

Factores de factibilidad de mercado y ambientales para establecer una granja acuícola semi-tecnificada dedicada a la producción de *Oreochromis niloticus*

*Market and environmental feasibility factors to establish a semi-technified aquaculture farm dedicated to the production of *Oreochromis niloticus**

Espinoza Pomares, V. D.; Valverde Velázquez, H. J

 V. D. Espinoza Pomares
veronica.espinoza@ev.unanleon.edu.ni
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua,
Nicaragua

 H. J Valverde Velázquez
piscicolaelsauce@gmail.com
Piscicola el Sauce., Nicaragua

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua
ISSN-e: 2410-7980
Periodicidad: Semestral
vol. 8, núm. 16, 2022
czuniga@ct.unanleon.edu.ni

Recepción: 07 Julio 2022
Aprobación: 08 Noviembre 2022

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3943529008/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v8i16.15148>

Autor de correspondencia: veronica.espinoza@ev.unanleon.edu.ni

Las únicas condiciones que se exigen al otorgar la licencia de atribución denominada CC-BY-NC-SA son: La Revista (Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.), deberá ser claramente identificada como propietaria de los derechos de autor de la publicación original; y toda obra derivada deberá publicarse y distribuirse bajo la misma licencia de acceso abierto que se otorga en la publicación original.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Resumen: La investigación se centró en describir los diferentes factores de factibilidad de mercado, así como las condiciones medio ambientales para el establecimiento de una granja Piscícola, semi-tecnificada para la producción de *Oreochromis niloticus*, en el municipio de El Sauce. Se estudiaron las variables: mercado potencial de los consumidores, oferta y demanda del consumo de *Oreochromis niloticus*, condiciones medioambientales, para tal efecto se dispone de un suministro de agua proveniente de un pozo artesanal. Para este estudio participaron 1,000 personas, tomando como criterio de inclusión las que tengan preferencias por el consumo de pescado, jefes de familia y económicamente activos. Se determinó una aceptación de consumo del 89%. Respecto a la viabilidad técnico ambiental; las condiciones climatológicas como la temperatura es de 24°C recurrente en los cuerpos de agua, recursos hídricos constantes, PH en rangos óptimos (6.5-7.5) para el cultivo de *Oreochromis niloticus*, oxígeno disuelto de 4-7 mg/l y saturación del 86%, además estaciones climáticas bien marcadas y posicionamiento geográfico favorable para la instalación de una granja piscícola. En cuanto a la oferta y la demanda, se obtuvo un índice de oferta del 89% y la demanda del mercado es equivalente a 1,840 libras mensuales. Concluyendo que los índices de aceptación para el consumo y comercialización son positivos para el establecimiento de una granja piscícola, además las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo de la actividad de producción de *Oreochromis niloticus*.

Palabras clave: Oferta, Demanda, Estudio de mercado, *Oreochromis niloticus*.

Abstract: The research focused on describing the different market feasibility factors, as well as the environmental conditions for the establishment of a fish farm, semi-technified for the production of *Oreochromis niloticus*, in the municipality of El Sauce. The variables were studied: potential consumer market, supply and demand for consumption of *Oreochromis niloticus*, environmental conditions, for this purpose there is a supply of water from an artisanal well. For this study, 1,000 people participated, taking as inclusion criteria those who have preferences for the consumption of fish, heads of family and

economically active. An acceptance of consumption of 89% was determined. Regarding the environmental technical feasibility; weather conditions such as temperature is 24 ° C recurrent in water bodies, constant water resources, PH in optimal ranges (6.5-7.5) for *Oreochromis niloticus* farming, dissolved oxygen of 4-7 mg/l and 86% saturation , in addition to well-marked climatic seasons and a favorable geographical position for the installation of a fish farm. Regarding supply and demand, a supply index of 89% was obtained and the market demand is equivalent to 1,840 pounds per month. Concluding that the acceptance rates for consumption and marketing are positive for the establishment of a fish farm, in addition, the environmental conditions are optimal for the development of the *Oreochromis niloticus* production activity.

Keywords: Offer, Demand, Market study, *Oreochromis niloticus*.

INTRODUCCIÓN

Nicaragua en los últimos años ha venido incrementando la actividad piscícola, donde se ha puesto un mayor énfasis en la crianza y producción tecnificada, presentando una mejor rentabilidad como actividad económica (Osorio et al., 2020; Hernández et al., 2021; Rojas et al., 2017; FAO, 2017). Por ello el consumo per-cápita de productos pesqueros para el 2003 era de 2.3 kilos y hasta el año 2018 fue de 5.38 kg (INPESCA, 2019). Además, aporta el 1.1% del producto interno bruto nacional generando 27.746 empleos aproximadamente (BCN, 2017).

La piscicultura como actividad productiva en comparación con otros productos cárnicos es significativamente incipiente en cuanto a producción tecnificada (Elahi et. al., 2022; Xue et al., 2022; Jia et al., 2022), actualmente el consumo de *Oreochromis niloticus* en Nicaragua experimenta un crecimiento considerable ya que este tipo de alimento tiene muchos aportes nutricionales como es el omega 3 y proteínas, además es de bajo costo respecto a otros productos de mariscos. (MEFCCA, 2019; Abdel-Fattah M. El-Sayed, 2020; Auburn University, 2001).

En el municipio del Sauce, el consumo de pescado, tanto proveniente de agua salada como como de agua dulce, no es muy accesible en el municipio desde el punto de vista geográfico, debido a la distancia y difícil acceso respecto a las zonas costeras o marítimas, originando escaso abastecimiento y de baja calidad de una de las mayores fuentes de proteína de origen animal como lo es el pescado (Langregó Navarro, 2003), en tal caso la *Oreochromis niloticus* (Alcaldía municipal del Sauce, 2019)

Por ello surge la necesidad de crear una granja piscícola que abastezca de pescado, en particular de *Oreochromis niloticus*, por ende, el aumento de la oferta de dicho producto dinamizará el consumo de alimentos piscícolas con alto valor nutricional (Pérez-Pacheco et al., 2022; David et al., 2022; Dawit et al., 2022) y proporcionará de manera directa una nueva alternativa de los comestibles como complemento en la dieta de las familias Sauceñas (EcuRed, 2006), mejorando así su calidad de vida y nutrición (Castillo. 2021).

