



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
División de Estudios Profesionales

**SITUACION DE LA TRUTICULTURA
EN MEXICO.**

**TRABAJO FINAL ESCRITO DEL IV SEMINARIO
DE TITULACION EN EL AREA DE ACUACULTURA**

Para la obtención del Título de

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Presentado por;

HECTOR CASTILLO ANDRADE

Asesor:

M. V. Z. ANA AURO DE OCAMPO

MEXICO, D. F.

ABRIL DE 1993.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

C O N T E N I D O

	PAGINA
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
PROCEDIMIENTO.....	5
RESULTADOS.....	6
ANALISIS DE LA INFORMACION.....	33
APENDICE.....	42
LITERATURA CITADA.....	67

RESUMEN

CASTILLO ANDRADE HECTOR. SITUACION DE LA TRUTICULTURA EN MEXICO: IV SEMINARIO DE TITULACION EN ACUACULATURA (bajo la supervisión de MVZ Ana Auró de Ocampo). Se obtuvo información sobre la situación de la truticultura en México, en diferentes Instituciones, Secretarías de Estado, Bancos de Información y Centros de Producción. De acuerdo a la información recopilada se observó que la truticultura se practica en los Estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala, y Veracruz; de éstos no siempre se tienen reportes estadísticos sobre su producción, debido a que en algunos Estados solamente se practica la truticultura con fines de autoconsumo. Así mismo, se encontró que la producción de crías y semillas se realiza principalmente en seis centros acuícolas. De acuerdo con lo observado se concluye que existe un aumento en la producción en las diferentes modalidades de cultivo, que son: extensivo, semiintensivo e intensivo, en los diferentes tipos de instalaciones; cabe señalar que aún con este aumento existen problemas de tipo financiero, falta de apoyo gubernamental y falta de asesoría técnica, todo ésto aunado a la falta de promoción hacia el consumidor.

INTRODUCCION

El sector pesca se ha manifestado con caracter prioritario y estratégico dentro de la economía nacional (30).

Este sector ha enfrentado problemas en sus costos de operación y en la escasez de recursos financieros, de manera especial, en su fase de captura para la realización de la pesca de altura, ribereña y de acuacultura, así como en las fases de industrialización y comercialización de productos pesqueros (30).

En el año de 1977 en que recibe un fuerte impulso la acuacultura nacional, se inicia el establecimiento de cultivos comerciales de producción intensiva con lo que se consolida la actividad (28).

El cultivo de la trucha fue introducido en América a principios del siglo pasado y se ha extendido mundialmente en sitios con condiciones favorables, este avance fue sólo posible al establecer en forma adecuada las necesidades fisiológicas y nutricionales que permiten un mejor desarrollo y mejorando sus características de cultivo mediante selección genética (20).

El cultivo de la trucha es de los más antiguos que se practican en México, el creciente interés que el hombre muestra por estos organismos, lo ha llevado a perfeccionar su cría, convirtiéndose en la biotecnia de cultivo que mejor se domina, y a la cual se

considera la precursora de la piscicultura moderna mexicana (11).

También ha sido objeto de una amplia difusión como un organismo ideal para la piscicultura, dadas sus características favorables en términos de crecimiento, eficiencia en conversión alimenticia y en la nobleza de cautiverio (24,28).

La familia Salmonidae está constituida por peces dulceacuicolas repartidos sobre la gran extensión de aguas del hemisferio norte; es una familia dominante de las aguas septentrionales de América del Norte, Europa y Asia, representada en México por dos géneros y cuatro especies (12,21,22,24).

La especie Salmo gairdneri cambió a Oncorhynchus mykiss a partir de 1990.

La trucha arcoiris es la más distribuida, con la variedad Kamloops y cabeza de acero (12).. la trucha arcoiris es un salmónido de aguas lóaticas, que tienen la limitante de ser muy exigentes en las cualidades fisicoquímicas del agua en que se desarrollan, prefiriendo arroyos de aguas claras, frías y ricas en oxígeno propias de las regiones montañosas (12).

En nuestro país la truticultura se ha desarrollado mediante el empleo de dos diferentes especies de salmónidos susceptibles de cultivo; la principal especie es la trucha arco-iris, que es

originaria de América del norte, sobre la cual recae la mayor responsabilidad del cultivo comercial, se localiza de manera natural en México, en algunas cuencas hidrológicas de la vertiente del Pacífico Norte. La segunda especie en importancia es la trucha de arroyo, la cual fue introducida a la nación con el objeto de practicar el extensionismo, poblando con ella varios cuerpos de agua en donde se ha adaptado excelentemente (27).

El objetivo del presente trabajo es conocer la situación actual de la truticultura en México; así como establecer los estados que presenten información al respecto.

PROCEDIMIENTOS

Para llevar a cabo el presente trabajo se acudió a diferentes Instituciones, Secretarías, Bancos de Información y Centros de Producción, donde se recopiló información general y específica de la situación de la Truticultura en México; para dar forma se utilizó un sistema de cómputo, que en este caso se trata de Word Perfect versión 4.1; y por último se analizó la información obtenida, ordenandola y comparandola con los años encontrados.

R E S U L T A D O S

El Instituto Nacional de Nutrición indica que la trucha arco iris es uno de los alimentos con mayor contenido de proteínas y como resultado de diversos análisis ha revelado una buena composición (25) (cuadro 1).

Los cultivos de trucha se practican en una gran diversidad de instalaciones piscícolas, desde estanques rústicos hasta canales de corriente rápida y jaulas flotantes (27) (Cuadro 2).

Canales de corriente rápida

Para canales de corriente rápida se cuenta con un volumen total de 21 336 m cúbicos, de los cuales el Estado de México dispone del 65.5 por ciento e Hidalgo del 13.6 por ciento.

Estas instalaciones son particularmente utilizadas en la engorda de trucha y en escala más pequeña son frecuentes para la crianza (28).

Estanques rústicos

Estas instalaciones se ubican en suelos de tipo impermeable y cuentan con una pendiente del 1 a 3 por ciento. El agua es abastecida por gravedad a través de un canal de alimentación y cada estanque descarga en un desagüe en forma independiente (28).

Jaulas flotantes

En la actualidad el cultivo en jaulas se efectúa en un volumen

total de 5 944 m cúbicos, al estado de Puebla le corresponde el 37.6 % y a Durango el 32.3 %, las jaulas de cultivo son utilizadas en presas, lagos y lagunas (28).

Los criterios frecuentemente empleados en unidades, para establecer las densidades, están basados principalmente en la experiencia adquirida por el personal. En lugares donde las características del agua presentan buena calidad y cantidad suficiente, las densidades de truchas en el proceso de engorda llegan a ser de 30 a 60 kg/m cúbico con recambios de agua de 1.5 a 3.0 veces por hora. En otras, en donde la cantidad de agua es escasa, se manejan densidades de 5 a 15 kg/m cúbico; como es obvio, cada caso es diferente a los demás (22,28).

En México, se han establecido criaderos y centros de investigación gubernamentales que se dedican a la producción de especies de trucha. Los peces que se producen se utilizan casi exclusivamente para poblar los ríos, lagos y embalses (19).

La trucha abarca las corrientes de aguas frías y cristalinas de las zonas montañosas, valles y depresiones más altas de los estados de Durango, Chihuahua, Baja California, Sinaloa y Sonora. Se tienen reportes de la existencia de dos especies más de salmónidos, trucha dorada (Salmo chrisogaster), nativa de nuestro país y en peligro de extinción, localizada en arroyos de los estados de Chihuahua y Sinaloa y la trucha de arroyo Salvelinus

fontinalis, las cuales no han sido utilizadas en cultivo (11.23).

