



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3455

Evaluar parámetros zootécnicos de oreochromis spp alimentados con fvh de maíz al 8% y ácido ascórbico en piscinas de tierra

Aldo José Loqui Sánchez

aldo.loquis@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8953-5105>

Universidad de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

Joel Steeven Villafuerte Sornoza

joel.villafuertes@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9732-9210>

Universidad de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

María Esmeralda Cuzco Cruz

maria.cuzcoc@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2231-7626>

Universidad de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

Jenny Patricia Quiñónez Bustos

jenny.quinonezb@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9196-1306>

Universidad de Guayaquil
Guayaquil – Ecuador

Correspondencia: aldo.loquis@ug.edu.ec

Artículo recibido 10 agosto 2022 Aceptado para publicación: 10 septiembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar Loqui Sánchez, A. J., Villafuerte Sornoza, J. S., Cuzco Cruz, M. E., & Quiñónez Bustos, J. P. (2022). Evaluar parámetros zootécnicos de oreochromis spp alimentados con fvh de maíz al 8% y ácido ascórbico en piscinas de tierra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 5056-5070. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3455

RESUMEN

El objetivo para desarrollar en este trabajo fue la de realizar una investigación de tipo exploratoria para producción animal, donde se usaron 600 alevines de tilapias (*Oreochromis spp*) que fueron revertidas sexualmente y que fueron sembrados en 3 piscinas distribuyendo una población de 200 alevines por cada piscina, para realizar muestreos cada 7 días para poder calcular y obtenerla biomasa (talla-peso) durante

45 días de estudios que duró esta investigación. Para el análisis estadístico de esta investigación se usó el software InfoStat para medir la biomasa (talla-peso) por medio del ANAVA, por medio del método Duncan. El análisis de las muestras que se dio como resultado que el diseño no logró presentar significancia estadística tanto en talla como en peso. La mortalidad permitió mostrar que los valores de supervivencia logrados fueron del 97% en la piscina testigo, mientras que en la piscina A1 la supervivencia fue del 99% y en la piscina A2 se logró una supervivencia 98,50..

Palabras clave: *oreochromis spp; hidroponía de maíz; ácido ascórbico.*

Evaluate zootechnical parameters of oreochromis spp fed with 8% corn fvh and ascorbic acid in earthen pools

ABSTRACT

The objective to develop in this work was to carry out an exploratory research for animal production, where 600 tilapia (*Oreochromis spp*) fingerlings were used that were sexually reverted and were sown in 3 pools distributing a population of 200 fingerlings for each pool, to carry out samplings every 7 days to be able to calculate and obtain the biomass (length-weight) during 45 days of studies that this research lasted. For the statistical analysis of this research, the InfoStat software was used to measure the biomass (length-weight) by means of the ANAVA, by means of the Duncan method. The analysis of the samples that resulted in the design not being able to present statistical significance in both height and weight. Mortality showed that the survival values achieved were 97% in the control pool, while in pool A1 the survival was 99% and in pool A2 a survival rate of 98.50% was achieved.

Keywords: *oreochromis spp; corn hydroponics; ascorbic acid.*

INTRODUCCIÓN

Actualmente el incremento de la población humana ha con llevado a tomar medidas para producir alimento con excelente calidad en un menor tiempo. Cabe destacar que esta especie es muy apreciada por su gran sabor y aporte nutricional, la cual con la implementación de FVH de maíz en la dieta se busca encontrar alguna variabilidad en el tamaño de los peces cultivados en piscinas de tierra.

La acuicultura tanto intensiva como semi-intensiva ocasiona estrés debido al hacinamiento, transporte, manejo, etc. Ocasionando un incremento en la presentación de enfermedades, disminución de la conversión alimenticia, y en casos críticos la mortalidad de los individuos y pérdida económica para el productor, debido a estas razones es necesario implementar estrategias que logren disminuir aquellos impactos estresantes a los cuales son sometidos los peces en producción, tal es el caso de la administración de ácido ascórbico al alimento por sus propiedades inmunoestimulantes, reducción del estrés, etc.

