



DOI: 10.26820/reciamuc/4.(2).abril.2020.179-190

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/489>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de Revisión

CÓDIGO UNESCO: 3104 Producción Animal

PAGINAS: 179-190



Cultivo de tilapia plateada "*oreochromis niloticus*" con harina hidropónica de maíz como alimentación complementaria

Cultivation of silver tilapia "*oreochromis niloticus*" with hydroponic corn flour as a complementary food

Cultivo de tilapia de prata "*oreochromis niloticus*" com farinha de milho hidropônica como alimento complementar

Aldo José Loqui Sánchez¹; Diego Armando Casignia Coox²; Carla Naomi Soria Castro³; Joyce Waleska Valens Arévalo⁴; Franklin Freddy Soria Yaguana⁵; Marcelo Erik Zambrano Alarcon⁶

RECIBIDO: 18/01/2020 **ACEPTADO:** 20/03/2020 **PUBLICADO:** 30/04/2020

1. Magister en Riego y Drenaje; Ingeniero Agrónomo; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; aldo_loqui@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-8953-5105>
2. Médico Veterinario y Zootecnista; Docente Independiente; Guayaquil, Ecuador; diego.casigniac@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7922-9427>
3. Medica Veterinaria y Zootecnista; Investigadora Independiente; La Libertad, Ecuador; carlanaomy@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-7145-696X>
4. Medica Veterinaria y Zootecnista; Veterinaria Animals FRIEND; Guayaquil, Ecuador; joycewaleska1994@hotmail.es;  <https://orcid.org/0000-0001-5883-0734>
5. Profesional en Formación; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; freddysoria@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-9354-4474>
6. Magister en Educación Agropecuaria mención Desarrollo Sostenible; Biólogo; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; alar36@outlook.com;  <https://orcid.org/0000-0001-8833-7190>

CORRESPONDENCIA

Aldo José Loqui Sánchez
aldo_loqui@hotmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar las ventajas del uso de la harina hidropónica de Maíz en tilapias criadas en tanques plásticos a lo cual se evaluó su talla, peso, conversión alimenticia y su variabilidad organoléptica. Para la investigación se usó un porcentaje de complementación de HHM de 8%, en un periodo de 190 días desde la siembra de los alevines hasta su etapa de producción; se utilizó un diseño al azar unifactorial, aplicando un tratamiento, una repetición y un grupo control con 50 alevines en cada grupo con un total de 150 peces. Mostrando los siguientes resultados; FCA (tratamiento:1.8) FCA (repetición:1.5) y FCA (testigo:1.4). En cuanto al peso promedio de los obtenidos fueron los siguientes (tratamiento: 307,13 gr; repetición 218,60gr; testigo:330.45gr) y las tallas (tratamiento:27,6cm; repetición 25.6cm; testigo: 27.6cm). se pudo constar una mortalidad de 3% durante todo el estudio. Los análisis estadísticos presentan significancia ($p > 0,05$) en peso y en talla. Los resultados analizados del filete de tilapia por los catadores muestran una diferencia significativa en el sabor de esta.

Palabras clave: Oreochromis niloticus, harina hidropónica de soya, análisis organoléptico.

ABSTRACT

The objective of the present work was to analyze the advantages of the use of hydroponic corn flour in tilapia reared in plastic tanks, which evaluated its size, weight, feed conversion and its organoleptic variability. For the research, a HHM supplementation percentage of 8% was used, in a period of 190 days from the sowing of the fry until its production stage; A unifactorial randomized design was used, applying one treatment, one repetition and a control group with 50 fry in each group with a total of 150 fish. Showing the following results; FCA (treatment: 1.8) FCA (repetition: 1.5) and FCA (control: 1.4). Regarding the average weight of those obtained, they were as follows (treatment: 307.13 gr; repetition 218.60gr; control: 330.45gr) and the sizes (treatment: 27.6cm; repetition 25.6cm; control: 27.6cm). a mortality of 3% was recorded throughout the study. Statistical analyzes show significance ($p > 0.05$) in weight and height. The analyzed results of the tilapia fillet by the tasters show a significant difference in its flavor.

