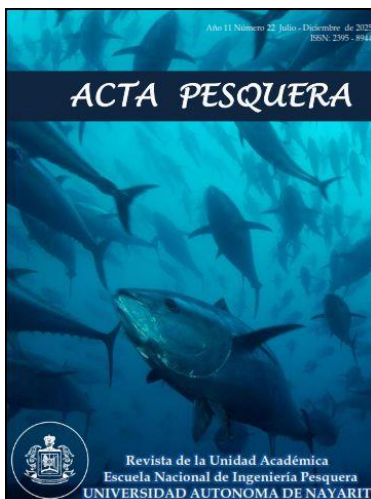




Acta Pesquera

Volumen 11, No 22

ISSN: 2395-8944

Periodo: julio – diciembre de 2025

Universidad Autónoma de Nayarit

Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera

Pp. 59 - 67

Recibido: diciembre 01 de 2025

Aceptado: diciembre 31 de 2025

DOI: 10.60113/ap.v11i22162

Rentabilidad financiera en la producción de tilapia en jaulas flotantes.

Financial profitability of tilapia production in floating cages

Isiordia-Pérez Elifonso*. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit elifonso@uan.edu.mx: <https://orcid.org/0000-0002-6821-123X>; Ruiz-Velazco Javier M.J. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit. marcialj@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-1193-2164>; Estrada- Perez Nallely. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. nallely.estrada@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-3343-3147>; Cuevas-Rodriguez Breidy L. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. breidy.cuevas@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0002-6173-322X>



La distribución de este artículo es bajo la
Licencia de Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).



Rentabilidad financiera en la producción de tilapia en jaulas flotantes.

Financial profitability of tilapia production in floating cages

Isiordia-Pérez Elifonso*. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit elifonso@uan.edu.mx: <https://orcid.org/0000-0002-6821-123X>; **Ruiz-Velazco Javier M.J.** Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit. marcialj@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-1193-2164>; **Estrada- Perez Nallely.** Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. nallely.estrada@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-3343-3147>; **Cuevas-Rodriguez Breidy L.** Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. breidy.cuevas@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0002-6173-322X>

*** Autor de correspondencia**

RESUMEN

El sector acuícola está considerado como una actividad de crecimiento constante, y su éxito económico obedece a la técnica de producción eficiente a bajo costo para asegurar la rentabilidad y la sostenibilidad del sector. El objetivo de este estudio fue evaluar la rentabilidad financiera de un cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus* en jaulas flotantes rectangulares artesanales, en un periodo de seis meses, en la presa ubicada en el poblado de Las Higueras en Rosamorada Nayarit, México. El cultivo de tilapia contó con seis jaulas rectangulares de PVC hidráulico de 1.1/4" formando una estructura de 3.0x2.0x0.4m. Se construyeron dos bolsas de polipropileno de 3.0x2.0x2.0 m para la etapa de crianza y engorda. Se sembraron 3000 crías de tilapia de 1.2 ± 0.02 g en tres jaulas rectangulares, 30 días después se seleccionaron los organismos de 35-50 g y se colocaron en las jaulas de engorda. Se proporcionó alimento comercial balanceado con diferentes niveles de proteína durante el transcurso del cultivo experimental. Los resultados muestran que el punto de equilibrio (PE) fue de 1916.5 kg con una capacidad de 15 jaulas flotantes. Se concluye que una escala de producción de 50 jaulas flotantes es 3.3 veces mayor que la estimada para el PE. A una escala de cultivo de 50, 100 y 500 jaulas flotantes la rentabilidad es positiva y PACI se encuentra entre el 20 y 30 %.

Palabras clave: Cultivo, punto de equilibrio, utilidades, alimento balanceado



La distribución de este artículo es bajo la
Licencia de Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).



