, diseño de salas de cuarentena e incubación del huevecillo, laboratorios, nuevos productos y mercados. Estudios de impacto ambiental.

Cuadro 40. Organigrama unidad de articulación.



Fuente: Grupo de Estudio. Truticultores articulados entre sí

Dos técnicos en acuicultura operan la experiencia y están a las órdenes del Grupo de Estudio, funcionando como articuladores, lo que propicia la estructura de una red.

#### 4.6.1. Modalidades de participación.

La relación de las empresas participantes, se da a través de tres reuniones al mes en las cuales se revisa y analiza todos aquellos temas que tienen que ver con la marcha de las pisci-granjas; asistencia técnica, novedades, propuestas y avances. Así mismo, el articulador se reúne una vez al mes con cada uno de los truticultores con el objeto de abordar toda clase de problemas relacionados con la red.

Esta relación ha permitido que la transparencia en la forma de operar de este grupo de empresas sea su sello personal; nada a puertas cerradas, cuentas claras y visión de futuro conjunta.

Las reuniones de trabajo tienen la finalidad de buscar solución a los problemas, tomar decisiones en forma colegiada y potenciar la gestión de cada una de las empresas tanto en la red como en forma independiente. Estas reuniones, así como las acciones que se están desarrollando en conjunto potencian, sin duda alguna, a la red, y han hecho posible que otros piscicultores, fuera del grupo, establezcan nexos con la red y estén en conversaciones para negociar su trucha con ellos y no con otras personas y/o empresas del sector.

#### 4.6.2. Visión estratégica.

Sin duda la confianza que se ha generado en el Grupo de Estudio y el deseo de aprender y superarse, es lo que propicia propuestas interesantes para integrar la:

#### **Visión estratégica.**

La unidad encargada de la articulación es el orgullo de los participantes de la red, pues logra la cohesión de las empresas participantes con base en valores y objetivos claros, una filosofía de productividad en la integración y de protección al ambiente, ayudando a rescatar los manantiales, ríos y bosques de la región, a la vez que fomenta el ecoturismo.

Como facilitadora, esta unidad ostenta una infraestructura suficiente para dar respuesta a las necesidades de sus usuarios. Si bien se maneja con poco personal directo (2 técnicos), éstos se encuentran bien remunerados, comprometidos y eficientes. Cuenta con el apoyo de organizaciones y expertos externos que les ayudan a lograr sus fines. Opera con los recursos que le inyectan los integrantes del grupo, así como el que genera por los productos y servicios que realiza, dichos recursos son manejados transparentemente por los mismos interesados.

Los piscicultores que conforman la red tienen gran confianza en estos técnicos, porque les brindan alternativas de solución a los problemas del grupo y a muchos del gremio. Participan activamente en la dirección y en el trabajo de los mismos agro-productores. Todos actúan entre sí, en un ambiente de confianza, sin que nadie tome ventaja de los demás, siendo, esto, un ejemplo para otros sectores respecto a cómo articular cadenas productivas de forma rentable.

De manera particular esta unidad de articulación ayuda a los truticultores a formular su propia visión y a orientarse estratégicamente para alcanzarla, acercándoles información significativa, apoyos técnicos, financieros y capacitación, instrumentando, además, estrategias de comercialización que permiten crear espacios para la promoción para el consumo de toda la gama de productos que se obtienen de la trucha arco iris, a través de la transformación e incorporación de valor agregado, con el objeto de incrementar sus ventas y fortalecer su posicionamiento en el mercado, respondiendo también, al reto de ayudar a los que se inician, así como a los que quieren articularse a la red.

#### 4.7. Fuentes de financiamiento.

En sus inicios los gastos que esta experiencia generó fueron cubiertos por cada uno de los integrantes del grupo, en partes iguales. El dinero provino del capital que cada empresario detenta. Asimismo, se fijaron cuotas para ser cubiertas periódicamente. En el caso del financiamiento, derivado de la operación de actividades y servicios, éste se calculó de la siguiente manera:

##### Estudio de mercado.

El objetivo de este punto fue definir, en la forma más completa posible el tipo de servicios o de productos brindaría la unidad articuladora (vislumbrando la(s) posible(s) forma(s) de integración productiva: articulación de redes horizontales en este caso), a quién se orientaría (segmento usuario), dónde, en qué forma los brindaría, criterios de cobro (cuánto) y gratuidad de esos servicios, y por qué vías los comercializaría u ofrecería (cómo). Se requirió una proyección en el

tiempo de ellos (qué – cuánto – cuándo). En pocas palabras, la caracterización del producto o servicio que se ofrecería, incluyendo proyecciones y formas de comercialización.

Elementos de localización y tamaño.

En este apartado se formularon elementos de dimensionamiento de la experiencia en el tiempo (cuánto, cuándo) y de localización (dónde), con las justificaciones correspondientes que respaldaban esa propuesta.

Definición de inversiones requeridas.

Con el apoyo de la información de mercado, aspectos técnicos, de tamaño y localización, se determinó cuánto costaría poner en marcha el área de articulación desde el punto de vista de activos fijos, gastos pre-operativos y requerimientos de capital de trabajo, hasta que la experiencia alcanzara su etapa de desarrollo.

Plan de financiamiento.

Se trató de establecer cómo se financiarían las inversiones determinadas en los puntos previos, de qué fuentes y en qué condiciones. Interesó el análisis de las ventajas y desventajas, limitaciones o problemas relacionados con el origen de los recursos. Fue un aspecto relevante considerar la auto-sustentabilidad de la experiencia en el tiempo, cuándo se alcanzaría ésta y las condiciones que deben darse para ello, resultó ser de particular importancia el considerar, además, los mecanismos de financiamiento, teniendo en cuenta los distintos tamaños de empresas que son las promotoras de esta experiencia.

Proyecciones financieras.

A partir de la información sobre inversiones, plan de financiamiento, una estimación de ingresos y gastos para un año de funcionamiento, y las

proyecciones de operación, se pudieron construir las proyecciones financieras de la unidad articuladora (al menos en sus líneas principales).

Programa de ejecución.

Establecieron la programación de actividades en el tiempo, los recursos asociados a ésta y responsabilidades para lograr los objetivos de desarrollo de la experiencia.

#### 4.8. Aspectos de Evaluación.

La evaluación que estos piscicultores hacen de su experiencia actual, mirando hacia el pasado, cuando estaban bajo el esquema tradicional de producción y comercialización de sus productos, los hace reconocer que: separados, cada uno por su lado, trataban de sobrevivir y pagar sus deudas. Actualmente, gracias a los resultados alcanzados, están concientes de que tienen otro horizonte. Las mejoras se observan en diversos ámbitos y se traducen en:

- Incremento de la producción, contemplando la observancia de la normatividad en el sector, sustentada en innovaciones tecnológicas y asistencia técnica.
- Obtener de los procesos productivos una trucha de calidad en términos de sanidad e inocuidad agroalimentaria.
- Aprendizaje, no sólo por los programas de capacitación, sino por las visitas realizadas a otros centros de producción, tanto nacionales como en el extranjero.
- Decremento en los costos, derivados de negociaciones que generan ahorros a la compra de insumos y materia prima.
- Relaciones comerciales firmes a través de convenios.
- Incremento en las ventas. Lo que ha sido posible gracias a las estrategias de comercialización orientadas, cómo ya ha sido previamente comentado, a estimular la penetración de los productos cárnicos derivados de la trucha arco iris, en canales masivos de

distribución y consumo, tales como los que operan y proveen las plantas de procesamiento de alimentos y las cadenas de supermercados, quienes encaran esos segmentos más amplios de consumidores. Al ser encarada así la demanda del público consumidor, se finca y fomenta la diversificación de los productos -de calidad, en términos de sanidad e inocuidad agroalimentaria- que se obtienen de este salmónido, a través de los procesos de transformación y de generación de valor agregado con estricta observancia de la normatividad.

Desde nuestra perspectiva, se han logrado grandes avances, que en forma separada, los piscicultores jamás hubiesen podido vislumbrar, lo que les ha permitido migrar de productores a ser competidores en el mercado, pequeños, cierto, pero muy competitivos frente a empresas de mayor tamaño. También han logrado pensar y trabajar para orientar su actividad piscícola como un giro agroindustrial con potencial. Su apegada observancia a la normatividad del sector, puede darles cabida a canalizar su producción hacia los mercados externos, más exigentes, ya que plantean criterios de homologación basados en la normativa que fue expuesta en el capítulo dos.

