



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Situación de la Truticultura en México.

Trabajo Final Escrito del IV Seminario de Titulación  
en el Area de: Acuicultura

presentado ante la  
División de Estudios Profesionales de la  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista  
por



ERNESTO MORANCHEL GUTIERREZ

Asesor: MVZ. Ana Auró de Ocampo

México, D. F., 16 de 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
I.- RESUMEN .....	1
II.- INTRODUCCION .....	3
III.- PROCEDIMIENTO .....	6
IV.- RESULTADOS .....	19
V.- CONCLUSIONES .....	19
VI.- APENDICE .....	21
VII.- LITERATURA CITADA .....	27

## I.- RESUMEN

ERNESTO MORANCHEL GUTIERREZ. } Situación de la Truticultura en -  
México. IV Seminario de Titulación en el área de Acuacultura.-  
(bajo la supervisión de: MVZ. Ana Auró de Ocampo).

México es un país rico en recursos naturales, dentro de los cuales posee una basta cantidad de hectáreas de aguas, incluyendo sus litorales tanto en el Golfo de México como en el Pacífico, así como ríos, lagos, lagunas y estanques naturales, - por lo tanto en México existe un potencial muy alto para el desarrollo de la acuacultura y ésto significa la posibilidad de poder producir una cantidad de alimento considerable y de buena calidad utilizando dichas aguas, por desgracia solo un mínimo porcentaje de estos recursos se aprovechan actualmente, debido a varios factores tanto sociales como económicos.

El país posee una amplia gama de climas que permitiría el cultivo de una gran variedad de especies más sin embargo solamente se posee la infraestructura y la tecnología necesaria - para el cultivo de unas cuantas, algunos estados de la República lo están explotando siendo que pudiera desarrollarse en - todo el país, este trabajo está enfocado a la situación de la truticultura en México, la información fue recopilada de instituciones como la Secretaría de Pesca, La Dirección General de Acuacultura, El Banco Mexicano de Comercio Exterior, El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, así como de bibliotecas de la U.N.A.M., centros de explotación acuícola " El Zarco " en el estado de México y el CEIEGT en Martínez de

la Torre Veracruz, el Banco de Información de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

## II.- INTRODUCCION

El hambre y la desnutrición son males endémicos en grandes grupos sociales, por lo tanto en los últimos años el crecimiento constante de la población mundial y en nuestro caso particularmente de México, trae como consecuencia la necesidad de buscar y crear nuevas formas o técnicas de producir alimentos en mayor cantidad y más rápidamente, así como de buena calidad y cantidad proteínica.

En la actualidad la acuicultura representa una alternativa viable para la producción de alimento de buena calidad en México ya que cuenta con una amplia base de recursos naturales, -- técnicos y humanos para sustentar un desarrollo significativo de la acuicultura.

El inventario nacional de cuerpos de agua registra la existencia de 1.3 millones de hectáreas de aguas continentales con vocación para el cultivo de especies acuícolas como son tilapia, carpa, bagre y trucha entre otras; México además cuenta con 1.6 millones de hectáreas de aguas costeras protegidas las cuales son susceptibles de aprovechamiento en diversos maricultivos. (Ostión, almeja, mejillón, entre otros). (20).

Con base en lo dicho anteriormente, en México existen varios cientos de miles de hectáreas de tierra con vocación eminentemente acuícola, particularmente en las amplias planicies costeras de Sinaloa, Nayarit, Chiapas, Sonora y Oaxaca en el litoral del pacífico, así como en Tamaulipas, Veracruz y Campe

che en el Golfo de México. Además los terrenos situados en las riberas de los ríos y embalses presentan frecuentemente condiciones propicias para el desarrollo de la estanquería de diversos tipos. Los 70 mil kilómetros de canales para riego también pueden ser aprovechados para la acuicultura. (16,17,20).

El país presenta una amplia variedad climática, desde los climas cálidos húmedos de las planicies costeras en los litorales del Golfo de México y del Pacífico centro sur, hasta los semisecos en el altiplano y los templados húmedos y subhúmedos con regímenes de lluvias en verano, invierno o todo el año, en las entidades del norte del país. Debido a esta gran diversidad climática se puede desarrollar en México una gran diversidad de flora y fauna acuáticas. (16).