NOTAS DE AUTOR

veronica.espinosa@ev.unanleon.edu.ni

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue del tipo descriptivo de corte transversal. La población corresponde al total de pobladores en el municipio del Sauce, según INIDE, 2018 “comprende aproximadamente 45,226 habitantes incluyendo las zonas rurales”, por lo tanto, se tomó una muestra de 1,000 familias pertenecientes al casco urbano y de las comunidades aledañas: La Palma, Sabana Grande, Salales y Rio Grande. Las cuales se distribuyeron estratégicamente en 60% la zona urbana y el 40% restante corresponden respectivamente a las comunidades antes mencionadas.

Los criterios para seleccionar las 1,000 familias fueron: recursos económicos disponibles, dificultades para trasladarse a todas las comunidades, padres de familia y/o amas de casa que se encuentren económicamente activos y que tengan preferencias por el consumo de productos pesqueros (Egna, Reifke & Gitonga, 2012; Hao, 2012; Lambeth, 2002).

Análisis de las variables

En el presente estudio se utilizaron como instrumentos para el análisis de las variables: Microsoft Exel 2010 para la elaboración de la base de datos y SPSS 19 en la generación de gráficos y procesamiento de datos. Además, se procedieron aplicar las siguientes fórmulas para establecer el precio de equilibrio, demanda proyectada y un volumen de ventas aproximado.

Cálculo de la oferta ec 1 (Parkin. M 2010):

$$Q_x = f(p_x, p_i, e) \quad [\text{ec 1}]$$

· Ecuación lineal de la oferta vía precio ec 2:

$$P = c + dQ_0 \quad [\text{ec 2}]$$

· Ecuación lineal de la oferta vía cantidades ec 3:

$$Q_0 = P - \frac{c}{d} \quad [\text{ec 3}]$$

Donde:

P= es el precio de un bien o servicio

C= intersección en el eje de las (Y).

d= es el “Punto pendiente”

Cálculo de la demanda.

Ecuación lineal de la demanda vía precio ec 4:

$$P = a - bQ_D \quad [\text{ec 4}]$$

Ecuación lineal de demanda vía cantidades ec 5:

$$Q_D = \frac{a + p}{b} \quad [\text{ec 5}]$$

Donde,

P= es el precio de un bien o servicio

A= es la intersección del eje de las (Y), es decir el precio máximo que los consumidores están dispuestos a pagar.

B= es el "Punto de pendiente" de una recta lineal.

Qd= es la cantidad demandada de un bien o servicio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En términos de ocupación, la mayoría de los encuestados (40%) fueron trabajadores activos que devengan un salario por sus servicios laborales (24% dueños de negocio, 21% trabajadores independientes, 9% jubilados) mientras que el porcentaje menor está representado por las Amas de casa (6%). Fig. 2

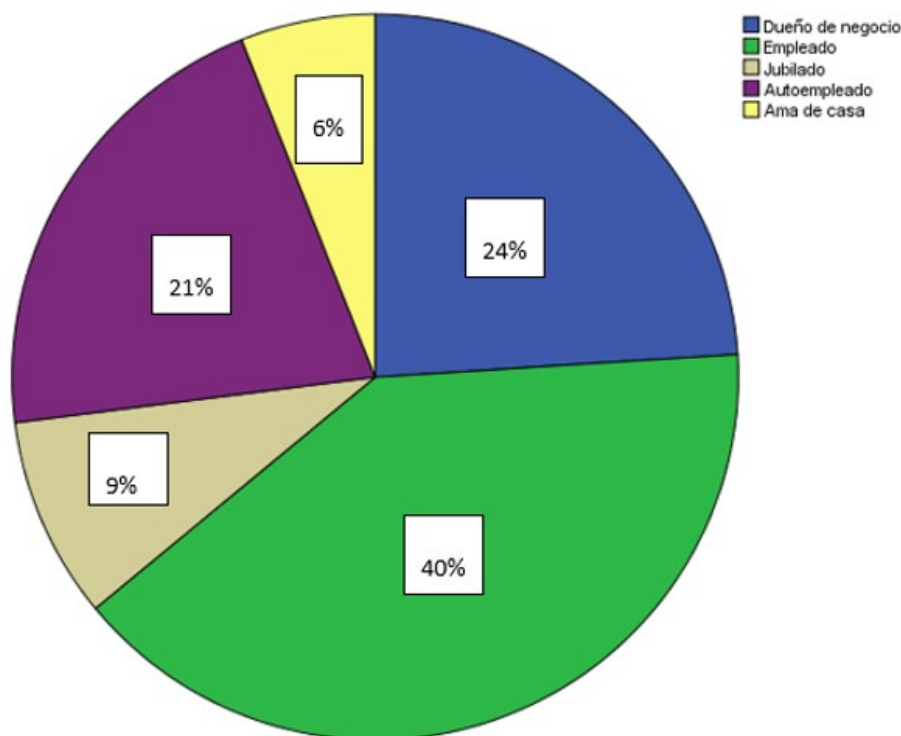


FIG. 2
Descripción de la ocupación actual de las personas encuestadas
Autoría propia

Los tipos de productos cárnicos más consumidos regularmente por las personas encuestadas, fueron: carne de pollo (60%) ya que los encuestados afirman que es la carne menos dañina y más asequible en términos económicos; carne de cerdo (19%) presenta un precio más elevado; 15% de las personas aseguran consumir carne de res y el producto menos consumido es el pescado (6%), esto se debe a su poca disponibilidad por la ubicación geográfica distante a las zonas pesqueras. Fig. 3