El FVH se define como el producto obtenido del proceso de germinación de granos y semillas, y puede ser utilizado como suplemento nutricional en diferentes especies de animales, y es una actividad que se puede realizar todo el año, ofreciendo cuantiosas ventajas entre ellas están, la producción de grandes cantidades de alimento en menor espacio y uso de agua por metro cuadrado, además de no implementa el uso de maquinarias agrícolas abaratando costos.

Los altos índices de contaminación de los afluentes han llevado a la incorporación de biocatalizadores en producciones acuícolas como es el ácido ascórbico para contrarrestar los efectos negativos en la producción de peces. La principal desventaja en el Ecuador es la demora para que los peces logren alcanzar una talla y peso óptimo debido a los costes elevados para la alimentación de tilapia, por lo que se han implementado métodos de explotaciones (semi-intensiva, intensiva), para obtener mejor calidad de carne, mayor ganancia de peso, entre otros.

En Ecuador el maíz es un producto importante para la economía, en porcentaje tenemos que el 22% de producción está destinada a las exportaciones, el 8% se lo aprovecha para la producción de semillas y el consumo humano, mientras que el 70% es usado para la alimentación (Suquilanda, 2018).

Existe alrededor de 29 especies de maíz en Ecuador, encasillándose de acuerdo a su textura (amorojada o harinoso) (Zaminhan et al., 2017), por el uso a destinar (choclo o seco), coloración del grano (morado, blanco o amarillo), y por la edad en la que logran llegar a la madurez (semi-precoz, precoz, tardío y semi-tardío) (Montoya, 2019).

A nivel mundial las empresas producen disímiles fuentes vegetales, entre ella se encuentran semillas de maíz, de soya, arroz entre otras que servirán como fuente de energía y proteína para la alimentación de los animales (Thobaitia et al., 2017).

La implementación de hidroponía de maíz se presenta como una alternativa en la alimentación en aquellas zonas con climas desérticos o semidesérticos, por su alta digestibilidad, aprovechándose toda la biomasa producida (Barragán, 2019).

El FVH produce que las inversiones se logren recuperar de manera rápida y no desarrollar trastornos digestivos en los animales, en climas áridos donde es difícil conseguir agua para los regíos, la producción de forraje verde hidropónico ha ganado acogida para la producción de alimento destinada a los animales de producción (Barquero, Nieuwenhuyse, Y García-Arguedas 2019).

El forraje verde hidropónico es considerado como un medio con la capacidad de suplir necesidades a nivel de carbohidratos y proteínas para la producción y alimentación de animales, al ser un alimento fresco y verde participa en hidratar a aquellos animales que lo consumen, además de ser muy apetecible y digestible (Bombana y Gai, 2019).

En esta investigación se pretende comprobar que al complementar al balanceado de harina hidropónica de maíz al 8% más ácido ascórbico observar una mejora en la sobrevivencia de la tilapia en piscinas de tierra, disminuyendo el tiempo de producción y alcanzando una mejor talla bajo un sistema de producción intensivo. El objetivo de esta investigación es evaluar la sobrevivencia al estrés de Oreochromis spp alimentados con FVH de maíz al 8% y Ácido ascórbico.

METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación se ejecutó en el cantón Naranjal, provincia del Guayas, tiene un clima tropical, la temperatura anual es de 27 grados centígrados; se realizó una investigación de tipo exploratoria para producción animal, donde se usaron tilapias los cuales fueron alimentados con harina de maíz hidropónica al 8% y Ácido ascórbico más balanceado para tilapias.

La instalación del invernadero del FHV de maíz está construido por paredes de ladrillos, consta de 580 centímetros de largo y 290 centímetros de ancho, está cubierta por mallas de sarán por dentro y por fuera malla de sarán con el fin de evitar el ingreso de los rayos del sol, aves que ingresan al patio donde se encuentra ubicado el invernadero, el techo es de zinc. El riego de las semillas se lo realizó cada dos horas con un intervalo de 1 minuto en un periodo de 4 riegos, desde las 08:00am hasta las 14.00pm.

Para el ensayo de campo se utilizaron tilapias en etapa de alevines con un peso promedio de 0,11 gramos por tilapia; se utilizó un total de 3 piscinas (1 testigo y 2 repeticiones), con capacidad para 200 alevines por piscina (en total 600 alevines). Se procedió con la máquina retroexcavadora a cavar 3 piscinas que servirán para poder sembrar los alevines de las tilapias, de las cuales hay una piscina que servirá de testigo, una de reservorio y las restantes servirán para elaborar las distintas investigaciones, constan de 300 centímetros de largo * 300 centímetros de ancho y 120 centímetros de altura. El área de trabajo constó de 30 metros cuadrados.