Estos cinco truticultores, que conforman nuestro caso de estudio, han articulado sus programas productivos y están plenamente convencidos de que la forma de salir adelante en este reto, es entre los mismos piscicultores, a través de la Integración Productiva. Consideran que se trata de una herramienta que les ha permitido articularse en red (Dini, 1996), logrando adicionalmente su inserción en los mercados nacionales e internacionales, caracterizados por una alta competitividad (tanto para pequeños y grandes productores), dado el contexto de globalización vigente. De esta manera, les ha permitido implantar las estrictas normas de calidad en sus productos, en términos de inocuidad y sanidad agroalimentaria, y de tal suerte prevenir, controlar o minimizar los riesgos por su consumo.

Nuestro caso de estudio nos permitió colocar en la mesa de discusión el que la piscicultura en lo general y la truticultura en lo particular, son especialidades

pecuarias que tienen la posibilidad de ser atendidas tanto como una gran industria o en pequeñas explotaciones de alta productividad con atención familiar que apoyan el presupuesto y la dieta del núcleo familiar. Lo anterior, según Lara Flores, “provoca un problema metodológico mayor, resultante del hecho de que las labores agrícolas se pueden ejecutar en diferentes escalas de producción, permitiéndose la existencia de múltiples combinaciones entre las unidades productivas que intervienen en el sector, por lo tanto en cada tipo de producción pueden coexistir trabajadores asalariados con trabajo familiar. En este sentido, hablar de trabajo o empleo en la agricultura y lo pecuario, remite necesariamente a un maridaje entre empresa capitalista y campesinado” (2000: 488).

Desde mi punto de vista, si bien reflexionamos que el contexto en el que se circunscribe el referente que investigamos está dado por la llegada de la economía global, nos interesó, además, resaltar los hallazgos encontrados respecto a las capacidades que pusieron en marcha este grupo de pequeños agro-piscicultores del Estado de México para enfrentar tal fenómeno desde el ámbito local. Aprovechando los conocimientos y saberes de cada uno de ellos, resaltamos las relaciones que se establecieron a través de una cadena productiva -de comercialización y distribución- gracias a la cual han logrado encarar con una gran flexibilidad (De la Garza, 2000), los múltiples problemas en los que se encuentra imbuido el medio.

Efectivamente, estos productores campesinos, utilizando como herramienta la Integración Productiva (PNUD, 2000: 19-202), han articulado una cadena productiva para encarar y superar una problemática *sui generis*, propia del ramo. De tal suerte que, han roto “*cuernos de botella*” y han podido salvar disímolos obstáculos y limitaciones inherentes al proceso de producción trutícola tradicional.

De acuerdo con el PNUD (2000: 19-202) este tipo de redes dan lugar a experiencias de innovación que permiten adaptarse al cambio constante, más que controlarlo. Esta estrategia se funda en la utilización de equipamientos de usos múltiples, el empleo de obreros (campesinos en esta línea de

investigación) que obtienen una calificación y la creación de una comunidad industrial (agroindustrial en la misma tesitura), capaz de enfrentar la competencia en mercados cada vez más exigentes.

## Conclusiones.

Los resultados presentados en este trabajo nos permiten afirmar que estamos en presencia de un sistema productivo dulceacuícola cuyo dinamismo actual está basado en factores de eficiencia colectiva claramente identificables, cuyos orígenes se sitúan en una fase de aprendizaje colectivo que ha permitido generar innovaciones competitivas y ha sabido aprovechar las especificidades del medio ambiente.

El mérito principal de este sistema productivo diría, es haber logrado una producción piscícola, fincada en programas intensivos, de corte agrícola-industrial colocando al Estado de México como el primer productor nacional de trucha. No obstante, su debilidad está manifiesta en la problemática exployada en el capítulo tres, materia en la cual los actores sociales que integran el sector se encuentran trabajando en forma inteligente y están abriendo nuevos canales de colaboración público-privada, en:

- El orden general, verbigracia: certificaciones, tanto en Buenas Prácticas como en MCS y, vinculados a la temática sanitaria, incursionan en la problemática medioambiental y en el manejo de desechos.
- En lo particular, con un enfoque de asociatividad inter-empresas, hemos destacado y analizado un estudio de caso, que corresponde a la experiencia de un grupo de 5 pequeños truticultores que contemplan todas las fases del proceso (re)productivo articulando sus programas productivos para desarrollar esquemas de Integración Productiva a través de la formación de redes horizontales de empresas, como medida para solucionar, corregir y superar el “árbol de problemas” presente en este sector de la piscicultura.

El producto trucha, en torno al cual se organiza esta cadena agroalimentaria impuso modelos de organización del trabajo particulares:

1. El territorio constituye un factor productivo definido como recurso único y no reproducible (la elevada orografía presenta adecuadas temperaturas y excelentes condiciones ambientales aptas para el cultivo, así como la oferta de aguas libres de contaminación). Esto que representa una ventaja, también es una limitante, pues obliga a planear la producción en ciertas localidades y no en otras, lo que coloca a la iniciativa agroempresarial en dependencia respecto a la disponibilidad de dicho recurso (terrenos con disponibilidad de agua).
2. Si bien la trucha arco iris es una especie conocida en el Estado de México y, por ende, la mano de obra local ya estaba familiarizada con esta actividad piscícola, la producción trutícola fincada en programas intensivos de corte agrícola-industrial presenta ciertas exigencias tecnológicas (ciclo de vida, control de variables ambientales, condiciones de reproducción, alimentación, enfermedades) y normatividad, que había que aprender a manejar. Estas necesidades también fueron enfrentadas, inicialmente, tanto por instituciones públicas (ya en nivel federal y estatal), y, luego, por las universidades, así como por algunas empresas que conforman el sector.
3. La producción en gran escala –con estricta observancia de la normatividad– de un producto animal perecible destinado a mercados distantes, también impuso condiciones de organización del trabajo ajenas a la región. La truticultura artesanal no requiere sistemas tan complejos de producción, preservación y distribución como lo es el de un artículo con valor agregado, ya en fresco o congelado, que respetando la cadena de frío, deberá recorrer grandes distancias hasta llegar al mercado de destino.
4. La piscicultura mexicana observa a su vez condiciones de alta complejidad específicas en la producción de la trucha, incluye fases dispersas: (re)producción, desoves y fecundación del huevecillo en

países lejanos, así como procesos (re)productivos locales en zonas montañosas –de difícil acceso– que brindan las condiciones climáticas adecuadas para el rango, nicho y ciclo que necesita el cultivo de este salmónido en programas dulceacuícolas.

Todo lo cual condujo, según Montero (2004) y cita a Rullani (2000), “en conocimientos y habilidades que fueron introducidos, adaptados y luego difundidos a circuitos mas amplios de aprendizaje y acumulación de conocimiento que crearon finalmente una especialización regional”. Estos factores impusieron una organización del trabajo en el sistema productivo que hemos caracterizado como sistémica, por la interdependencia interna que se genera y por su expresión en el territorio. No se trata de una simple aglomeración de empresas que aprovechan ciertas externalidades sino que condujo a poner en articulación un conjunto de establecimientos de diversos tamaños y niveles tecnológicos que atienden los diversos segmentos de la cadena agroalimentaria (hacia arriba y hacia abajo). Sus formas de interrelación y de cooperación han sido inducidas por las características del ciclo de (re)producción y por las condiciones que impone el entorno físico (zonas montañosas de difícil acceso que albergan ríos, arroyos y manantiales). Si bien, también han sido facilitadas por agentes externos, entre otros por el mismo Estado.

Los antecedentes y los resultados obtenidos por el grupo de productores que ha conformado nuestro caso de estudio nos permiten concluir que es posible desarrollar sistemas productivos nuevos en torno a recursos naturales para generar encadenamientos agroalimentarios virtuosos, hacia atrás y hacia delante, sin haber tenido anteriormente una tradición productiva en el rubro. Ello exigió, sin duda, esfuerzos iniciales particulares, fortalecidos con programas de capacitación, en materia de cooperación público–privada. Luego de una fase de aprendizaje y de creación de externalidades positivas, lográndose así una experiencia que puede seguir su propia senda evolutiva y, tal vez, ser reproducida en otras regiones del país.