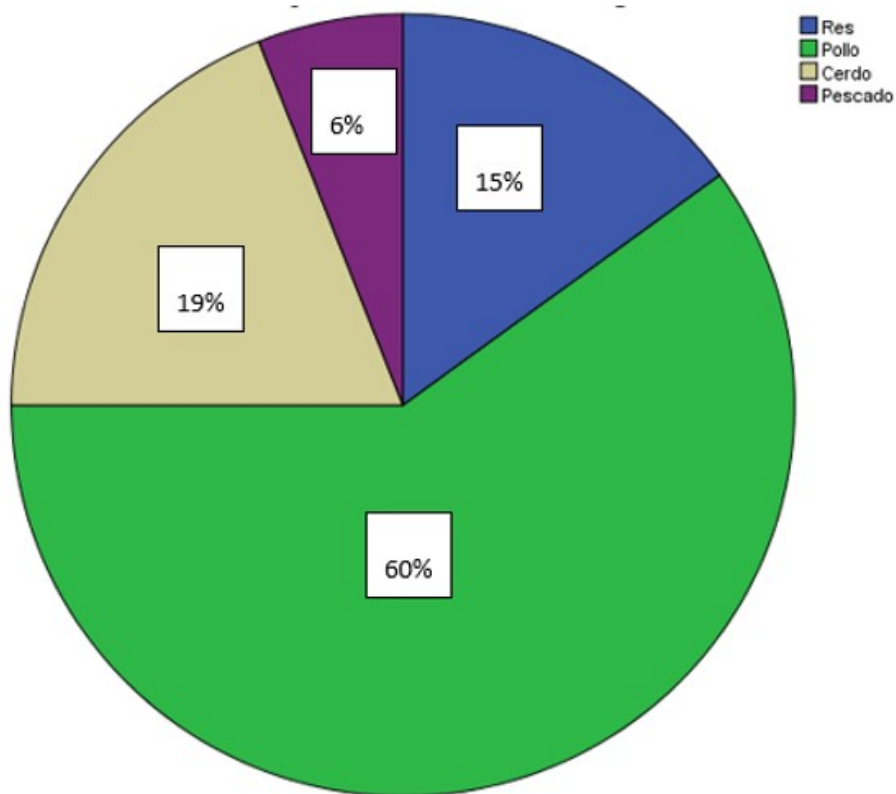


FIG. 3
Tipos de productos cárnicos consumidos regularmente por las personas encuestadas
Autoría propia

Según los datos obtenidos por las encuestas, se determinó que la mayor parte de las personas (90%) manifestó conocer o haber escuchado acerca la *Oreochromis niloticus* y solo el 10% asegura no conocerla debido al poco abastecimiento en la zona o porque no es un producto de su preferencia debido a que se le conoce popularmente por tener sabor a “lodo”. Fig. 4

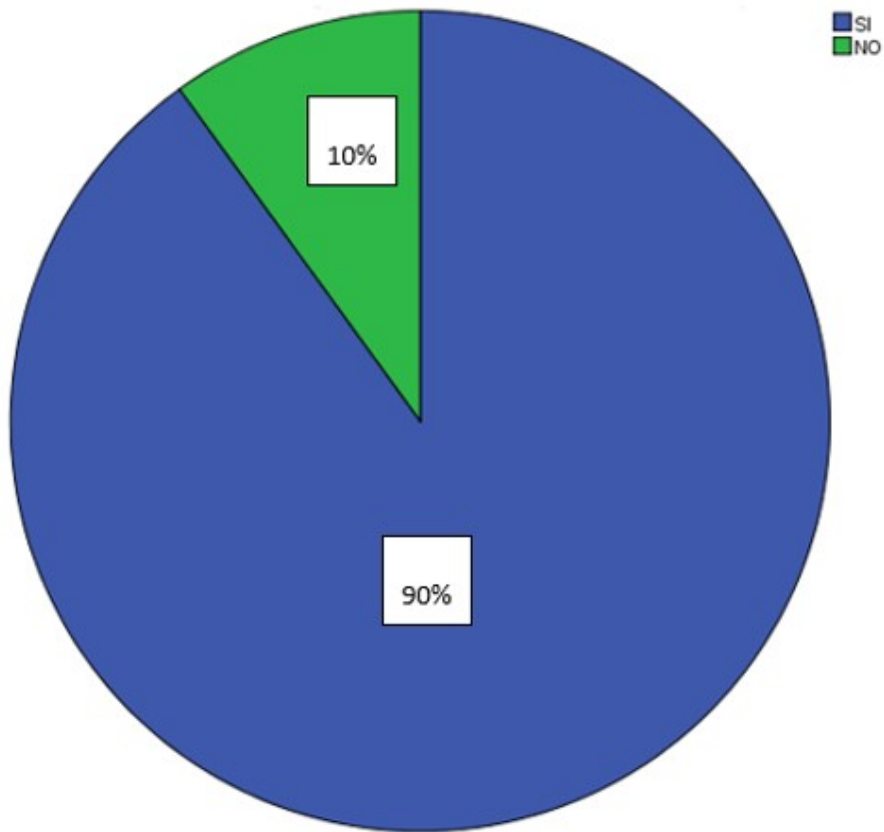


FIG. 4
Noción o conocimiento previo de las personas encuestadas acerca de la tilapia
Autoría propia

De acuerdo con la experiencia de consumo de *Oreochromis niloticus*, el 79% de los encuestados señalaron haber consumido tilapia anteriormente, siendo este un indicador de la buena aceptación por parte de las familias, y solo el 21% dicen no haber degustado nunca dicho producto. Fig.5

