

TILAPIAS: DE LA INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN, DESARROLLO ECONÓMICO DE SU CULTIVO EN MÉXICO

TILAPIAS: FROM INTRODUCTION TO PRODUCTION, ECONOMIC DEVELOPMENT OF ITS CULTIVATION IN MEXICO

Claudia Azucena González-Huerta, Oscar Iram Zavala-Leal*, Juan Ramón Flores Ortega

Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit.

Recibido: 03 de diciembre de 2021

Aprobado: 29 de diciembre de 2021

RESUMEN

Distintas especies de tilapias (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus* y *O. mossambicus*) fueron introducidas en México en el año 1964. El gobierno de México orientó un programa hacia su adaptación, cultivo y propagación. Posteriormente, se introdujeron otras especies (*O. urolepis hornorum*) y otras variedades. La introducción de estas especies marcó el inicio de la producción de tilapia en México. De manera inicial su producción era mediante pesquerías acuaculturales. Actualmente la distribución de la tilapia es muy amplia en México, se siembra en diversos cuerpos de agua, como presas, estanques, lagunas y otros. Durante la primera década posterior a la introducción de la tilapia la producción reportada era menor a las 10,000 toneladas anuales. El incremento en la producción ha sido de manera gradual, hasta los últimos diez años en los cuales la producción se ha duplicado de 71,000 a 135,000 toneladas provenientes de la acuicultura. Este incremento de la producción se ha visto reflejado en el valor de la producción, que pasó de 922,940 a los 2,743,181 miles de pesos en la última década. Sin embargo, pese a dicho incremento en la producción, México es uno de los principales importadores de tilapia en el mundo alcanzando las 127,981 toneladas en 2018, equivalentes alrededor del 45% de su consumo. De acuerdo a esto, se puede observar el impacto de la introducción de tilapia en el desarrollo económico que se ha generado en México, lo cual está muy relacionado a la demanda del producto y a los progra-

mas de financiamiento como parte de las políticas públicas, que en los últimos 15 años han oscilado entre los 834,071 y 1,987,901 miles de pesos para especies de cultivo. En ese sentido se considera que es un momento propicio para la producción de tilapia y satisfacer la demanda interna de este producto.

Palabras clave: Desarrollo económico, cultivo de tilapia, financiamiento, impacto de la introducción, subsidios.

ABSTRACT

Different species of tilapia (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus* and *O. mossambicus*) were introduced in Mexico in 1964. The government of Mexico directed a program towards their adaptation, cultivation and propagation. Later, other species (*O. urolepis hornorum*) and other varieties were introduced. The introduction of these species marked the beginning of tilapia production in Mexico. Initially its production was through aquaculture fisheries. Currently the distribution of tilapia is very wide in Mexico, it is sown in various bodies of water, such as dams, ponds, lagoons and others. During the first decade after the introduction of tilapia, the reported production was less than 10,000 tons per year. The increase in production has been gradual, until the last ten years in which production has doubled from 71,000 to 135,000 tons from aquaculture. This increase in production has been reflected in the value of production, which went from 922,940 to 2,743,181 thousand pesos in the last decade. However, despite this increase in production, Mexico is one of the main importers of tilapia in the world, reaching 127,981 tons in 2018, equivalent to around 45% of its consumption. According to this, the impact of the introduction of tilapia on the economic development that has been generated in Mexico can be observed, which is closely related to the demand for the product and the financing programs as part of public policies, which in the last 15 years have oscillated between 834,071 and 1,987,901 thousand pesos for crop species. In this sense, it is considered that it is a propitious moment for the production of tilapia and to satisfy the internal demand for this product.

Keywords: Economic development, tilapia cultivation, financing, impact of the introduction, subsidies.

INTRODUCCIÓN

Tilapia es un nombre coloquial que reciben diversas especies de peces de los géneros *Oreochromis* y *Tilapia*, aunque en algunas regiones también son conocidas como mojarra. Estos peces son dulcea-cuícolas, cuyo origen proviene de África y Asia, específicamente el cercano oriente. Se ha registrado que desde inicios del siglo XIX se realizaron cultivos de tilapias en África (Congo Belga; actualmente República Democrática del Congo, Kenia) y Asia, particularmente en Malasia. A partir de entonces se desarrolló su proceso de cultivo de manera progresiva (Baltazar, 2007). En la actualidad, es uno de los vertebrados acuáticos mayormente cultivados, lo que puede deberse a las características favorables que presenta como el 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 (INAPESCA, 2018). Estas características también han propiciado que en los cuerpos de aguas naturales se diseminen con gran facilidad y se adapten a esas condiciones como suele suceder con distintas especies invasoras.