De acuerdo con las características físicas y geográficas de los estados y para lograr una mejor y mayor conservación, explotación y transformación de los recursos pesqueros, el programa Nacional de Pesca y Recursos de Mar, 1984-1988, dividió al país en cinco zonas pesqueras:

ZONA I. PACIFICO NORTE

Esta integrada por los estados de Baja California, B.C. Sur, Sonora y Sinaloa; localizados en la península de Baja California y el Golfo de Baja California. Esta región registra el cordón litoral de mayor longitud en el país, con 6 mil 108.6 kilómetros (53% del total del cordón litoral). Se caracteriza por tener la mayor productividad. En ellas predominan especies pelágicas susceptibles de ser explotadas a gran escala, tales como la sardina, anchoveta y túnidos; también abundan especies de alta densidad económica como el camarón, abujón y langosta (30).

ZONA II. PACIFICO CENTRO SUR

La zona II, se integra con los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Cuenta con 2 mil 366.5 Kilómetros de cordón litoral (20.4% del nacional). Se capturó el 1.8% de túnidos, el 11.4% de camarón, el 27.5% de

escama, 3.7% de moluscos y el 8.2% de otros crustáceos (30).

ZONA III. GOLFO NORTE

La zona Golfo Norte, constituida por Tamaulipas y Veracruz, se ha caracterizado por contar con una amplia plataforma continental. Dispone de 1 mil 202.9 kilómetros de cordón litoral (10.4% del nacional). Esta zona es rica en especies de escama, tales como mojarra, guachinango, pargo y mero; entre los crustáceos el camarón, la jaiba, principalmente y de los moluscos, el ostión.

ZONA IV. GOLFO - CARIBE

Comprende los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En esta área se identifican especies de escama fina como el guachinango, pargo, mero y sierra, alrededor de una tercera parte de camarón y un gran porcentaje de moluscos. De igual manera, dispone de un cordón litoral de 1 mil 914.85 kilómetros (16.5% del nacional).

Los crecimientos registrados en los litorales se explican, en parte, por los aumentos considerables que mostraron algunas pesquerías en el litoral del Pacífico como la sardina, el atún y similares, las algas y sargazos y el camarón, entre otras; en tanto que en el litoral del Golfo y Caribe aumentaron ligeramente especies ribereñas de escamas y acuacultura, tales como el mero,

sierra, robalo y, entre los moluscos, el pulpo y el ostión (30).

ZONA V. INTERIOR.

Por último, la V Zona comprende 15 entidades sin litoral: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Zacatecas y el D.F.

Esta región actualmente es considerada estratégica, por el desarrollo de la acuicultura, por generar empleos y alimentos para satisfacer las necesidades de amplios sectores de la población, de manera especial en las zonas rurales. Este año el estudio de la zona registró 38 mil 358 toneladas de productos en peso vivo, significando una disminución de 7 mil 654 toneladas (16.7%) con relación a las registradas el año anterior. A pesar de esta ligera disminución logro participar con el 2.5 por ciento de pesca nacional. La explotación pesquera estuvo integrada principalmente por especies de escamas, entre las cuales destacan peces como el bagre, la carpa, el charal, lobina negra, matalote, mojarra, besugo, tilapia y trucha; crustáceos como langostino y acocil; entre los otros animales acuáticos sobresalen la rana y el gusano de fango y de las plantas acuáticas el alga espirulina (30).

Los lugares donde se establecen las unidades de producción de truchas se caracterizan por presentar corrientes de aguas frías y

localizarse en zonas de altitudes superiores a 1900 m snm, donde predominan las áreas montañosas con bosques de cedros, encinos, pinos, fresnos y oyameles (23).

Las truchas son peces de tamaño y formas variables, en general tienen el cuerpo poco comprimido, la boca puede ser grande y bien dentada o pequeña y sin dientes; de escamas cicloideas limitadas al cuerpo y ausentes sobre la cabeza (12).

Los parámetros físico-químicos establecidos para el cultivo de trucha en todas las fases están bien definidos; estos son: temperatura, potencial de hidrógeno, oxígeno disuelto, dureza del agua, CaCO_3 , alcalinidad, contaminantes y sólidos disueltos, entre otros (24).

La trucha es un organismo altamente sensible a los cambios bruscos de los parámetros físico-químicos mencionados y a condiciones adversas, por lo que es muy importante llevar un historial de estos parámetros a lo largo de un año y de esta forma establecer su factibilidad (24).

Los factores principales que determinan la ubicación adecuada de un terreno para el desarrollo de un proyecto de cultivo de trucha arco-iris son:

- a) Agua: calidad, cantidad y disponibilidad.
- b) Suelo: topografía y tipo.

- c) Temperatura.
- d) Infraestructura de apoyo (24).

El agua es elemento indispensable para un acuacultivo, por lo cual hay que prestar especial atención a su análisis físico-químico (calidad), y conocer las variables mensuales de volumen para poder determinar el tipo de cultivo (cantidad y disponibilidad) (22,23,24) .

El abastecimiento de agua para las unidades en estanquería es principalmente de manantial, aunque también se utilizan corrientes de arroyos, y ríos; para el cultivo en jaulas se aprovechan integralmente los ríos, lagunas y presas (28).

Las características necesarias del agua que se presentan son: temperatura promedio anual de 10.0 C a 18.5 C dependiendo de la altitud y zona geográfica. La concentración de oxígeno disuelto se encuentra entre 5.5 y 8.8 mg/l en promedio (28).

Para operaciones económicas y eficaces de un criadero, el flujo mínimo de agua debería ser de 8 000 a 10 000 litros por minuto (18).

La localización de una nueva granja de trucha es sumamente importante. Debería haber una elevación suficiente entre la fuente de agua y las instalaciones de producción a fin de obtener

la aereación deseada y al mismo tiempo permitir un flujo por gravedad. No se debería situar en una area sujeta a inundaciones (18).

El terreno más adecuado para el cultivo de trucha, se presenta con una pendiente suave (3%), o con pendiente pronunciada o escabrosa. Encontrándose también que el suelo puede ser permeable o impermeable de acuerdo al material con que se construya.

Los terrenos óptimos para el cultivo de esta especie son los de pendiente suave ya que representa menos movimientos de tierra. Si se tiene un terreno de pendiente pronunciada se pueden adecuar diferentes sistemas de cultivos como: estanques, canales y terrazas (24).

Para la construcción de canales rápidos y terrazas se pueden utilizar materiales como piedra, tabique, concreto armado o la combinación de éstos. Para el diseño de este tipo de estructuras se deben considerar la velocidad y cantidad de agua que será utilizada, ya que esto representa una carga dinámica constante (24).

Actualmente la distribución de estos salmónidos es reducida en comparación con otras especies, debido al requerimiento de condiciones climáticas específicas que son necesarias para su crecimiento adecuado, por consiguiente su habitat se restringe a

las zonas altas del país como es la meseta central (27).

Las variaciones anuales de la temperatura ambiental, y de la precipitación pluvial podrán ser en un momento dado, coadyuvantes o limitantes en el cultivo de la trucha (24).

El clima más adecuado es: Templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperatura media del mes más frío entre 3 y 18 C y la del mes más caliente de mayor de 10 C (28).

En cuanto la alimentación, las exigencias nutricionales de la trucha son considerables y los alimentos que se suministren deben ser de alta calidad nutritiva, capaces de cubrir los requerimientos para sus actividades y funciones, además de mantener su salud (25).