SUMMARY

The aquaculture sector is considered to be a constantly growing industry, and its economic success is due to efficient, low-cost production techniques that ensure the sector's profitability and sustainability. The objective of this study was to evaluate the financial profitability of farming *Oreochromis niloticus* tilapia in rectangular artisanal floating cages over a six-month period at the dam located in the village of Las Higueras in Rosamorada Nayarit, Mexico. The tilapia farm had six 1.1/4" hydraulic PVC rectangular cages forming a 3.0x2.0x0.4m structure. Two 3.0x2.0x2.0 m polypropylene bags were constructed for the breeding and fattening stage. Three thousand tilapia fry weighing 1.2 ± 0.02 g were stocked in three rectangular cages. Thirty days later, organisms weighing 35-50 g were selected and placed in the fattening cages. Commercial feed with different protein levels was provided throughout the experimental culture. The results show that the break-even point (BEP) was 1916.5 kg with a capacity of 15 floating cages. It is concluded that a production scale of 50 floating cages is 3.3 times greater than that estimated for the BEP. At a farming scale of 50, 100 and 500 floating cages, profitability is positive and PACI is between 20 and 30%.

Index words: *Cultivation, break-even point, profits, balanced feed*

INTRODUCCIÓN

El punto de equilibrio, considerado también como una herramienta de análisis financiero, determina el nivel de ingresos necesarios para poder cubrir todos los costos operativos, esto es, los gastos fijos y los gastos variables sin generar ni pérdidas ni utilidades (Cajigas y Ramírez, 2022). El uso de jaulas flotantes en diferentes partes del mundo ha sido una opción económicamente viable y ambientalmente con menor impacto comparado con actividades acuícolas terrestres (Vázquez-Olivares, 2024). Las jaulas flotantes como técnica de producción son baratas, de fácil manejo y construcción (Isiordia et al., 2021a), existen diferentes diseños, formas, usando materiales desde los más rudimentarios (artesanales) hasta los más sofisticados (industriales), además se han evaluado en sistemas como presas, embalses y otros cuerpos de agua (Isiordia et al., 2021b). En los últimos años el consumo de pescado en el mundo ha presentado un crecimiento considerable. El impulso no solo se ha originado por el crecimiento de la producción, sino también gracias a las investigaciones y los avances tecnológicos y campañas de los beneficios del pescado en comparación a otros alimentos (Vallone 2023). El cultivo de tilapia para muchos grupos sociales se ve limitado, el rubro con mayor presupuesto de inversión es la alimentación y no existen financiamientos (Veintimilla-Morán, 2023). Por tal motivo, la acuicultura busca el desarrollo de una industria sostenible que involucre menor gasto de recursos como el agua, energía, la tierra, el capital, y que mitigue el impacto sobre el medio ambiente (Sánchez et al., 2024). En todo proyecto se tiene la necesidad de realizar un estudio financiero, que ayude a tomar decisiones adecuadas (García et al. 2020; Cedeño et al., 2021; García, 2023). El análisis financiero debe ser aplicado por todo tipo de empresas u organizaciones, sea pequeña o grande, e indistintamente de su actividad productiva (Medina-Pérez, 2023; Veiga, 2023). El objetivo

del presente estudio es realizar un análisis financiero para evaluar la rentabilidad del cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus* usando jaulas flotantes rectangulares artesanales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Construcción de jaulas

El cultivo de tilapia *Oreochromis niloticus* se llevó a cabo en la presa Las Higueras en Rosamorada Nayarit, México. Las jaulas utilizadas se construyeron de forma rectangular de 300x200 cm con tubos de PVC hidráulico de 1.1/4" Ø Rd 26 (a). Se colocó una tapa antipájaro de 300.05x200.05 cm construida con tubo PVC hidráulico de 3/4" y cubierta de red polipropileno de luz de malla de 2x2 cm (b). Se construyó una bolsa para la etapa de crianza con tela mosquitera 0.14x0.14 cm, 0.6x0.6 cm y de 2.0x2.0 cm para revestimiento inferior (c). La bolsa de engorda estuvo integrada por tela polipropileno de 2.0x2.0 cm y un cinturón de tela mosquitero de 10x0.50 m de Ancho (d). Para el tejido de las bolsas se usó piola alquitranada #12 Pronaresa® (e). Se utilizaron cuatro galones vacíos de 20 litros de capacidad como flotadores y se ataron a la estructura de PVC con piola poliamida #2 (f). Las botellas con capacidad de 350 ml fueron llenadas de arena común y atadas con piola a la bolsa ya sea de crianza o engorda (g).