Keywords: Oreochromis niloticus, hydroponic soybean meal, organoleptic analysis.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi analisar as vantagens do uso da farinha de milho hidropônica em tilápias criadas em tanques de plástico, que avaliaram tamanho, peso, conversão alimentar e variabilidade organoléptica. Para a pesquisa, foi utilizado um percentual de suplementação de HHM de 8%, em um período de 190 dias desde a semeadura do alevino até a fase de produção; O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com um tratamento, uma repetição e um grupo controle com 50 alevinos em cada grupo, com um total de 150 peixes. Mostrando os seguintes resultados; FCA (tratamento: 1,8) FCA (repetição: 1,5) e FCA (controle: 1,4). Quanto ao peso médio dos obtidos, foram os seguintes (tratamento: 307,13 gr; repetição 218,60gr; controle: 330,45gr) e os tamanhos (tratamento: 27,6cm; repetição 25,6cm; controle: 27,6cm). uma mortalidade de 3% foi registrada ao longo do estudo. As análises estatísticas mostram significância ($p > 0,05$) em peso e altura. Os resultados analisados do filé de tilápia pelos provadores mostram uma diferença significativa em seu sabor.

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, farelo hidropônico de soja, análise organoléptica.

Introducción

La tilapia es una especie íctica cuyo cultivo se inició en 1820 en África y desde ahí se ha extendido a gran parte del mundo, siendo considerada la tercera especie más cultivada después de las carpas y los salmónidos; asimismo esta especie viene incrementando anualmente su cultivo, a tal punto que se cultiva en 85 países y es considerada la especie cuyo cultivo será el más importante en la (Gorosito et al., 2017) quienes utilizaron un producto de cultivo acuapónico, centuria que recién se inicia. (Agrytec, 2011)

Actualmente, tiene buena aceptación por el consumidor y es considerada una atractiva opción del menú en cadenas de restaurantes a nivel nacional e internacional (Morales et al., 2004)

El cultivo de tilapia en Ecuador en los años 80 era considerado artesanal. En el país también es considerado uno de los principales productores de tilapia en el hemisferio occidental, las principales zonas de cultivo son: Guayas, Taura, Samborondón, chungón, Daule, El Triunfo, El oro y las que se encuentran en desarrollo están en: Manabí, Esmeraldas y el Oriente. (León Valencia, 2009)

El cultivo de tilapia en estanques requiere una amplia gama de insumos tales como subproductos agropecuarios, es una buena alternativa al estanque o el cultivo en jaulas, si no hay suficiente agua o la tierra no está disponible y la economía es favorable. (Arteaga Ordoñez et al., 2012)

La tilapia crece bien en altas densidades en el confinamiento de los tanques cuando la calidad del agua es buena y se mantiene, esto se logra mediante aireación y frecuente o continuo cambio del agua para renovar el suministro de oxígeno disuelto y eliminar desechos. (Cerritos et al., 2013)

Algunas investigaciones como las (Corella et al., 2016) en la que utilizan sustitutos en

la dieta como son el uso de pulpa de café en diferentes concentraciones o en trabajos como (Barragán et al., 2017) quienes utilizaron un producto de cultivo acuapónico, con el fin de mejorar la calidad de filete demuestran la utilidad del uso de subproductos alimenticios. Por tal motivo la presente investigación se centra en el uso de Harina Hidroponía de Soya (HHS) como complemento alimenticio con la finalidad de estudiar su impacto en la producción de esta especie acuícola.

Materiales y métodos

Locación. La investigación se realizó en la "Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia" de la Universidad de Guayaquil en la provincia del Guayas, Republica del Ecuador, a una altura de 5 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual de 25.90 °C, humedad relativa del 80%, precipitación promedio anual de 1445 m. m.

Diseño estadístico. Para la presente investigación se utilizó un diseño al azar unifactorial, aplicando un tratamiento, una repetición y un grupo control con 50 alevines en cada grupo con un total de 150 peces. En un tiempo estimado de estudio de 190 días.

Para realizar el análisis estadístico de la presente investigación se utilizó el software INFOSTAT donde se aplicó un ANOVA T Student, para la parte estadística cuantitativa (conversión alimenticia), y IBM SPSS para la estadística cualitativa (sensorial organoléptica) con una estadística multivariada (MANOVA). Debido a que el trabajo fue experimental se utilizó una estadística no probabilística, por ello el diseño fue de bloques distribuidos completamente al azar con sistema unifactorial.