La alimentación de esta especie está basada exclusivamente en la administración de alimentos balanceados secos. En algunos centros y unidades de producción, también se utiliza el alimento vivo como dieta suplementaria (26).

En México se han ido cubriendo paulatinamente, hasta llegar a contar con dietas alimentarias satisfactorias, lo que ha permitido un desarrollo ascendente de la actividad (29).

Con respecto a la alimentación, requieren agua, minerales, grasa,

carbhidratos, proteínas y vitaminas. El agua representa aproximadamente el 75% del peso total de pez, por lo que un suministro continuo es necesario para su metabolismo (17).

La trucha en condiciones naturales se alimenta de larvas de insectos, crustáceos y moluscos así como también de pequeños peces ya que sus hábitos alimenticios son netamente carnívoros, pero también presenta una gran ventaja para el piscicultor, pues acepta el alimento balanceado en su dieta presentando también el inconveniente, de que los ingredientes que se utilizan para elaborar el alimento son muy caros ya que la trucha requiere de valores altos en proteína en su dieta, por lo tanto se debe buscar el mayor rendimiento posible (20).

Los requerimientos nutricionales en las dietas de las truchas con respecto a grasas y proteínas son los siguientes:

Grasas: Niveles del 10 al 12% se consideran normales y cubren las necesidades energéticas, sin que se utilicen las proteínas para ello (28).

Proteínas: Los alimentos naturales que en general consumen las truchas tiene una composición media del orden del 50 al 65%; para satisfacer esa necesidad, los alimentos balanceados deben tener un contenido de proteína del 45 al 50% (28).

En México la trucha arco-iris desova los meses de noviembre a febrero; los individuos precoces de la población desde octubre y los tardíos hasta marzo (17).

Al aproximarse la temporada de desove, las truchas hembras reducen su alimentación, dependiendo de sus reservas acumuladas en el tejido graso, y el crecimiento es retardado (25).

Dentro de la reproducción se tiene que la cantidad de reproductores con los que se cuenta es variable y está en función de la producción de crías prevista para satisfacer las necesidades propias.

Para el cálculo de la producción de crías se toma en cuenta que por cada kg de peso de hembra, se llegan a producir de 1 500 a 2 000 huevos. El número de machos que se dispone es igual a la mitad del número de hembras. La incubación dura 290 a 320 grados día, la temperatura ideal es de 10 a 12 grados C; cada año se selecciona entre la producción de la temporada a los mejores ejemplares con base en determinadas características que conviene transmitir a la descendencia como son forma, aspecto exterior, longitud, precocidad, rapidez de crecimiento, aunque esta forma de proceder no deja de ser, hasta cierto punto, empírica y subjetiva, se ha comprobado que esta selección tiene en la práctica un resultado satisfactorio (28).

La técnica empleada para la fecundación artificial se conoce desde hace varios años y se ha perfeccionado paulatinamente hasta la actualidad (23,28).

La irracional hibridación de ejemplares reproductores de trucha de arroyo afecta su crecimiento, el cual se retrasa debido a los daños genéticos que estas cruizas causan (27).

El crecimiento se encuentra bajo la influencia de factores genéticos, nutricionales, de manejo, sanitarios y de calidad del agua. La ganancia de peso que puede experimentar un lote de truchas puede variar considerablemente. La tasa de crecimiento que se registra en la trucha arcoiris para la fase de alevín que se cultiva en el país es de 2.7 a 5.3% día, para crianza es de 2.4 a 4.2% día y, en engorda oscila de 1.2 a 2.6% (29).

La selección resulta fundamental para homogenizar las tallas, impedir el canibalismo y proporcionar a todos los peces la misma oportunidad de alimentarse (28).

La trucha arcoiris puede presentar parásitos externos e internos, mismos que no siempre presentan signos característicos. Las parasitosis se acentúan en condiciones de cultivo intensivo, aunque los parásitos no sean la única fuente de enfermedades. La facilidad con que pueden afectar ciertas especies bacterianas es variable y depende de la salud de la trucha (28).

Probablemente la enfermedad fúngica que se presenta con mayor frecuencia es la saprolegniasis, en la mayoría de los casos las infestaciones por hongos se producen en heridas abiertas en el cuerpo del pez, y en los huevos muertos durante la incubación.

En la actualidad es muy frecuente la aparición de enfermedades nutricionales por exceso o falta de los principios inmediatos, vitaminas y minerales; por dietas incorrectas o por raciones mal balanceadas por una distribución de alimentos inadecuada o por su mal manejo (28).

La producción nacional de trucha se encuentra representada por dos grupos, el primero es compuesto por la pesca de un espécimen denominado trucha de mar, la cual es una especie que pertenece a la familia Sciaenidae (*Cynoscion nebulosus*) y que goza de un buen mercado, tanto nacional como internacional (27).

El segundo grupo comprende la salmonicultura nacional, que en un 90% es compuesta por la producción de trucha arcoiris y el restante 10% concierne a la de arroyo (27).

Técnicas o modalidades de cultivo más utilizadas en nuestro país:

Cultivo extensivo: Cuando las necesidades nutricionales se atienden mediante fuentes naturales, sin la intervención conciente del hombre.

No se reportan los rendimientos obtenidos en este sistema (27).

Se utilizan bastas áreas de agua para cubrir las necesidades tanto nutricionales como ambientales (19).

Cultivo semiintensivo: Cuando se incrementa la capacidad de carga del sistema, mediante la combinación de alimentos generados a través de un proceso de fertilización, con alimentos suplementarios.

La fertilización orgánica e inorgánica es la base fundamental de alimentación para los organismos. En ocasiones existe suplementación con alimentos para pollos y cerdos.

Los rendimientos obtenidos son de 0.07 y 0.28 kilogramos por metro cuadrado para Chihuahua y Oaxaca, respectivamente (27).

Cultivo intensivo: Las necesidades nutricionales se atienden con alimentación al 100% (28).

Desde el punto de vista productivo, se reconoce que se siguen dos estrategias en el cultivo de la trucha arcoiris en unidades de producción: de autoconsumo y la llamada comercial o industrial (28).

El área de mercado para la comercialización de la trucha se fundamenta en factores de tipo geográfico, socioeconómico y mercadotecnia (28).

Los factores geográficos sugieren la búsqueda de mercados aledaños a la unidad de producción establecida, con el objeto de

reducir costos y tiempos en la distribución del producto, redundando en una mejor calidad al momento de la entrega. Puesto que el producto fresco debe transportarse enhielado, los costos por este concepto se elevan considerablemente, tanto por el precio mismo del hielo como por el peso y volumen adicionales de acarreo (28).

Atendiendo a los factores socioeconómicos es importante considerar todos aquellos aspectos relacionados con los consumidores finales de la trucha (28).

Cabe mencionar que la trucha es un producto suntuario que se constituye un bien de consumo destinado a los estratos socioeconómicos más elevados de las grandes ciudades, al sector turístico, hotelero y restaurantes. En cuanto a los factores de tipo mercadotécnico es notable la falta de distribuidores de esta especie en las diferentes regiones del país, además de una nula campaña publicitaria tendiente a promocionar y fomentar el consumo de la trucha (28).

Demanda.

Al parecer el abasto de este producto es insuficiente para la demanda que existe actualmente en el país. Sin embargo, los productores señalan que a pesar de ello, la comercialización del producto se dificulta, especialmente porque no se tiene una tradición para el consumo del pescado, además de que todavía

se desconoce acerca de la trucha.

Se considera que no existe una tendencia definida en el comportamiento de la demanda que permita predecir la evolución futura en forma confiable (27,28,30).