En México actualmente se cuenta con la tecnología necesaria para la producción de 26 especies, de las cuales destacan la trucha, tilapia, bagre y carpa en los peces camarón y langostino en crustáceos, ostión y abulón en moluscos y cocodrilo en los reptiles ( cuadro 1 ).

En lo que se refiere a la organización para la producción, en la actividad acuícola intervienen una gran diversidad de agentes sociales con peculiaridades en cuanto a formas de organización, disponibilidad de recursos físicos y de capital, conocimientos y usos tecnológicos y participación en los mercados entre otros.

En general existen dos grandes sectores el social y el privado, básicamente definidos por las formas de propiedad de or

ganización y de gestión de las unidades de producción. El - sector social se integra por cooperativistas, ejidatarios, comuneros y pescadores libres. ( 16, 20, 22 ).

Una apreciación de conjunto de los recursos y los activos del país nos dice que en realidad los recursos existen de manera invariable para el desarrollo de la acuacultura en México sin embargo, hay una subutilización o mal empleo de los -- mismos, por ejemplo una de las áreas de México más severamente afectadas por el hambre y la desnutrición se localiza en - el estado de Chiapas a pesar de los ricos recursos naturales sobre los que están asentados, Chiapas posee el 40% de los re cursos hidráulicos del país por lo tanto una posibilidad muy amplia de desarrollo acuícola importante.

En México podemos concluir que existe recursos naturales y la tecnología disponible que permitirían producir un millón - de toneladas anuales de productos de la acuacultura, la insuficiencia de infraestructura productiva y de apoyo y la falta de tradición en la actividad acuícola, determinan un aprovechamiento de solo el 18% del total de la capacidad de hectáreas susceptibles de aprovecharse en esta actividad. (20).

El presente trabajo está enfocado a hacer un análisis de - la situación de la truticultura en México, es decir estadísticas de producción, y el porque de la importancia de su explotación.

### III.- PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO

La información fue obtenida de las Instituciones y Dependencias mencionadas en el resumen, la estructuración del trabajo es la siguiente:

- Marco Legal
- Ley Federal de Pesca
- Ley Federal de aguas
- Procesos de Producción
- Cultivo de la trucha
- Aspecto sanitario
- Tipos de cultivo
- Producción anual

#### MARCO LEGAL

Por tratarse del cultivo y explotación de recursos pesqueros que se desarrollan en aguas epicontinentales, esta actividad se enmarca dentro de la Ley Federal de pesca en lo relativo a la explotación de los recursos pesqueros y de la Ley Federal de --aguas, que se refiere al usufructo de los cuerpos de aguas continentales (16).

#### LEY FEDERAL DE PESCA

En el artículo 1º queda definido que dicha Ley incide sobre el aprovechamiento integral de los recursos naturales que constituyen la flora y la fauna acuáticas y que comprende todas las

especies biológicas que tienen como medio de vida temporal, - parcial o permanente el agua y sobre los cuales la nación -- ejerce derechos de propiedad originada en el mar territorial y en las aguas interiores y derechos de soberanía y jurisdicción sobre los recursos naturales que se localizan en la Zona Económica Exclusiva.

Su objeto es el de fomentar y regular la pesca en beneficio social mediante el uso y aprovechamientos óptimos de la flora y fauna acuáticas en cualquiera de sus manifestaciones, para su explotación racional, distribución equitativa y adecuada conservación.

En el artículo 2º se establece su ámbito de acción circuncribiendolo al orden público y al interes social y definiendo su aplicación como de exclusiva competencia federal.

El artículo 3º regula el acto de realizar la pesca en las aguas continentales y en los vasos y estanques artificiales - como las corrientes de los rios y las de los lagos, lagunas y esteros de jurisdicción federal, y aquellos depositos creados por el hombre para contener aguas de jurisdicción federal, -- que puedan ser utilizadas como hábitat de las especies de flora y fauna acuáticas como presas, diques, bordos, canales y zanjas.

El artículo 4º establece que la Secretaría de Pesca regulará esta actividad en el ámbito de su competencia facultandose para determinar los sistemas, condiciones y procedimientos - que correspondan en los terminos de la presente Ley y de su - reglamento.

El capítulo II define el termino " pesca " como el acto de extraer, cultivar o capturar por cualquier procedimiento autorizado, especies biológicas cuyo medio de vida total, parcial o temporal sea el agua.