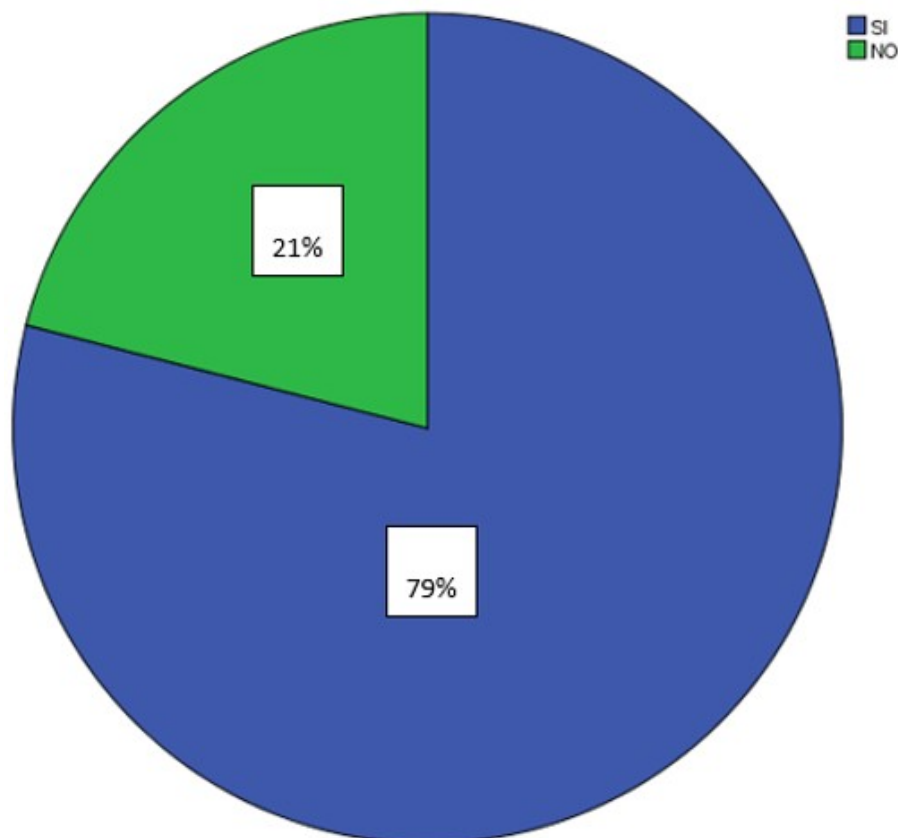


FIG. 5
Consumo previo de tilapia por parte de los encuestados (¿A consumido tilapia?)
Autoría propia

Respecto a la compra de la *Oreochromis niloticus*, un 61% especificaron tener preferencia por la obtención del producto a través de medios ambulantes dado que resulto más práctico el poder comprar el producto cerca de sus casas, el 16% prefirieron comprar en el mercado como tradicionalmente se hace con el resto de productos cárnicos, 15% lo optan por el supermercado, debido a la inocuidad de los productos y solo el 8% afirma no tener interés alguno en adquirir o consumir dicho bien. Fig. 6

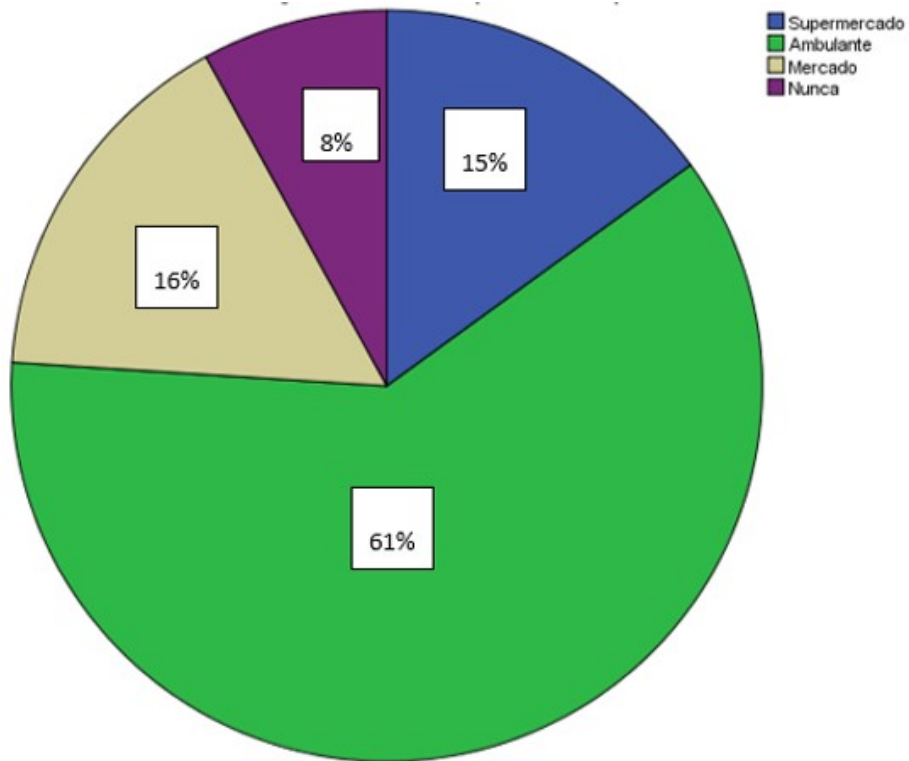


FIG. 6
Puntos de abastecimiento estratégicos sugeridos para la comercialización de tilapia
Autoría propia

Según la percepción de sabor hacia la *Oreochromis niloticus* por parte de las personas, 67% refirieron que la tilapia tiene un buen sabor, el 15% de las personas aseguró que les gusta la tilapia por su textura ya que hay personas con dificultad para masticar ciertos alimentos de composición más densa, el 13% afirmó no gustarle totalmente y una minoría de las personas (5%) dijeron no haberla consumido. Fig. 7