Tres semanas antes de sembrar los alevines se procede a desinfectar las piscinas y sus alrededores con cal por 3 días antes de llenar las piscinas, un metro a la derecha de las piscinas se hacen huecos con una profundidad aproximada de 50 centímetros y 50 de ancho para poder enterrar los tubos que van a servir para la aireación y el agua. Antes de sembrar los alevines se debe colocar las fundas donde fueron transportados para lograr aclimatarlos y evitar un choque térmico, dejando las fundas en un tiempo aproximado de 45 minutos para igualar la temperatura de la piscina con la temperatura del agua de las fundas de plástico de los alevines.

Los recambios de agua fueron realizados de acuerdo con los resultados obtenidos de los análisis del pH, cada 10 días se procedió con los recambios de agua bajando aproximadamente el 30% de las piscinas para evitar el estrés de los peces. Se usó una bomba de agua de 3HP; para realizar este proceso se utilizó un blower, el cual se encendía desde las 09.00am hasta las 11:00AM, de 14:00PM a 16:00PM, de 19:00PM a 06:00AM se lo dejaba encendido ya que es en la parte del día donde se presenta mayor consumo de oxígeno. El sistema de aireación empleado fue mecánico con un blower 5hp y tuberías de 12ml.

Se procedió a alimentar a los peces 3 veces al día en un horario de 09:00AM, 14:00PM y 16:00PM, para calcular la cantidad de balanceado y harina hidropónica de maíz para suministrar a las tilapias en cada piscina se utilizó el 10% de la biomasa total de alevines de cada piscina. Se consiguió semillas de maíz Trueno, las cuales serán utilizadas para realizar el cultivo con el fin de poder obtener la harina de maíz hidropónica; las semillas fueron lavadas con agua limpia, y aquellos granos que estaban flotando o que presentaban alguna anomalía se retiraron porque estos no germinarían o serían fuentes de hongos, etc., se procedió a lavarlas por una segunda ocasión y se dejó con agua limpia remojando las semillas por 24 horas, cubierta con un plástico de color negro para impedir el ingreso de la luz.

Se sembró 3 libras de maíz trueno, y en cada bandeja se colocó 1 libra y media, después se realizaron 3 riegos diarios con intervalos de 2 horas por un minuto de riego durante 7 días, se cosechó y se colocó la harina de maíz en una bandeja y se dejó a temperatura ambiente por dos días. Una vez terminada la fase hidropónica se lleva la muestra a un molino para obtener la harina, este proceso se lo realiza de dos a tres veces para alcanzar granos que sean lo más finas posibles; obtenida la harina hidropónica de maíz se procede a mezclar un kilo de esta con 200 gramos de Ácido ascórbico en una funda negra.

Para la realización de este trabajo se utilizaron 3 grupos distribuidos en una piscina testigo, una piscina para el grupo control y una piscina para repetición.

- **Testigo:** alimentación a base de balanceado para tilapias sin implementación de harina hidropónica de maíz al 8%.
- **Control:** alimentación con balanceado para tilapias al 45% más complementación de harina hidropónica de maíz al 8% y Ácido ascórbico.
- **Repetición:** alimentación con balanceado para tilapias al 45% más complementación de harina hidropónica de maíz al 8% y Ácido ascórbico.

Diariamente se toman muestras de los parámetros fisicoquímicos de las piscinas, registros de la temperatura, pH y oxígeno; y administración de alimento de acuerdo con cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las variables de este estudio investigativo se muestran a continuación.