Por sus ventajas de localización, la agroindustria trutícola exhibe una trayectoria *sui generis* que la diferencia de otros sistemas productivos basados en medios de producción que son reproducibles por el hombre, a saber: la industria, el comercio o los servicios. Adicionalmente, hay que considerar que esta trayectoria está basada en condiciones climáticas y en la explotación de recursos naturales, que también la hacen diferente de otras experiencias como, por ejemplo, aquellas que han tenido lugar de manera exitosa en Noruega o en Chile, que cuentan con ventajas de localización y apoyos estatales sólo comparables entre sí a escala mundial. Sin embargo, encontramos similitudes en tanto que se trata de un producto primario,<sup>46</sup> que para lograr insertarse en ciertos mercados debe lograr –tanto en vivo, como refrigerado– los estándares de calidad necesarios para acceder a nichos atractivos que puedan generar mucho mayores márgenes de utilidad que si se vendiera a pie de granja –como lo hace la mayor parte de los pequeños productores de trucha– (capítulo 3). Para ello, deben ofrecerse productos con elaboraciones determinadas y específicas: filetes sin espinas (con y sin piel), productos ahumados (ya en frío o en caliente) y semi-preparados. Esto impulsa y motiva, a las empresas productoras y a las plantas de procesamiento de alimentos del sistema productivo a incorporar valor agregado al producto, lo que implica contar con la tecnología adecuada, así como con disponibilidad de mano de obra de bajo costo (como es el caso en el Estado de México). Pero, ante todo, requiere de una organización empresarial eficiente que permita romper con la cadena de intermediación, con la asesoría adecuada y una voluntad asociativa para lograr una economía de escala.

El sistema productivo de la trucha que estudiamos, sin duda está basado en ventajas naturales que constituyen el entorno en el cual dicha experiencia tiene lugar. Sin embargo, y lo que ha llamado nuestra atención en esta tesis es la organización de un grupo de productores que se insertan en una cadena productiva, generando una respuesta desde el ámbito local, a procesos que son dinamizados por lógicas de carácter global, como son todas las

---

<sup>46</sup> Hemos comentado, creemos insistentemente que, en sus inicios, la trucha se comercializaba en su presentación básica, entera con vísceras. Este producto es relativamente homogéneo tiene bajo valor agregado, y por consiguiente, alcanza un precio similar en todas las plazas en el país.

reglamentaciones que normalizan los procesos de producción y distribución antes de llegar al consumidor, sobre todo cuando se trata de mercados internacionales.

Desde mi punto de vista, la presión innovadora que ha motivado la existencia de este grupo, objeto de nuestro estudio en esta tesis, se origina en una fuerte competencia nacional por reducir costos de producción, donde la clave está en optimizar escalas y tecnologías de proceso y acelerar el ciclo de vida del producto trucha arco iris. También se manifiesta en el desarrollo de productos nuevos en un mercado que se expande en la medida que se van diferenciando segmentos de demanda y continúa así su crecimiento en los mercados locales emergentes. Si bien las tecnologías utilizadas son de origen foráneo, existe un proceso de innovación local para adecuarlas a los requerimientos específicos. Se trata de un proceso de adaptación continua que termina por forjar un *<know how>* que va más allá de las capacidades propias de una ingeniería de producción tradicional. Consideramos que nuestro estudio de caso demuestra que el país posee equipos humanos capaces de manejar sistemas de innovación complejos y dinámicos.

Se puede explicar la dinámica en materia de innovación y desarrollo en nuestro caso de estudio, en los siguientes términos: i) en la vigorosa interacción en la cadena de valor, a través de redes horizontales de empresas, para desarrollar y adaptar soluciones tecnológicas, que apuntaron en dirección de mejorar la productividad en las fases de incubación, alevinaje, cría, engorda y cosecha, ejerciendo control en los factores del entorno, como oxígeno, luz y temperatura, ii) en la producción de alimentos balanceados: copia, adaptación e investigación y desarrollo, como clave de permanencia en el mercado, iii) en tecnologías “duras”: compra y algo de sustitución de importaciones, especialmente en el caso de equipos menos “especializados”, como implementos lumínicos y estructuras, iv) en tecnologías “blandas”: desarrollo, adaptación e importación directa (software de procesos, vacunas, etcétera), v) en la capacidad para crear un sistema de aprovisionamiento de insumos eficiente y oportuno, a la vez que

una organización flexible para que, de manera conjunta, sean capaces de atender “*just in time*” la demanda de sus clientes

El caso presentado ilustra lo que Montero (2004), con referencia a Rullani (2000), ha llamado “un proceso de aprendizaje evolutivo basado en una particular articulación entre un territorio y el mercado global”. Hay que decir, sin embargo, que el capital humano y social para esta actividad piscícola de corte agrícola–industrial no existía previamente en la región. Por eso no se puede limitar dicho aprendizaje a la región circunscrita en el Estado de México, ya que, lo que se produjo fue un flujo importante de capital humano desde otras regiones del país –verbigracia: ingenieros acuícolas capacitados en Veracruz, médicos veterinarios provenientes de diversas universidades en el país, interesados en ictiopatología y que, además se han capacitado en la república Chilena, gracias al intercambio propiciado por el Comité Estatal de Sanidad Acuícola– hacia las zonas más favorables para los cultivos, para apuntalar aquéllos emprendedores locales, que como agro–empresarios forjaron una industria.

La productividad y la competitividad alcanzada abren nuevas oportunidades, pero las reglas del juego imponen condiciones de eficiencia colectiva más exigentes. Es decir, la normatividad fomenta la estricta observancia de los controles de calidad, en términos de inocuidad y sanidad en el producto trucha arco iris y en los procesos de valor agregado. Las economías de escala en eslabonamientos críticos de la cadena agroalimentaria (tales como ciclo de (re)producción de ovas, investigación y desarrollo para alimentos balanceados, vacunas y otros) facilitan la entrada de grandes empresas ligadas a capitales extranjeros con liderazgo mundial en tales procesos. El sistema productivo está cambiando bajo efectos de un proceso vigoroso de interacción en la cadena de valor, a través de redes horizontales de empresas medianas y pequeñas. Se observa que las escalas de producción requeridas están dejado obsoleta la estructura empresarial tradicional. Hoy en día, la organización del trabajo en la industria trutícola sigue tendencias similares a las de otros países productores, en pocas palabras: han adoptado la tendencia de diferenciar, en un mercado

globalizado y altamente competitivo, los productos y servicios que ofrecen, para aquéllos ávidos, cada vez más informados y exigentes consumidores.

A futuro la industria trutícola mexiquense deberá resolver nuevos desafíos si desea mantener su tendencia de crecimiento actual. Los principales, creemos, son:

- manejo medioambiental.
- investigación y desarrollo.
- biotecnología: manejo genético y dietético.
- la innovación en productos derivados.
- apertura de nuevos nichos de mercado.
- incursionar en el mercado de exportación con productos con valor agregado.
- (re)construcción de infraestructura en las zonas productivas, así como en las de expansión potencial.

Sea cual fuere la evolución futura del sistema productivo trutícola mexiquense, es evidente que ha seguido una senda evolutiva y una trayectoria organizacional que pueden servir de referente para otras iniciativas de desarrollo en torno al sector de la agricultura y lo pecuario. En este caso, el aprovechamiento de un recurso natural o de ciertas ventajas comparativas permitió pasar al desarrollo de ventajas competitivas gracias a la colaboración entre actores locales a través de la Integración Productiva, lo que fomenta la generación y articulación de redes horizontales de empresas. Estos factores de eficiencia colectiva permiten responder en forma positiva a la reflexión de si es posible impulsar una política pública orientada a fomentar este tipo de sistemas productivos con claros beneficios para un territorio.

## Bibliografía, hemerografía.

Abdel Musik, Guillermo. Regional and local system of innovation in Aguascalientes, in: Mario Cimoli (ed.), ***Developing innovation systems: Mexico in a global context***. New York and London. Pinter Series Science, Technology and International Political Economy. 1998.

Aguirre Baztán, Ángel. "Etnografía" en: Ángel Aguirre Baztán. ***Etnografía. Metodología cualitativa en la investigación sociocultural***. México. Alfaomega. 1997. p. 226.

Alexander, J. ***The centrality of the classics***, en Giddens, A. y Turner, J. ***Social Theory Today***. England. Polity Press. 1987.

Aqua Gen. ***Aqua Gen AS—un actor principal en la investigación y desarrollo del cultivo en la acuicultura***, en: boletín informativo No. 7. Chile. Aqua Gen Chile, S. A. 2005, pp. 1-4.

Augé-Laribé, M. ***La revolution Agricole***. Paris. Editions Albin-Michel. 1955.

Ballina Ríos, Francisco. ***Teoría de la administración. Un enfoque alternativo***. México. McGraw-Hill. 2001, p. 23 y ss.