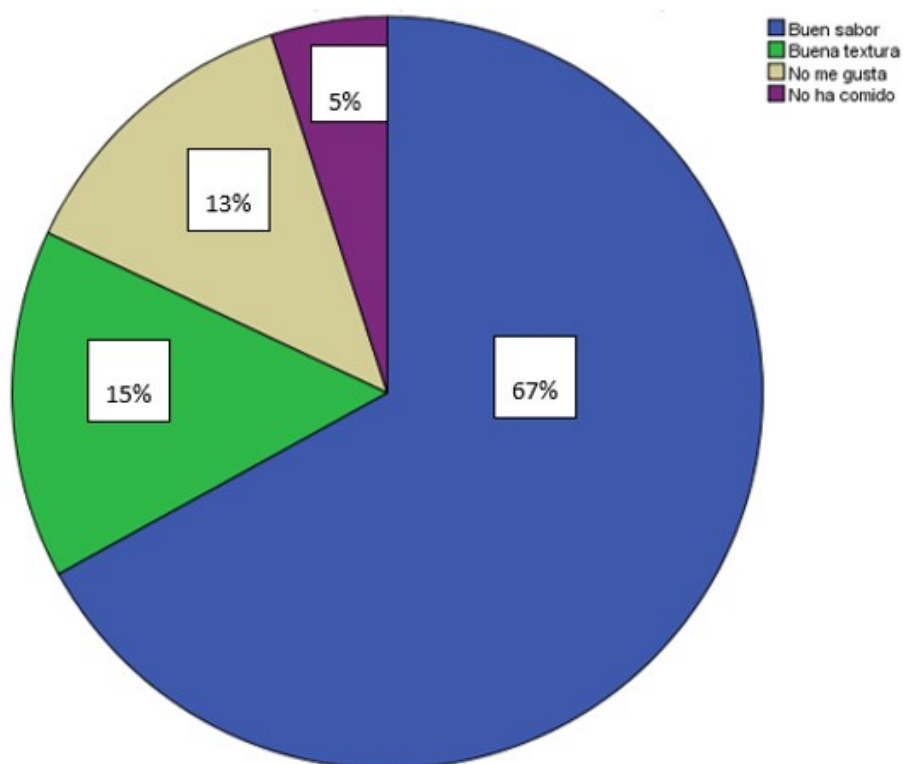


FIG. 7
Características preferidas sobre la degustación de tilapia.
Autoría propia

De acuerdo con la disposición de compra de *Oreochromis niloticus* por parte de las personas, se demostró que el 89% afirmó que compraría tilapia lo cual es un indicador de la buena percepción y aceptación de los potenciales clientes, el 6% expuso que 'Tal vez' debido a no conocer todas las propiedades de la especie, en ese sentido la Tilapia presenta mejores características organolépticas al ser cultivada en condiciones controladas frente a las especies de pesca o captura. Solamente un 5% dijo que no compraría el producto por conflicto de intereses. Fig.8

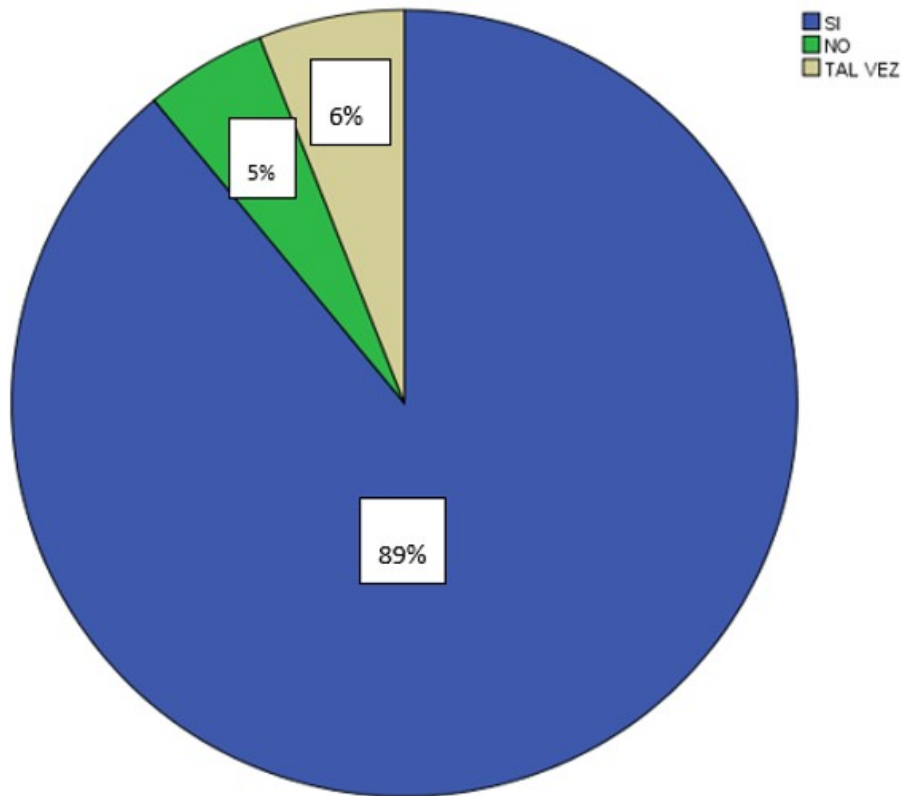


FIG. 8
Disposición de compra por parte de los encuestados
Autoría propia

Según la presentación de la *Oreochromis niloticus* para comercialización, el 75% prefirieron comprar tilapia entera y fresca debido a la conservación de sus propiedades organolépticas en un alto índice, sin embargo, un grupo pequeño de personas prefieren comprar tilapia viva (10%) lo cual es una práctica para efectos comprar o vender un producto con la mayor frescura posible y en una menor proporción y un 9% prefiere comprar tilapia procesada o en torta (EL UNIVERSAL. 2020;Seijas Herrero, 2017). Fig. 9