Peso: en la figura 1, se logra evidenciar que en el muestreo final del tratamiento A1 se logró obtener un incremento de peso de 8,5 gramos, en el tratamiento A2 se logró un peso de 6,35 gramos y en el grupo testigo hubo un incremento de 8,05 gramos, de tal forma se logra determinar que la piscina A1 logro adquirir resultados superiores. Mediante el programa InfoStat se puede confirmar que los datos analizados no demuestran significancia estadística, en el cual se tomaron 7 muestreos durante el transcurso de la investigación dando como complemento harina de maíz hidropónica al 8% más ácido ascórbico , donde la piscina testigo aportó datos de (2,35 gramos), la tratamiento (2,46 gamos) y la piscina repetición (2,23 gramos) demostrando que no hay varianza significativa entre los pesos, además se puede aseverar lo indicado por la prueba de Duncan a través del coeficiente de variación (CV) cuyo resultado fue de 17,38. Los análisis arrojados por el programa estadístico InfoStat demuestran que no hay significancia estadística en este estudio donde se tomaron 7 muestreos al complementando harina de maíz hidropónica al 8% y ácido ascórbico al alimento concentrado. Además, se puede aseverar mediante lo indicado por la prueba de Duncan que el coeficiente de variación resultó de 17,33%.

Talla: en la figura 2 se logra evidenciar que, en el muestreo final el tratamiento A1 logró obtener un incremento de talla de 7,41 centímetros el tratamiento A2 logró evidenciar 6,9 centímetros y el grupo testigo logró obtener 7,30 centímetros, donde se puede afirmar que el tratamiento A1 logró desarrollar mejores datos. Utilizando el test de Duncan se logró verificar que no hubo diferencia significativa entre las tallas promedios de finalización obtenidos en los tratamientos que se complementaron con el 8% de harina hidropónica de maíz y ácido ascórbico, además se puede aseverar lo indicado por la prueba de Duncan a través del coeficiente de variación (CV) cuyo resultado fue de 6,74%. Los análisis arrojados por el programa estadístico InfoStat demostraron que no hubo significancia estadística en el estudio, en el cual se tomaron 7 muestreos al complementar harina de maíz hidropónica al 8% y ácido ascórbico al alimento balanceado, para el análisis de varianza fueron los siguientes; se utilizaron 30 tablas donde el coeficiente de variación resultó de 6,74%.

Mortalidad: según los resultados obtenidos, en este parámetro de mortalidad los resultados fueron de la piscina A1 1% y A2 1,50% mientras que en el grupo testigo fue del 3%.

En la investigación planteada por (Noriega et al., 2020) al implementar alimento balanceado más vitamina C logró manifestar que la talla de las tilapias no demostraron diferencias estadísticas aseverando que dietas con vitaminas C no afectan el crecimiento (talla), mientras que para el peso si logró obtener diferencia estadística, este resultado es similar a lo encontrado en la presente investigación, en la que se puede demostrar que la complementación de vitamina C no mejoró la ganancia de las tilapias en talla, pero tampoco se logró obtener significancia estadística en la talla en la investigación que he desarrollado. En su investigación logró datos de masa al inicio 49,4 gramos y 55,88 gramos siendo el menor valor para la piscina testigo, y las masas finales fueron de 55,37 gramos y 66,57 gramas siendo el menor valor para la piscina testigo y mayor para la piscina tratamiento, y los datos en masa de mi investigación fue al inicio de 0,8 gramos para la piscina testigo y de 1,06 gramos para la piscina tratamiento A1 y la piscina tratamiento A2 comenzó con 1,02 gramos, logrando terminar el estudio con pesos de 8,05 gramos en la piscina testigo y 8,5 gramos en la piscina tratamiento y la piscina tratamiento A2 logró terminar con 6,35 gramos, no presentó significancia estadística mi estudio.

En resultados obtenidos por Valens, (2018), la cual alimentó tilapias con alimento balanceado y complementando harina hidropónica de maíz al 8% logró obtener diferencia estadística en peso y talla en un tiempo de 50 días, realizando la comparación con mi estudio el cual duró 45 días no se logró demostrar significancia estadística en peso y talla, comenzando con datos de peso del tanque testigo 2,80 gramos el tanque A1 comenzó con datos de 3,33 gramos mientras que el tanque A inició con datos de 2,9 gramos y logro finalizar su investigación con datos del tanque de 12,00 gramos el tanque A1 con 13,93 gramos y el tanque A1 con datos de 11,3 gramos, en lo que es talla sus tilapias comenzaron con datos de 4,25 centímetros y el tanque A1 4,61 centímetros y el tanque A con 4,4 centímetros y logró finalizar con datos de 8,77 centímetros y el tanque A1 con datos de 9,23 centímetros y el tanque A con datos de 9,3 centímetros.