Bañados de la Jara, Felipe. ***\*PTI Cluster Salmón: Innovación, redes y generación de confianza***. Chile. Aqua de Technopress, S.A. No. 103. Año 18. Marzo 2006.

\*Programa Territorial Integrado.

Barber, W. ***Historia del pensamiento económico***. Madrid. Alianza. 1984. p. 26.

Barnard, Chester. ***The functions of the Executive***. Harvard University Press. Cambridge, Mass. 1938. p. 286.

Bartra, Armando. ***La explotación del trabajo campesino por el capital***. México. De Macehual. 1979.

Basave Kunhardt, Jorge. (coord.). ***Empresas mexicanas ante la globalización***. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. 2000.

Berggren, Ch. ***<Lean production. The end of history?>***. Work. Employment and Society. Vol. 7. number 2. June, 1993.

Bianchi, Patrizio. "Construir el mercado, lecciones de la Unión Europea: el desarrollo de las instituciones y las políticas de competitividad". Buenos Aires. Universidad Nacional de Quimiles. 1997.

BID/FAO. *Acuacultura en América Latina*. Washington, 1977.

Blanco, Carmen. ***La Trucha***. España. Ed. Mundi-Prensa 2a. Edición. 1995.

Boyer, R. "Crise et Flexibilité" en ***La Flexibilité du Travail***, Paris. Cahiers Francais n° 231, La Documentation Francaise. 1987.

Boyer, Robert. y Freyssenet, Michel. ***Los modelos productivos***. trad: Irene Brousse. Buenos Aires. Editorial Lumen. 2001. p.26.

Braverman, Harry. ***Trabajo y capital monopolista***. trad: Gerardo Dávila. México. Editorial Nuestro Tiempo. 1981. p. 325.

Bryman, Alan. ***The Debate about Quantitative and Qualitative Research: A Question of Method or Epistemology***, in: The British Journal of Sociology. London. No. 35. 1984.

Byè, P., Fonte, M. ***Is the technical model of agriculture changing radically?*** En Philip McMichael (comp.). ***The global restructuring of agrofood systems***. Ithaca and London. Cornell University Press. 1995.

Callon, M. "Reseaux techno-économiques et irréversibilités", en: B. Chavance Boyer y O. Godard, (ed), ***Les figures de l'irréversibilité en économie***, París, École des hautes Études en Sciences Sociales. 1991.

Camacho Berthely, Elías. Moreno Rodríguez, Miguel A. ***Guía para el Cultivo de la trucha***. México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 2000.

Carreón Guillén, Javier. ***Análisis crítico sobre la pertinencia del uso de los métodos cuantitativos y cualitativos en los proyectos de investigación en administración***. México. ENTS-UNAM. 2002.

Carreón Guillén, Javier. ***La Planeación de la Organización del Trabajo en la Industria Automotriz Mexicana (El caso de la Volkswagen 1990-2000)***. México. UNAM-ENTS., Universidad Autónoma de Chapingo. 2006, pp. 2006 y ss.

Carrillo, Jorge. ***Acerca de la sociología del trabajo en México***. Madrid. Sociología del Trabajo, núm. 13. 1991. pp. 107-114.

Carton De Grammont, Hubert. et. al. ***Globalización y Localización: Nuevos retos para la investigación rural***, en: ***La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio***. Vol. I. La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial. México. IIS-UNAM/UAM-Azcapotzalco./INAH/ Plaza y Valdés. 1996.

Casalet, Mónica. ***Red de apoyos públicos y privados hacia la competitividad de las PYMES***. México. Nafin-Flacso. 1995.

Casalet, Mónica. **“Redes y regiones: una nueva configuración”**. Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo, año 2, núm. 3. México. Alstra. 1996.

Casalet, Mónica. *“La emergencia de una nueva cultura empresarial como respuesta a la globalización y la competitividad”*, en: Rocío Guadarrama Olivera (coord.). **Cultura y trabajo en México. Estereotipos, prácticas y representaciones**. México. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Juan Pablos Editor y Fundación Friederich Ebert. 1998. pp. 441-471.

Casalet Ravenna, Mónica. *“El desafío de la competitividad: la creación de un entorno favorable para el desarrollo empresarial”*, en Jorge Basave Kunhardt (coord.). **Empresas mexicanas ante la globalización**. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. 2000.

Castells, M. **La Era de la Información**. México. Siglo XXI. 1999.

Castillo, J. J. *“¿De qué posfordismo me hablas? Más sobre reorganización productiva y organización del trabajo”*, en: Sociología del Trabajo. n° 21. Madrid. Nueva Época. 1994.

CEPAL. **Economía Campesina y Agricultura Empresarial**. México. Siglo XXI. 1982.

Chayanov, Alexander V. *“La Organización de la Unidad Económica Campesina”*. Buenos Aires. Nueva Visión. 1985/1925.

Chiavenato, Adalberto. **Introducción a la teoría general de la administración**, trad: Luis O. Rodríguez Acosta. 2ª. Ed. Bogotá. McGraw-Hill Latinoamericana. 1987, p. 407.

CIAD, A. C. **Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria**. Compilado y escrito por: García Ortega, Armando. Calvario Martínez, Omar. México. SENASICA. 2003.

Codex Alimentarius Commission. 2002. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Report of the Third Session of the Ad Hoc Intergovernmental Codex Task Force on Animal Feeding. Twenty sixth Session Copenhagen, Denmark 17-20 June 2002. ALINORM 03/38, CL 2002/26-AF. 36 pp.

Comisión de las Comunidades Europeas. **Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (2000)**. Directiva 91/493/CEE del Consejo, 22 Julio, 1991.

Comisión de las Comunidades Europeas. **Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria (2000)**. Directiva 96/23/CEE del Consejo, 29 Abril, 1996.

CONAPESCA. Comité Sistema Producto Trucha del Estado de México. **Programa Maestro**. Iván Gallego Alarcón, et. al. (Coord.). México. SAGARPA. 2006, pp. 13 y ss.

Coriat, Benjamin. *L'atelier et le chronomètre. Essai sur le taylorisme, le fordisme et la production de masse.* Paris. Christian Bourgois Editeur. 1979.

Coriat, Benjamin. *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa.* Trad: Rosa Ana Domínguez. Madrid. Siglo XXI. 1993.

Cruz, María Montserrat. Sánchez, Francisco Javier. *Trazabilidad: variable estratégica para la competitividad de la empresa acuícola.* México. Panorama Acuícola. Vol.9. No.2. 2004. pp. 16-20.

Dahrendorf, R. *Sociología de la industria y de la empresa.* México. Uteha. 1974. p. 26.

D'Hauteville, F. *Marketing global et mondialisation des marchés agro-alimentaires.* Paris. Économie Rurale. no, 234-235. julio-octubre. 1996. pp. 24-32.

De Bresson, C. and Amesse, F. *Networks of innovators: a review and introduction to the issue.* Research Policy, 20. 1991. pp. 363-379.

De la Garza Toledo, Enrique. "*La flexibilidad del trabajo en América Latina*", en: Enrique De la Garza Toledo (Coord.). *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo.* México. El Colegio de México. FLACSO. Universidad Autónoma Metropolitana. Fondo de Cultura Económica. 2000. p. 158.

De la Garza Toledo, Enrique. *Los estudios organizacionales, entre racionalismo y neo-institucionalismo.* México. Ensayo. 2004. pp. 2 y ss.

De Teresa, Ana Paula. *Crisis agrícola y Economía Campesina.* México. UAM-Iztapalapa. Miguel Ángel Porrúa. 1992. p. 57.

Dini, Marco. *Políticas públicas para el desarrollo de redes de empresas: la experiencia chilena.* México. Estudios Latinoamericanos del Trabajo, núm. 3. Agosto. 1996.

Dorel, G. *Agriculture et Grandes Entreprises aux Etats-Unis.* Paris. Economica. 1985. p. 488.

Duby, G. y Wallon, A. *Histoire de la France Rurale.* Paris. Editions du Seuil. 1976, p. 145.

Durkheim, Emilio. *Las reglas del método sociológico.* Trad. Aníbal Leal. México. La Pléyade. 1978. p. 85.

Durkheim, Emilio. *La división del trabajo social.* trad: Carlos G. Posada. Madrid. Akal Editor. 1987. p. 94.

Dussel, Enrique, Piore, Michael, y Ruiz Durán, Clemente. *Pensar globalmente y actuar regionalmente.* México. UNAM-Editorial Jus. 1997.