Demanda insatisfecha.

Es de preverse que el consumo de trucha siga incrementándose paulatinamente en el curso de los próximos años conforme el público consumidor tanto a nivel doméstico como de restaurante acepte cada vez con mayor agrado el producto, no sólo como sustituto de la carne, sino como principal plato de su elección. Aunque de manera general se considera que existe un déficit nacional de trucha, lo cierto es que algunos productores se están enfrentando a problemas fuertes para comercializar su producto (27,28,30).

Oferta.

Gran parte de la producción es canalizada hacia el Distrito Federal y algunas ciudades colindantes como Toluca y Puebla.

Es conveniente mencionar que hasta la fecha la producción de trucha en México ha evolucionado irregularmente a través del tiempo y, por lo tanto, no ha mostrado una tendencia clara que permita definir la proyección futura de la oferta (28).

Esquema de comercialización.

Las unidades de producción realizan la comercialización del producto mediante diferentes formas, dependiendo en cada caso de la importancia de la explotación, ubicación y de las posibilidades del establecimiento.

En las unidades pequeñas y medianas, la producción se vende directamente al consumidor o se realiza:

- a) Venta directa al detalle.
- b) Venta a hoteles y restaurantes.
- c) Venta a pescaderías y supermercados.
- d) Venta a clubes de pesca deportiva.
- e) Venta en la modalidad de pesca de truchas, que es una especie de autoservicio, en el que el cliente pesca primordialmente las truchas, que previamente se introducen en un gran estanque o presa (28).

Cuando se comercializa a entidades federativas muy lejanas a la unidad de producción, el producto se envía por avión en transportadores de poliuretano con hielo suficiente, de esta manera se distribuye a Monterrey, Zihuatanejo, Cancún, y Guadalajara (28).

Precio.

El precio de comercialización de la trucha arco iris no está sujeto a regulación o control oficial, y para proteger a los

truticultores de fluctuaciones excesivas, la Asociación de Productores de Trucha acordó establecer un precio general vigente en todo el país (28).

Este precio se revisa periódicamente y se ajusta de acuerdo con las condiciones realistas que imperan en la producción y en el mercado (28).

Aspectos de organización.

Las unidades de producción se encuentran organizadas de acuerdo con la Secretaría de la Reforma Agraria y la Secretaría de Pesca en diferentes figuras asociativas, de tal manera que obtengan los mayores beneficios fiscales, sean objeto de crédito y permitan dentro de su estructura interna, una mayor funcionalidad en el proceso productivo y en la comercialización (28).

La trucha arco iris se vende en el mercado en 6 presentaciones: viva, fresca entera, fresca enhielada, eviscerada, congelada y ahumada. Las que tienen mayor aceptación son: la fresca entera (a pie de granja), la fresca enhielada y la eviscerada. Las presentaciones congelada y ahumada son menos comunes, la primera porque requiere una infraestructura adicional de la que se carece en las unidades de producción y la segunda porque requiere de un proceso que en México se practica en baja proporción y el precio al que se ofrece el producto es elevado (28).

Los productos pesqueros comercializados al menudeo se presentaron principalmente en dos formas: frescos-congelados y enlatados (30).

En cuanto a los primeros, la gran mayoría sufrieron incrementos sustanciales, sobresaliendo el besugo (102.8%), el mero en filete (80.9%), la trucha arcoiris (71.7%), la bandera (51.1%) y el chucumite (50.5%) y la almeja el (50.7%). (cuadro 3) (30).

Otro propósito del mismo cultivo es proporcionar una fuente de pescado comestible para el hogar, los hoteles y restaurantes y proporcionar peces como stocks de aguas privadas (18).

Durante 1979 México superó por primera ocasión el millón de toneladas; entonces la acuicultura participaba solamente con el 6.8%. En la actualidad representa más del 10% del volumen de la pesca nacional (30).

Para desarrollar una exitosa empresa de cría de trucha, es preciso tomar en consideración lo siguiente:

1. Mantener la calidad de agua.
2. Reducir los factores que afectan al medio ambiente, tales como la falta de oxígeno, extremos de temperaturas y la acumulación de productos de desperdicio.
3. Proporcionar una nutrición adecuada para los peces.
4. Imponer reglamentaciones que impidan la transferencia

internacional de bacterias patógenas de una población a otra.

5. Conseguir un mercado para los peces o huevecillos producidos.
6. Tener como factor esencial un financiamiento adecuado.

Algunas de las razones por las cuales muchas veces las empresas de cultivo de trucha fracasan son:

1. Falta de aplicación de los conocimientos disponibles.
2. Mala selección del lugar.
3. Falta de iniciativa para soportar los periodos de poco éxito que invariablemente siguen al establecimiento inicial.
4. Falta de capital (19).

La Secretaría de Pesca cuenta con 6 centros acuícolas localizados en 5 estados de la República: Guachochi y Madera en Chihuahua, "El Zarco" en el Estado de México, Pucuató en Michoacán, Apulco en Puebla y Matzinga en Veracruz. Los cuales se convertirán en las unidades básicas del fomento acuícola a nivel nacional (28).

La capacidad instalada de los centros suma 20,780,000 crías, sobresale el centro de "El Zarco", el más antiguo en México, con el 50 % de la producción total y el Pucuató, que rebasa asombrosamente su capacidad instalada al alcanzar un 511.4 % de producción. El aprovechamiento de la capacidad instalada, con excepción del centro de Pucuató es bajo en promedio: 54.29 % (28).

Presupuesto:

La época de reproducción natural de la trucha es de noviembre a febrero, periodo, en consecuencia, de mayor actividad en los centros que coincide con la transición de un ejercicio presupuestal anual en el que invariablemente las partidas han sido agotadas y no hay más disponibilidad de alimento; combustibles y reactivos (28).

A la fecha de elaboración del presente trabajo, la situación de los centros es la siguiente:

CENTRO ACUICOLA MATZINGA.

Transferencia del área de engorda al Ejido Ignacio Zaragoza. El personal técnico será retenido para operar la sección de incubación y producción de crías y para desarrollar labores de extensionismo.

CENTRO ACUICOLA PUCUATÓ.

Existen 3 propuestas: cierre, transferencia a un grupo social o manejo del centro como posta acuícola, en coordinación con "El Zarco". No se ha definido ninguna.

CENTRO ACUICOLA GUACHOCHI.

Se promovió la transferencia al Gobierno del Estado desde 1987, aunque se ignora la situación actual de asignación.

CENTRO ACUICOLA MADERA.

Se planeo ser transferido al Gobierno del Estado. Sin embargo, existe indefinición en cuanto a su cierre o continuidad de operación por la SEPESCA.

CENTRO ACUICOLA APULCO.

También se informó sobre su posible transferencia al Gobierno del Estado en 1987, ignorándose su situación actual.

CENTRO ACUICOLA "EL ZARCO".

Unico centro de operación definitiva en la SEPESCA (28).

Infraestructura.

Instalaciones:

En general los centros acuícolas cuentan con lo necesario para

llevar a cabo la operación básica de unidad, ya que todos disponen de estanques, incubadoras, canaletas de alevinaje, tinas de crecimiento, etc., aunque algunos presentan problemas de diseño (28).

Calidad del agua.

Aunque es un requerimiento indispensable el disponer de abundante agua de buena calidad todo el año, en los centros de Pucuateo, Apulco y Madera se presentan estos problemas por su mala ubicación y deficiencias en el diseño hidráulico. En Apulco y Madera es posible, mediante pequeñas inversiones, habilitar las obras de alimentación para asegurar un abasto permanente (28).