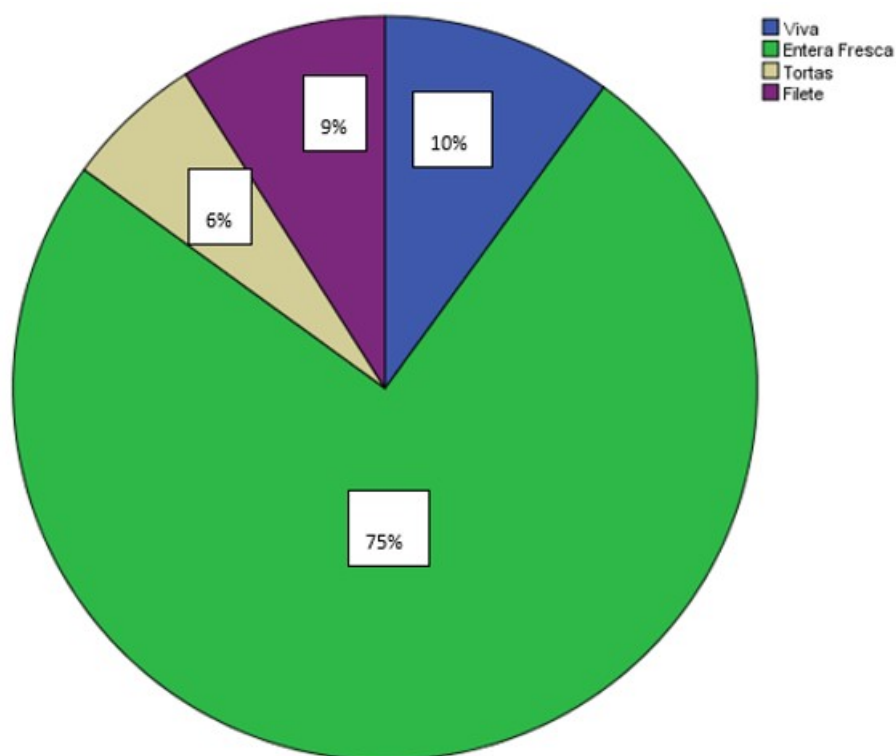


FIG. 9
Presentación para comercialización de la tilapia
Autoría propia

El 40% de los encuestados está dispuesto a pagar 40 Córdobas por libra siendo este el precio óptimo para la comercialización de dicho producto por ser un factor condicionado directamente por la demanda del mismo, un 30% pagarían 45 córdobas por libra y el restante de los consumidores (30%) están dispuestos a comprar por 50 córdobas la libra lo que permite que se cumpla la ley de la demanda; a mayor precio, menor será la cantidad demandada. Fig. 10

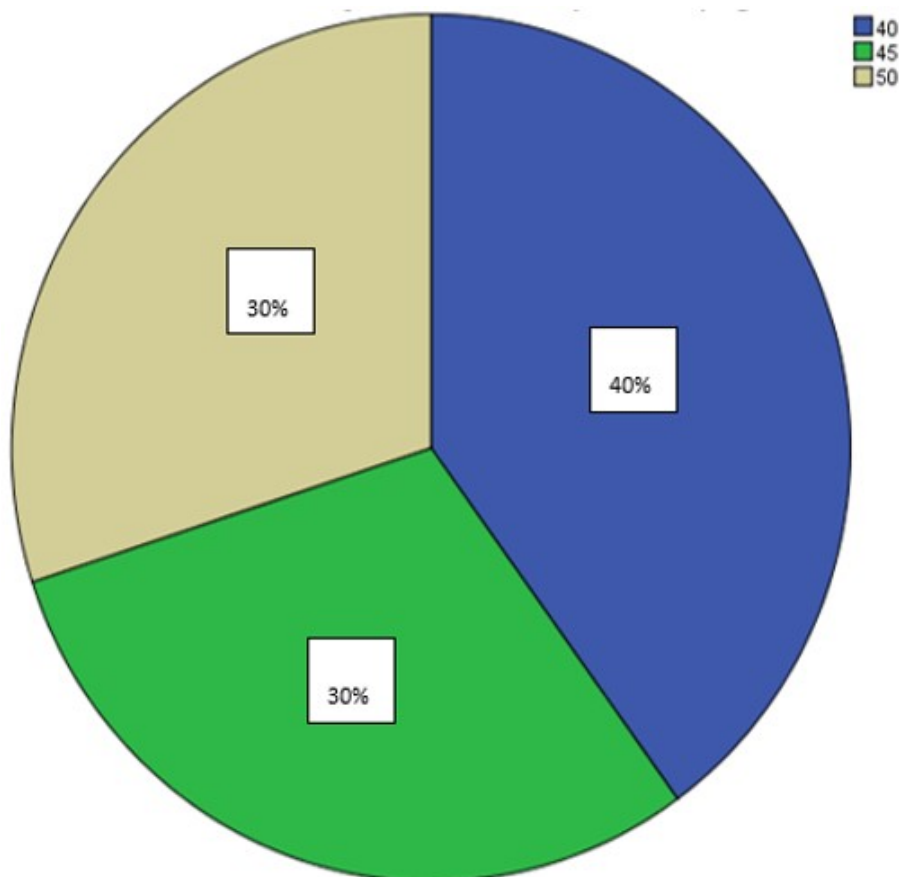


FIG. 10
 Precio en córdobas sugerido por libra de Tilapia
 Autoría propia

En cuanto a la oferta y la demanda; se mostraron hallazgos favorables y óptimos, ya que se logró conocer a grandes rasgos la perspectiva del consumo, además de las preferencias sobre un bien alimenticio como lo es la *Oreochromis niloticus*. La demanda está dada por todas las personas que están dispuesta a pagar un determinado precio por un producto, para tal efecto se obtuvo un índice del 89%. La oferta por su parte fue la cantidad de bienes o volumen de producción requerido para satisfacer cuantitativa y cualitativamente la demanda del mercado, lo cual es equivalente a 1,840 libras mensualmente. (Luna Sotorrio L, 2004; Blanco Comesaña, 2015). En ese sentido la instalación de una granja piscícola dedicada a la producción de Tilapia es viable en términos económicos, ya que la demanda constituye una oportunidad para generar un posicionamiento con la proyección antes descrita (Philip Kotler y Gary Armstrong, Prentice Hall, 2003; Fino Arboleda, 2014; USDA. 2005; Stanton 2004)

Respecto a la viabilidad técnico ambiental (Henry-Silva et al., 2022; Souza et al., 2022; Arechavala et al., 2022) , al tomar los valores para establecer las condiciones climatológicas favorables para la instalación de la granja (Ragasa et al., 2022; Zappernick et al., 2022; Shamsuddin et al., 2022; Datta & Kumar, 2022), se encontró una temperatura de 24°C recurrente en los cuerpos de agua con unos recursos hídricos constantes, PH en rangos óptimos (6.5-7.5), oxígeno disuelto de 4-7 mg/l y saturación de oxígeno del 86%, estaciones bien marcadas en la zona del sauce (estación seca va de diciembre-abril y la estación lluviosa de mayo-noviembre) y el posicionamiento geográfico son favorable para la instalación de una granja piscícola, acompañado por políticas económicas benefactoras para la realización de actividades productivas como la piscicultura ya que instituciones de gobierno como el MEFFCA están incentivando el cultivo de *Oreochromis*

niloticus para consumo familiar como también para su comercialización (Martínez *et al.*, 2015; FAO. 2017; FAO 2020; FAO 2019).