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Figura 1 Promedio de los pesos en los 7 muestreos realizados

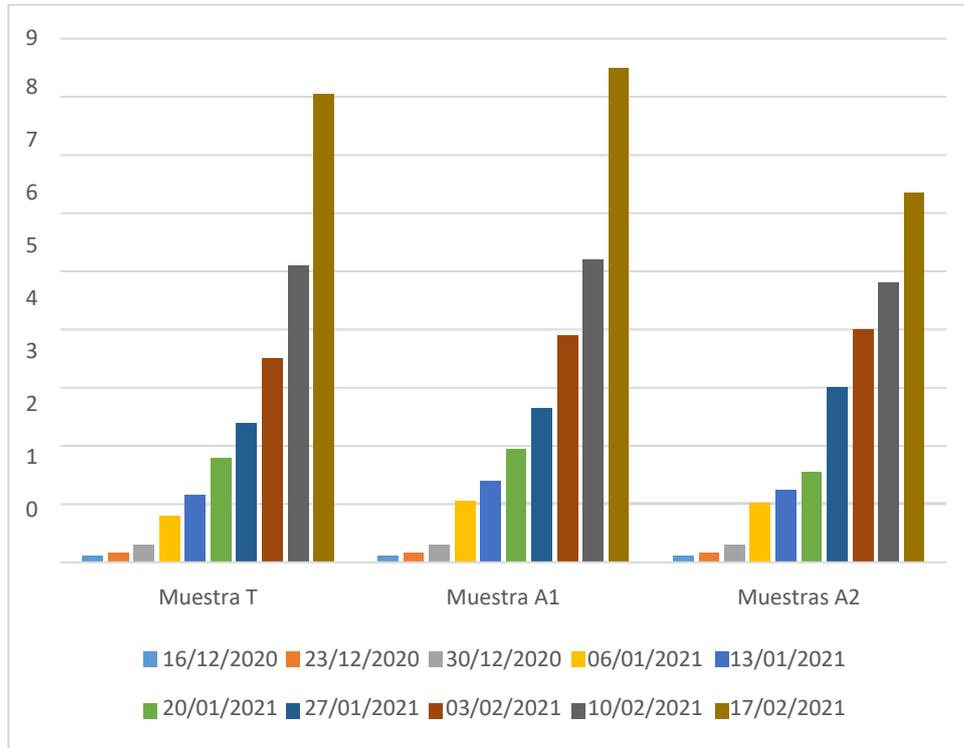
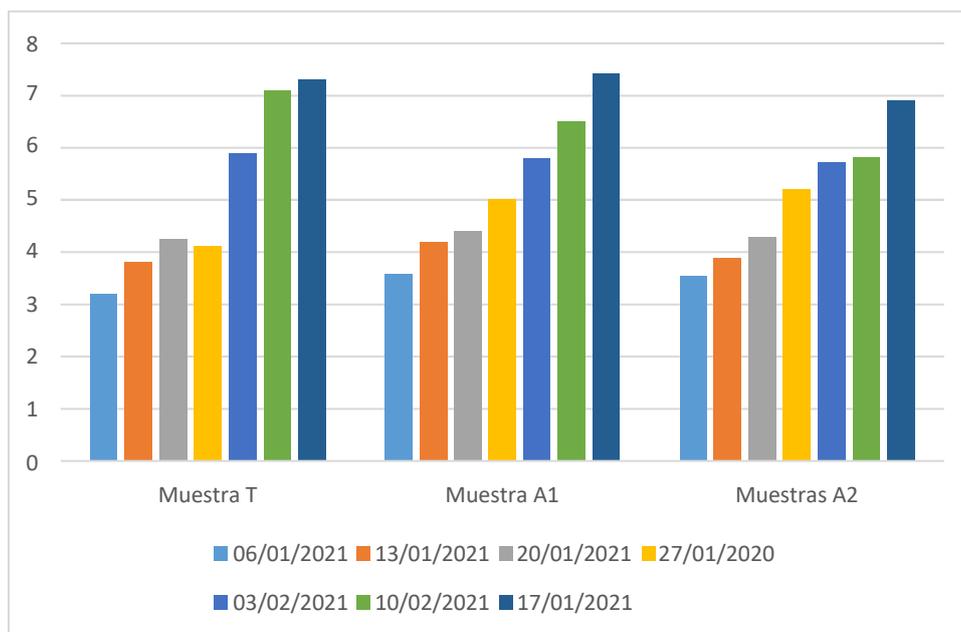


Figura 2 Promedio de tallas en los 7 muestreos realizados



CONCLUSIONES

Los resultados logrados permiten marcar la calidad que tiene alimentar peces con ácido ascórbico como complemento junto con la harina hidropónica de maíz, a razón de que mejora su supervivencia, disminuye el estrés y favorece su desarrollo.