El capítulo XI define el termino " acuicultura " como el - cultivo de especies de flora y fauna acuáticas en aguas conti nentales entre otros sistemas . (16,18).

#### LEY FEDERAL DE AGUAS

Esta Ley norma el uso del sustrato en el cual se desarro - llan las pesquerías derivadas de la acuicultura.

ARTICULO 1º A fin de realizar una distribución equitativa de los recursos hidráulicos y cuidar de su conservación, la pre - sente Ley reglamenta las disposiciones en materia de aguas de los parrafos quinto y sexto del artículo 27 de la Constitu - ción Política de los E.U.M. y tiene por objeto regular la ex - plotación uso y aprovechamiento de las aguas propiedad de la Nación, incluidas aquellas del subsuelo libremente alumbradas mediante obras artificiales, para que se reglamente su extracción, utilización y veda conforme lo exija el interes público

ARTICULO 2º Es de utilidad pública entre otros casos, la ex - plotación, uso o aprovechamiento de las aguas de los vasos de almacenamiento y demás depósitos de propiedad nacional que se formen por cualquier causa y las obras hidráulicas destinadas a preservar y mejorar las condiciones ecológicas para el desa - rrollo de flora y fauna acuáticas en corrientes, lagos, lagu -

nas, vasos y esteros.

ARTICULO 5º Manifiesta que todas las aguas continentales y los terrenos que ocupan son propiedad de la nación.

ARTICULO 27 Para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas de propiedad nacional que incluyen las del subsuelo la secretaría deberá observar el siguiente orden de prelación:

- I.- Usos domésticos
- II.- Servicios Públicos urbanos
- III.- Abrevaderos de ganado
- IV.- Riego de terreno:
  - a).- ejidales y comunales
  - b).- De propiedad Privada
- V.- Industrias
  - a).- Generación de energía eléctrica para servicio público.
  - b).- Otras Industrias
- VI.- Acuacultura
- VII.- Generación de energía eléctrica para servicio privado.
- VIII.- Lavado y entorquinamiento de terrenos
- IX.- Otros.

El Ejecutivo Federal podrá alterar este orden cuando lo exija el interes público, salvo el de los usos domésticos que siempre tendrán preferencia. (9,16).

## PROCESOS DE PRODUCCION

### Tipos de Acuacultura.

Existen tres modalidades en la acuacultura que se clasifican de acuerdo a la organización de los factores de la producción y son:

- Acuacultura de repoblamiento
- Acuacultura rural
- Acuacultura de alto rendimiento

#### Acuacultura de repoblamiento.

Se realiza en grandes cuerpos de agua embalsada, naturales o construidos para otros fines, en los cuales se liberan organismos en fases primarias de su desarrollo, en este caso los requerimientos de inversión son mínimos y por lo general no se aplican insumos como alimento o fertilizantes, no necesita mano de obra especializada.

#### Acuacultura rural.

Se realiza en pequeños cuerpos de agua permanentes o temporales mediante la siembra de peces que son aprovechados por la población local, es decir por lo general son de autoconsumo y - - como actividad complementaria a otra.

#### Acuacultura de alto rendimiento.

Se realiza en instalaciones específicamente diseñadas para este propósito, utiliza tecnología abanzada para producción - intensiva y por lo general para cultivo de especies de alto - valor comercial, este es el sistema mas utilizado para la producción de trucha. Esta modalidad requiere personal altamente calificado, mayor inversión y control estricto sobre el desarrollo de los organismos y su medio ambiente (20).

#### CULTIVO DE LA TRUCHA.

De las especies dulceacuicolas cultivadas en nuestro país, a adquirido especial interes el de la trucha arco iris (Onco-rhynchus mykiss) 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 mejoramiento del alimento para el humano.

La trucha arco iris es originaria de América del Norte su distribución natural abarca las corrientes de aguas frias y - cristalinas de las zonas montañosas, valles y depresiones más altas de los estados de Durango, Chihuahua, Baja California, Sinaloa y Sonora principalmente.

La trucha arco iris es una especie introducida en México - principalmente de los Estados Unidos, esta especie de trucha se presume que posee características genotípicas y fenotípicas que se traducen en mejores tasas de crecimiento y más -

alta calidad del producto final.

Actualmente existen poblaciones de trucha en los estados de Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacan, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y Veracruz (cuadro 2).