A partir de los hallazgos encontrados, se relacionó con lo encontrado por Luna (2004) quien expreso “La Producción de peces es una actividad que puede ser desarrollada como una alternativa de producción adecuada y encaminada a mejorar la condición económica de quienes se vean involucrados en ella, con la intención de elevar sus estándares de calidad de vida ofreciendo además en el mercado local un producto fresco y sin riesgo de contaminación” (Parkin & Loria, 2010;Rodríguez-González *et al.*, 2016)

CONCLUSIONES

En el estudio se propuso determinar los factores de factibilidad y ambientales en el establecimiento de una granja acuícola semi tecnificada en la producción de *Oreochromis niloticus* en el municipio del Sauce. Los factores factibilidad fueron: El mercado potencial está constituido por las personas económicamente activas en el municipio del sauce, a grandes rasgos padres de familia y amas de casa, que tengan preferencias sobre el consumo de productos pesqueros, en tal caso la *Oreochromis niloticus*.

En cuanto a la oferta y la demanda del producto los resultados son óptimos, ya las personas están dispuestas a comprar *Oreochromis niloticus* en el rango de precios establecidos (40 a 50 córdobas) con frecuencia prevalente de una y dos veces por semana.

Los índices de aceptación para el consumo y la comercialización son positivos y favorables para el establecimiento de una granja piscícola, además las condiciones ambientales son óptimas para el desarrollo de la actividad de producción de *Oreochromis niloticus*.

LITERATURA CITADA

- Auburn University (2001) Biología reproductiva de la *Oreochromis niloticus*. <https://bit.ly/3WPnnOA>
- Arechavala - Lopez, P., Cabrera - Álvarez, M. J., Maia, C. M., & Saraiva, J. L. (2022). Environmental enrichment in fish aquaculture: A review of fundamental and practical aspects. *Reviews in Aquaculture*, 14(2), 704-728.
- Abdel-Fattah M. El-Sayed., (2020) Estado actual y potencial futuro. *Tilapia Culture* cap1. ISBN 1-20-978-0-12-816509-6. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-04085-5>).
- Alcaldía municipal del Sauce 2019, secretaría forestal, Ing. Adolfo Velásquez. Sauce.
- Banco central de Nicaragua (2017). Anuario de estadísticas macroeconómicas. Managua, Nicaragua. Nicaragua.
- Blanco Comesaña, M (2015) valorización de descartes y subproductos de pintarroja (*Scyliorhinus canicula*). Tesis Doctoral. Universidad de Vigo. http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/639/Valorizaci%C3%B3n_de_descartes.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Castillo (2021). Manejo de tilapia (*Oreochromis Niloticus*) en la Granja demostrativa de cultivo de peces de la Universidad Nacional Agraria Septiembre, marzo 2019-2020 <https://repositorio.una.edu.ni/4353/1/tnm01c352.pdf>
- Datta, S. N., & Kumar, S. (2022). Standardization of stocking density on genetically improved farmed tilapia (GIFT) *Oreochromis niloticus* in pond cage aquaculture system. *Journal of Environmental Biology*, 43(2), 216-222
- Dawit Moges, F., Hamdi, H., Al-Barty, A., Zaid, A. A., Sundaray, M., Parashar, S. K. S., ... & Das, B. (2022). Effects of selenium nanoparticle on the growth performance and nutritional quality in Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *PloS one*, 17(6), e0268348.
- David, L. H., Pinho, S. M., Romera, D. M., Campos, D. W., Franchini, A. C., & Garcia, F. (2022). Tilapia farming based on periphyton as a natural food source. *Aquaculture*, 547, 737544.
- Egna, H., Reifke, L., & Gitonga, N. (2012). Improving gender equity in aquaculture education and training: 30 years of experiences in the Pond Dynamics/Aquaculture, Aquaculture, and AquaFish Collaborative Research Support Programs. *Gender in Aquaculture and Fisheries: Moving the Agenda Forward*, 128119.