Para el estudio se utilizaron 3 grupos distribuidos en 1 tratamientos, una repetición y un grupo control, representados de la siguiente manera:

- Grupo 1(A): alimentación más comple-

mentación del 8% de Harina hidroponía de maíz (HHM).

- Grupo 2 (A1): alimentación más complementación 8% Harina hidroponía de maíz de (HHM).
- Grupo 3 Testigo (T): alimentación sin complementación de Harina hidroponía de maíz (HHM).

Para el cultivo de las tilapias se procedió a adecuar el núcleo de investigación, el cual contaba con tanques plásticos de capacidad de 1000 litros, junto con un sistema de aireación regulable de hasta 1000 litros de aire/hora, y un sistema de riego (que permitía hacer recambios de agua y aportaba oxígeno disuelto a esta).

Al recibir los alevines, se procedió a la respectiva toma de peso y talla, lo cual arrojó un promedio de 1,5 gr que es el dato fundamental para poder realizar la tabla de alimentación. Cabe destacar que las instalaciones ya estaban acondicionadas con 48 de anterioridad y se realizó el manejo de acuerdo a los manuales de cultivo de tilapia.

Es importante indicar que el grupo y su repetición tuvo una distribución dentro del núcleo completamente al azar.

Los grupos fueron denominados de la siguiente manera:

Tratamiento A: A este grupo se le proporcionó alimento balanceado comercial inicial más complementación de forraje hidropónico de maíz, el cual fue elaborado para transformarlo en harina, este complemento se administró al 8%.

Repetición A1: A este grupo se le proporcionó alimento balanceado comercial inicial más complementación de forraje hidropónico de maíz, el cual fue elaborado para transformarlo en harina, este complemento se administró al 8%.

Testigo o control T: A este grupo se le proporciono alimento balanceado comercial de

engorde sin la complementación de forraje hidropónico de maíz.

Medición y muestreo. Para el análisis de los parámetros bioproductivos se estudió el peso y talla, la mortalidad, la conversión alimenticia. En cuanto al estudio organoléptico de la carne se procedieron a medir las variables: textura de filete de tilapia, apariencia sabor apariencia de la carne, color, olor, sabor, consistencia, textura, jugosidad. Los datos fueron analizados por 10 catadores usando los siguientes rangos.

Textura Filete sin cocer	
blanda, flácida	1
firme, elástica	2

Textura de la Filete cocida	
blanda, floja	irme, elástica
1	2

Fuente: Laboratorios AVVE, 2019.

Agallas	
café, amarillo	1
marrón, oscuro	2
rojo, pálido	3
rojo, brillante	4

Ojos	
cóncavo, lechosa	1
plana, ligeramente aplastado	2
convexo, trasparente, brillante	3

Fuente: Laboratorios AVVE, 2019.

Parámetros de sabor	
Me disgusta mucho. (1)	1
No me gusta. (2)	2
Me resulta indiferente. (3)	3
Me gusta. (4)	4
Me gusta mucho. (5)	5

Piel	
decoloración marcada	1
ligera decoloración	2
sin decoloración	3

Fuente: Laboratorios AVVE, 2019.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las variables de estudios, al complementar la dieta de las tilapias con un 8% de harina hidropónica de maíz. la mortalidad registrada durante el estudio fue de un 3%.

Resultados promedios de las muestras analizadas de las tilapias cada 10 días de peso y talla.