La trucha arco iris es un salmónido de aguas lóaticas, frías transparentes, se adapta a cuerpos de agua lénticas, bien oxigenadas con fondo de agua o arena, con abundante entomofauna e incluso poca profundidad de uno a tres metros, su cuerpo es -- pisciforme típico. (4,5,16,17,19).

#### Temperatura y Oxígeno.

Las truchas son peces que requieren una gran cantidad de -- oxígeno disuelto, si consideramos que el oxígeno disminuye al aumentar la temperatura, nos damos cuenta el porque la necesidad de las truchas de tener agua fresca entre 9° y 10° C, ya que a esta temperatura el agua posee de 10 a 11 ppm de oxígeno disuelto. Una temperatura demasiado baja aumenta considerablemente la concentración de oxígeno pero el metabolismo de las -- truchas disminuye y por consiguiente baja el consumo de alimento, lo que da como resultado un crecimiento más lento.(1,3,5).

#### p.H.

El p.H. nos indica la concentración de iones de hidrógeno -- en el agua o sea su reacción ácida, alcalina o neutra. La escala del p.H. comprende valores que van del 0 al 14 considerando

se los valores inferiores a 7 como ácidos y los superiores - - como alcalinos, el 7 se considera neutro. El p.H. optimo en - truticultura es de 7 a 8 pudiendo oscilar entre 6.5 y 8.5 - - (1,2,3,5).

#### Reproducción.

En México la trucha arco iris desova en los meses de noviembre a febrero, en la actualidad se induce el desove por medio de hormonas o más comunmente se utiliza la inyección de hipófisis. Una hembra de un kilogramo de peso produce de 3000 a 5000 huevecillos, la incubación dura de 300 a 320 grados día, siendo - la temperatura ideal del agua de 10<sup>o</sup> C.

La temperatura ideal para la incubación es de 10<sup>o</sup> C y para el resto del ciclo es de 15<sup>o</sup> C, con temperaturas de 5<sup>o</sup>C o inferiores se retrasa mucho la eclosión del huevo y se trata de -- peces, a temperaturas mayores a los 20<sup>o</sup> C practicamente dejan de alimentarse.

Los reproductores se prefiere sean mayores de 2 años de - - edad debido a que producen una mayor cantidad de huevecillos y tienen un mayor porcentaje de fertilidad (5,16).

#### 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 acti-

vidades y funciones además de mantener su salud.

La alimentación de esta especie esta 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.

En la actualidad se elaboran dietas completas que cubren -- las necesidades de crecimiento para su producción. Los requerimientos nutricionales en la dieta de la trucha son:

- a).- Carbohidratos: Es importante su inclusión en la dieta en el porcentaje adecuado de acuerdo a la especie y -- al desarrollo del pez.
- b).- Grasas: Niveles del 10 al 12% se consideran normales y cubren las necesidades energéticas sin que se utilizen las proteínas para ello.
- c).- Proteína: Los alimentos concentrados deben tener del 45 al 50% de ésta.

Actualmente en México son pocos los fabricantes de alimentos balanceados (cuadro 3) que han desarrollado una variedad suficiente de tamaños de gránulos con el fin de promover la alimentación adecuada en relación con el tamaño del pez, por lo que al no existir estos se ocasiona el desperdicio de alimento y de horas pues se tiene que realizar algún proceso adicional como lo es el tamizado y molido para reducir los -- pellets originales hasta los tamaños deseados.

La cantidad diaria de alimento a repartir varía según la -- temperatura del agua, la concentración de oxígeno disuelto, la biomasa existente y el alimento utilizado.

La trucha requiere de una alimentación continua y regular a lo largo de las 24 hrs. del día, la ración diaria es inversamente proporcional al tamaño de los peces, es decir, cuanto más abundante es más pequeñas son las truchas.

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 dependiendo de estos factores. (5,16,20,21,22,24).

#### Aspecto sanitario

La trucha arco iris puede presentar parásitos internos y externos, se acentúan más en condiciones de cultivo intensivo.

De las enfermedades virales que se pueden presentar destacan: Hematopoyética infecciosa, necrosis pancreática infecciosa y septicemia hemorrágica viral, la primera de estas tres enfermedades no se ha diagnosticado en México.

Dentro de las enfermedades bacterianas se han presentado las provocadas por Cytophaga spp, aeromonas, y pseudomonas entre otras.