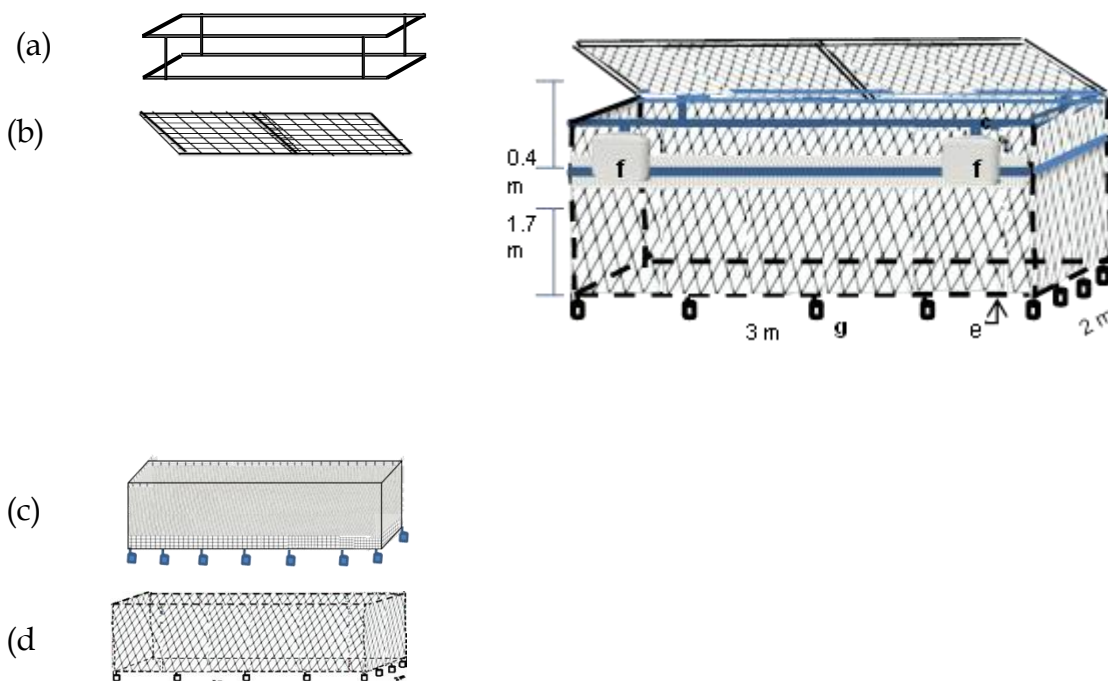


Fig. 1 Jaula flotante rectangular artesanal para la producción de tilapia en la etapa de crianza y engorda.

Las jaulas fueron colocadas en el medio acuático La Presa Las Higueras, una atrás de otra en forma lineal tipo vagones, cada jaula fue unida entre sí con piola de multifilamento nylon trenzado. Se colocaron seis costales de piedra al fondo como anclaje para fijar el sistema de cultivo (Fig. 2).

