



La Acuaponía Superando Desafíos en el Caquetá para una Producción de alimentos orgánicos y Sostenibles.

XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXX

Autores:

Yulieth Tatiana Quintero Salinas
Erica Alexandra Méndez Pulido

Resumen

El objetivo del presente artículo fue identificar la viabilidad técnica, económica, social y ambiental de la acuaponía, comparándola con los sistemas tradicionales, evaluando su potencial como herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y promover la sostenibilidad territorial en el Caquetá. Además, de la importancia de la acuaponía como una alternativa sostenible para la producción de alimentos en el departamento del Caquetá, una región fuertemente afectada por la deforestación, la escasez de agua y la variabilidad climática. Frente a las limitaciones de la agricultura y acuicultura convencionales, se consideró necesario analizar si la acuaponía podía representar una solución integral y adaptada a estas condiciones. La metodología usada consistió en una revisión documental exhaustiva. Se realizó una búsqueda detallada y sistemática de información sobre acuaponía en el contexto colombiano, priorizando el departamento del Caquetá. Para ello, se recopilaron fuentes académicas mediante buscadores especializados como Google Académico y SciELO, además de informes y proyectos institucionales del SENA, AUNAP y universidades nacionales. Se seleccionaron documentos recientes y relevantes, que aportaran datos significativos sobre experiencias prácticas, ventajas, limitaciones y resultados. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis crítico comparativo entre el caso del Caquetá y otras regiones del país que ya han implementado sistemas acuapónicos durante las últimas décadas. Los resultados demostraron que la acuaponía ofreció beneficios importantes como el ahorro de agua, la reducción del uso de químicos y la producción diversificada. Se concluyó que, con acompañamiento técnico e institucional, esta tecnología podría contribuir a la transformación productiva y ambiental del Caquetá,

Palabras claves

Acuaponía, Sostenibilidad, Seguridad Alimentaria, Caquetá, organico

Abstract

The objective of the present article was to identify the technical, economic, social, and environmental viability of aquaponics, comparing it with traditional systems, and evaluating its potential as a tool to strengthen food security and promote territorial sustainability in Caquetá. Furthermore, the importance of aquaponics as a sustainable alternative for food production in the department of Caquetá, a region heavily affected by deforestation, water scarcity, and climate variability, was highlighted. Given the limitations of conventional agriculture and aquaculture, it was considered necessary to analyze whether aquaponics could represent a comprehensive solution adapted to these conditions. The methodology used consisted of an exhaustive documentary review. A detailed and systematic search for information on aquaponics in the Colombian context was carried out, prioritizing the department of Caquetá. To this end, academic sources were compiled using specialized search engines such as Google Scholar and SciELO, in addition to institutional reports and projects from SENA, AUNAP, and national universities. Recent and relevant documents providing significant data on practical experiences, advantages, limitations, and results were selected. Subsequently, a critical comparative analysis was conducted between the case of

Caquetá and other regions of the country that have already implemented aquaponic systems over the last decades. The results demonstrated that aquaponics offered important benefits such as water saving, reduced chemical use, and diversified production. It was concluded that, with technical and institutional support, this technology could contribute to the productive and environmental transformation of Caquetá.

Keywords

Aquaponics, Sustainability, Food Security, Caquetá, Organic

Introducción

La acuaponía es un método de producción que cuida el medio ambiente y mezcla la cría de peces (acuicultura) con el cultivo de plantas sin tierra (hidroponía), en un círculo cerrado de agua donde los desperdicios de los peces se convierten en nutrientes para las plantas. A su vez estas limpian el agua devolviéndola pura a los peces. Este proceso natural crea un ecosistema autosuficiente lo que permite cultivar alimentos sin usar químicos y con bajo consumo de agua (Cifuentes et al., 2023; Dubey, 2023).

Aunque sus raíces vienen de prácticas antiguas en culturas como la azteca o la china, la acuaponía empezó a usarse a pequeña escala en Colombia durante los años 2010. Iniciadas en Rionegro (Antioquia) y El Huila, impulsadas por grupos como la AUNAP y escuelas, pusieron los primeros pasos de este método en el país. Estos proyectos intentaban encontrar nuevas opciones para los problemas del campo colombiano, como la falta de agua, lo bajo que están los nutrientes en los suelos y la necesidad de aumentar la variedad de productos (Alejandra, 2021; Martínez-Yáñez, 2013).