Los parásitos incluyen a protozoarios y metazoarios, se ha presentado Ichthyophthiriasis, lerniasis y las provocadas por Ichtyobodo spp, Chilodonella spp, Trichodina spp, entre otras.

La enfermedad fúngica que se presenta con mayor frecuencia es la saprolegniasis.

En la actualidad es frecuente la aparición de enfermedades nutricionales por exceso o defecto de los principios inmediatos vitaminas y minerales, por dietas incorrectas o por raciones mal balanceadas, entre las alteraciones más frecuentes - están degeneración grasa del hígado, anemia, adiposis alimentaria, hepatomas y avitaminosis. ( 2,6,7,8,23).

#### Tipos de Cultivo.

**CULTIVO EXTENSIVO:** Cuando las necesidades nutricionales se atienden mediante fuentes naturales, sin la intervención consciente del hombre.

#### **CULTIVO SEMIINTENSIVO:**

Es 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.

**CULTIVO INTENSIVO:** Las necesidades nutricionales se atienden con elementos procedentes de fuentes externas. (20).

#### Situación Actual.

En nuestro país existen diferentes entidades en donde se desarrollan cultivos intensivos, semiintensivos y extensivos de

trucha arco iris (cuadro 4).

Actualmente operan 183 unidades de producción al sector social le corresponden el 83.06% del total y al privado el 16.94 % restante. (16,17,19,20,22).

Desde el punto de vista productivo se reconocen dos estrategias en el cultivo de la trucha arco iris en unidades de producción: de autoconsumo y la llamada comercial o industrial, - la diferencia entre ambas escriba básicamente en el nivel tecnológico que manejan, es decir de los recursos financieros y - del destino final que se le de al producto.

El cultivo de la trucha de auto consumo se caracteriza por realizarse en estanques rústicos, es decir estanques de suelo impermeable con una pendiente de 1 a 3% generalmente dispues - tos en paralelo, el agua es abastecida por gravedad a través de un canal de alimentación y cada estanque descarga en un de sagúe en forma independiente.

Los estanques rústicos tienen diversos tamaños y es frecuen te que tengan forma rectangular, en algunos casos con el propó - sito de aprovechar la configuración de terreno están construi dos en forma irregular, la profundidad es en promedio de 1 - 1.5 metros.

La alimentación principal de los peces en este sistema se - obtiene de la fertilización o del empleo de insumos de bajo va lor tanto nutricional como económico. Los productores trabajan aisladamente generalmente, tienen poca asesoría técnica de cen

tros acuícolas de la SEPESCA o de los gobiernos estatales de los que dependen para el abastecimiento de crías.

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 hacia la comercialización a gran escala, - en la mayoría de los casos hay autosuficiencia tecnológica.

Los lugares donde se establecen los centros piscícolas se caracterizan por presentar corrientes de aguas frías y localizarse en zonas de altitudes superiores a los 1900 msnm. donde predominan las áreas montañosas, los climas más frecuentes son del tipo CW, según clasificación Köppen, 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 10° C, estas condiciones se presentan en la mayor parte de las montañas del centro y sur de México y en la porción sur de la altiplanicie Mexicana. (ver figura 1).

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.

Las características del agua que se presentan son: temperatura promedio anual 10° C a 18.5°C dependiendo de la altitud y zona geográfica, la concentración de oxígeno disuelto se encuentra entre 5.0 y 8.8 mg por litro de agua en promedio

Producción Anual (5,19).

En la actualidad se cuenta con datos de producción de trucha desde 1983 hasta 1988 siendo la siguiente (cuadro 5).

(4,10,11,12,13,14,15,16,19,20).

#### IV.- RESULTADOS

Los resultados de esta investigación son fácilmente observables en el cuadro número 1 en cuanto a especies que ya se pueden cultivar en México, el cuadro número 2, 4 y la figura número 1 nos muestran claramente el número de granjas existentes en México así como los estados donde se encuentran y el tipo de explotación, el cuadro número 5 nos da un amplio panorama de la producción en toneladas de los años 1983 a 1988.