FECHAS	PESO			TALLA		
	TRATAMIENTO (GR)	REPETICIÓN (GR)	TESTIGO (GR)	TRATAMIENTO (CM)	REPETICIÓN (CM)	TESTIGO (CM)
3/6/2018	2,90	3,33	2,80	4,40	4,61	4,3
13/6/2018	3,70	3,93	5,06	6,30	5,99	6,6
23/6/2018	4,70	7,13	5,80	6,80	7,13	6,9
3/7/2018	7,70	10,80	8,70	7,60	8,30	7,6
13/7/2018	11,30	13,93	12,00	9,30	9,23	8,8
23/7/2018	19,13	21,67	11,60	10,13	10,57	8,8
3/8/2018	22,20	24,80	18,46	10,53	11,20	10,2
13/8/2018	52,93	18,53	39,96	14,27	10,63	13,7
23/8/2018	54,00	17,00	33,00	14,37	10,14	12,3
1/9/2018	59,27	24,27	43,86	14,63	11,27	13,4
11/9/2018	78,27	44,27	36,40	16,47	14,03	12,8
21/9/2018	83,07	35,93	59,33	16,83	12,70	14,4
1/10/2018	96,93	66,67	80,26	17,17	15,43	16,0
11/10/2018	129,73	62,00	86,26	18,00	14,70	21,0
21/10/2018	159,20	100,93	90,53	19,30	16,13	15,7
31/10/2018	185,27	85,73	174,53	20,57	15,87	19,6
10/11/2018	199,80	117,60	193,46	20,50	17,77	20,6
20/11/2018	211,00	166,47	223,66	23,00	19,03	22,0
30/11/2018	307,13	218,60	330,45	27,60	25,60	27,6

Tabla de factor de conversión alimenticia

F.C.A.	1,8	Tratamiento
F.C.A.	1,5	Repetición
F.C.A.	1,4	Testigo

Análisis estadístico

Análisis de la varianza del peso de las tilapias (gr)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pesos (gr)	57	0,78	0,77	52,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	280840,11	3	93613,37	62,04	<0,0001	
Muestras	11221,35	2	5610,67	3,72	0,0308	
Fechas	269618,76	1	269618,76	178,68	<0,0001	1,26
Error	79974,49	53	1508,95			
Total	360814,60	56				

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1508,9527 gl: 53

Muestras	Medias	n	E.E.	
repeticion	54,93	19	8,91	A
testigo	76,64	19	8,91	A B
tratamiento	88,85	19	8,91	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los tratamientos (concentraciones de HHS) presentan diferencias significativas ($p > 0,05$) con respecto al grupo control teniendo un peso promedio de 76,64gr y el tratamiento de 88,85 gr. Mostrándose una gran variación en los pesos entre el tratamiento y la repetición con una diferencia de 33.92 gr.

Análisis de la varianza de la talla de las tilapias (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
talla (cm)	57	0,92	0,92	11,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1753,64	3	584,55	217,59	<0,0001	
Muestras	37,26	2	18,63	6,93	0,0021	
Fechas	1716,38	1	1716,38	638,90	<0,0001	0,10
Error	142,38	53	2,69			
Total	1896,02	56				

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,6865 gl: 53

Muestras	Medias	n	E.E.	
repeticion	12,65	19	0,38	A
testigo	13,81	19	0,38	B
tratamiento	14,62	19	0,38	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los tratamientos (concentraciones de HHS) presentan diferencias significativas ($p > 0,05$) con respecto al grupo control con tallas promedio de 13.81cm en el grupo testigo y 14.64 cm del grupo tratamiento.

A continuación, se presentan los resultados de la frecuencia de los parámetros órgano-sensoriales.

Resultados del grupo experimental con dieta comercial más complemento del 8% de HHM.

SABOR_GENERAL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NO ME GUSTA	1	16.7	16.7	16.7
	ME RESULTA INDIFERENTE	3	50.0	50.0	66.7
	ME GUSTA	1	16.7	16.7	83.3
	ME GUSTA MUCHO	1	16.7	16.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

SABOR_PARAMETRO_1					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DULCE	6	100.0	100.0	100.0

SABOR_PARAMETRO_2					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NEUTRO	6	100.0	100.0	100.0

SABOR_PARAMETRO_3					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CREMOSO, AGRADABLE	6	100.0	100.0	100.0

TEXTURA_CARNE_COCIDA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FIRME, ELASTICA	6	100.0	100.0	100.0

AGALLAS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ROJO BRILLANTE	6	100.0	100.0	100.0

OJOS					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CONVEXO, TRASPARENTE, BRILLANTE	6	100.0	100.0	100.0

PIEL					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIN DECOLORACION	6	100.0	100.0	100.0

TEXTURA_CARNE					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FIRME, ELASTICA	6	100.0	100.0	100.0

Resultados del grupo control con dieta comercial.