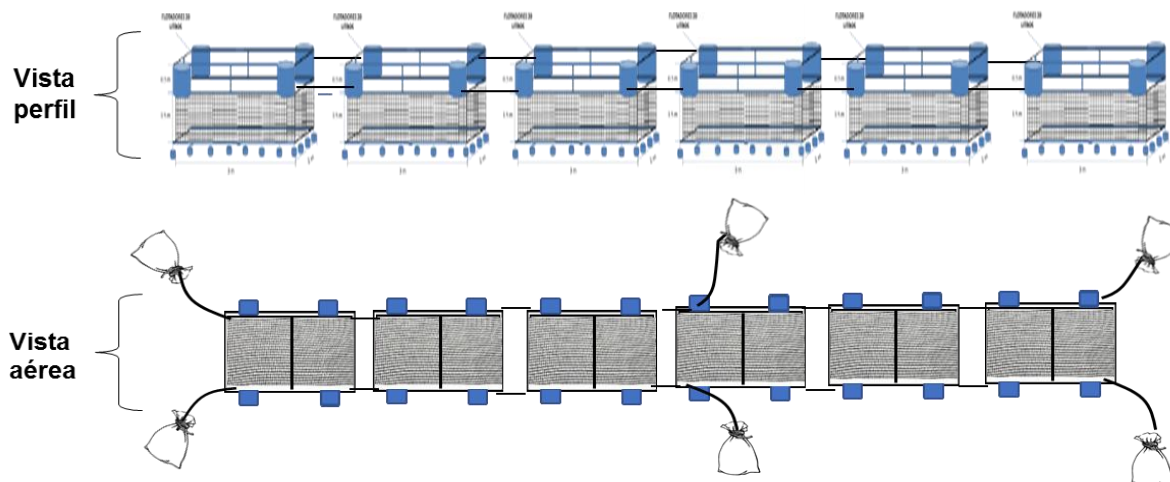


Fig. 2 Vista de perfil y aérea de la distribución de las Jaulas flotantes rectangulares artesanales para la producción de tilapia en la etapa de crianza y engorda en el embalse Las Higueras, Rosamorada Nayarit.

Al iniciar el cultivo se sembraron 1200 crías con un peso promedio de 1.2 ± 0.4 g en las jaulas con las bolsas de crianza, cultivados por un periodo de 35 ± 5 días. Una vez alcanzado el peso de 35 ± 7 g, los organismos se trasladaron a las jaulas con la bolsa de engorda por un periodo de 150 ± 15 días. Se utilizó alimento balanceado comercial iniciando con 45 % de proteína en etapa de crianza, con un pellets de 1.5 mm y terminando con 25 % de proteína en etapa de engorda con pellets de 4 mm. El cultivo se mantuvo bajo supervisión las 24 horas del día. Las variables de temperatura y oxígeno fueron medidos diariamente 6:00, 12:00 y 17:00 h, con un oxímetro portátil YSI Pro- Modelo Pro-20, mientras que el pH se midió dos veces por semana por las mañanas y tarde (6:00 y 17:00 h) con un Medidor de pH / Temperatura Impermeable pHep®5 – HI98128, sensibilidad $\pm 0.1^\circ\text{C}$. Las variables de talla y peso de los organismos fueron determinados por medio de muestreos quincenales durante todo el cultivo. Para la talla (cm) se utilizó una regla graduada y para el peso (g) se utilizó una balanza digital Torrey® con capacidad de 20 kg.

Rentabilidad Financiera Punto de equilibrio (PE)

Se evaluó el punto de equilibrio para determinar el nivel de producción-ingresos, donde los ingresos totales de una empresa cubren exactamente sus costos totales (fijos y variables). Para ello se utilizó la siguiente ecuación:

$$PE \text{ (kg)} = \frac{\text{Costos fijos (CF)}}{\text{Precio de venta unitario (PVu)} - \text{Costo variable unitario (CVu)}}$$

En este análisis se realizaron varios escenarios de producción (escalas) con base en el número de jaulas en la empresa.