En zonas como el Caquetá, donde el corte de árboles, la pérdida de agua y los cambios del clima hacen difícil la cultivación agrícola y la cría de peces común, la acuaponía es un buen camino. No solamente se adapta a lugares rurales, sino que también se puede hacer en ciudad, usando pequeños áreas como balcones, patios o jardines. Su poco daño al medio ambiente, su eficacia en el uso del agua y su chance de hacer dinero por medio de la cría de pescado y plantas lo hacen un método útil para mejorar seguridad alimentaria y apoyar economías que reciclan en zonas débiles. (Juliana, 2020; IOM, 2020; Ramírez et al., 2017).

Aunque tiene cosas buenas, la acuaponía también encuentra problemas: costos altos para iniciar, necesidad de saber hacer el trabajo y poca forma de encontrar materiales y piezas para arreglar. Estos puntos pueden hacer que se dificulte su utilización en pueblos rurales si no viene con enseñanza y ayuda de organismos (SENA, 2024; Romero-Lenis, 2020).

El presente artículo tiene como objetivo mirar los resultados y la charla sobre la acuaponía como un sistema diferente de hacer comida en el Caquetá. Se juntan las propiedades con los diseños agrícolas y acuícolas normales y se verifica si es viable en lo técnico, económico, social y ambiental en esa área. También se mide su capacidad para mejorar la comida

sostenible y el bienestar de las personas que viven allí hoy en día, mientras hay cambio climático y cambio rural.

Metodología

Se hizo una búsqueda muy sistemática sobre el concepto de acuaponía en Caquetá, recogiendo material educativo mediante buscadores de Google Académico o SciELO, dando preferencia a papeles y estudios hechos por universidades en Colombia, proyectos del SENA y AUNAP. Seleccionaron documentos que fueron publicados durante los años más recientes con cifras importantes. Haciendo un estudio crítico de los datos para saber las definiciones, ventajas e inconvenientes de la acuaponía en esta parte, comparados a los de otras ciudades que ya están usando este sistema durante años recientes.

¿Cuál es el potencial de la acuaponía como sistema de producción de alimentos orgánicos y sostenible en el departamento del Caquetá, en comparación con la agricultura y la acuicultura convencionales, considerando la variabilidad climática local, la deforestación, la escasez de recursos hídricos y los desafíos de seguridad alimentaria en la región?

Resultados y discusión

1. Comparación de la Acuaponía con los Sistemas Convencionales

La acuaponía es una forma innovadora de cultivar alimentos que combina la cría de peces con el cultivo de plantas en agua, todo en un sistema cerrado que reutiliza el agua y los nutrientes. Lo interesante es que los desechos de los peces sirven como fertilizante natural para las plantas, que a su vez limpian el agua que regresa a los peces (Cifuentes et al., 2023; Dubey, 2023).

Comparado con la agricultura tradicional, que consume grandes cantidades de agua, tierra fértil y agroquímicos, la acuaponía puede funcionar con hasta un 90 % menos de agua y sin necesidad de suelo, lo cual es ideal para zonas como el Caquetá donde hay problemas de escasez de agua y suelos degradados (Ramírez et al., 2017; IOM, 2020).

Esta técnica se adapta bien tanto a zonas rurales como urbanas. Se puede instalar en patios, terrazas o en pequeños espacios familiares, permitiendo que personas con recursos limitados también produzcan su propio alimento (Alejandra, 2021; Martínez-Yáñez, 2013). Juliana (2020) señala que la acuaponía urbana también contribuye a mejorar la educación ambiental y la conciencia ecológica de los ciudadanos.

Investigaciones recientes muestran que el rendimiento de cultivos en sistemas acuapónicos puede superar al de métodos tradicionales, ya que se pueden controlar de manera más precisa las condiciones del entorno como temperatura, oxígeno disuelto y pH (Vaca Vargas, 2023). Además, no se requieren pesticidas ni fertilizantes químicos, lo que evita la contaminación del agua y del suelo (Romero-Lenis, 2020).

Un ejemplo notable es el del proyecto AquaCol en el Cauca, donde mujeres cabeza de hogar han logrado cultivar más de 5 toneladas de hortalizas y 600 kg de pescado al año usando acuaponía. Este tipo de sistemas no solo genera alimento, sino también empleo y sostenibilidad para comunidades vulnerables (Ecolife Conservation, s. f.; Proyecto AquaCol, 2024).