Existen a nivel mundial un gran número de especies introducidas, invasoras y/o exóticas de todos los grupos taxonómicos. Estas especies pueden afectar a las autóctonas a través de distintos mecanismos como la hibridación, la competencia por alimento y espacio, el desplazamiento de especies nativas, la depredación, la alteración del hábitat, la alteración de la estructura de los niveles tróficos e incluso transmisión de enfermedades (Mendoza y Koleff, 2014). Específicamente para las especies de tilapia en México se ha documentado que ha desplazado a especies nativas, tanto de cíclidos nativos del género *Cichlasoma* como de otras especies que compiten por hábitat y alimento (Ruiz-Campos et al., 2014). Aunque es importante señalar que no todas las especies se vuelven nocivas o perjudiciales (Mendoza y Koleff, 2014) o al menos

compensan los daños ecológicos que puedan ocasionar.

En México, las especies de tilapias, *Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus* y *O. mossambicus*, fueron los primeros ejemplares introducidas en el año de 1964, procedentes de la universidad de Alabama, EE.UU. El gobierno de México orientó un programa hacia la adaptación, cultivo y propagación de estas. Una vez alcanzado su objetivo, las introdujeron de forma intensiva en un embalse de una presa hidroeléctrica en Oaxaca. Posteriormente, se introdujeron otras especies de Panamá (*O. urolepis hornorum*) y otras variedades de la universidad de Stirling, Estados Unidos y Cuba (Morales-Díaz, 1974).

De acuerdo con el Instituto Nacional de Pesca, actualmente el recurso tilapia engloba 7 especies y/o variedades: 1) *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897), 2) *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), 3) *O. niloticus* Var. Stirling, 4) *O. niloticus* Var. Rocky Mountain, 5) *O. aureus* (Steindachner, 1864), *O. mossambicus* (Peters, 1852), 6) *O. mossambicus* Var. naranja, 7) *O. urolepis hornorum* (Trewavas, 1966) y 8) *Oreochromis* sp. (*O. mossambicus* x *O. urolepis hornorum*). Las cuales se obtienen o producen de cultivos o de pesquerías acuaculturales, término que se define como la explotación pesquera en embalses epicontinentales donde se practica la pesca comercial sustentada tanto en las siembras sistemáticas de crías, producidas por los centros acuícolas dependientes de los gobiernos estatales y federal, así como en las derivadas del manejo de existencias silvestres de crías de estos peces (CONAPESCA, 2018). Aunque en el Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca es referida como mojarra en conjunto con otras especies de menor importancia en cuanto a su volumen.

Desde hace ya varias décadas, el dominio tecnológico para la producción de tilapia está completo, desde la reproducción hasta la engorda. Debido a esto, en la actualidad en México, la acuicultura aporta más del 90% de la producción, y se cultiva en 31 estados de la República Mexicana (INAPESCA, 2018), siendo los mayores productores: Jalisco, Chiapas, Michoacán, Sinaloa y Nayarit. Entre estos cinco estados suman un producción de 113,577 toneladas, equivalentes al 67.4% del volumen total en el año 2018 (CONAPESCA, 2018).

Producción, Consumo e Importación

De manera inicial su producción era estrictamente mediante pesquerías acuaculturales. Actualmente la distribución de la tilapia es muy amplia, se siembra en diversos cuerpos de agua, como presas, estanques, lagunas y otros. Durante la primera década posterior a la introducción de la tilapia, la producción reportada es menor a las 10,000 toneladas anuales. En la década de los 80's la producción de mojarra en México fue de las 53,000 a las 75,000 toneladas, entre los años 90's y 2000, la producción fue de aproximadamente 72,000 toneladas anuales

en promedio. A partir del año 2010, la producción mostró un fuerte incremento, siendo mayor a las 110,000 toneladas anuales en promedio (Fig. 1) (CONAPESCA, 2003; 2018). Para el año 2018 (anuario estadístico de acuacultura y pesca más reciente) fue de 168,359 toneladas. De estas, 135,571 fueron de producción acuícola, lo que equivale al 80.5%. El 38.9 % de la producción acuícola (52,548 toneladas) fueron procedentes de sistemas controlados y el 60.1% (82,822 toneladas) restante de pesquerías acuaculturales.