SABOR_GENERAL_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ME RESULTA INDIFERENTE	4	66.7	66.7	66.7
	ME GUSTA	1	16.7	16.7	83.3
	ME GUSTA MUCHO	1	16.7	16.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**CULTIVO DE TILAPIA PLATEADA "OREOCHROMIS NILOTICUS" CON HARINA HIDROPÓNICA DE MAIZ
COMO ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA**

SABOR_PARAMETRO_1_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DULCE	6	100.0	100.0	100.0

SABOR_PARAMETRO_2_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NEUTRO	6	100.0	100.0	100.0

SABOR_PARAMETRO_3_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CREMOSO, AGRADABLE	6	100.0	100.0	100.0

TEXTURA_CARNE_COCIDA_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FIRME, ELASTICA	6	100.0	100.0	100.0

AGALLAS_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ROJO BRILLANTE	6	100.0	100.0	100.0

OJOS_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	CONVEXO, TRASPARENTE, BRILLANTE	6	100.0	100.0	100.0

PIEL_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SIN DECOLORACION	6	100.0	100.0	100.0

TEXTURA_CARNE_TESTIGO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FIRME, ELASTICA	6	100.0	100.0	100.0

Los parámetros analizados con respecto a la frescura y presentación de la carne de tilapia antes de su análisis paliativo, no presentan diferencias entre los distintos grupos estudiados. En cuanto a los resultados obtenidos por los catadores en el sabor de la carne entre el grupo testigo y los tratamientos se nota variación en la apreciación de esta.

Conclusión

Los resultados obtenidos en las variables de conversión alimenticia presentan gran diferencia entre el tratamiento y el grupo control de (0,04), en el cual el FCA de testigo es de (1.4) y el tratamiento de (1.8). El análisis estadístico concluyó que la alimentación con un 8% de HHM genera una variación significativa en los parámetros de peso y talla.

En cuanto a la mortalidad durante el estudio se pudo evaluar una presencia de 3% de esta en una población de 150 animales.

Los análisis organolépticos de los grupos tanto testigo como tratamiento presentan diferencias en la percepción de los catadores lo cual es un claro indicador de la variación de sabor que aporta el complemento de harina hidropónica de maíz (HHM).

Discusión

(López-Castillo et al., 2018) los mencionados autores utilizaron algunos derivados

para suplementar las dietas de la tilapia, en busca de mejoras entre las cuales constan productos de origen vegetal, así como de origen animal, teniendo resultados significativos en las harinas de origen vegetal. Realizando la comparación con los resultados obtenidos en mi estudio, indica que existen significancias positivas del uso de harinas vegetales, para la alimentación de las tilapias.

En resultados obtenidos por (Silva et al., 2017) en su investigación se utiliza harina de maní y harina de soya como suplementación en la dieta de los peces sin usar algún alimento balanceado comercial lo cual no mostraron una diferencia significativa en los parámetros productivos evaluados como peso y características organolépticas, por lo que en mi investigación se justifica que el uso de una dieta complementaria de alimento balanceado (92%) más un subproducto de Forraje de Maíz Hidropónico (8%) provoca grandes cambios en los parámetros de producción obtenidos.

En la presente investigación el factores de conversión alimenticia F.C.A. del grupo A fue de 1.8, mientras que el grupo A1 obtuvo un FCA de 1,5 y el grupo testigo obtuvo 1.4, esto difiere de los resultados obtenidos por (Barragán et al., 2017) el cual usa 3 dietas diferentes a base de harina de trigo dieta (a), harina de pescado dieta(b) y

harina de soya dieta (c) con los valores de FCA respectivamente g (A: 2,58 , B: 2,60.1 y C: 2,53:1).

La aplicación de un producto procedente de cultivo hidropónico como es el caso de la harina de maiz hidropónica como complemento al 8% en la dieta de *Oreochromis niloticus*, dio resultados órgano-sensoriales que permitieron apreciar una variación en el sabor con respecto al grupo testigo al cual no se complementó su dieta con esta harina, demostrando que el uso de diversos complementos alimentarios en la dieta de los peces pueden variar la calidad de la carne, esto es similar a resultados encontrado por (Corella et al., 2016) quienes utilizaron un producto de cultivo acuaponico, en dicha investigación se pudo apreciar un aumento de la calidad y sabor de la carne frente a los otros grupos estudiados.