Utilidades

Las utilidades se obtuvieron considerando los ingresos por venta menos la suma de los costos de producción:

$$Utilidad = Ingresos \text{ venta} - [\text{Costos fijos (CF)} + \text{Costos Variables (CV)}]$$

Porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada (PACI) Se calculó mediante la ecuación:

$$PACI = \frac{\text{Punto de Equilibrio (kg)}}{\text{Producción total PE (kg)}} \times 100$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que en el punto de equilibrio la construcción de las jaulas es un indicador que proporciona información relevante para la planeación de la inversión fija inicial. La Tabla 1 muestra el análisis de punto de equilibrio que se establece en 1846.67 kg para las escalas de producción de 1, 10 y 50 jaulas; sin embargo, para 1 y 10 jaulas el PE está por encima de la capacidad instalada. Esto se puede apreciar cuando se calcula el PACI en el que se requieren porcentajes muy altos para alcanzar el PE. Es de esperarse que conforme se incrementa la escala de producción, se requieran mayores costos fijos y por lo tanto, el PACI se reduce al aumentar el número de jaulas (Tabla 1), esto se debe generalmente al número de personas para atender las diferentes escalas de producción. Aguirre de la O (2021), señala que para mantener una economía sana de una empresa, el punto de equilibrio deberá ser mayor a la producción considerada. El costo variable unitario (todos los escenarios), es decir el costo para producir un kilo de tilapia, es menor al precio de venta unitario, esto significa que sin considerar los costos fijos, lo producido solventa los costos de producción. En cambio, en un escenario de 50 jaulas la producción supera 3.3 veces más el PE y se requiere una PACI del 29.5 %.

El cultivo de tilapia en jaulas flotantes es un sistema de producción viable económicamente, este pronunciamiento lo respalda Siliver et al., (2025), donde demuestran que usando estanques, jaulas y acuaponia para la acuicultura a pequeña escala, el sistema de jaula flotante emergió como la opción económicamente más viable, además aluden considerar otros factores como calidad del agua, enfermedades, costos del alimento, experiencia en la actividad, acceso a mercados y cambio climático, así como otros factores

socioeconómicos de impacto. Esto se alinea a lo descrito por Kato et al., (2020) que destacan que la mala calidad del agua es un factor limitante crítico en la productividad y viabilidad acuícola. Por otro lado Edward et al., (2019) afirman que la gestión del agua, la recirculación, filtración y monitoreo son acciones esenciales para mantener y asegurar rendimientos económicos.

La tabla 2 integra la utilidad en los cinco escenarios con relación a la producción. La utilidad es cero cuando se alcanza una producción de 1916.5 kg (PE), aquí es donde los ingresos por venta y los costos de producción son iguales, por lo tanto, la utilidad es positiva a partir de una escala de producción mayor a 15 jaulas flotantes. En este análisis, la escala de cultivo de 50, 100 y 500 jaulas flotantes se consideran opciones económicamente rentables que superan los \$100000, \$300000 y \$1000000, respectivamente. La rentabilidad de los sistemas de cultivo acuícola puede ser alta o baja según la especie, Guichana et al., (2019) recomiendan el cultivo de tilapia al considerarse un negocio rentable, además de ser una especie capaz de atenuar la demanda del mercado. El análisis realizado en este estudio proporciona herramientas para la planificación y la toma de decisiones, Valenti et al., (2018) señala que la acuicultura para que sea sostenible requiere de métodos que analicen y evalúen la sostenibilidad desde el ámbito económico, ambiental y social.

Tabla 1. Análisis financiero del punto de equilibrio en base a los costos fijos, costos valor unitario y precio de venta.

Cantidad	Producción (kg)	CF(\$)		CV		Total CVu (\$)	PVu (\$)	PE (kg)	%PACI
		Combustibles (\$)	Sueldo (\$)	Alimento (\$)	Crías (\$)				
1	125		52,972.00	3250	450			1846.67	1477.33
10	1250		52,972.00	32500	4500			1846.67	147.73
50	6250	12,400.00	52,972.00	162500	22500	29.6	65	1846.67	29.54
100	12500		105,944.00	325000	45000			3343.05	26.74
500	62500		529,720.00	1625000	225000			15314.12	24.50

Tabla 2. Utilidad en relación a la producción.