Equipamiento.

Por lo que respecta a laboratorios, en todos los centros existen espacios destinados a usarse como tales, con características aceptables.

En cuanto al equipo no existe una distribución adecuada, ya que en algunos centros carecen de lo elemental, en otros existe material en abundancia (28).

Un ejemplo de un centro Piscícola es el Centro Piscícola de Apulco, que se localiza en la comunidad de Apulco, perteneciente al municipio de Xalacapan, Puebla. Este centro pertenece a la Secretaría de Pesca, fue creado en el año de 1982, teniendo como

función principal la reproducción de Trucha arcoiris; de las características del centro se encuentran que el agua abastecedora es tomada del río Tenexatengo, su altitud sobre el nivel del mar es de 1380 metros, la temperatura media anual ambiental es de 20 centígrados y la precipitación es de 1600 mm anuales (20).

En un estudio realizado dentro del Centro Piscícola de Apulco se observó que aún utilizando seis diferentes densidades, todos los estanques reportaron buenos crecimientos alcanzado la talla comercial de 250 g. El estanque que presentó mayor biomasa/m³ cúbicos y una homogeneidad normal en el crecimiento fue el que soportó una densidad de 66.6 org/m³ cúbico. Ninguna de las densidades fue el stock de población límite superior para producir truchas de talla comercial (20).

Actualmente existen poblaciones de trucha en los estados de Chiapas, Hidalgo, Jalisco, México, Baja California, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, Veracruz, Tamaulipas, Tlaxcala, Guerrero, Coahuila, Sonora, Guanajuato y Distrito Federal (28); también en el Estado de Chihuahua, Durango, Oaxaca; hay que recordar que la distribución de la trucha ha sido ampliada por medio de las repoblaciones efectuadas en las zonas trutícolas Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, N.L., Querétaro, Veracruz, Tamaulipas y Guerrero (12, 25, 28) (figura 1).

Segun los datos proporcionados por la Dirección General de Acuacultura, durante 1989 operaron 38 centros acuicolas, mismos que produjeron un total de 140.767 millones de crías, semillas y post-larvas, cifra superior en 12.8 por ciento a lo reportado el año anterior, sobresaliendo la tilapia, la carpa y la trucha con 74.394, 44.297 y 10.371 millones de crías, de manera respectiva; (cuadro 4). (30), mientras que en 1987 se produjeron 11 millones de crías en los 6 centros acuicolas (28) (cuadro 5).

En 1989, los derivados del cultivo que se obtuvieron fueron de 174 mil 313 toneladas de carne en peso vivo, cantidad inferior en 5.4 por ciento a la registrada en 1988 y que, al mismo tiempo equivale a la producción pesquera nacional de hace 27 años. (Esta disminución se explica en parte, porque algunas centros no operaron en condiciones normales en el período enero-diciembre de 1989) (30).

No obstante esta ligera disminución, la actividad acuicola participó con el 11.5 % respecto al total nacional (30).

Actualmente operan 167 unidades de producción de trucha a nivel nacional (28) (cuadro 5).

Las unidades de producción de trucha de los diferentes estados se encuentran operando un 60% (28) (cuadro 7).

Entre los Estados se encontró que en Chihuahua, en 1990, existió un volumen de captura de 43 toneladas (2) (cuadro 8 y 9); en Tamaulipas en 1991, se dió un impulso a la acuicultura ya que dió un gran valor de la captura de cada etapa de comercialización a comparación de otras especies en el mismo estado (cuadro 10); pero hay que marcar que el volumen de captura en peso vivo es de 531 toneladas (1,9) (cuadro 11).

En Puebla, en 1991, la trucha tiene el segundo lugar dentro de la captura en peso vivo, equivalente al 8.1% (372 toneladas) (cuadro 12 y figura 2), de acuerdo a estos el mayor aporte está dado por el sector social, a pesar de tener este tan solo tres años de haberse incorporado y que cuenta con tan solo cuatro permisos vigentes para ejercer la pesca comercial (cuadros 3 y 13) (8).

Por parte de Guanajuato, en 1991, logró un volumen de peso vivo y desembarcado de 9.3 toneladas de trucha, pero hay que remarcar que a diferencia de Puebla el sector privado tiene un mayor auge. (3) (cuadro 14).

Dentro de los Estados de poca captura se encuentra el Estado de Morelos con la cantidad de 0.8 toneladas en peso vivo; mientras que Hidalgo logró 93 toneladas (4,7) (cuadros 15 y 16).

Michoacán ha tenido un incremento continuo en la producción de crías y en la recepción de huevos (6) (cuadros 17 y 18).

El Estado de México en 1990 alcanzó una producción de 7 310 000 crías y huevos (cuadro 19) con diferentes números de siembras en sus municipios (5) (cuadro 20), seguido de cerca por el Estado de Chihuahua, donde el auge se encontró en Guachochi con 1 300 000 crías (cuadro 21).

El Centro de Matzinga, Ver., fué de gran importancia en 1991, debido a su alta producción de crías que alcanzó un nivel de 1 161 000 unidades (cuadro 22); mientras que en su captura en peso vivo de trucha alcanzó 1 760 toneladas (10) (cuadro 23).

ANALISIS DE LA INFORMACION

La acuacultura de diversas especies ha comprobado ser una actividad práctica, generadora de alimento de buena calidad y altamente rentable (24), tanto para el hogar, hoteles y restaurantes (18).

En México se están utilizando unidades técnicas de demostración para que la gente se anime a entrar a la acuacultura como un negocio. Esto no solo se hace para proporcionar alimentos de alta calidad proteica, sino también para generar empleos y mejorar la economía (19).

El cultivo de la trucha ha reportado buenos beneficios para aquellas personas que se dedican a esta actividad, siendo los campesinos los que han obtenido los mayores beneficios, permitiéndoles mejorar su nivel de vida (27).

La acuacultura es una importante alternativa en la producción de alimentos. Es por ello que, actualmente esta actividad ha recibido un mayor impulso, el cual ha resultado en un aumento de la producción (30).

El propósito del cultivo de la trucha es el de asegurar un suministro abundante de peces en agua dulce tanto para la pesca comercial como la deportiva (18).

"La pesca recibirá apoyo necesario para que pueda cumplir con los

grandes objetivos que tiene encomendado: la pesca demanda acciones sistemáticas para desarrollar su potencial. Se busca satisfacer la demanda" (31).

La trucha arco iris es un producto alimenticio que dentro del mercado de productos pesqueros es considerada como una de las especies de mayor calidad organoléptica y su mayor demanda es en los mercados cuntuarios, restaurantes y centros de afluencia turística extranjera.

El cultivo de la trucha de autoconsumo se caracteriza por realizarse en estanques rústicos, la alimentación principal se obtiene de la fertilización o del empleo de insumos de bajo valor tanto nutricional como económico (28).

El cultivo a nivel industrial se lleva a cabo de manera intensiva, las unidades se caracterizan por su alta inversión, se tiende a la mecanización de los procesos y la producción obtenida se orienta a la comercialización a gran escala (28).

Dadas las condiciones económicas que atraviesa el país, es necesario mencionar la necesidad de obtener oportunamente apoyos integrales a nivel financiero para activar el desarrollo y crecimiento de la acuicultura. Por otra parte, en algunos estados, en los cuales la acuicultura está en su fase inicial es común que los técnicos evaluadores de las instituciones

financieras no posean los conocimientos necesarios para evaluar proyectos de acuacultura (28).