Etxezarreta, Miren. *“La Evolución del Campesinado. La Agricultura en el Desarrollo Capitalista”*. Madrid. Serie Estudios del M. A. P. A. 1979.

Eymard-Duvernay, F. *La négociation de la qualité*. Paris. Économie Rurale. no, 217. septiembre-octubre. 1993. pp.12-17.

Fayol, Henri. *Administración industrial y general*. Buenos Aires. El Ateneo. 1987. p. 42.

Feder, E. *“Campesinistas y descampesinistas: tres enfoques divergentes (y no compatibles) sobre la destrucción del campesinado”*. México. Comercio Exterior. vol. 27, no. 12, 1977.

Finkel, Lucila. *La Organización Social del Trabajo*. España. Ediciones Pirámide, S. A. 1996. pp. 13 y ss.

Flores A. Claudio. *La administración de Lagos no cumplió sus compromisos ambientales*. Chile. Salmonicultura No.76 Año 8 Feb. 2006. p. 26.

Food and Agriculture Organization (FAO). *Aquaculture Development*. 1. Good Aquaculture Feed Manufacturing Practice. FAO Technical Guide for Responsible Fisheries. No. 5. Suppl. 1. pp. 47-59.

Food and Agriculture Organization (FAO). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Italia. Servicio de Publicaciones y Multimedia de la Dirección de Información de la FAO. 2000.

Freedman, G. *The Anatomy of Work*. London. Transactions Publishers. 1992.

Friedland, W. H. *“The global fresh fruit and vegetable system: an industrial organization analysis”*, in: Philip McMichael (comp.), *The Global Restructuring of Agrofood Systems*. Ithaca y Londres. Cornell University Press. 1994.

Fukuyama, F. *The end of history*, in: *The National Interest*, no. 16 (summer). 1989.

Gámez Gastélum, Rosalinda. *Hacia una cultura organizacional. Híbrida en empresas hortícolas*. México. Universidad Autónoma de Sinaloa. 2006. pp. 29 y ss.

García de León Campero, Salvador y Flores Salgado, José. *“La microempresa en México: un sector en busca de identidad”*, en: José Flores Salgado y Ricardo Estrada García (compl.) *Organización, administración y cambio en México*. México. Universidad Autónoma Metropolitana. 2000. p. 90.

Garfinkel, H. ***Ethnometodological Studies of Work***. London. Routledge and Kegan Paul. 1986.

Garrido, Celso. ***“Una revisión de las teorías de la empresa para el análisis de las grandes empresas industriales en México y América Latina”***, en: Basave Kunhardt, Jorge. (coord.). ***Empresas mexicanas ante la globalización***. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. 2000. pp. 85-117.

Geras, N. ***El Marx desconocido***. Estudio preliminar a Marx, K.: ***Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858***. México. Siglo XXI. 1980.

Goddard, S. ***Feed Management in Intensive Aquaculture***. New York, USA. Chapman and Hall. 1996. p, 194.

González Casanova, Pablo. ***La falacia de la investigación en ciencias sociales***. Prólogo de Adam Schaff. México. Ediciones Océano. 1987, p. 10.

Goodman, E. Bamford, J., y Saynor, P. (eds.): ***Small firms and industrial districtis in Italy***. London. Routledge. 1989.

Gramsci, A. ***<Americanismo e Fordismo>. Quaderni del carcere III***. Quaderno 22 (V). Einaudi Editore. 1977. p. 2168. (Edición en castellano. Cuadernos de la cárcel. México. Editorial Era. 1987).

Granovetter, M. ***“Economic action and Social Structure: The Problem of embeddedness”***. American Journal of Sociology, vol. 78, núm. 6. 1985.

Granovetter, Mark. ***“Business Groups”***. ***Handbook of Economic Sociology***, chap. 22. Neil Smelser and Richard Swedberg (edits.). 1993.

Habermas, Jürgen. ***Teoría de la acción comunicativa***. trad: Manuel Jiménez Redondo. Taurus. Madrid. 1988, p.278.

Hartley, J. F. ***The Psychology of Industrial Relations***. International Review of Industrial and Organizational Psychology. 1992.

Henríquez Amestoy, Lyssete. ***Integración Productiva y Desarrollo de Proveedores***. México. ONU-PNUD. 2003.

Hernández Sampieri, Roberto. Fernández Collado, Carlos. Baptista Lucio, Pilar. ***Metodología de la Investigación***. 3ª. Ed. México. McGraw-Hill. 2003, p. 108.

Hewitt, C. ***La modernización de la Agricultura Mexicana, 1940-1970***. México. Siglo XXI Editores. 1978. p.75.

Hirsch, Joachim. ***Globalización, capital y Estado***. Prol. de Gerardo Ávalos Tenorio. México. Universidad Autónoma Metropolitana. 1998.

Humphrey, J., Schmitz, H. "**Governance and Upgrading: linking industrial cluster and global value chain research**". Working paper n° 120. Sussex. Institute for Development Studies. 2000.

Ibarra Colado, Eduardo. **Teoría de la Organización, mapa conceptual de un territorio en disputa**, en: De la Garza Toledo, Enrique (coord.). **Tratado Latinoamericano de Sociología del Trabajo**. México. Fondo de Cultura Económica. 2000.

Ibarra Colado, Eduardo y Montaña Hirose, Luis. "**Teoría de la organización: desarrollo histórico, debate actual y perspectivas**", en: Ibarra Colado, Eduardo y Montaña Hirose, Luis (comps.), **Teoría de la organización: fundamentos y controversias**. México. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. 1987.

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM). **Producto Interno Bruto Nacional y Estatal, 1995-2005**. México. Secretaría de Finanzas. Gobierno del Estado de México. 2006.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "**Producto Interno Bruto por entidad federativa 2005-2009**". Año base 2003. Primera versión. México. 2010.

Jahncke, M.L., Spencer Garret, E., Reilly, A., Martin, R.E., Cole, E. **Public, Animal, and Environmental Aquaculture Health Issues**. USA. John Wiley and Sons. 2002. 204 pp.

Jurgens, U. **Shaping the Future of Work**. British Journal of Industrial Relations, 3, 4, Dec. 1995.

Kautsky, Karl. "**La cuestión agraria**". México. Siglo XXI Editores. 1986/1899.

Klempau, Alfredo. **Fotoperíodo artificial. Experimentos realizados en Chile en las Regiones VIII y X. Proyecto FONDEF D9611090**. Chile. Salmonicultura. Año. 8. No.76. 2006. pp. 29-30.

Kliksberg, B. **El pensamiento organizativo: de Taylor a la teoría de la organización**. Buenos Aires. Paidós. 1979, pp. 15-20.

Klontz, George W. **Manual for rainbow trout production on the family-owned farm**. UC Davis/ California Acuaculture. USA. Nelson and Sons. Inc. 1991.

Koontz, Harold, y Wehrich, Heinz. **Administración. Una perspectiva global**. México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V. 2004, p.18.

Krieger, Mario. **Sociología de las Organizaciones. Desarrollo y Comportamiento Organizacional – Diagnóstico e Intervención**. Argentina. Pearson. Primera reimpresión 2005. p. 380.

Lara Flores, Sara María. **Flexibilidad productiva y relaciones de género en el mercado de trabajo rural**. México. FCPyS-UNAM. 1997. pp. 34-69.

Lara Flores, Sara María. "El trabajo en la Agricultura: Un recuento sobre América Latina", en: De la Garza Toledo, Enrique (Coord.). **Tratado latinoamericano de sociología del trabajo**. México. El Colegio de México. FLACSO. Universidad Autónoma Metropolitana. Fondo de Cultura Económica. 2000. p. 488.

Lara Flores, Sara María. **Criterios de calidad y empleo en la agricultura Latinoamericana: un debate con el Postfordismo**. México. IIS-UNAM. 2003.

Lastres, Helena. Cassiolato, J. E., Maciel, M. L (Org.). **Pequena empresa. Cooperacao e Desenvolvimento Local**. Rúo de Janeiro, Brasil. Relume Dumará. 2003.

Lenin, V. I. **<Las tareas inmediatas del poder soviético> y <Seis tesis acerca de las tareas inmediatas del poder soviético>**. **Obras escogidas**. vol. 2. Moscú. Editorial Progreso. 1970. pp. 695-714.

Likert, Rensis. **New Patterns of Management**. McGraw Hill. New York. 1961.

Likert, Rensis. **The Human Organization**. McGraw Hill. New York. 1967.