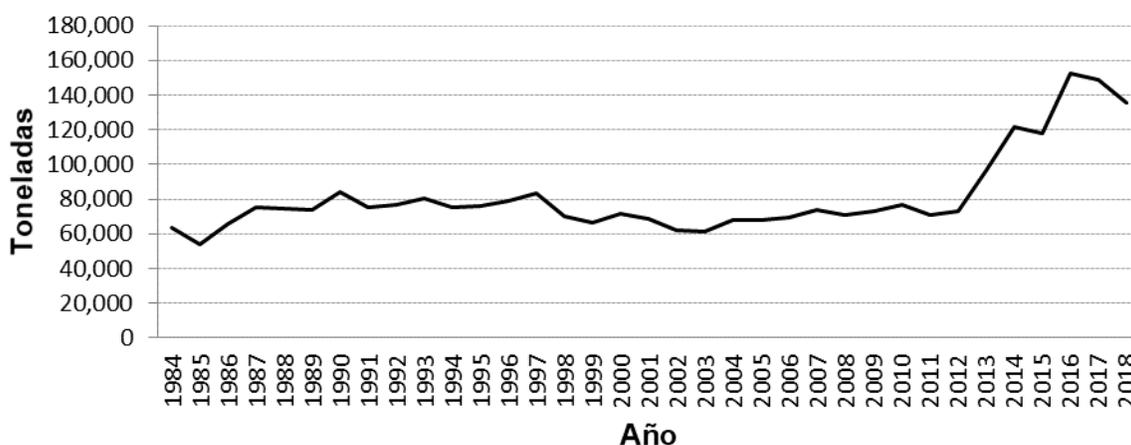


Figura 1.- Volumen de producción acuícola de mojarra en México de 1984 a 2018.

En cuanto al consumo de este recurso, se observa que ha ido en incremento. En 2003, el consumo aparente fue de 64,293 toneladas, en el año 2008 de 84,129, en 2013 de 153,011 y en 2018 el consumo aparente fue de 289,644 toneladas. El consumo per cápita para el 2003 fue de 0.62 kg, en 2008 de 0.79, en 2013 de 1.29 y en el año 2018 fue de 2.39 kg, poniendo en primer lugar en consumo a la mojarra dentro de los recursos acuáticos.

Del mismo modo, de acuerdo con los registros oficiales, además de la producción y consumo de tilapia en este país, las importaciones de este producto también han ido en incremento. En 2008, se importaron 15,404 toneladas, para el 2013 ascendió a 54,859 y en 2018 fueron 127,981 toneladas las que se importaron. Lo que representa alrededor del 18.3, 35.8 y 44.1% del consumo nacional para el año 2008, 2013 y 2018, respectivamente.

Valor de la producción y Financiamiento

Según los registros históricos que se tienen, la producción de tilapia presentó un incremento en la última década. Del mismo modo, se puede observar que los precios de mayoreo y menudeo van en aumento aunque con ligeras variaciones (Tabla 1).

El valor de la producción de mojarra a través de la acuicultura se ha incrementado en el tiempo de manera acelerada, a mediados de la década de los 90's el valor (en miles de pesos) alcanzado fue de 277,105, para el año 2003 el valor de la producción alcanzó los 608,080, en 2008 los 922,940 y en el 2013 1,766,060 (miles de pesos), hasta llegar a los 2,743,181 en la actualidad (CONAPESCA, 2018), mostrando en la última década un incremento casi del 300% en valor aun cuando en el volumen sea de alrededor del 200% solamente.

Tabla 1.- Producción de tilapia y precios de mayoreo y menudeo.