Figura 1. Sistema integrado de acuaponía mostrando peces y plantas.

Nota. De Acuaponía: La agricultura del presente y del futuro, por Aneia, 2023

(<https://aneia.uniandes.edu.co/acuaponia-la-agricultura-del-presente-y-del-futuro/>).

2. Viabilidad Técnica, Económica, Social y Ambiental

La acuaponía se puede adaptar a distintos niveles técnicos. Algunas personas comienzan con sistemas básicos hechos con materiales reciclados y luego los van mejorando. Otras implementan estructuras más grandes, automatizadas y eficientes según su capacidad económica (Martínez-Yáñez, 2013; Ricardo, 2021).

En Tibacuy y Neiva, por ejemplo, se han llevado a cabo experiencias exitosas de acuaponía usando tecnologías accesibles y energía solar, lo que ha permitido reducir costos y mantener los sistemas en funcionamiento sin depender completamente de redes eléctricas convencionales (Alejandra, 2021).

Desde el punto de vista económico, aunque instalar un sistema acuapónico tiene un costo inicial significativo, se compensa a largo plazo con el ahorro en agua, insumos químicos y la posibilidad de obtener doble ingreso por la venta de peces y vegetales (Vanessa & Vallejo, 2023).

En el aspecto social, la acuaponía permite fortalecer comunidades, empoderar a las mujeres, involucrar a los jóvenes y mejorar la seguridad alimentaria. La OIM (2020) destaca proyectos comunitarios en La Guajira y Caquetá que han logrado fomentar la participación ciudadana y crear redes de producción local. Un caso inspirador es el piloto realizado por la AUNAP en Repelón, Atlántico, donde mujeres afrocolombianas fueron capacitadas para operar sus propios sistemas de acuaponía (AUNAP, 2023).

Ambientalmente, estos sistemas minimizan el impacto ecológico al reciclar el agua y reducir emisiones contaminantes. No se necesita deforestar ni emplear fertilizantes industriales, lo que se traduce en una menor presión sobre los ecosistemas locales (Ramírez et al., 2017; Romero-Lenis, 2020).

Sin embargo, los desafíos técnicos aún son significativos. Según el SENA (2024), muchos usuarios enfrentan dificultades con el mantenimiento de los equipos, la disponibilidad de repuestos y la falta de conocimientos especializados. La Universidad Icesi (2023) también advierte que se requiere mayor formación en control de parámetros como pH, temperatura y oxígeno para evitar fallos en la producción.



Figura 1. Sistema de acuaponía para producción de alimentos.

Nota. De Acuaponia, una alternativa sustentable para la producción de alimentos, por Sustentur, 2022(<https://sustentur.com.mx/produccion-alimentos-sustentable-quintana-roo/>).

3. Potencial como Sistema Sostenible en el Caquetá

El Caquetá atraviesa una crisis ambiental derivada de la deforestación, el uso inadecuado de la tierra y la disminución del agua limpia. Estos factores han limitado la producción agrícola y ganadera tradicional. La acuaponía surge aquí como una herramienta con capacidad de cambiar esta realidad (Ramírez et al., 2017).

En Florencia y otras zonas urbanas del departamento, se pueden implementar huertas acuapónicas en casas, escuelas y centros comunitarios, promoviendo el autoconsumo y el aprendizaje colectivo. Esto permitiría a muchas personas cultivar alimentos frescos, seguros y sin depender del transporte de larga distancia (Juliana, 2020; Mojica Llanos & Arias-Rodríguez, 2023).

En áreas rurales, los sistemas acuapónicos pueden instalarse en fincas familiares, diversificando la producción y los ingresos. En Quetame, por ejemplo, un plan piloto demostró que era posible cultivar tilapia roja y lechuga de manera eficiente en un solo sistema, reduciendo gastos y mejorando la calidad de vida (Quintero & Steven, 2022).

El uso de energías limpias como la solar permite operar sistemas acuapónicos incluso en lugares donde no hay acceso constante a la electricidad. Esto aumenta la autonomía energética de los campesinos y disminuye los costos de operación (Vaca Vargas, 2023).

Para escalar esta tecnología en el territorio, se necesita apoyo institucional, formación continua, financiación flexible y articulación entre universidades, gobiernos locales y comunidades. La Universidad de Ibagué (2022) propone incorporar la acuaponía en políticas de desarrollo rural sostenible.



Figura 1. Sistema de acuaponía en el Acuario Mazatlán.