#### V.- CONCLUSIONES

Con base en la observación de la información obtenida podemos concluir que en México se está desaprovechando la mayor parte del potencial productivo de sus aguas sobre todo continentales y que solo unos cuantos Estados de la República están produciendo con base en la acuacultura por lo tanto la producción obtenida es mínima en comparación con lo que podría obtenerse de aprovecharse adecuadamente esta riqueza natural de nuestro país. Es necesario hacer conciencia en la población para estimular el desarrollo de explotaciones acuícola ya que son un medio

propicio para aumentar el consumo de proteína de origen animal en la población y económicamente rentable pues en una granja - rústica no necesita mayor inversión económica, además de contribuir al desarrollo del país.

## VI.- A P E N D I C E .

CUADRO No. 1

ESPECIES CON TECNOLOGIA DE CULTIVO DISPONIBLE EN MEXICO.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<b>P E C E S</b>	
Bagre de canal	<i>Ictalurus punctatus</i> .
Carpa cabezona	<i>Aristichthys nobilis</i> .
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpa herbívora	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
Carpa plateada	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
Lobina negra	<i>Micropterus salmoides</i>
Tilapia o mojarra	<i>Oreochromis aureus</i>
Tilapia o mojarra	<i>Oreochromis hornorum</i>
Tilapia o mojarra	<i>Oreochromis mossambicus</i>
Trucha arco iris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
<b>C R U S T A C E O S</b>	
Camarón azul del pacífico	<i>Penaeus stylirostris</i>
Camarón blanco del pacífico	<i>Penaeus vannamei</i>
Camarón café del pacífico	<i>Penaeus californiensis</i>
Langostino gigante malasio	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>
<b>M O L U S C O S</b>	
Abulón	<i>Haliotis spp</i>
Almeja catarina	<i>Argopecten circularis</i>
Almeja voladora	<i>Pecten vogdesi</i>
Mejillón azul	<i>Mytilus edulis</i>
Mejillón de banco	<i>Modiolus capax</i>
Ostión americano	<i>Crassostrea virginica</i>
Ostión de placer	<i>Crassostrea corteziensis</i>
Ostión Japonés	<i>Crassostrea gigas</i>
<b>A N F I B I O S</b>	
Rana leopardo	<i>Rana pipiens</i>
Rana toro	<i>Rana catesbiana</i>
<b>R E P T I L E S</b>	
Cocodrilo	<i>Crocodylus moreletti</i>
Largarto o caimán	<i>Allegator chiapanensis</i>

FUENTE: Programa de desarrollo integral de la acuicultura  
1990 - 1994 SEPESCA.

CUADRO NO. 2

NUMERO DE GRANJAS TRUTICOLAS POR ENTIDAD FEDERATIVA EN MEXICO.

ENTIDAD FEDERATIVA	No. DE GRANJAS	SUPERFICIE ( m <sup>2</sup> )
Chihuahua	37	193,000
Durango	5	7,500
Guanajuato	1	No determinada
Guerrero	4	No determinada
Hidalgo	6	5,834
México	43	35,637
Michoacan	24	3,075
Nuevo León	1	No determinada
Oaxaca	27	21,100
Puebla	16	6,582
Veracruz	19	13,556

FUENTE: Programa de desarrollo integral de la acuacultura 1990 - 1994 SEPESCA situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuacultura SEPESCA.

CUADRO No. 3

FABRICANTES DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA TRUCHA ARCO IRIS.

F A B R I C A N T E	L I N E A
Alimentos Veracruz, S.A. ( Alver )	Trucha cria Trucha engorda
Pedregal	Iniciación Alevin 1 y 2 Migaja fina y gruesa Pellet 3/32 1/8 5/32 y 3/16 Reproductor
Alimentos Balanceados de México, S.A. DE C.V. ( Albamex )	Trucha cria Trucha engorda Trucha reproductor
Gigante, S.A. de C.V.	Trucha crecimiento Trucha engorda
Purina, S.A. de C.V.	Trucha iniciador Trucha desarrollo Trucha finalizador
Aceitera Tapatia, S.A. de C.V.	Trucha alevin Trucha adulta

FUENTE: Diagnósis del estado actual del cultivo de la trucha arco iris de México. SEPESCA.

CUADRO No. 4

TIPO DE ORGANIZACION Y SISTEMAS DE CULTIVO POR ENTIDAD  
FEDERATIVA.