La dieta utilizada se basó en balanceado para tilapia al 45 % más harina hidropónica de maíz al 8% y ácido ascórbico (200 gramos por kilo de harina hidropónica de maíz) no presentando mejores promedios de peso y talla en comparación con la piscina testigo al realizarse el estudio en etapa de alevines y en la primer parte de juveniles.

El complementar harina hidropónica de maíz al 8% y ácido ascórbico al alimento balanceado para tilapias es un procedimiento poco implementado que dependiendo la etapa en la que son implementados se logra obtener incremento en la biomasa de los peces.

Realizar explotaciones en época invernal se debe ejecutar con cautela, puesto que se compromete la integridad de los participantes, además de que las tomas de los parámetros zootécnicos, la alimentación y la estructura de las piscinas se verán afectadas. La complementación de harina hidropónica en un tiempo corto (45 días en este estudio), no logra obtener datos alentadores como en aquellos estudios donde las investigaciones logran hacerse en un tiempo más prolongado.

Menor aprovechamiento de áreas agrícolas en fincas debido a las grandes extensiones de las piscinas para sembrar pocos alevines de tilapia. Se recomienda el uso de vitamina C en acuicultura, puesto que mejora la aceptación de la comida y mejora la calidad del agua.

LISTA DE REFERENCIAS

- A. Al-Thobaitia et al. 2017. "Impact of Replacing Fish Meal by a Mixture of Different Plant Protein Sources on the Growth Performance in Nile Tilapia(Oreochromis Niloticus L.) Diets." *Brazilian Journal of Biology* 78(3).
- Adrianyela, Noriega-Salazar; Deyanira, Rivas-Salazar; Ramón, Silva-Acuña; Ernesto, Hurtado. 2020. "Crecimiento y Supervivencia de Juveniles de Tilapia Roja Con Dietas Suplementadas de Vitaminas C y E." *Revista Ciencia UNEMI* 13(43): 16–27.
- Alan Rodrigo Vera Veliz. 2020. "Actividad Enzimática Digestiva y Composición Química de Juveniles de Tilapia Roja (Oreochormis Sp.) Alimentados Con Quitosano En Dieta." Universidad Técnica Estatal De Quevedo.

- Barquero, Vinicio, Antoine Nieuwenhuys, and Raúl García-Arguedas. 2019. "Efecto de Diferentes Concentraciones de Sales Fertilizantes Sobre La Producción Primaria de Forraje Verde Hidropónico de Maíz (*Zea Mays L.*), San Carlos, Costa Rica." *Agroinnovacion en el trópico húmedo*.
- Barragán, Andrés Rodríguez. 2019. "Evaluación Organoléptica y Calidad de La Carne de Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Al Complementar Harina Hidropónica de Maíz' (*Oreochromis Niloticus*) Al Complementar Harina Hidropónica de Maíz". Universidad de Guayaquil.
- Bastías, José Miguel, and Yamira Cepero. 2016. "La Vitamina C Como Un Eficaz Micronutriente En La Fortificación de Alimentos." *Rev Chil Nutr* 43(1): 82.
- Batista, Marcos Antônio da Silva Érika Ramos de Alvarenga Franklin Fernando, da Costa Eduardo Maldonado Turra Gabriel Francisco de Oliveira Alves, Ludson Guimarães Manduca Suellen Cristina Moreira de Sales Namíbia Rizzari Leite, and Vinícius Monteiro Bezerra Stefani Grace da Silva Moraes Edgar de Alencar Teixeira. 2019. "Feeding Management Strategies to Optimize the Use of Suspended Feed for Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Cultivated in Bioflocs." *aquaculture Research*: 11.
- Cañarte, Joice Elizabeth Ortiz. 2018. "Evaluación Nutricional y Bromatológica de Germinado de Maíz Hidropónico Trueno Nb 7443 Para Alimentación Complementaria En Producción Animal." Universidad de Guayaquil.
- Carlos Eduardo Franco Marín. 2018. "Nutrición y La Influencia de La Suplementación Con Vitaminas y Minerales En La Reproducción de La Tilapia (*Oreochromis Sp.*) – Revisión Bibliográfica." Universidad cooperativa de Colombia - sede Ibagué – Espinal.
- Carneiro, William Franco et al. 2017. "Digestible Protein Requirement for Nile Tilapia Fed with Rations Based on Soybean Meal and Corn." *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 39(4).
- Carrión., Br. Edling Jahaleth Castro, Br. Gabriel Antonio Mayorga Rodríguez, and Br. Oscar Danilo Paredes Centeno. 2020. "Evaluación de La Capacidad de Absorción de Nutrientes Usando Lechuga (*Lactuca Sativa L*) En Un Sistema Acuapónico de Cultivo de Tilapia (*Oreochromis Niloticus*)." Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Unan-León.
- Cepa Jerez. 2019. "Bienestar Animal En La Acuicultura de Peces: Atenuación Del Estrés a