De las especies dulceacuícolas cultivadas en nuestro país ha adquirido especial interés el de la trucha arcoiris, sobre todo por el sector social y la iniciativa privada que a través del conocimiento de la biotecnología de la especie permite obtener buenos rendimientos que se traducen en altos ingresos y en un mejoramiento de la dieta (28).

A pesar de la importancia creciente del cultivo de la trucha arco iris se presentan problemas casi en forma permanente, destacando la producción de crías, alimentación, asistencia técnica, capacitación, comercialización e infraestructura (28).

La falta de una estructura organizativa para el trabajo tanto operativo como de administración ha ocasionado que en la actividad de producción de trucha se presenten serias limitantes, como es la falta de atención a las unidades de producción, lo que desalienta a los productores (28).

Este fenómeno se presenta debido a la inexistencia de un programa de trabajo y capacidad organizativa de los directivos de las unidades de producción (28).

Antes de crear una unidad de producción debe llevarse a cabo un

programa de investigación profunda que incluya las disponibilidades que ofrece el mercado local y nacional, así como la exportación (18,19,28).

Para desarrollar una exitosa empresa de cría de trucha, es preciso tomar en consideración lo siguiente:

1. Mantener la calidad de agua.
2. Reducir los factores que afectan al medio ambiente, tales como la falta de oxígeno, extremos de temperaturas y la acumulación de productos de desperdicio.
3. Proporcionar una nutrición adecuada para los peces.
4. Conseguir un mercado para los peces o huevecillos producidos.
5. Tener como factor esencial un financiamiento adecuado.

Algunas de las razones por las cuales muchas veces las empresas de cultivo de trucha fracasan son:

1. Falta de aplicación de los conocimientos disponibles.
2. Mala selección del lugar.
3. Falta de iniciativa para soportar los periodos de poco éxito que invariablemente siguen al establecimiento inicial.
4. Falta de capital (19).

En nuestro país son 9 las entidades federativas en donde se desarrollan cultivos intensivos, semiintensivos y extensivos de trucha arcoiris, siendo: Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo,

México, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz (figura 22)(28).

Actualmente la producción nacional de huevo y cría de trucha no satisface la demanda existente, por lo que continúan las importaciones, principalmente de Dinamarca, Australia y los Estados Unidos (11,25) .

Con respecto a los Estados en los que se produce trucha, se observó que la producción ha aumentado; a continuación se realiza una análisis de la producción de las nueve entidades federativas que realizan esta actividad.

Chihuahua:

La producción de crías en 1990 fué de 1 300 000 y la producción de semillas fué de 1 313 000 correspondiendo al Centro Acuícola Guachochi, ocupando en este Estado el último lugar con respecto a las demás especies producidas.

En relación a la captura de trucha en peso vivo ha experimentado un aumento desde 1983 en que se capturaron 7 toneladas, a 1990 en que se capturó 43 toneladas, una vez más, siendo el último lugar con respecto a otras especies.

Tamaulipas:

En este estado únicamente se tienen datos de 1991, en que se

capturaron 531 toneladas en peso vivo.

Puebla:

En este Estado, a partir de 1983 se ha observado un aumento en la captura en peso vivo de trucha arcoiris que fué de 2.5 toneladas hasta 1991 en que se capturaron 372 toneladas, ocupando el segundo lugar; el primero lo ocupó la carpa. En este estado únicamente existen seis centros productores de trucha, cuatro privados y dos del sector social, de la captura total, correspondió al sector privado 167 toneladas, y al social 205.

Guanajuato:

La captura en peso vivo en 1989 de trucha fué de 3 toneladas, correspondiendo al sector privado, y en 1990 fué 9.3 toneladas correspondiendo también al sector privado.

Morelos:

La captura en peso vivo en 1988 de trucha fué de 10 toneladas, en 1989 fué de 18 toneladas y en 1990 tuvo un descenso significativo a hasta 0.8 toneladas por problemas económicos.

Hidalgo:

La captura en peso vivo se ha ido incrementando siendo en 1983 de una tonelada y en 1990 de 93 toneladas.

Michoacán:

En trucha se han recibido los siguientes organismos: en 1987, 390 mil huevos y 130 mil crías; en 1988, 121 mil crías y en 1989, 941 mil huevos y 70 mil crías, de lo observado se tiene un aumento considerable en la recepción de huevos.

Con respecto a la producción de crías en 1985 se produjeron 94 mil crías y en 1989, 488 mil, habiendo un incremento importante.

También se ha observado un incremento en la captura en peso vivo de 1.5 toneladas en 1983 a 15 toneladas en 1987.

Estado de México:

Se ha observado un incremento en la captura de peso vivo de 84 toneladas en 1983 a 234 toneladas en 1987.

El volumen de producción de crías fué para 1990 de 1310 000, correspondiendo a Ocoyoacac 1 500 000 y Calimaya 310 000.

En producción de huevo en 1990 fueron 5 500 000 en Ocoyoacac.

El volumen de siembra de truchas en 1990 fué de 923 mil, siendo el mayor centro acuícola Ocoyoacac con 261 mil.

Veracruz:

La producción de crías de trucha en 1991 fué de 1 161 000 en el centro acuícola de Matzinga.

La captura en peso vivo se ha incrementado, en 1983 fué de una tonelada y en 1991 fué de 1 760 toneladas observandose un incremento considerable.

En resumen, los estados con mayor captura en peso vivo son:

Veracruz con 1 760 toneladas en 1991

Tamaulipas con 531 toneladas en 1991

Puebla con 372 toneladas en 1991

Con respecto a la producción de crías el primer lugar corresponde al Estado de México, el segundo a Chihuahua y el tercero a Veracruz.

En la producción de semillas el primero es el Estado de México, seguido de Chihuahua y Michoacán.

De acuerdo a lo observado se ha tenido un incremento sostenido en el cultivo de trucha.

Con respecto a las unidades de producción de trucha arcoiris por tipo de instalaciones se tiene en 1991, 139 en estanquería rústica, 18 en canales de corriente rápida y 10 en jaulas dando un total de 167.

En unidades de producción en canales de corriente rápida el primer lugar corresponde al Estado de México con 7, el segundo a Michoacán y el tercero a Hidalgo con 3.

En unidades de producción en jaulas Durango y Veracruz ocupan el primer lugar con tres cada uno.

Del total de las 167 unidades de producción de trucha arcoiris, 131 corresponden al sector social y 36 al sector privado, siendo el Estado de México el primer lugar en el sector social con 38 y Chihuahua con 27 en el sector privado.

A P E N D I C E

CUADRO 1.

COMPOSICION NUTRICIONAL DE LA
TRUCHA ARCO-IRIS
BASE 100 GR. DE MUESTRA

ENERGIA	87 cal
PROTEINAS	18.2 gr
GRASAS	1.0 gr
CALCIO	12.0 mg
FOSFORO	152.0 mg
HIERRO	1.0 mg
TIAMINA	0.05 mg
RIBOFLAVINA	0.05 mg
NIACINA	2.8 mg

Fuente: VELAZQUEZ., Diagnósis del Estado Actual del Cultivo de Trucha la Arcoiris en México. México 1989.

CUADRO 2.

UNIDADES DE PRODUCCION DE TRUCHA ARCO-IRIS
POR TIPO DE INSTALACIONES
(1990)

ENTIDAD FEDERATIVA	ESTANQUERIA RUSTICA	JAUHAS	CANALES DE CORRIEN- TE RAPIDA	TOTAL
TOTAL	139	10	18	167
CHIHUAHUA	35	1	1	37
DURANGO	2	3	-	5
GUANAJUATO	-	1	-	1
HIDALGO	2	3	-	6
MEXICO	36	-	7	43
MICHOACAN	18	1	5	24
CAXACA	20	-	-	20
PUEBLA	8	3	1	12
VERACRUZ	18	-	1	19

Fuente: Delegaciones Federales de Pesca

CUADRO 3.