Según (Valente et al., 2016) en su investigación realizada en alimentación de tilapias con ulva (alga verde marina) para obtener mejor productividad y atributos sensoriales no presentaron variaciones significativas en ninguno de estos parámetros, a diferencia de los estudios realizados al alimentar peces con complementación de harina de maíz hidropónico (8%) la cual presento cambios en la parte sensorial del filete del pez.

Bibliografía

- Agrytec. (2011). Cultivo de tilapia. Agrytec.Com, 1. http://agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&id=6247:cultivo-de-tilapia
- Arteaga Ordoñez, F. A., Hernández Zetino, E. P., & Ramírez Garay, S. I. (2012). Diseño de un centro de acopio y el manual de buenas prácticas de manufactura para el procesamiento de tilapia (*Oreochromis niloticus*) de cultivo acuícola. Universidad de El Salvador.
- Barragán, A., Zanazzi, N., Gorosito, A., Cecchi, F., Prario, M., Imeroni, J., & Mallo, J. (2017). Utilización de harinas vegetales para el desarrollo de dietas de pre-engorde y engorde de Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) - Using vegetable meal diets for developing pre-fattening and fattening of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). RED-VET, 18(9), 1–16.
- Cerritos, M., Luis, J., Cerros Rodríguez, R. A., & Flores Martínez, C. B. (2013). Métodos de masculinización inducida por andrógenos en alevines del híbrido rojo de tilapia (*Oreochromis sp*); Inmersión de corto plazo y administración oral. Universidad de El Salvador.
- Corella, E. C., Acosta, Y. A., Santos, N. N. B., Mc Cook, E. L. C., Gómez, A. M. M., Tellez, V. C., & Cerdá, M. J. (2016). Utilización de la pulpa de café en la alimentación de alevines de tilapia roja. Revista AquaTIC, 16.
- Gorosito, A., Zanazzi, A. N., Cecchi, F., Prario, M., Pérsico, M. M., Asiain, A., Waldman, P., Imeroni, J., & Mallo, J. C. (2017). Produccion innovadora y sustentable en un sistema acuaponico en la provincia de buenos aires. <https://digital.cic.gba.gov.ar/handle/11746/6759>
- León Valencia, A. (2009). Escuela Politécnica Nacional [ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8103/4/CD-2254.pdf>
- López-Castillo, L. M., Silva-Fernández, S. E., Winkler, R., Bergvinson, D. J., Arnason, J. T., & García-Lara, S. (2018). Postharvest insect resistance in maize. *Journal of Stored Products Research*, 77, 66–76.
- Morales, G., Blanco, L., Arias, M. L., & Chaves, C. (2004). Evaluación de la calidad bacteriológica de tilapia fresca (*Oreochromis niloticus*) proveniente de la Zona Norte de Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 54(4), 433–437.
- Silva, R. L. da, Damasceno, F. M., Rocha, M. K. H. R., Sartori, M. M. P., Barros, M. M., & Pezzato, L. E. (2017). Replacement of soybean meal by peanut meal in diets for juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45(5), 1044–1053.
- Valente, L. M. P., Araújo, M., Batista, S., Peixoto, M. J., Sousa-Pinto, I., Brotas, V., Cunha, L. M., & Rema, P. (2016). Carotenoid deposition, flesh quality and immunological response of Nile tilapia fed increasing levels of IMTA-cultivated *Ulva* spp. *Journal of Applied Phycology*, 28(1), 691–701. <https://doi.org/10.1007/s10811-015-0590-9>



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL
CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y
CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE
Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES
ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS.

CITAR ESTE ARTICULO:

Loqui Sanchez, A., Casignia Coox, D., Soria Castro, C., Valens Arevalo, J., Soria Yaguana, F., Zambrano Alarcon, M. (2020). Cultivo de tilapia plateada "oreochromis niloticus" con harina hidropónica de maiz como alimentación complementaria. RECIAMUC, 4(2), 168-179. doi:10.26820/reciamuc/4.(2). abril.2020.179-190