- Través de La Dieta y Mediante El Empleo de Anestésicos Durante El Transporte.”
Forum of Animal LawStudies 10/4: 85–92.
- Chavarria-Torrez, Agustín. 2018. “El Forraje Verde Hidropónico (FVH), de Maíz Como
Alternativa Alimenticia y Nutricional Para Todos Los Animales de La Granja.”
Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático 4: 1032–39.
- Diana Bernardita Aliaga Sánchez. 2016. “Adición de Vitamina C y Mananoligosacáridos
(Mos) En Dietas de Tilapia (Oreochromis Niloticus)En La Fase de Crecimiento,
Criadas En Verano En La Costa de La Región La Libertad.” Universidad Privada
Antenor Orrego.
- Ferney Cuéllar Muñoz. 2020. “Evaluación de La Composición Nutricional de Harina de
Especies Forrajeras Nativas Como Alternativa Para La Alimentación Animal En La
Finca El Guamo, Vereda Pajijí Del Municipio de Altamira Huila.” Universidad
nacional abierta y a distancia “UNAD.
- Galeana-López, José Andrés et al. 2020. “Corn Husk Extracts as an Antioxidant Additive
in Diets for Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) Fingerlings: Effect on Growth
Performance, Feed Intake and Toxicity.” *SciELO - Scientific Electronic Library
Online* 22(2).
- García Berber Abraham. 2015. “Caracterización de Insumos Como Alternativa Para La
Alimentación de Tilapias.” *Centro de Investigación Regional Pacífico Centro*.
- Guaminca. 2020. “‘Estudio Del Impacto de La Variabilidad Climática Sobre El Rendimiento
Del Cultivo de Maíz En Ecuador.’ Escuela Politécnica Nacional.” Facultad de
Ingeniería.
- Jacquelin Andrea Montoya Hidalgo. 2019. “‘Estudio Del Impacto de La Variabilidad
Climática Sobre El Rendimiento Del Cultivo de Maíz En Ecuador.’ Escuela
Politécnica Nacional.” Escuela Politécnica Nacional.
- Janeth Alexandra, : Brito Buste. 2020. “Estudio de Factibilidad Para La Creación de Una
Microempresa Dedicada Al Cultivo y Comercialización de Tilapia Roja, En La
Comuna La Independencia Del Cantón Quinindé.” “Instituto Tecnológico Superior
“Honorable Consejo Provincial de Pichincha.”
- Jhan Carlos Ovalles Pérez. 2020. “‘Desarrollo Del Plan de Reversión En Alevinos de Tilapia
Roja (Oreochromis Sp) y Tilapia Plateada (Oreochromis Niloticus) En La Estación
Piscícola de La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.” Universidad

