

2.11 TILAPIA



ENTIDADES CON CULTIVO



GENERALIDADES

Nombre(s) común(es): Tilapia herbívora¹, tilapia del Nilo², tilapia Stirling³, tilapia blanca⁴, tilapia azul, tilapia de Mozambique⁵, tilapia naranja⁶, tilapia

mojarra⁷ y tilapia roja de Florida⁸ (híbrido). Los superíndices relacionan el nombre común con su respectivo nombre científico.

Nombre científico: *Tilapia rendalli*¹ (Boulenger, 1897), *Oreochromis niloticus*² (Linnaeus, 1758), *O. niloticus* Var. Stirling³, *O. niloticus* Var. Rocky Mountain⁴, *O. aureus*⁵ (Steindachner, 1864), *O. mossambicus* (Peters, 1852), *O. mossambicus* Var. naranja⁶, *O. urolepis hornorum*⁷ (Trewavas, 1966) y *Oreochromis* sp.⁸ (*O. mossambicus* x *O. urolepis hornorum*).

Nivel de dominio de biotecnología: Completo, se encuentran desarrolladas todas las etapas de cultivo: reproducción, crianza y engorda.

Origen: Nativas de África. Introducidas en México. www.conabio.gob.mx/invasoras

Mercado: Nacional.

Limitantes técnico-biológicas de la actividad: Abastecimiento de reproductores con calidad genética y sanitaria.

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD ACUICOLA

Las tilapias (*Oreochromis* sp. y *Tilapia* sp.), introducidas en México desde 1964, tienen gran importancia en la producción de proteína animal en aguas tropicales y subtropicales de todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo. El cultivo de tilapia, es uno de los más rentables dentro de la acuicultura, ya que es altamente productivo, debido a los atributos de la especie, como son: su rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, capacidad para sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y a diferentes salinidades (organismos eurihalinos), así como la aceptación de una amplia gama de alimentos naturales y artificiales. La acuicultura aporta el 91% de la producción de tilapia en México, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana, siendo los mayores productores: Chiapas, Tabasco, Guerrero, Estado de México y Veracruz. En Baja California Sur, se reporta el cultivo para autoconsumo, y la producción de Baja California para el 2010 es menor a una tonelada.

INFORMACION BIOLÓGICA

Distribución geográfica: América Central, sur del Caribe, sur de Norteamérica, sudeste asiático, Medio Oriente y África. La CONABIO la clasifica como especie invasora categoría "E" (CONABIO, 2010). Lo cual indica, que se encuentra establecida en México.

Entidades con cultivo en México: En todas las entidades federativas a excepción de Aguascalientes y el Distrito Federal.

Morfología: Cuerpo robusto comprimido y discoidal, raramente alargado. Boca protractil con labios gruesos; mandíbulas anchas con dientes cónicos y en ocasiones incisivos. Aleta dorsal en forma de cresta con espinas y radios en su parte terminal.

Aleta caudal redonda y trunca. El macho tiene dos orificios en la papila genital: el ano y el orificio urogenital, mientras que la hembra posee tres: el ano, el poro genital y el orificio urinario.

Ciclo de vida: La incubación es bucal y dura de 3-6 días. Los machos maduran de los 4-6 meses, y las hembras de los 3-5 meses.

Hábitat: Ambientes acuáticos dulceacuícolas (ríos, embalses, arroyos y lagos) y salobres (lagunas costeras y estuarios).

Alimentación en medio natural: Omnívoras (fitoplancton, plantas acuáticas, algas, zooplancton, detritus, invertebrados, pequeños insectos y organismos bentónicos) a excepción de *T. rendalli* que es herbívora.

CULTIVO-ENGORDA

Biotechnología: Completa.

Sistemas de cultivo: Extensivo, intensivo y semi-intensivo. La clasificación depende de la densidad de siembra, suministro de alimento y tipo de sistema de cultivo.

Características de la zona de cultivo: Zonas tropicales cercanas a una fuente de agua natural (ríos, embalses, lagos y lagunas).