No. de Jaulas	Producción (kg)	Ventas(\$)	Costos (\$)	Utilidad (\$)
1	125	8,125	69,072	-60,947
10	1250	81,250	102,372	-21,122
15.33	1917	124,572	124,572	0
50	6250	406,250	250,372	155,878
100	12500	812,500	488,344	324,156
500	62500	4,062,500	2,392,120	1,670,380

CONCLUSIONES

El cultivo de tilapia en jaulas flotantes es considerado una actividad rentable a partir de un nivel de manejo de 16 jaulas. Los costos fijos del sistema de producción son iguales cuando la escala de cultivo es 1, 10 o 50 jaulas flotantes. El pequeño productor interesado en este sistema de producción deberá considerar una escala de cultivo mayor a 50 jaulas flotantes, sin embargo, es necesario un análisis de riesgo para cuantificar y tomar decisiones. El punto de equilibrio se estableció con una producción de 1846.67 kg. A una escala de cultivo de 50, 100 y 500 jaulas flotantes la rentabilidad es positiva y PACI se encuentra entre el 20 y 30 %.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

No aplicable

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia" en esta sección.

FINANCIACIÓN

No fue necesaria

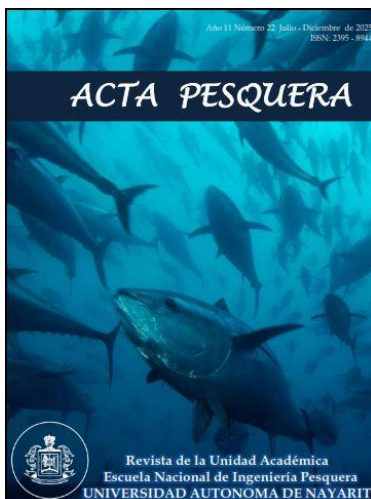
AGRADECIMIENTOS

No aplica

LITERATURA CITADA

- Aguirre de la O, J.R. (2021). Importancia de la determinación del punto de equilibrio en proyectos de empresas constructoras. *Ciencia Administrativa*, 1(1), 50-59.
- Cedeño, C. M., Guijarro, C. A., & Jaramillo, N. G. (2021). Análisis financiero: una herramienta clave para la toma de decisiones de gerencia. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(3), 87-106. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.544>
- Edwards P, Little DC, O'Flynn F. Sustainable aquaculture development in the developing world: Challenges and opportunities. *Aquac Econ Manag*. 2019;23(3):314329. <https://doi.org/10.1080/13657305.2019.1611547>.
- García, E. Z. (2023). Análisis financiero para la toma de decisiones. Ecoe Ediciones.
- García, V. K. H., Pérez, O. C., Hernández, J. C. M., de León Vázquez, I. I., Díaz, D. V., & Castillo, D. I. T. (2020). El análisis financiero como herramienta para la toma de decisiones. *XIKUA Boletín científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 8(15), 25-31. <https://doi.org/10.29057/xikua.v8i15.5309>
- Gichana, Z.; Meulenbroek, P.; Ogello, E.; Drexler, S.; Zollitsch, W.; Liti, D.; Akoll, P.; Waidbacher, H. (2019). Growth and Nutrient Removal Efficiency of Sweet Wormwood (*Artemisia annua*) in a Recirculating Aquaculture System for Nile. <https://doi.org/10.3390/w11050923>
- J. Isiordia Pérez, E., Isiordia-Cortez, A., Cuevas-Rodríguez, B. L., de Jesús Ruiz-Velazco, M., & Bautista-Covarrubias, J. C. (2021a). Crecimiento y sobrevivencia de la tilapia *Oreochromis niloticus* cultivada en jaulas flotantes rectangulares. *Acta Pesquera*, 7, 62-68.
- Isiordia Pérez, E., Isiordia-Cortez, A., Estrada-Pérez, N., & Ruiz-Velazco, J. M. (2021b). Relación Longitud-Peso y comparación entre dos modelos de crecimiento de una unidad experimental para cultivo de tilapia en jaulas flotantes. *Acta Pesquera*, 7, 51-57.
- Kato T, Iwayama K, Yamada Y. Socioeconomic factors influencing aquaculture adoption and sustainability in Asia. *Aquacult Study*. 2020;51(1):4255. <https://doi.org/10.1111/are.14216>.
- López Acopa, N. de J., Antonio Cruz, R. del C., Méndez de los Santos, N., Jesús de la Cruz, K. de M., y Romellón Cerino, M. J. (2023). Evaluación de los parámetros para la calidad del agua en el cultivo de tilapia. *REVISTA IPSUMTEC*. 6(5), 52–59 pp. <https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v6i5.212>
- Medina Pérez, Y. (2023). Análisis financiero para proyecto de cultivo de Tilapia en estanques rústicos cavados en tierra para proyectos semicomerciales o de interés social (Doctoral dissertation, Universidad de Panamá).