Año	Toneladas	Precio mayoreo	Precio menudeo
2008	71,018	32.15	44.58
2009	73,373	27.47	48.00
2010	76,986	31.63	42.00
2011	71,135	32.92	44.01
2012	72,779	31.23	38.17
2013	96,827	33.87	38.28
2014	121,529	30.93	50.52
2015	117,806	35.28	51.04
2016	152,840	39.93	56.12
2017	149,095	41.75	60.56
2018	135,571	41.08	62.94

Se observó también que el financiamiento que recibe la acuicultura en México ha ido en aumento en los últimos 15 años (Fig. 2). El monto de financiamiento más bajo se registró en 2006 y fue de 834,071 (miles de pesos), mientras que el más elevado fue en 2018 con un

monto de 1,987,901 (CONAPESCA, 2013; 2018). Lo que puede contribuir de alguna manera a que haya un aumento en la producción y con ello en el consumo de tilapia.

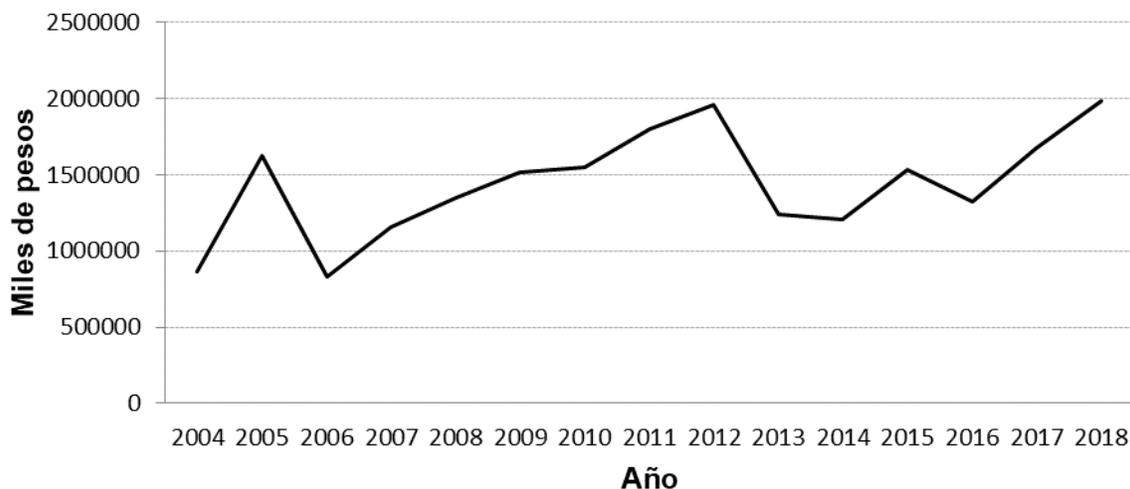


Figura 2.- Financiamiento que recibe la acuicultura en México. Incluye atún, camarón, ostión, peces de ornato, tilapia y trucha.

Retos y Análisis FODA

De acuerdo con el INAPESCA (2018), las limitantes técnico-biológicas del cultivo de tilapia son el abastecimiento de reproductores con calidad genética y sanitaria. Sin embargo, existen diferentes

retos dentro de esta industria en aspectos biotecnológicos, económicos y de comercialización (Fig. 3).



Figura 3.- Retos en la producción de tilapia.

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) permite analizar las circunstancias externas e internas que afectan o favorecen en este caso el cultivo de tilapia y su manejo. Las oportunidades serán los factores positivos que pueden ayudar o beneficiar el desarrollo de la actividad, así como las amenazas pueden poner en peligro o en riesgo a la misma. Por lo que se debe analizar la situación económica, de producción y comercialización para poder materializar el correcto funcionamiento, operación y legislación del cultivo. Por medio de las fortalezas se debe encontrar aquello que marque la diferencia dentro del mismo sector, ya que existen factores externos que no se pueden controlar directamente, pero las que estén bajo el control interno se deben trabajar y potenciar. Las debilidades son las barreras y obstáculos que impiden alcanzar las metas, para ello se debe estar preparado para hacerle frente y solucionarlo a través del diseño de estrategias que resuelvan de manera satisfactoria cualquier crisis. De acuerdo con este análisis (Tabla 2), en México se está presentando el momento propicio para llevar a cabo la producción de tilapia que permita satisfacer la demanda nacional y lograr ser un país exportador.