Artes de cultivo: Estanques rústicos, tanques circulares de concreto o de geomembrana y jaulas flotantes (ver anexo, "Artes de cultivo").

Densidad de Siembra: Varía en cada etapa del cultivo y el tipo de sistema. En un sistema semi-intensivo se recomienda:

Etapa de cultivo	Superficie de cultivo (m ²)	Densidad de siembra* (org/m ²)
Siembra	350 - 850	100 - 150
Pre-engorda	450 - 1500	20 - 50
Engorda	1000 - 5000	10 - 30

*Densidad de siembra en sistemas con aireación.

El porcentaje de recambios de agua varía del 5 al 20 %, según la etapa y sistema de cultivo.

Peso del organismo para siembra: 1-5 g.

Porcentaje de sobrevivencia: Extensivo 75-80%; semi-intensivo e intensivo 80-95%.

Tiempo de cultivo: Un ciclo por año con una duración en promedio de ocho a nueve meses. **Peso de cosecha:** 300-350 g.

PIE DE CRIA

Origen y procedencia: Las crías nacionales son producidas en Centros Acuícolas de la CONAPESCA y en UPA's particulares. En el 2010, se reporta la importación de 10,000 alevines procedentes de Cuba y 10,000 juveniles del Reino Unido.

Centros Acuícolas Federales en el país:

Centro Acuícola	Producción anual (miles de crías)
Pabellón de Hidalgo, Ags.	2,454.500
La Boquilla, Chih.	234.700
Benito Juárez, Chis.	788.644
La Rosa, Coah.	315.055
Jala, Col.	2,142.463

Centro Acuícola	Producción anual (miles de crías)
Valle de Guadiana, Dgo.	331.360
Jaral de Berrio, Gto.	158.675
Zacatepec, Mor.	1,908.983
Temascal, Oax.	1,069.169
Calamanda, Qro.	386.700
Chametla, Sin.	878.800
El Varejonal, Sin.	4,500.000
Puerto Ceiba, Tab.	1,042.750
Tancol, Tamps.	869.200
Los Amates, Ver.	102.050
Sontecomapán, Ver.	1,176.000
Julián Adame, Zac.	1,731.030

Fuente: Dirección General de Organización y Fomento CONAPESCA, 2011.

Actualmente, se encuentran en operación 17 centros acuícolas productores de tilapia.

ALIMENTO

Alimento comercial peletizado y extruido (flotante) para todas las etapas de cultivo, por lo cual varía en el tamaño de pellet y contenido de proteínas.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

La reproducción se inhibe a temperaturas < 20 °C, y resulta letal < 11 °C. *La salinidad dependerá de la especie o línea de tilapia o de un proceso previo de aclimatación de las crías a cierta salinidad.

PARAMETRO	OPTIMO	LIMITES
Temperatura	24 °C-29 °C	< 22 < 32 °C
Oxígeno disuelto	< 5 mg/l	> 3 mg/l
pH	7.5	> 6.5 - < 8.5
CO ₂	< 30	< 50
Amonio	0.1	< 0.1 mg/l
Nitritos	4.6	< 5 mg/l
Salinidad	< 20*	< 20
Turbidez	25	< 30

SANIDAD Y MANEJO ACUICOLA

Importancia de la Sanidad Acuícola: Prevenir enfermedades con la finalidad de producir un producto inocuo, además de no tener pérdidas en la producción.

Enfermedades reportadas: Los principales agentes infecciosos son: *Pseudomona* sp., *Aeromonas* sp., *Vibrio* spp., *Flexibacter columnaris*, *Gnathostoma* spp., *Streptococcus initiae*, *Saprolegnia* sp., *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina* sp., *Contracaecum* sp., *Diplostomum* sp., *Cichlidogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp., *Argulus* sp. y *Lerneae* sp.

Buenas prácticas de producción acuícola: mayor información: **Manual de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola de Tilapia** (www.senasica.gob.mx)

MERCADO

Presentación del producto: Entera fresca eviscerada, entera congelada eviscerada y en filete fresco o congelado.