VOLUMEN DE LA CAPTURA DE ACUACULTURA
EN PESO VIVO POR SECTOR EN PUEBLA
1991 (TONELADAS)

ESPECIE	TOTAL	SECTOR PRIVADO	SECTOR SOCIAL
CARPA	3 212	41	3 171
TRUCHA ARCOIRIS	372	167	205
BAGRE	16		16

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.
Departamento de Fomento Pesquero.

CUADRO 4.

PRODUCCION DE CRIAS, SEMILLAS Y POST LARVAS
EN LOS CENTROS ACUICOLAS 1988-1989
(MILES DE ORGANISMOS)

CONCEPTO	1988		% DE PARTICIPACION	
	1988	1989	1988	1989
No. DE CENTROS EN OPERACION	40	38		
PRODUCCION				
TILAPIA	68194	74394	54.7	52.9
CARPA	36864	44297	29.5	31.5
BAGRE	3268	5258	29.5	31.5
TRUCHA	9602	10371	7.7	7.4

Fuente: Secretaría de Pesca.
Dirección General de Programación e Informática.

CUADRO 5.

PRODUCCION DE CRIAS DE TRUCHA
ARCO-IRIS 1983-1987
(MILES)

CENTRO ACUICOLA	1983	1984	1985	1986	1987	TOTAL
TOTAL	2102	4482	9462	8600	10968	35614
GUACHOCHI, CHIH.	85	210	1000	1000	1005	3280
MADERA, CHIH.	95	120	320	286	480	1301
EL ZARCO, MEX.	1901	3260	6534	5878	5927	23500
PUCUATO, MICH.	41	42	280	252	1432	2047
APULCO, PUE.	0	0	500	400	1340	2280
MATZINGA, VER.	-	350	828	744	784	3206

Fuente: Secretaría de Pesca
Direc. Gral. de Acuicultura y
Jefatura de Centros Acuicolas

CUADRO 6.

UNIDADES DE PRODUCCION
DE TRUCHA ARCO-IRIS
POR SECTOR (1991)

ENTIDAD FEDERATIVA	SECTOR SOCIAL	SECTOR PRIVADO	TOTAL
TOTAL	131	36	167
CHIHUAHUA	10	27	37
DURANGO	5	-	5
GUANAJUATO	-	1	1
HIDALGO	6	1	6
MEXICO	38	5	43
MICHOACAN	23	1	24
OAXACA	20	-	20
PUEBLA	10	2	12
VERACRUZ	19	-	19

Fuente: Delegaciones Federales de Pesca

CUADRO 7.

PRODUCCION PESQUERA POR ACUALCULTURA
DE TRUCHA ARCOIRIS
1983-1988
(TONELADAS EN PESO VIVO)

ENTIDAD FEDERATIVA	1983	1984	1985	1986	1987	TOTAL	PRODUCCION ESPERADA 1988
TOTAL	97	152	269	347	464	1329	758.5
CHIHUAHUA	7	10	12	29	32	90	60
DURANGO		2		5	10	15	12.5
GUANAJUATO							7
HIDALGO	1	4	21	26	36	88	49
MEXICO	84	103	163	188	234	772	395
MICHOACAN	1.5	4	13	15	15	48.5	40
OAXACA				4	6	10	6
PUEBLA	2.5	5	35	60	105	207.5	100
VERACRUZ	1	2.6	25	20	26	98	83

Fuente: Delegaciones Federales de Pesca

CUADRO 8.

VOLUMEN DE CAPTURA EN PESO VIVO EN EL
ESTADO DE CHIHUAHUA 1990
(TONELADAS)

ESPECIE	PESO VIVO
CARPA	600.4
BAGRE	59.0

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 9.

VOLUMEN DE CAPTURA EN PESO DESEMBARCADO DE LAS
COOPERATIVAS EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA 1990
(TONELADAS)

ESPECIE	PESO DESEMBARCADO
CARPA	546.0
BAGRE	53.0
TRUCHA	39.0

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 10.

VALOR DE CAPTURA EN CADA ETAPA
DE COMERCIALIZACION
1991 (MILLONES DE PESOS)

ESPECIE	MAYOREO	MENUDEO	PLAYA
CARPA	4 597.0	4 937.5	1 872.8
TILAPIA	6 032.2	7 888.3	4 640.2
BAGRE	3 901.8	4 459.2	3 344.4
TRUCHA	3 451.5	4 513.5	2 655.0

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 11.

VOLUMEN DE LA CAPTURA EN PESO VIVO
EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS
1991 (TONELADAS)

ESPECIE	VOLUMEN DE CAPTURA
CARPA	1 702.6
TILAPIA	2 320.1
BAGRE	1 114.8
TRUCHA	531.0

Fuente: Gobierno del Estado. Dirección General de Pesca:
Dirección de Fomento Pesquero.

CUADRO 12.

VOLUMEN DE LA CAPTURA EN PESO VIVO
EN EL ESTADO DE PUEBLA
1991 (TONELADAS)

ESPECIE	VOLUMEN DE CAPTURA
CARPA	3 212
BAGRE	16
TRUCHA ARCOIRIS	372

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.
Departamento de Fomento pesquero.

CUADRO 13.

PERMISOS VIGENTES PARA EJERCER
LA PESCA COMERCIAL POR SECTOR
EN PUEBLA
1991

ESPECIE	SECTOR SOCIAL	SECTOR PRIVADO	TOTAL
TRUCHA ARCOIRIS	6	4	2

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado,
Departamento de Fomento Pesquero.

CUADRO 14.

VOLUMEN DE LA CAPTURA EN PESO VIVO
 POR SECTOR EN PUEBLA
 1989-1990 (TONELADAS)

ESPECIE	TOTAL	SECTOR PRIVADO	SECTOR SOCIAL
1989			
CARPA	2 842.0	1 642.0	1 200.0
TILAPIA	2 274.0	1 422.0	852.0
BAGRE	28.0	10.0	18.0
TRUCHA	3.0	3.0	
1990			
CARPA	2 812.0	1 187.7	1 625.0
TILAPIA	3 456.1	1 293.1	2 163.0
BAGRE	75.5	48.5	27.0
TRUCHA	9.3	9.3	

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 15.

VOLUMEN DE LA CAPTURA EN PESO VIVO EN
EL ESTADO DE MORELOS 1988-1990
(TONELADAS)

ESPECIE	1988	1989	1990
CARPA	196.7	71.7	29.4
BAGRE	180.0	200.0	100.0
TRUCHA	10.0	18.0	0.8

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 16.

VOLUMEN Y VALOR DE LA CAPTURA EN PESO VIVO
EN EL ESTADO DE HIDALGO
1991 (TONELADAS)

ESPECIE	VOLUMEN
CARPA	959
BAGRE	19
TRUCHA	93

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado,
Departamento de Fomento Pesquero.

CUADRO 17.

VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE CRIAS
EN MICHOACAN 1985-1989
(MILES DE CRIAS)

ESPECIE	1985	1986	1987	1988	1989
CARPA	4 615	4 111	4 803	4 751	4 850
TILAPIA	20	184	253	410	610
BAGRE		150	320	300	520
TRUCHA	94	115	25	27	488

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 18.

RECEPCION DE ORGANISMOS DE TRUCHA EN MICHOACAN
1987-1989 (MILES DE UNIDADES)

ORGANISMOS	1987	1988	1989
HUEVO	390		941
CRIAS	130	121	70

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 19.

VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE CRIAS Y HUEVO DE TRUCHA
 POR CENTRO ACUICOLA EN EL ESTADO DE MEXICO
 1990 (MILES)

ESPECIE	OCOYOACAC	CALIMAYA
CRIAS	1 500	310
HUEVO	5 500	

Fuente: Secretaría de Pesca. Delegación en el Estado.

CUADRO 20.

VOLUMEN DE LA SIEMBRA EN EL ESTADO
DE MEXICO 1990
(MILES)

ESPECIE	VOLUMEN
CARPA	1 200
TRUCHA	923
OTRAS	230
TOTAL	2 353

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 21.

PRODUCCION DE CRIAS Y HUEVO DE TRUCHA EN EL CENTRO
ACUICOLA GUACHOCHI, EN CHIOAHUA 1990
(MILES)

ORGANISMOS	PRODUCCION
TRUCHA	1 300
HUEVO	1 313

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación en el Estado.

CUADRO 22.

PRODUCCION DE CRIAS POR CENTRO ACUICOLA EN
EL ESTADO DE VERACRUZ SEGUN PRINCIPALES ESPECIES
1991 (MILES)

CENTRO ACUICOLA	TILAPIA	TRUCHA
TEBANCA	490	
LOS AMATES	2050	
SONTECOMATLAN	7500	
LA TORTUGA	870	
TUXFAM		
MATZINGA		1161
TOTAL	10910	1161

Fuente: Secretaría de Pesca. Delegación en el Estado.
Departamento de Acuicultura.

CUADRO 23.

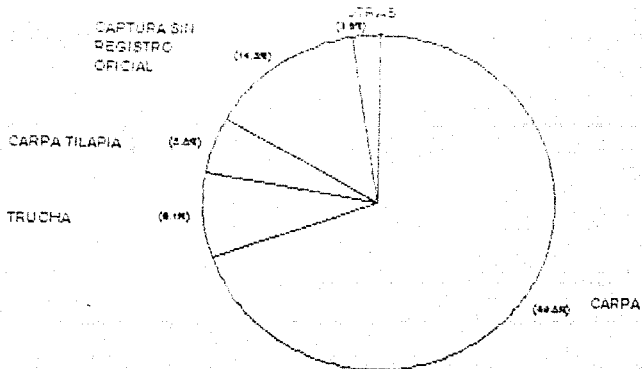
VOLUMEN Y VALOR DE LA CAPTURA
EN PESO DESEMBARCADO EN EL ESTADO DE VERACRUZ
1991 (TONELADAS)

ESPECIE	VOLUMEN DE CAPTURA
BAGRE	432
CARPA	1118
TRUCHA	1760

Fuente: Secretaría de Pesca, Delegación del Estado.

FIGURA 1.

VOLUMEN DE LA CAPTURA DE ACUACULTURA
EN PESO VIVO SEGUN PRINCIPALES
EN PUEBLA 1991
EN PORCENTAJE



Fuente: Cuadro 12.

FIGURA 2.

LOCALIZACION DE LOS CENTROS Y/O UNIDADES
DE PRODUCCION ACUICOLA
TRUCHA 1991

ENTIDADES FEDERATIVAS: 9

UNIDADES DE PRODUCCION EXISTENTES: 167

Fuente: Secretaría de Pesca.

LITERATURA CITADA:

1. Anónimo. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. Edición 1991. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1991.
2. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Chihuahua. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
3. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Guanajuato. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
4. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo. Edición 1991. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1991.
5. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de México. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
6. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Michoacán. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
7. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Morelos. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
8. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Edición 1991. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1991.
9. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Tamaulipas. Edición 1991. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1991.
10. Anónimo. Anuario Estadístico del Estado de Veracruz. Edición 1992. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 1992.
11. Arredondo. F.J.L.: Especies animales acuáticas de importancia nutricional introducidas en México. México 1993; *hística*. 3(2): 175-179 p.
12. Barbosa E.A de J.; Castellanos B.M.; García G.M. y otros: Generalidades y Cultivo de la Trucha arco - iris (Salmo gairdneri). Primera edición. Dirección General de Acuicultura, Secretaría de Pesca, México 1985.

13. Bardach E.J.: Acuicultura. Editorial AGT Editor, S.A., Primera Edición, México 1986.

14. Anónimo, Boletín de Información oportuna del Sector Alimentario, no. 84, Comisión Nacional de Alimentación (CONAL), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), México, D.F. 1992.

15. Anónimo, Décimo Tercer Censo Agroindustrial de Pesca, Secretaría de Pesca, Edición 1992, México, D.F. 1992.

16. El sector alimentario en México; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, primera edición, México, D.F. 1992.

17. Anónimo, Folleto para la capacitación pesquera: Piscicultura, Secretaría de Pesca, México, D.F. 1981.

18. Howard J.F.: -El cultivo de la trucha e instalaciones necesarias para su producción. Secretaría de Pesca, México 1979.

19. Howard J.F.: El cultivo de la trucha en los Estados Unidos y su posible aplicación en los países de América Latina: Segundo Simposio Latinoamericano de acuicultura, México 1978.

20. Marin, M.J.; Martínez A.M.: Crecimiento de trucha arcoiris en estanque de concreto del centro piscícola de Apulco, Puebla; manejando seis diferentes densidades de carga., Secretaría de Pesca, primera edición, México 1988.

21. Merino, N.E.: Evaluación del cultivo intensivo de trucha arcoiris (Salmo gairdneri) en jaulas flotantes utilizando una dieta alimenticia extruzada, Tesis Profesional Licenciatura, UNAM, México 1986.

22. Orbe, M.A.: Guía práctica para el cultivo de la trucha (Salmo gairdneri), Dirección de Acuicultura, Secretaría de Pesca, México 1984.

23. Ramírez, G.R. y Sevilla, A.M.L.: Instructivo para la cría de trucha, Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General e Industrias Conexas, Instituto Nacional de Investigaciones Biológico - Pesqueras, México, D.F. 1990.

24. Rodríguez L.L.: Formulación de Proyectos, Guía para la truiticultura; Secretaría de Pesca (PONDEPESCA), primera edición, México 1988.

25. Rosas, M.M.: Peces dulce - acuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo; Instituto Nacional de Pesca, Subsecretaría de Pesca, edit. Tercer Mundo, México, D.F. 1976.

26. Anónimo. SEPESCA. (1993). Información de la Dirección General de Acuacultura.
27. Vega T.C.E.: Análisis del Desarrollo de la acuacultura en México. pasado, presente (1980-1988) y futuro: Tesis de Profesional Técnico en Producción Acuícola. Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP. Plantel Zarco, México 1988.
28. Velazquez E.M.A.; Espinosa, H.M.: Diagnósis del Estado actual del cultivo de la trucha arco iris de México; Secretaría de Pesca, primera edición, México 1989.
29. Ceballos, O.M.L. y Velazquez E.M.A.: Perfiles de la alimentación de peces y crustáceos en los centros y unidades de producción acuícola en México. Proyecto AGUILA/FAO. GCP/RLA/075/ITA en prensa, México 1980.
30. Anónimo. Análisis de la actividad pesquera 1989. Sistema Nacional Integrado de Información del Sector de Pesca. Dirección General de Programación e Informática, México 1990.
31. Salinas de G.C.: Cuarto Informe de Gobierno. Anexo: 1992.
32. Boletín de Acuacultura. Órgano Informativo de la Dirección General de Acuacultura, México 1989.