ESTADO	NUMERO GRANJAS	TIPO SOCIAL	TIPO PRIVADO	SISTEMA INTENSIVO	SISTEMA SEMIINTENSIVO
CHIHUAHUA	37	10	27	7	30
DURANGO	5	5	- o -	5	- o -
GUANAJUATO	1	- o -	1	1	- o -
GUERRERO	4	- o -	4	2	2
HIDALGO	6	6	- o -	4	2
MEXICO	43	37	7	43	- o -
MICHOACAN	24	23	1	24	- o -
N. LEON	1	- o -	1	1	- o -
OAXACA	27	27	- o -	- o -	27
PUEBLA	16	14	2	16	- o -
VERACRUZ	19	19	- o -	19	- o -
T O T A L	183	141	42	122	61

FUENTE: Programa de desarrollo integral de la acuacultura 1990 - 1994. SEPESCA.

Diagnosis del estado actual del cultivo de la trucha - - arco iris de México. SEPESCA.

FIGURA No. 1

ESTADOS DE LA REPUBLICA MEXICANA CON  
EXPLOTACIONES TRUTICOLAS.

- 1.- Chihuahua
- 2.- Durango
- 3.- Guanajuato
- 4.- Guerrero
- 5.- Hidalgo
- 6.- México
- 7.- Michoacán
- 8.- Nuevo León
- 9.- Oaxaca
- 10.- Puebla
- 11.- Veracruz



FUENTE: Primer informe del inventario de las unidades de  
producción acuícola . Dirección General de Acuacultura.

CUADRO No. 5

TONELADAS DE TRUCHA EN PESO VIVO PRODUCIDAS DE 1983 - 1988.

A Ñ O	T O N E L A D A S
1983	97
1984	152
1985	393
1986	425
1987	387
1988	929
T O T A L	2,383

FUENTE: Programa de desarrollo integral de la acuicultura  
1990 - 1994 SEPESCA.

Anuarios estadísticos de pesca 1983 - 1988 SEPESCA.

\* LITERATURA CITADA \*

- 1.- Arrignon, J. Ecología y Piscicultura de aguas dulces, -- Mundi prensa Madrid España 1984.
- 2.- Bardach, E.J., Ryther, H.J., Mc.Larney o William, Aqua - culture, John Wiley & Sons, Inc. U.S.A. 1972.
- 3.- Chakroff, M. Piscicultura, cultivo de peces en estanques de agua dulce. Concepto México, D.F. 1983.
- 4.- Departamento de pesca, Memoria de labores 1979, SEPESCA, México, D.F. 1979.
- 5.- Ramírez, O.H., Generalidades y cultivo de la trucha arco iris, SEPESCA, México, D.F. (1985).
- 6.- Roberts, J.R., Patología de los peces, Mundi Prensa. Madrid España 1981.
- 7.- Roberts, J.R., Shepherd, J.C. Enfermedades de la trucha y el salmón, Acribia, España Zaragoza 1980.
- 8.- Reichenbach, K. Enfermedades de los peces, Acribia, Zaragoza España 1982.
- 9.- SARH, Ley Federal de Aguas, Edit. Porrúa, México, D.F. (1989).
- 10.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1983).
- 11.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1984).
- 12.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1985).
- 13.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1986).
- 14.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1987).
- 15.- SEPESCA, Anuario estadístico de pesca, SEPESCA México, - D.F. (1988).
- 16.- SEPESCA, Diagnosis del estado actual del cultivo de la trucha arco iris de México, SEPESCA. México, D.F. (1989)

- 17.- SEPESCA, Formulación de proyectos guía para truticultura, SEPESCA, México, D.F. (1988).
- 18.- SEPESCA, Ley Federal de Pesca y su Reglamento, SEPESCA, - México, D.F. (1988).
- 19.- SEPESCA, Primer informe del inventario de las unidades de producción acuícola, Dirección general de acuicultura, - México, D.F. (1987).
- 20.- SEPESCA, Programa de desarrollo integral de la acuicultura 1990 - 1994, SEPESCA, México, D.F. (1990).
- 21.- Sevilla, H.M. Introducción a la acuicultura. Continental México, D.F. 1984.
- 22.- SEPESCA, Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuicultura, SEPESCA, México, D.F. - (1990).
- 23.- Steffens, W., Principios fundamentales de la alimentación de los peces, Acribia, Zaragoza España 1987.
- 24.- Stephen, D.S. Cria de la trucha, Acribia, España Zaragoza - ZA 1988.