Precios del producto:

<http://www.economia-sniim.gob.mx>

www.siap.gob.mx

Talla promedio de presentación: 250-300 g.

Mercado del producto: Local, regional y nacional.

Puntos de ventas: Se comercializa a pie de granja, mercados y restaurantes locales. En las grandes ciudades el producto sólo alcanza a abastecer los requerimientos del mercado local.

NORMATIVIDAD

LEY O NORMA	FECHA
NOM-009-PESC-1993	D.O.F. 04 03 1994
NOM-010-PESC-1993	D.O.F. 16 08 1994
NOM-011-PESC-1993	D.O.F. 16 08 1994
NOM-128-SSAI-1994	D.O.F. 12 06 1996
NOM-003-SEMARNAT-1997	D.O.F. 21 09 1998
LEY DE BIOSEGURIDAD DE ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS	D.O.F. 18 03 2005

INFORMACION Y TRAMITES

www.conapesca.sagarpa.gob.mx

www.senasica.gob.mx

www.semarnat.gob.mx

www.cna.gob.mx

www.oeidrus-portal.gob.mx

DIRECTRICES PARA LA ACTIVIDAD

a) Alimentos inocuos y de calidad.

b) Promover el cuidado y reciclamiento del recurso agua.

c) Programa Nacional de Bioseguridad para la certificación sanitaria continua de las líneas de reproductores, huevo y crías.

d) Elevar los estándares de calidad del producto para penetrar en el mercado extranjero, altamente competitivo.

e) Diseño de mejores sistemas de cultivos que permitan bajar los costos de operación.

f) Mejorar la eficiencia de la producción para ofertar el producto a precios competitivos.

g) Estimular el comercio para incrementar el consumo nacional y extranjero.

h) Impulsar la creación de Unidades de Manejo Acuícola (UMAC) y planes de manejo, lo anterior para lograr el desarrollo ordenado y sustentable de la acuicultura.

INVESTIGACION Y BIOTECNOLOGIA

Genética: Desarrollar un programa de seguimiento y mejoramiento genético para producir líneas de calidad con buenos rendimientos de carne. Mejorar la tecnología en la obtención de crías masculinas o al menos obtener números por encima del 95% de machos.

Sanidad: Evaluar los efectos o daños de los agentes infecciosos en el crecimiento y calidad del producto. Realizar estudios epidemiológicos y estandarización de técnicas para el diagnóstico de enfermedades de alto riesgo. **Manejo:** Evaluar los efectos negativos del mal manejo y estrés ambiental en los cultivos. Diseñar sistemas de tratamiento post-utilización de agua, recirculación de bajo costo y tecnología alternativa de la reutilización del agua de los sistemas de cultivo. **Nutrición:** Desarrollar alimentos de calidad nutricional y alta digestibilidad que reduzcan su impacto negativo sobre el medio acuático, así como la promoción de esquemas de rentabilidad financiera en las unidades de producción. Evaluar nuevas alternativas de ingredientes para reducir el costo de alimento.

Ecología: Evaluación del impacto ambiental provocado por la actividad. **Comercialización:** Fomentar el Análisis de Riesgo y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés), que permita obtener productos de mejor calidad. Establecer estrategias para minimizar la importación de tilapia, por lo cual se deberán establecer mejores estándares de producción que permitan la homogeneidad del producto, permitiendo la venta del producto a gran escala. **Especies nativas:** Desarrollo de cultivos experimentales a escala piloto