- Elahi, E., & Khalid, Z. (2022). Estimating smart energy inputs packages using hybrid optimisation technique to mitigate environmental emissions of commercial fish farms. *Applied Energy*, 326, 119602.
- EL UNIVERSAL (2020). Beneficios de Consumir Tilapia. <https://www.eluniversal.com.mx/menu/los-beneficios-de-la-tilapia-o-mojarra-y-su-produccion-en-mexico>
- EcuRed, 2006; El Sauce (Nicaragua). (2019, agosto 7). Consultado el 00:04, diciembre 10, 2019 en [https://www.ecured.cu/index.php?title=El_Sauce_\(Nicaragua\)&oldid=3491997](https://www.ecured.cu/index.php?title=El_Sauce_(Nicaragua)&oldid=3491997).
- FAO (2017) Estado mundial de la pesca y acuicultura. <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>
- FAO. (2019). Acuicultura. Recuperado el 8 de julio de 2019, de FAO: <http://www.fao.org/aquaculture/es/>.
- FAO. 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>. ISSN 2663-8649.
- Fino Arboleda, A C (2014). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de chorizos elaborados a partir de carne de tilapia con fines de exportación al mercado de los Estados Unidos. Trabajo de grado. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12910>.
- Hernandez-Fernandez, G. M., Quintana, B., Lara, S., & Santamaria, F. (2021). Captura de peces elasmobranchios provenientes de la pesca artesanal en las playas de Poneloya y las Peñitas, León, Nicaragua. *Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.*, 7(14), 1766–1780. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v7i14.13007>
- Hao, N. D. (2012). Gender issues in the fishery communities of the Central Coastal Provinces of Vietnam. *Gender in Aquaculture and Fisheries: Moving the Agenda Forward*, 143129.
- Henry-Silva, G. G., da Silva Cacho, J. C., Moura, R. S. T., Flickinger, D. L., & Valenti, W. C. (2022). Economic, social, and environmental assessment of farming Nile tilapia in net-cages in a reservoir in hot semi-arid region during an extended drought event. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-12.
- INIDE 2006; El sauce en cifras: <https://www.inide.gob.ni/docu/censos2005/CifrasMun/Leon/EL%20SAUCE.pdf>
- INPESCA (2019). Estrategia de desarrollo del sector Pesquero y Acuícola en Nicaragua, 2017-2021; inpesca.gob.ni/images/Division%20de%20Planificacion/2019/ESTRATEGIA%20DE%20LA%20PESCA%20Y%20ACUICULTURA%202017-2021%20INPESCA.pdf
- Jia, R., Wang, L., Hou, Y., Feng, W., Li, B., & Zhu, J. (2022). Effects of Stocking Density on the Growth Performance, Physiological Parameters, Redox Status and Lipid Metabolism of *Micropterus salmoides* in Integrated Rice–Fish Farming Systems. *Antioxidants*, 11(7), 1215.
- Lambeth, L., Hanchard, B., Aslin, H., Fay-Sauni, L., Tuara, P., Rochers, K. D., & Vunisea, A. (2002). An overview of the involvement of women in fisheries activities in Oceania. In *Global Symposium on Women in Fisheries* (pp. 127-142). ICLARM - WorldFish Center.
- Langreo Navarro, A, (2003) Productos de la pesca. Distribución y Consumo vol. 13, N°71. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC%2FDYC_2003_71_completa.pdf.
- Luna Sotorrió, Ladislao (2004). El consumidor frente a los productos acuicolas. VI Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5220/Luna,+L.+2004.pdf?sequence=1>
- MEFCCA (2019). Capacitación a productores sobre cultivo de Tilapia, www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:90375-protagonistas-del-mefcca-se-capacitan-sobre-el-cultivo-de-peces-en-estanque
- Martínez, V., Mendoza S., W., Alvarez, . J., & Martínez G., E. (2015). Comportamiento del crecimiento de juveniles de tilapia *Oreochromis niloticus*, utilizando alimento comercial: para tilapia al 28% vs. para camarón al 30%. <https://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/revistauniversita/article/view/824>
- Osorio-Urtecho, K. del R., Palacios-Sánchez, K. M., Lumbi-Ortega, D. M., Hsieh, P. Y., Zuniga-Gonzalez, C. A., & Aguilar, A. J. (2020). Capacidad reproductiva de *Nannochloropsis oculata* en diferentes concentraciones de salinidad y fertilizante: Una contribución a la Bioeconomía acuícola. *Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.*, 6(12), 1440–1455. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v6i12.9977>
- Parkin Michael & Loria Eduardo (2010). Microeconomía, versión para Latinoamérica. Pearson México. https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2017X1_ECO513_01_84479.pdf

- Philip Kotler y Gary Armstrong, Prentice Hall, 2003, Fundamentos de Marketing, Sexta Edición, Págs. 255, 235 y 61.
- Pérez-Pacheco, R., Hinojosa-Garro, D., Ruíz-Ortíz, F., Camacho-Chab, J. C., Ortega-Morales, B. O., Alonso-Hernández, N., ... & Granados-Echegoyen, C. A. (2022). Growth of the black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) on organic-waste residues and its application as supplementary diet for Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae). *Insects*, 13(4), 326.
- Rojas-Castañeda, S., González-Reynoso, L., Platas-Rosado, D. E., Hernández-Arzaba, J. C., Lango-Reynoso, F., Castañeda-Chávez, M. del R., & Montoya-Mendoza, J. (2017). Avances del Sargo *Archosargus probatocephalus* (WALBAUM, 1792) en la acuicultura como respuesta al cambio climático. *Rev. Iberoam. Bioecon. Cambio Clim.*, 3(5), 674–679. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v3i5.5939>
- Ragasa, C., Agyakwah, S. K., Asmah, R., Mensah, E. T. D., Amewu, S., & Oyih, M. (2022). Accelerating pond aquaculture development and resilience beyond COVID: Ensuring food and jobs in Ghana. *Aquaculture*, 547, 737476.
- Shamsuddin, M., Hossain, M. B., Rahman, M., Kawla, M. S., Tazim, M. F., Albeshr, M. F., & Arai, T. (2022). Effects of stocking larger-sized fish on water quality, growth performance, and the economic yield of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) in floating cages. *Agriculture*, 12(7), 942.
- Stanton, William J, 2004, Fundamentos de Marketing /por William J. Stanton; Michael J. Etzel y Bruce J. Walker, 13a. ed, McGraw-Hill Interamericana. Pag. 18, 167, 183
- Rodríguez-González, H.; Rubio-Cabrera, S.G; García-Ulloa, M.; Montoya-Mejía, M.; Magallón-Barajas, F.J. (2016) Análisis Técnico De La Producción De Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y Lechuga (*Lactuca sativa*) en Dos Sistemas De Acuaponía. *Agroproductividad*. ISSN: 2448-7546. <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/2247/1/Agroproductividad%202015%20magallon.pdf>.
- Seijas Herrero, J. (2017). Establecimiento de una línea de procesado de subproductos de pescado para la elaboración de productos de valor añadido tipo hamburguesas. *Proyectos de fin de carrera*. Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/20053/927587.pdf?sequence=1>
- Souza, A. C. M., Dias, N. D. S., Arruda, M. V. D. M., Fernandes, C. D. S., Alves, H. R., Nobre, G. T. N., ... & Sá, F. V. D. S. (2022). Economic Analysis and Development of the Nile Tilapia Cultivated in the Nursery Using Reject Brine as Water Support. *Water, Air, & Soil Pollution*, 233(1), 1-9.
- USDA (2005). Food data central, Fish, tilapia, cooked, dry heat. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/175177/nutrients>
- Xue, B., Zhao, Y., Bi, C., Cheng, Y., Ren, X., & Liu, Y. (2022). Investigation of flow field and pollutant particle distribution in the aquaculture tank for fish farming based on computational fluid dynamics. *Computers and electronics in agriculture*, 200, 107243.
- Zappernick, N., Nedunuri, K. V., Islam, K. R., Khanal, S., Worley, T., Laki, S. L., & Shah, A. (2022). Techno-economic analysis of a recirculating tilapia-lettuce aquaponics system. *Journal of Cleaner Production*, 365, 132753.