Nota. De Acuario Mazatlán y la Acuaponía: ¿Sabes qué es?, por Mazatlán Interactivo, 2019 (<https://mazatlaninteractivo.com.mx/2019/03/acuario-mazatlan-y-la-acuaponia-sabes-que-es/>).

Pese a todos sus beneficios, la acuaponía también tiene limitaciones. El sistema requiere un equilibrio delicado entre peces, bacterias y plantas. Si algo se desajusta, pueden perderse cultivos o enfermar los animales (Romero-Lenis, 2020).

Además, no todas las comunidades cuentan con los recursos o conocimientos para iniciar un sistema. El SENA (2024) señala que hacen falta más programas de formación técnica y asesoría en campo. La Universidad Icesi (2023) respalda esta visión, argumentando que el acompañamiento técnico es clave para lograr la sostenibilidad del sistema.

Económicamente, no todos pueden cubrir la inversión inicial sin apoyo. Vanessa y Vallejo (2023) advierten que, sin subsidios o créditos blandos, muchas familias no podrán implementar estos sistemas de forma independiente.

Sin embargo, varios autores coinciden en que la solución está en el enfoque modular y gradual: comenzar con sistemas pequeños, adaptarlos a las condiciones locales y escalar con base en resultados (Alejandra, 2021; Fundación Acuaponía Colombia, 2023).

En el caso del Caquetá, con sus múltiples retos y oportunidades, la acuaponía representa una opción realista y poderosa para transformar el modelo agro productivo hacia uno más limpio, rentable y justo. Con formación, apoyo y voluntad, puede ser una verdadera solución para miles de familias.

Conclusión

Los resultados analizados indican que, aunque tuvo dificultades técnicas y económicas al principio, por ejemplo, los gastos de puesta en marcha y la enseñanza particular, la acuaponía se puede ajustar a varios lugares usando métodos por partes que crecen fácil. También, se ha mostrado que este modo ayuda a trabajar juntos, empodera a comunidades débiles —como mujeres y jóvenes del campo— y hace ganar dinero gracias a su doble cosecha: peces y plantas.

En el contexto del Caquetá, donde los cambios en el clima, la caída de bosques y la falta de agua afectan muchísimo la forma normal de crear cosechas, la acuaponía deja una opción posible y fuerte.

La implementación de tecnologías limpias como la energía del sol y el apoyo de las instituciones mediante enseñanza, guía técnica y financiamiento son claves para lograr que crezca. Se decide que, aunque la acuaponía no sustituye completamente otros modos de producción, puede ayudar de forma inteligente fomentando prácticas verdes que cuiden el ambiente y mejoren la vida de las comunidades. Por eso, es muy necesario que las reglas públicas, lugares de educación y personas en la sociedad impulsen su extensión investigación y uso amplio como una herramienta real para cambiar campos y ciudades en el Caquetá y otras zonas con problemas parecidos.

Referencias

- Alejandra. (2021). Propuesta de un sistema de acuaponía para promover la agricultura sostenible y mejorar la economía del municipio de Tibacuy. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad El Bosque]. Repositorio Unbosque. <https://repositorio.unbosque.edu.co/items/dc895ec5-ec90-423b-86d4-c2ce574157d8>
- AUNAP. (2023, noviembre 23). Revolución acuapónica: piloto con mujeres afrodescendientes en Repelón, Atlántico. AUNAP Noticias. <https://aunap.gov.co/la-aunap-le-apuesta-a-la-acuaponia-como-un-modelo-productivo-para-las-comunidades-en-las-regiones/>
- Cifuentes, A. A., Leguizamón, A. K., Zambrano, J. A., & Landines, M. A. (2023). Factores clave y tendencias en los sistemas acuapónicos: revisión de literatura. Revista Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, 70(3), e107673. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522023000300008
- Dubey, A. (2023, agosto 2). Aquaponics. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/aquaponics>
- Ecolife Conservation. (s. f.). Sustainable agriculture methods: Benefits of aquaponics. Recuperado de <https://www.ecolifeconservation.org/updates/environmental-benefits-of-aquaponics/>
- Icesi. (2023). Desafíos técnicos en la acuaponía urbana. Universidad Icesi. <https://repository.icesi.edu.co/server/api/core/bitstreams/98da419a-44be-4fda-9ede-2c9274faede2/content>
- IOM. (2020, octubre 16). La acuaponía y la seguridad alimentaria de Vichada, La Guajira, Caquetá y Cauca. IOM Colombia. <https://colombia.iom.int/es/news/la-acuaponia-una-estrategia-para-contribuir-la-seguridad-alimentaria-de-vichada-la-guajira-caqueta-y-cauca>
- Juliana, L. (2020). MIZU, producción de alimentos orgánicos mediante cultivo acuapónico. [Tesis de pregrado/maestría, Corporación Unificada Nacional de Educación Superior]. Repositorio CUN. <https://repositorio.cun.edu.co/handle/cun/6479>
- Martínez-Yáñez, R. (2013). Acuaponía: ¿Una posibilidad para tener en casa? ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/261098703_Acuaponia_Una_posibilidad_para_tener_en_casa
- Mesa, M. (2021). Sistemas de acuaponia artesanal y eficiencia productiva de trucha en sistemas de recirculación en tanques circulares de geomembrana. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad La Salle]. Repositorio Unilasallista.