- Francisco de Paula Santander Ocaña.
- Joyce Waleska Valens Arévalo. 2018. “El Cultivo de Alevines de Tilapia Plateada “*Oreochromis Niloticus*” Con Hidroponía de Maíz Como Alimentación Complementaria.” Universidad de Guayaquil.
- Julie Ekasari, Dio Rheza Rivandi, Amalia Putri Firdausi, Enang Harris, and Peter De Schryve Surawidjaja, Muhammad Zairin Jr., Peter Bossier. 2015. “Biofloc Technology Positively Affects Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Larvae Performanc.”
- Kusumah, Billi Rifa et al. 2020. “Engineering of Automatically Controlled Energy Aeration Systems for Fisheries Cultivation Pools.” *Aquacultura Indonesiana* 21(2): 74–81.
- Margarita del Rocío Romero Verdín. 2019. “Elaboración y Evaluación de Una Dieta Formulada Con *Lupinus Albus* y Harina de Huevos Infértiles de Incubadora En La Cría de Tilapia (*Oreochromis Niloticus*).” Universidad de Guadalajara.
- María Guadalupe Villarreal Mera. 2018. “Comportamiento Del Gusano Cogollero (*Spodoptera Frugiperda* j. e. Smith) En Diferentes Etapas Fenologicas Del Cultivo de Maiz (*Zea Maiz* l.) En El Canton San Vicente, Manabi.” Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabi.
- Méndez-Martínez, Yuniel. 2018. “Estado Del Arte Del Cultivo de Tilapia Roja En La Mayor de Las Antillas.” *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*: 15–24.
- Micheli Zaminhan, Wilson Rogerio Boscolo, Dacley, Hertes Neu, Aldi Feiden, Valeria Rossetto Barriviera Furuya, and Wilson Massamitu Furuya. 2017. “Dietary Tryptophan Requirements of Juvenile Nile Tilapia Fed Corn- Soybean Meal-Based Diets.” *Animal Feed Science and Technology*.
- Mohammed F.El Basunia Shima A.Shahinb Islam I.Teibac Mohamed A.A.Zak idAbdelaziz M.El-Haisa Hani Sewilamef Rafa Almeerg Nevien Abdelkhalekh Mahmoud A.O.Dawood. 2020. “The Influence of Dietary Coenzyme Q10 and Vitamin C on the Growth Rate, Immunity, Oxidative- Related Genes, and the Resistance against *Streptococcus Agalactiae* of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*).” Elsevier 531.
- Moreno Barona, Yeison Stiven. 2020. “Construcción e Implementación de Un Cultivo Hidropónico En La Zona Urbana Del Municipio de Puerto Tejada.” Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- P. Feest, F. Briceño y X. Gutiérrez. 2016. “Calidad de Agua.” Norwegian Institute for Water Research: 40–41.

- P Sihombing, N A Karina, J T Tarigan and M I Syarif. 2017. "Automated Hydroponics Nutrition Plants Systems Using Arduino Uno Microcontroller Based on Android." IOP Conf. Series: Journal of Physics: 9: 7.
- Suquilanda Valdivieso, Manuel B. 2018. "Producción Orgánica de Cultivos Orgánicos." *MAGAP*: 164–66.
- Ugo Lima Silva, Dario Rocha Falcon, Maurício Nogueira da Cruz Pessôa, and Eudes de Souza Correia. 2017. "Carbon Sources and c:N Ratios on Water Quality for Nile Tilapia Farming in Biofloc System." *Revista Caatinga* 30(4).
- Vera Muñoz, Lexi. 2017. "Observaciones Histopatológicas de Juveniles Penaeus Vannamei Sometidos a Dietas Artificiales Con Diferentes Concentraciones de Una Sal de Ácido Ascórbico (Vitamina C)." Escuela Superior Politécnica Del Litoral. Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Wei Liu, Hua Wen, Zhi Luo. 2017. "Effect of Dietary Protein Levels and Feeding Rates on the Growth and Health Status of Juvenile Genetically Improved Farmed Tilapia (*Oreochromis Niloticus*)." *Springer*.
- Wilian Alex Bombana, and Vívian Fernanda Gai. 2019. "Cultivo de Milho Hidropônico Com Diferentes Adubações." *Revista Cultivando o Saber* 12(4): 49–57.
- Yuliana Ruth Ugaz Gastelo. 2017. "Influencia Del Ciclo Lunar En La Produccion de Germinado Hidroponico de Maiz (*Zea Mays*) Con Solucion Nutritiva." Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo."