

DOI: 10.26820/recimundo/4.(2).mayo.2020.152-163

URL: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/834>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de Revisión

CÓDIGO UNESCO: 3104 Producción Animal

PAGINAS: 152-163



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

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

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

Aldo José Loqui Sanchez¹; Diego Armando Casignia Coox²; Carla Naomi Soria Castro³;
Joyce Waleska Valens Arevalo⁴; Franklin Freddy Soria Yaguana⁵; Marcelo Erik Zambrano Alarcon⁶

RECIBIDO: 15/03/2020 **ACEPTADO:** 20/03/2020 **PUBLICADO:** 20/05/2020

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; Universidad de Guayaquil; 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 Sanchez
aldo_loqui@hotmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo analizar las ventajas del uso de la harina hidropónica de soya 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 HHS de 5, 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:1.6) FCA (repetición:1.4) y FCA (testigo:1.4). En cuanto al peso promedio de los obtenidos fueron los siguientes (tratamiento:283.20gr; repetición 269.13gr; testigo:330.45gr) y las tallas (tratamiento:26.7cm; repetición 27.1cm; testigo:27.6cm). se pudo constar una mortalidad de 2% durante todo el estudio. Los análisis estadísticos no presentan significancia en peso, pero si en talla. Los resultados analizados del filete de tilapia por los catadores muestran una diferencia significativa.

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

ABSTRACT

The objective of this work was to analyze the advantages of the use of hydroponic soy flour in tilapia reared in plastic tanks, to which it was evaluated its size, weight, feed conversion and its organoleptic variability. For the research, a HHS supplementation percentage of 5 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 a treatment, a repetition and a control group with 50 fry in each group with a total of 150 fish. Showing the following results; FCA (treatment: 1.6) FCA (repetition: 1.4) and FCA (control: 1.4). Regarding the average weight of those obtained, they were as follows (treatment: 283.20gr; repetition 269.13gr; control: 330.45gr) and sizes (treatment: 26.7cm; repetition 27.1cm; control: 27.6cm). a mortality of 2% was recorded throughout the study. Statistical analyzes do not show significance in weight, but in size. The analyzed results of the tilapia fillet by the tasters show a significant difference.

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

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar as vantagens do uso da farinha de soja hidropônica em tilápias criadas em tanques de plástico, para as quais foram avaliados tamanho, peso, conversão alimentar e variabilidade organoléptica. Para a pesquisa, foi utilizada uma porcentagem de suplementação de HHS de 5, no período de 190 dias, desde a sementeira do alevino até a fase de produção; Utilizou-se delineamento unifatorial, randomizado, aplicando tratamento, repetição e grupo controle com 50 alevinos em cada grupo com um total de 150 peixes. Mostrando os seguintes resultados; FCA (tratamento: 1.6) FCA (repetição: 1.4) e FCA (controle: 1.4). Quanto ao peso médio dos obtidos, foram os seguintes (tratamento: 283,20gr; repetição 269,13gr; controle: 330,45gr) e tamanhos (tratamento: 26,7cm; repetição 27,1cm; controle: 27,6cm). uma mortalidade de 2% foi registrada ao longo do estudo. As análises estatísticas não mostram significância em peso, mas em tamanho. Os resultados analisados do filé de tilápiá pelos provadores mostram uma diferença significativa.

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, farelo de soja hidropônico, 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) con cuatro métodos estadísticos: Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Debido a que el trazo 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 complementación del 5% de HHS.
- Grupo 2 (A1): alimentación más complementación 5% de HHS.
- Grupo 3 Testigo (T): alimentación sin complementación de HHS.

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 soya, el cual fue elaborado para transformarlo en harina, este complemento se administró al 5%.
- Repetición A1: A este grupo se le proporcionó alimento balanceado comercial inicial más complementación de forraje hidropónico de soya, el cual fue elaborado para transformarlo en harina, este complemento se administró al 5%.
- Testigo o control T: A este grupo se le

proporcione alimento balanceado comercial de engorde sin la complementación de forraje hidropónico de soya.

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	firme, elástica
1	2

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

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

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

Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las variables de estudios, al complementar la dieta de las tilapias con un 5% de harina hidropónica de soya. la mortalidad registrada durante el estudio fue de un 2%.

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

Fuente: Laboratorios AVVE, 2019

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

FECHAS	PESO			TALLA		
	TRATAMIENTO (GR)	REPETICIÓN (GR)	TESTIGO (GR)	TRATAMIENTO (CM)	REPETICIÓN (CM)	TESTIGO (CM)
3/6/2018	2,93	3,50	2,80	4,1	4,6	4,3
13/6/2018	3,93	3,26	5,06	6,3	6,0	6,6
23/6/2018	4,90	5,20	5,80	6,7	6,6	6,9
3/7/2018	9,30	8,30	8,70	7,9	7,5	7,6
13/7/2018	15,20	12,60	12,00	9,6	8,9	8,8
23/7/2018	19,40	20,60	11,60	10,1	10,2	8,8
3/8/2018	18,27	25,40	18,46	10,3	10,8	10,2
13/8/2018	53,00	14,93	39,96	14,4	9,9	13,7
23/8/2018	44,00	20,00	33,00	13,9	10,3	12,3
1/9/2018	52,33	26,06	43,86	14,3	11,3	13,4
11/9/2018	70,00	41,33	36,40	16,0	13,6	12,8
21/9/2018	79,46	44,80	59,33	17,0	14,0	14,4
1/10/2018	85,56	55,93	80,26	17,6	14,3	16,0
11/10/2018	107,73	90,13	86,26	16,6	16,0	21,0
21/10/2018	118,46	118,33	90,53	17,7	17,5	15,7
31/10/2018	113,06	105,93	174,53	18,3	17,7	19,6
10/11/2018	171,20	169,80	193,46	19,9	20,0	20,6
20/11/2018	211,73	192,46	223,66	21,2	20,8	22,0
30/11/2018	283,20	269,13	330,45	26,7	27,1	27,6

F.C.A.	1,6	tratamiento
F.C.A.	1,4	repetición
F.C.A.	1,4	testigo

Análisis estadístico

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

Variable N R² R² Aj CV
 peso gr 57 0,77 0,76 54,37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	275050,98	3	91683,66	58,85	<0,0001	
muestra	1828,54	2	914,27	0,59	0,5596	
fechas(semana)	273222,44	1	273222,44	175,38	<0,0001	1,27
Error	82569,65	53	1557,92			
Total	357620,63	56				

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1557,9179 gl: 53

muestra Medias n E.E.

repeticion (gr) 64,59 19 9,06 A

testigo (gr) 76,43 19 9,06 A

tratamiento (gr) 76,78 19 9,06 A

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

Los tratamientos (concentraciones de HHS) no presentan diferencias significativas con respecto al grupo control teniendo un peso promedio de 76,43gr y el tratamiento de 76,78 gr.

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

Variable N R² R² Aj CV
 Tallas 57 0,93 0,93 11,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo	1784,79	3	594,93	237,63	<0,0001	
Muestras	12,86	2	6,43	2,57	0,0862	
Fechas	1771,93	1	1771,93	707,75	<0,0001	0,10
Error	132,69	53	2,50			
Total	1917,48	56				

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2,5036 gl: 53

Muestras Medias n E.E.

repeticion (cm) 13,01 19 0,36 A

testigo (cm) 13,81 19 0,36 A B

tratamiento (cm) 14,14 19 0,36 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 14.14 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 5% de HHS

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 e 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	

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

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

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 obtenidos en las tablas de los parámetros de sabor y textura muestran un claro indicador de variación del grupo de peces alimentados con HHS y el grupo control (testigo)

Conclusiones

Los resultados obtenidos en las variables de conversión alimenticia muestran una ligera variación en sus parámetros. El análisis estadístico concluyó que la alimentación con un 5% de HHS no provoca alguna mejora significativa en los parámetros de peso, aun así, mostrando significancia en los resultados de talla lo cual indica que hubo mejoras en está.

En cuanto a la mortalidad durante el estudio se pudo evaluar una presencia de 2% 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 soya (HHS).

Discusión

De acuerdo al estudio realizado por (Devic et al., 2018) experimentados con varios tipos de dietas entre los cuales consta la harina de soya en un periodo de 32 días no presentaron diferencia significativa en cuanto a las variables productivos, lo cual en la investigación planteada se pueden notar resultados similares siendo el periodo de estudio de 190 días.

En la investigación planteada por (López-Castillo et al., 2018) se utilizó algunos derivados para suplementar las dietas de la tilapia en busca de mejoras entre las cuales constan productos de origen vegetal como de origen animal teniendo resultados significativos en las harinas de origen vegetal. Lo cual nos indica que el uso de harina

de soya hidropónica presenta una buena alternativa como complemento energético y proteico en la dieta de las tilapias.

El uso de otros sustitutos en la dieta de la tilapia como son el uso de pulpa de café presentado en la investigación de (Corella et al., 2016) presentan resultados de conversión alimenticia muy significativos con valores de complementación de 10, 20 y 30% con los siguientes resultados 1,6; 1,7; y 1,8 respectivamente. Lo cual contrasta con los resultados estudiados en el uso de harina de FSH al 5% el cual se obtiene resultados de 1,6 y el testigo de 1,4.

La aplicación de un producto procedente de cultivo hidropónico como es el caso de la harina de soya hidropónica como complemento al 5% en la dieta de *Oreochromis niloticus*, dio resultados órgano-sensoriales que permitieron apreciar un mejor 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.

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 fatte-

ning 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.

Devic, E., Leschen, W., Murray, F., & Little, D. C. (2018). Growth performance, feed utilization and body composition of advanced nursing Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed diets containing Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) larvae meal. *Aquaculture Nutrition*, 24(1), 416–423. <https://doi.org/10.1111/anu.12573>

Gorosito, A., Zanazzi, A. N., Cecchi, F., Prario, M., Pésico, 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. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.03.004>

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.



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 soya como alimentación complementaria. *RECIMUNDO*, 4(2), 152-163. doi:10.26820/recimundo/4.(2). mayo.2020.152-163