<https://repository.unilasallista.edu.co/items/63308216-cde9-4374-bdd4-8c42d2c3013a>

Mojica Llanos, H. D., & Arias-Rodríguez, L. A. (2023). La acuaponía: una alternativa productiva para Arauca con especies como tilapia y cachama. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/34065/Documento%20final%20Acuponia%20Arauca%20Henry%20Mojica%20ceb_3%20%281%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Proyecto AquaCol. (2024, octubre 18). AquaCol: acuaponía en el Cauca para seguridad alimentaria familiar. Panorama Acuícola.

<https://panoramaacuicola.com/2024/10/18/la-universidad-de-sevilla-coordina-el-proyecto-aquacol-que-desarrolla-la-acuaponia-en-el-departamento-colombiano-del-cauca/>

Quintero, D., & Steven, M. (2022). Estudio del plan de negocio de producción de tilapia y lechuga basado en la técnica de acuaponía en el municipio de Quetame, Cundinamarca. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio UDistrital. <https://repository.udistrital.edu.co/items/57cc7d2e-e966-4191-be2a-4412cccfae2b>

Ramírez, D., Sabogal, D., Jiménez, P., & Giraldo, H. H. (2017). La acuaponía: una alternativa orientada al desarrollo sostenible. Scribd.

<https://es.scribd.com/doc/158062074/Acuaponia-Una-Alternativa-Orientada-Al-Desarrollo-Sustentable>

Ricardo, F. (2021). Modelo de negocio: economía circular aplicada en la vivienda rural sostenible. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Uniandes.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/cbc69a7f-d61d-4367-b3d7-f42f1b1df694>

Romero-Lenis, M. C. (2020). Acuicultura – Investigación– Producción. PolodelConocimiento.

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1664>

SENA. (2024). Barreras técnicas en sistemas acuapónicos. SENA Repositorio. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/7807>

Toni. (2020, agosto 31). La Acuaponía: qué es y su origen antiguo. ClicKoala. <https://clickkoala.com/noticias/acuaponia-que-es-origen-mejores-peces-plantas/>

Vaca Vargas, S. A. (2023). Implementación de un sistema acuapónico automatizado con carpa roja y lechuga crespa. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL.

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/unal/83734/2/1010210942.2023.pdf>

Vanessa, & Vallejo. (2023). Evaluación de la viabilidad económica de un sistema de acuaponía en el contexto regional colombiano. [Tesis de pregrado/maestría, Universidad de Ibagué]. Repositorio Unibagué.

<https://repositorio.unibague.edu.co/entities/publication/3e481c7d-50c0-4ee2-a9bb-1b9bd390528b>

Aneia. (2023, noviembre 13). Acuaponía: La agricultura del presente y del futuro [Artículo de blog con imagen]. Universidad de los Andes.

<https://aneia.uniandes.edu.co/acuaponia-la-agricultura-del-presente-y-del-futuro/>

Sustentur. (2022, marzo 17). Acuaponia, una alternativa sustentable para la producción de alimentos [Artículo de blog con imagen].

<https://sustentur.com.mx/produccion-alimentos-sustentable-quintana-roo/>

Mazatlán Interactivo. (2019, marzo 27). Acuario Mazatlán y la Acuaponía: ¿Sabes qué es? [Artículo de blog con imagen].

<https://mazatlaninteractivo.com.mx/2019/03/acuario-mazatlan-y-la-acuaponia-sabes-que-es/>