Lipietz, Alain. **"De Toyota-City a la Ford-Hermosillo: la japonización de pacotilla"**, en: El Cotidiano. trad: Norma Ilse Veloz Ávila. México. Universidad Autónoma Metropolitana, enero-febrero de 1995. pp. 39-44.

Long, Norman. "Globalización y localización: nuevos retos para la investigación rural", en Sara M. Lara y Michele Chauvet (coord. De tomo). **La Sociedad Rural Mexicana frente al Nuevo Milenio**. H. C. De Grammont y H. Tejera (coord. De serie). México. Plaza y Valdés. INAH-UAM/Azcapotzalco. IIS/UNAM. 1996.

Lucas Marín, Antonio. **Fundamentos de Teoría Sociológica**. Madrid. Tecnos. 1995. pp. 37-95.

Lucas Marín, Antonio y García Ruiz, Pablo. **Sociología de las organizaciones**. México. Mc-Graw Hill/ Interamericana de España, S. A. U. 2002, pp. 108 y ss.

Magallón Diez, María Teresa. **La figura del cambio organizacional en la construcción de la teoría de la organización. Evolución y nuevas perspectivas**. en: Montañó Hirose, Luis, et. al. **Los estudios organizacionales en México. Cambio, poder, conocimiento e identidad**. Luis Montañó Hirose (Coord. Gral.). Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa (UAM). México. 2004, p. 70.

Marsden, Murdoch, Lowe, et. al. **"Constructing the Countryside"**. UCL Press. 1997.

Marx, Carlos. ***El Capital***, trad: Wenceslao Roces Suárez, Libro no. I. México. Fondo de Cultura Económica. 1973, p. 136.

Marx, K. ***El Capital***. vol. 1 y 2. Madrid. Siglo XXI. 1975, p. 89.

Maslow, A. H. ***Motivación y personalidad***. Madrid. Díaz de Santos. 1991.

Mayo, Elton. ***Problemas humanos de la civilización industrial***. Buenos Aires. Nueva Visión. 1972.

McGregor, Douglas. ***The Human Side of Enterprise***. New York. McGraw-Hill. 1960.

Meda, O. ***New Perspectives of Work as a value***. International Labour Review, 135, 6. 1996.

Ménard, C. ***L'économie des organizations***. París. La Decouverte. 1990.

México Calidad Suprema, A. C. (MCS). ***Pliego de Condiciones para el uso de la marca oficial México Calidad Suprema***. Elaborado por Centro Inteligente de Soluciones para la Acuacultura Mexicana, A. C. (CISAMEX). México. DGN-SE. PC-059-2006. 2006.

México Calidad Suprema, A. C. (MCS). ***Curso-Taller Especializado para la Certificación con la Marca Oficial México Calidad Suprema en Trucha (2007)***. México. MCS. 2007.

México Calidad Suprema, A. C. (MCS). ***Curso-Taller de Reconocimiento de Consultores México Calidad Suprema con orientación acuícola (2007)***. México. MCS. 2007.

Montaño Hirose, Luis. ***La investigación en administración. Reflexiones para el caso de México***, en revista: Administración y Organizaciones, núm. 2. México. Universidad Autónoma Metropolitana/Xochimilco. UAM. 1999. pp.7-20.

Montaño Hirose, Luis, *et. al.* ***Los estudios organizacionales en México. Cambio, poder, conocimiento e identidad***. Luis Montaño Hirose (Coord. Gral.). Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa (UAM). México. 2004, pp. 93-116.

Montero, Cecilia. ***Formación y desarrollo de un cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile***. Chile. Naciones Unidas Santiago de Chile. 2004, pp. 17-42.

North, D.C. ***Institutions, Institutional Change and Economic Performance***. Cambridge. Cambridge University Press. 1990.

OIT. Organización Internacional del Trabajo. **Mecanización y Empleo en la agricultura. Estudios de casos en cuatro continentes.** Ginebra. 1973.

Ortí, A. "Una Visión Histórica Generalista de la Sociología Agraria en España: las Tres Modernizaciones del Desarrollo Capitalista en España". Revista de Estudios Agro-Sociales. Número 161. Madrid. 1992.

Paré, Luisa. **El Plan Puebla: una revolución verde que está muy verde.** Chapingo, México. Ediciones de Sociología Rural, no. 2. ENA-UACH. 1975.

Parsons, T. **Estructura y proceso en las sociedades modernas.** Madrid. Instituto de Estudios Políticos. 1966.

Pedreño Cánovas, Andrés. **Del jornalero agrícola al obrero de las factorías vegetales. Estrategias familiares y nomadismo laboral en la ruralidad Murciana.** Universidad de Murcia. Murcia, España. Mayo, 1998.

Pedreño Cánovas, Andrés y Quaranta, Germán. "Trabajo y sociedad en los campos de la globalización agroalimentaria". Revista de Ciencias Sociales. Núm. 22. 2002, pp. 9-27.

Peña Rodríguez, José Manuel. **La contaminación de alimentos. Un enfoque desde la perspectiva de la conducta delictiva en las organizaciones,** en: José Ramón Torres Solís (Coord.), Seminario de Investigación Dirigida I. México. División de Estudios de Posgrado FCA-UNAM. 2000.

Pérez Salmerón, Luis Ángel. **Piscicultura.** México. El Manual Moderno, S. A. de C. V. 1989.

Pérez Serrano, Gloria. **Investigación Cualitativa retos e interrogantes.** Madrid. Ed. La Muralla. 1994.

Pérez Tamayo, Ruy. **¿Existe el Método Científico?** 2ª Edición. México. Fondo de Cultura Económica. 2000. p. 15 y ss.

Pillay, T.R.V. **Aquaculture, principles and practices.** Great Britain. Fishing News Books. 1996. 575 pp.

Porter, Michael E. **Competitive Strategy.** New York. Free Press. 1980.

Porter, Michael E. **Competitive Advantage.** New York. Free Press. 1985.

Porter, Michael E. **Ventaja Competitiva.** México. Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V. CECSA. 1997.

Porter, Michael E. **Clusters and the new economics of competition.** USA. Harvard Business Review. 1998.

Porter, Michael E. ***Location, Competition and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy***. Economic Development Quarterly. Feb. 2000.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). ***Integración Productiva***. México. Centro Lindavista. ONU-PNUD. 2000. pp. 19 y ss.

Quaranta, Germán. ***Trabajo y sociedad en los campos de la globalización agroalimentaria***. En: Revista de Ciencias Sociales Áreas, N° 22. España. Universidad de Murcia. 2002.

Ramírez-Martínez, C. y Sánchez, V. ***Una Propuesta de Diversificación Productiva en el Uso del Agua a Través de la Acuicultura***. México. Subsecretaría de Pesca. Dirección General de Acuicultura. 1998a.

Rebolledo, Loreto. ***La industria del salmón en Chiloé y regímenes de trabajo***. Ponencia en el Seminario sobre Cadenas Globales Agroalimentarias en América Latina. Organizado por Lara Flores, S. M. y Carton de Grammont, H. en IIS-UNAM. Chile. Instituto de la Comunicación e Imagen (ICEI). Centro de Estudios Interdisciplinarios de Género (CIEG). Universidad de Chile. 2011.

Reed, M. ***Organizational theorizing: a historically contested terrain***, en: S. Clegg, C. Hardy and W. Nord (eds.), *Handbook of Organizational Studies*. London. SAGE. 1996. 31-56.

Reyes Ponce, Agustín. ***Administración de empresas. Teoría y práctica***. Primera Parte. México. Editorial Limusa. 1983.

Reynaga Obregón, Sonia. ***Perspectivas cualitativas de investigación en el ámbito educativo***, en: Rebeca Mejía Arauz y Sergio Antonio Sandoval. (Coords.). ***Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica***. Tlaquepaque, Jalisco. México. Instituto de Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). 2003, p. 265.

Rojas Soriano, Raúl. ***Guía para realizar investigaciones sociales***. México. Plaza y Valdés Editores. 2000. pp. 95–106.

Rodríguez Peñuelas, Marco Antonio. ***Racionalidad y toma de decisiones en las organizaciones***, en: Montaña Hirose, Luis, et. al. ***Los estudios organizacionales en México. Cambio, poder, conocimiento e identidad***. Luis Montaña Hirose (Coord. Gral.). Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa (UAM). México. 2004, p. 120.

Rubio. B. ***Agricultura mundial, estructura productiva y nueva vía de desarrollo rural en América Latina (1970-1992)***, en: Hubert Carton de Grammont (coord.). ***Globalización, Deterioro Ambiental y Reorganización Social en el Campo***. México. Juan Pablos Editor. 1995.