- Mojica Carreño, K. J. (2023). Fracaso empresarial. El abismo financiero: una mala gestión empresarial conduce al colapso económico y la quiebra. Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas, Programa de Alta Gerencia. Colombia.
- Sanchez, Y. D. Q., Portillo, S. S., Colina, E. B., Sanchez, M. D. R. S., Florez, L. F. P., & Martinez, I. H. (2024). Evaluación de la producción de tilapia roja (*Oreochromis sp*) criados con tecnología biofloc. *Revista EIA*, 21(42), 4223-pp. pp. 1-23. <https://doi.org/10.24050/reia.v21i42.1761>
- Syliver, B., Limuwa, M., & Semyalo, R. (2025). Economic performance and scalability of small-scale aquaculture systems: a comparative analysis of pond, cage, and aquaponics systems in the Lake Victoria basin, Uganda. *Discover Sustainability*, 6(1), 1227. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-02147>
- Valenti, W.C.; Kimpara, J.M.; Preto, B.D.L.; Moraes-Valenti, P. (2018). Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. *Ecol. Indic.*, 88, 402–413. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.068>
- Vallone, M. A. (2023). Gestión y puesta en marcha de una unidad productiva acuícola. Costos y planificación (Master's thesis, Universidad Nacional de Rosario).
- Vázquez Olivares, A. E. (2024). Diseño y cálculo de jaulas flotantes para cultivos marinos y dulceacuícolas. *Food & Agriculture Org.* <https://doi.org/10.4060/cc7135es>
- Veiga, J. P. C. (2023). La gestión financiera de la empresa: Análisis y planificación para la toma de decisiones. ESIC editorial.
- Veintimilla-Morán, G. E. (2023). Feasibility study for the production and commercialization of Red Tilapia (*Oreochromis sp*) in the canton of Quevedo. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 1(1), 14-34. <https://mlaj-revista.org/index.php/journal/article/view/3>



Acta Pesquera

Volumen 11, No 22

ISSN: 2395-8944

Periodo: julio – diciembre de 2025

Universidad Autónoma de Nayarit

Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera

Pp. 59 - 67

Recibido: diciembre 01 de 2025

Aceptado: diciembre 31 de 2025

DOI: 10.60113/ap.v11i22162

Rentabilidad financiera en la producción de tilapia en jaulas flotantes.

Financial profitability of tilapia production in floating cages

Isiordia-Pérez Elifonso*. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit elifonso@uan.edu.mx: <https://orcid.org/0000-0002-6821-123X>; Ruiz-Velazco Javier M.J. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 63776, San Blas, Nayarit. marcialj@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-1193-2164>; Estrada- Perez Nallely. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. nallely.estrada@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0003-3343-3147>; Cuevas-Rodriguez Breidy L. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, San Blas Nayarit. breidy.cuevas@uan.edu.mx; <https://orcid.org/0000-0002-6173-322X>



La distribución de este artículo es bajo la
Licencia de Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).





ACTA PESQUERA