CONCLUSIONES

A partir de la introducción de tilapia en México en 1964 con fines de su producción y hasta la actualidad, se ha observado el desarrollo económico de esta actividad productiva. Se puede observar la tendencia que existe entre la demanda, la producción y el financiamiento que se ha otorgado para el sector.

De acuerdo con la información y el análisis FODA anteriormente referidos, se considera que es un momento propicio para la producción de tilapia y satisfacer la demanda interna de este producto, ya que aun con el incremento de la producción, no se logra satisfacer la demanda del consumo en el país, teniendo que importar alrededor del 45% de este producto.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en marco del proyecto "Diagnóstico, transferencia de tecnología y soporte técnico para atender necesidades del PRODETER-embalse (Tepic-Del Nayar)" financiado por SEDER-Nayarit.

Tabla 2.- Análisis FODA

<p>FORTALEZAS</p> <p>Programas de apoyo por parte del gobierno federal y estatal.</p> <p>Venta de tilapia de cultivo durante todo el año, en distintos tamaños de acuerdo a la demanda y de alta calidad.</p> <p>Conocimientos previos del sistema de cultivo de tilapia. Que permite disminuir los costos de manejo y producción de algunas unidades que operan de manera sostenible y en ocasiones de forma sustentable.</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Se cuenta con las condiciones y recursos naturales para el cultivo de tilapia.</p> <p>Existe demanda de tilapia durante todo el año, desde lo local, estatal, nacional y oportunidades de exportar a otros países. Ha tenido un fuerte incremento en la producción de cultivo.</p> <p>Impulso en el desarrollo de nuevas tecnologías, innovación, centros cercanos de producción de alevines y formulación de dietas para alimentación de tilapia de cultivo.</p>
<p>Falta de regulación de las unidades de producción, derivado de trámites burocráticos engorrosos, pocas oportunidades y elevados costos para obtención de manifestación de impacto ambiental (MIA). Provocando costos elevados de producción, poca rentabilidad de las unidades, nulos accesos a subsidios y financiamientos por parte del gobierno.</p> <p>Extensos periodos para el cultivo de tilapia y con ello disminución de satisfacción de la demanda.</p> <p>Pocos apoyos para la investigación científica que ayuden al control, mitigación y nuevas estrategias para el desarrollo y seguimiento del cultivo.</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Competencia de unidades de producción con sistemas de cultivo intensivos sobre los semi intensivos.</p> <p>Depredadores naturales de la tilapia, línea genética deficiente y fuerte contaminación de los efluentes de agua.</p> <p>Elevados costos del producto para alimentar a la tilapia.</p> <p>Enfermedades que puede atacar al cultivo de tilapia.</p>

REFERENCIAS

- Baltazar, P. M. (2007). La Tilapia en el Perú: acuicultura, mercado, y perspectivas. *Revista Peruana de Biología*, 13(3): 267-273.
- CONAPESCA. (2003). Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2003. www.gob.mx/conapescadocumentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca
- CONAPESCA. (2013). Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013. www.gob.mx/conapescadocumentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca
- CONAPESCA. (2018). Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2018. www.gob.mx/conapescadocumentos/anuario-estadistico-de-acuicultura-y-pesca
- INAPESCA. (2018). Acuicultura, tilapia. Instituto Nacional de Pesca. Gobierno de México. Disponible en <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-tilapia> consultado el 27 de septiembre de 2019.
- Mendoza, R. y P. Koleff. (2014). Introducción de especies exóticas acuáticas en México y en el mundo. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.). *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 17-41.

- Morales-Díaz, A. (1974). El cultivo de la tilapia en México. Datos biológicos. Instituto Nacional de Pesca. INP/SI: i24. Disponible en <https://www.inapesca.gob.mx/portal/Publicaciones/Series/1970s-Serie-Informacion-i/SI-i24-Morales-1974-cultivo-de-tilapia.pdf?download>.
- Ruiz-Campos, G., A. Varela-Romero, S. Sánchez-Gonzales, F. Camarena-Rosales, A.M. Maeda-Martínez, A.F. González-Acosta, A. Andreu-Soler, E. Campos-González y J. Delgadillo-Rodríguez. (2014). Peces invasores en el noroeste de México. En R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 375-399.