Rullani, E. ***Sistemi locali e produzione di conoscenza***. Presentación en el encuentro de la OCDE: Enhancing the Competitiveness of SMEs in the Global Economy. Bologna. 14-15 Junio. 2000.

Sayer, A., Walker, R. ***The new social economy. Reworking the division of labour***. 1992. p. 193.

Scott, A.J. “*The geographic foundations of industrial performance*”. Coloquio Competitividad territorial y recomposiciones sociales. El Colegio de México. Abril. 1995.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). ***Anuario estadístico de pesca***. México. CONAPESCA. 2003.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). ***Manual de Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha para la Inocuidad Alimentaria***, en: CIAD, A. C. Compilado y escrito por: García Ortega, Armando. Calvario Martínez, Omar. México. SENASICA. 2003.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). ***Programa Maestro del Sistema Producto Trucha del Estado de México***. Iván Gallego Alarcón, et. al. (Coord.). CONAPESCA. México. 2006, pp. 13 y ss.

Secretaría de Pesca (SEPEPESCA). ***Pescados y mariscos de las aguas mexicanas***. México. Talleres Gráficos de la Nación. 1985. p.277.

Secretaría de Pesca (SEPEPESCA). ***Piscicultura de agua dulce***. México. Talleres Gráficos de la Nación. 1986.

Sedgwick, S. D. ***Trout Farming handbook***. 4th. England. Fishing News Books. 1985. 160 pp.

Shepherd, J., Bromage, N. ***Intensive Fish Farming***. Great Britain. Blackwell Science. 1990. 404 pp.

Shlotfeldt, H.J., Alderman, D.j. ***What should I do?*** A practical guide for the freshwater fish farmer. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists. 1995. 60 pp.

Simón Domínguez, Nadima. ***Evaluación organizacional. El caso de Altos Hornos de México, S. A. después de la privatización***. México. Sicco. 1997.

Smith, Adam. ***The Wealth of Nations. Books I-III***. England. Penguin. 1986. pp. 109-437.

Soria, Manuel. ***Organización y economía de la innovación y el conocimiento***, en: Montañó Hirose, Luis, et. al. ***Los estudios organizacionales en México. Cambio, poder, conocimiento e identidad***. Luis

Montaño Hirose (Coord. Gral.). Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa (UAM). México. 2004, p. 298.

Steimbregger, Norma Graciela. **Geografía y sociología de la movilidad del capital global en los procesos de reestructuración de las cadenas de valor agrícola. Una investigación sobre el norte de la Patagonia.** España. Universidad de Murcia. Departamento de Sociología y Política Social. 2008.

Stiglitz, Joseph E. **El Malestar en la Globalización.** Traducción de Carlos Rodríguez Braun. Madrid. Santillana. 2002.

Taller TH1. **“Granja Acuícola Comunitaria. Coatitlan Matlalapa Ixochilt. Río Texolo”.** México. Facultad de Arquitectura. Región Xalapa. Universidad Veracruzana. Febrero. 2002.

Taylor, Frederick. **“Qué es la administración científica” y “Principios de administración científica”**, en Harwood, Merrill. **Clásicos en administración.** México. Ed. Limusa. 1975.

Taylor, Frederick Winslow. **Management científico.** Barcelona. Ediciones Orbis. 1986. p. 125.

Taylor y Bogdan. **Introducción a los métodos cualitativos de investigación.** México. Editorial Paidós. 1987. pp. 301.

Taylor, Frederick y Fayol, Henry. **Administración.** México. Ed. Joman. 1998.

Torres Solís, José Ramón. **Guión Metodológico para la presentación de propuestas de Investigación.** 2ªed. México. Universidad Autónoma de Chiapas. 1999.

US-FDA. **Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guidance.** 3th. Edition. US Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Applied Nutrition. 2001. 326 pp.

Waters, W., Salamea, L. **“La cuestión de género en la reestructuración de la agricultura ecuatoriana”**, en Sara María Lara Flores (Coord.), **Jornaleras, temporeras y bøais-frias: el rostro femenino del mercado de trabajo rural en América Latina.** Caracas. UNRISD/ Nueva Sociedad. 1996.

Weber, Max. **Economía y sociedad**, trad: Alejandro Echavarría. México. Fondo de Cultura Económica. 1997. p. 889 y ss.

Yin, Robert. **Case Study Research, Design and Methods.** London. Sage. 1993. pp. 18-53.

Zurn, M. **Does International Governance Meet Demand?** Arbeitspaper No. 4-5/97. Universidad de Bremen. 1997.

## **Páginas web.**

FIRCO, Internet (<http://www.firco.gob.mx>.)

FOMAGRO, Internet (<http://www.firco.gob.mx/evaluaciones/evaluacion-fomagro-2007.html>)

FONAES, Internet (<http://www.fonaes.gob.mx/qf001.html>)

INEGI, Internet (<http://www.inegi.org.mx>.)

PAASFIR, Internet (<http://www.financiararural.gob.mx/ApoyosProductoresIntermedios/Programas/Documents/RO%20PAASFIR%202007.pdf>)

SAGARPA:

<http://www.sagarpa.gob.mx/planeación/anuario.zip>

## Relación de cuadros, gráficas, mapas y diagramas de flujo.

Cuadro No.		Pag. No.
1	Producción mundial de diversas especies de trucha y ambiente de cultivo, 2000–2004 en toneladas.	74
2	Producción mundial de trucha arco iris por ambiente de cultivo 2004 en toneladas.	75
3	Producción mundial trucha arco iris por ambiente de cultivo 1990–2004 en toneladas.	75
4	Principales países productores de trucha arco iris: 1998-2004. Contemplando todo tipo de ambiente de cultivo. Participación en toneladas y %.	78
5	Principales países productores de trucha arco iris en cultivos de agua dulce en toneladas.	79
6	Producción de trucha arco iris en sistemas de agua salada en toneladas.	80
7	Precio promedio USD/ kilo de trucha arco iris.	81
8	Precio promedio de la producción de trucha arco iris en agua dulce USD/Kg.	82
9	Precios promedio de la producción de trucha arco iris cultivada en el mar USD/Kg.	83
10	Principales presentaciones exportadas en toneladas.	85
11	Exportación por países de filetes congelados en toneladas de 1998-2004.	86
12	Exportación por países de trucha fresca o	87

	refrigerada en toneladas.	
13	Exportación de trucha congelada en toneladas.	88
14	Exportación de trucha en filetes frescos o refrigerados en toneladas de 1998–2004.	89
15	Valor principales presentaciones exportadas en toneladas.	90
16	Principales exportadores mundiales de trucha. El orden de países es según participación acumulada en toneladas durante el periodo 2000-2004.	91
17	Volumen de importación en 2000-2004 de los principales países en toneladas.	93
18	Importaciones de trucha congelada en toneladas.	94
19	Importación de filetes congelados en toneladas de 1998-2004.	95
20	Valor de las importaciones por principales países en miles de USD.	96
21	Producción de trucha congelada en toneladas.	97
22	Producción mundial acumulada de trucha congelada en toneladas.	98
23	Evolución de precios de exportación USD/Kg.	99
24	Precio de importación de la trucha arco iris USD/Kg.	99
25	Precio promedio de trucha viva y ahumada USD/Kg.	101
26	Indicador de la Balanza Comercial.	102
27	Indicadores de competitividad de países exportadores.	103
28	Indicadores de competitividad de países	103

	importadores.	
29	Volumen de producción nacional por acuacultura y trucha en toneladas 1984–2003.	118
30	Principales estados productores de trucha en México. Volumen en toneladas.	119
31	Espacio ocupado por granjas comerciales de trucha registradas en el 2003.	120
32	Composición hidrográfica del Estado de México.	143
33	Climas encontrados en el Estado de México.	145
34	Temperatura media y precipitación pluvial por municipio.	147
35	Producción acuícola por especie en el Estado de México en toneladas.	150
36	Producción nacional y estatal de trucha en toneladas de peso vivo.	151
37	Cantidad de estanques por uso en el cultivo.	163
38	Precio de diferentes presentaciones de trucha viva.	194
39	La Truticultura en el estado de México. Árbol de problemas.	199
40	Organigrama unidad de articulación.	234
Gráfica No.		Pag. No.
1	Producción mundial de trucha arco iris por ambiente de cultivo 1990–2004 en toneladas.	76
2	Trucha arco iris: precio promedio USD/kilo.	81