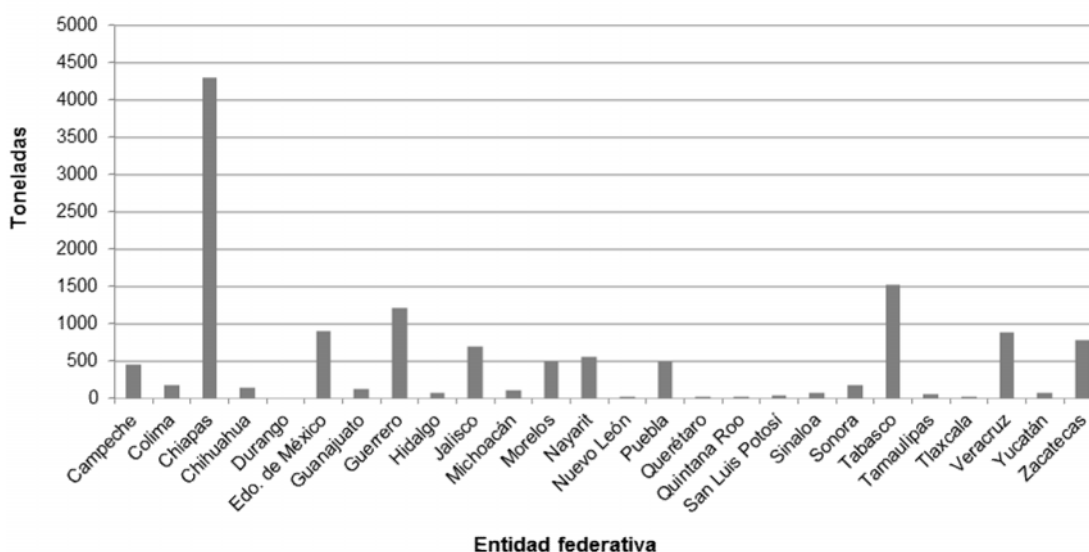
y pre-comercial de las especies de cíclidos nativos, con el fin de recuperar las poblaciones silvestres. Impulsar el consumo de las especies nativas.
Tecnología de cultivo: Impulsar y apoyar la investigación sobre el cultivo de tilapia en sistemas de bajo costo de operación. La metodología del cultivo no tiene un patrón definido, el manejo para cada sitio es particular y está en relación a las condiciones y características de cada una de las UPA's, así como el criterio del productor acuícola. Por lo anterior, se recomienda la implementación de

bitácoras para el registro permanente de las actividades cotidianas en los centros de trabajo, así como también el desarrollo de investigación práctica paralela a las actividades de producción.

Tecnología de alimentos: Elaborar nuevas propuestas de presentaciones de la tilapia para incrementar su consumo y su valor agregado al producto. Procesamiento para dar valor agregado a los productos, desarrollando nuevas presentaciones para incrementar su consumo.

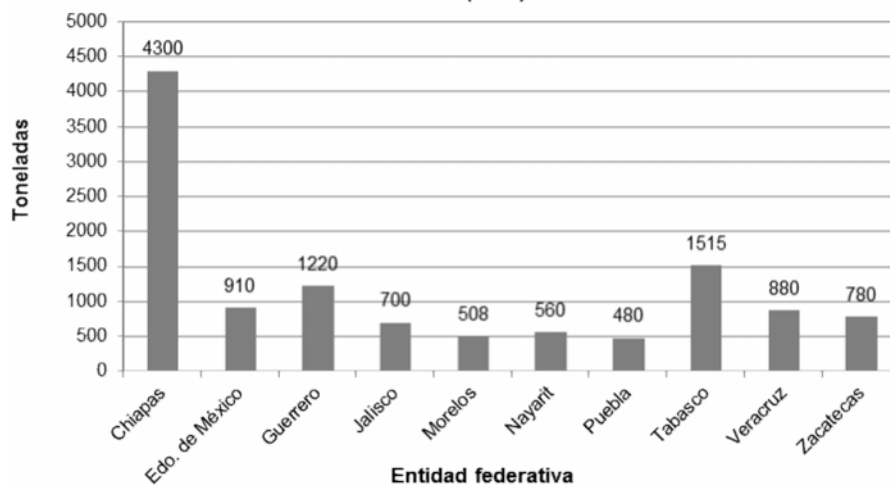
ESTADISTICA DE PRODUCCION

Producción Acuícola de tilapia por entidad federativa (2010).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).

Principales entidades federativas productoras de tilapia por acuicultura (2010).



Fuente: Subdelegaciones de Pesca (2010).