3	Precio promedio de la producción de trucha arco iris en agua dulce USD/Kg.	82
4	Precios promedio de la producción de trucha arco iris cultivada en el mar USD/por Kg.	84
5	Participación del valor total de la exportación acumulada 2000–2004. Tomado de FAO. (2006).	92
6	Producción mundial de trucha congelada en toneladas 1990–2004.	97
7	Precio de importación de trucha congelada USD/Kg	100
8	Precio de importaciones de trucha fresca o refrigerada USD/Kg	100
9	Precio promedio de trucha viva y ahumada USD/Kg	101
10	Modo de inserción en el mercado internacional de los principales países exportadores de trucha.	107
11	Participación de los sectores económicos en el PIB nacional y en el PIB del Estado de México 2009.	149
12	Unidades productivas con especialidad agrícola-industrial en el sector trutícola, por año.	153
13	Tendencia del incremento de unidades trutícolas 1976 a 2006.	158
14	Unidades productivas que cuentan con concesión de agua de la CNA.	159
15	Unidades productivas que presentan el Registro Nacional de Pesca.	159
16	Origen del recurso económico para	159

	iniciarse en esta actividad.	
17	Régimen de propiedad del terreno donde se ubican las unidades productivas.	160
18	Origen del agua de las unidades productivas.	161
19	Flujo de agua utilizada de paso por la actividad trutícola.	162
20	Cantidad de agua de paso utilizada por las unidades trutícolas.	162
21	Terminado de la estanquería para reproductores.	164
22	Terminado de la estanquería dedicada a las crías.	164
23	Terminado de la estanquería utilizada en la engorda de trucha arco iris.	165
24	Terminado de los sedimentadores encontrados en las unidades productivas.	165
25	Precio promedio por kilo en México de las diferentes presentaciones de trucha fresca.	193
26	Participación de las presentaciones de trucha viva.	194
Mapa No.		Pag. No.
1	Localización de las unidades trutícolas de producción intensiva por cuenca.	155
2	Localización de las unidades productivas por regiones.	156
Diagrama de Flujo No.		Pag. No.
1	Cadena de valor en el sector agro-industrial.	196

## **Acrónimos, abreviaturas y simbología.**

ACUMEX	Acuacultores Asociados Mexiquenses, A.C.
ANCE	Asociación Nacional de Certificación, A. C.
ADIAT	Asoc. Mex. de Directivos de la Inv. Aplicada y el Des. Tecnológico.
APHIS	Animal and Plant Health Inspection Service.
APL	Acuerdos de Producción Limpia.
ARCPC	Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos.
Asoc.	Asociación.
BANCOMEXT	Banco Nacional de Comercio Exterior, S. N. C.
BANRURAL	Banco Rural.
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura.
BPPA	Buenas Prácticas de Producción Acuícola.
BPPAT	Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha.
°C	Grados centígrados.
Cap.	Capítulo.
CECSA	Compañía Editorial Continental, S. A. de C. V.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina.
CFE	Comisión Federal de Electricidad.
Cfr:	Confróntese.
CIAD	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
CIBNOR	Centro e Investigaciones Biológicas del Noroeste, A. C.
CICESE	Centro de Inv.Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C
CICY	Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C.
CIDE	Centro de Investigación y Docencia Económicas, A. C.
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.
CISAMEX	Centro Inteligente de Soluciones para la Acuicultura Mexicana.
Cms.	Centímetros.
CNA	Comisión Nacional del Agua.
CNEC	Cámara Nacional de Empresas de Consultoría.
COLMEX	Colegio de México.
COLPOS	Colegio de Posgraduados.
compl.	Compilador(a).
comps.	Compiladores.

CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
Coord.	Coordinador(a).
Coord. Gral.	Coordinador(a) general.
CORFO	Corporación de Fomento.
Des.	Desarrollo.
DGN	Dirección General de Normas.
D.I.	Distrito industrial.
DOF	Diario Oficial de la Federación.
et, al.	Y otros...
ed.	Edición (generalmente alude al número).
ed.	Editor.
Ed.	Editorial.
ENTS	Escuela Nacional de Trabajo Social.
EMA	Entidad Mexicana de Acreditación, A. C.
ETN	Empresas Transnacionales.
FAO	Food and Agriculture Organization.
FCA	Facultad de Contaduría y Administración.
FCE	Fondo de Cultura Económica.
FCPyS	Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
FDA	Food and Drug Administration.
FIDEFA	Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática.
FES	Facultad de Estudios Superiores.
FIRA	Fideicomiso Interrelacionado a la Agricultura.
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido.
FLACSO	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
FMI	Fondo Monetario Internacional.
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
FOMAGRO	Fondo al Fomento de los Agro-negocios.
FONAES.	Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas en Solidaridad.
FUNDES	Fundación de Estudios Sociológicos.
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (siglas en inglés).
GEI	Gran empresa industrial.
GEM	Gobierno del Estado de México.

Grs.	Gramos.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point.
IAF	Foro Internacional de Acreditación.
I&D	Investigation and Development.
Ibídem.	Lo mismo, igual.
IBM	International Business Machines.
Idem.	Lo mismo, igual.
IED	Inversión Extranjera Directa.
IGECEM	Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México.
IIE	Instituto de Investigaciones Económicas.
IIR	Institute of Industrial Relations.
IIS	Instituto de Investigaciones Sociales.
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia.
Inc.	Incorporated.
INECOL	Instituto de Ecología, A. C.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INIFAP	Inst. Nal. de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
INTECAL	Innovación Tecnología en Alimentos, S. A. de C. V.
Inv.	Investigación.
IPN	Instituto Politécnico Nacional.
ISA	Anemia Infecciosa del Salmón (por sus siglas en inglés).
ISO	International Statistics Oficial.
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
ISO	International Statistics Oficial.
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.
JAT	Justo a Tiempo.
LICONSA	Leche Industrializada Conasupo, S. A. de C. V.
MCS	México Calidad Suprema.
Mex.	Mexicana.
MIPyMES	Micro, pequeña y mediana empresas.
MIT	Massachussets Institute of Technology.
mm.	Milímetros.

msnm	Metros sobre el nivel del mar.
Nal.	Nacional.
NIC's	Nuevos países industrializados (por sus siglas en idioma inglés).
No.	Número (inglés).
NOM	Norma Oficial Mexicana.
NMX	Norma Mexicana.
Núm.	Número.
núms.	Números.
OECD	Organization for Economical and Cooperation Development.
OIT	Organización Internacional del Trabajo.
OMC	Organización Mundial de Comercio.
ONG's	Organizaciones No Gubernamentales.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
Op. Cit.	Obra citada.
p,	Página.
PAASFIR	Programa de apoyo para acceder al sistema financiero rural.
PC	Pliego de Condiciones.
PDP	Programa de Desarrollo de Proveedores.
PEA	Población Económicamente Activa.
PIB	Producto Interno Bruto.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
pp,	Páginas.
PRACIMEX	Procesadora Acuícola Integradora Mexiquense, S.A. de C.V.
Prol.	Prólogo.
PRONAGRO	Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario.
PTI	Programa Territorial Integrado.
PYME	Pequeña y Mediana Empresa.
PYMES	Pequeña y Mediana Empresas.
q.e.p.d.	Que en paz descanse.
RNP	Registro Nacional de Pesca.
S.A.	Sociedad Anónima.
SAC	Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería.
SAGARPA	Sría. Agricultura, Ganadería, Des. Rural, Pesca y Alimentación.

SAM	Sistema Alimentario Mexicano.
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
SCNM	Sistema de Cuentas Nacionales de México.
SE	Secretaría de Economía.
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario.
Seg.	Segundo.
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
SENASICA	Servicio Nal. de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
SEP	Secretaría de Educación Pública.
SEPESCA	Secretaría de Pesca.
SEPSA	Santalo Estudios y Proyectos, S. A. de C. V.
SHyCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
SIC	Así está escrito, así dice.
S.N.C.	Sociedad Nacional de Crédito.
ss,	Siguientes.
SS	Secretaría de Salud.
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
Suppl.	[A quantity] Amount, number.
ton	Tonelada(s).
Trad:	Traductor(a).
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana.
UAEM	Universidad Autónoma del Estado de México.
UC	University of California.
UE	Unión Europea.
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México.
UP	Unidad de Posgrado.
USA	United States of America.
USD	United States Dollars.
USDA	United States Department of Agriculture.
Vgr:	Verbigracia.
Vol.	Volumen.
VS.	Contrario a..., en contra de...
WHO	World Health Organization.

WTO World Trade Organization.  
% Por ciento.