

TÍTULO: Inclusión parcial de harina a base de semilla y pulpa de guaba (*Inga spp.*) en la alimentación de tilapia negra (*Oreochromis niloticus*) en la etapa de engorde.

Autor: Gustavo Alexander Aguinaga Chalacán

Director de trabajo de titulación: Ing. Miguel Vinicio Aragón Esparza, M.Sc.

Año: 2019

RESUMEN

La producción de Tilapia en el Ecuador presenta un alcance comercial de suma importancia, ya que es un pez de fácil adaptabilidad a condiciones ambientales adversas y tipo de alimentación favoreciendo así su crecimiento, además el filete es apetecido en el mercado local, nacional e internacional por su alto contenido nutricional, costo favorable, con una rentabilidad de 40 mil Tm/año y una utilidad de 60 mil USD/ha/año. A fin de lograr una producción sostenible se procedió a ensayar en las dietas balanceadas, materias primas no tradicionales como la harina de guaba (semilla y pulpa) en estado seco, misma que presenta un alto contenido de minerales (4.19%). El propósito de esta investigación consistió en evaluar dos niveles de inclusión a base de semilla y pulpa de *Inga spp.* en la alimentación de tilapia negra en la etapa de engorde, frente a un testigo representado por un balanceado tradicional (T1:15%; T2:30%; T3:0%). Los resultados mostraron ser no significativos pero positivos numéricamente, donde el T2 respecto al consumo de alimento alcanzó los mejores resultados con una ingesta de 91,87 g/pez, una conversión alimenticia de 3 y un rendimiento a la canal del 79,64%, mientras que el T1 destacó con una ganancia de peso de 97,50 g, una longitud de 20,92 cm, un análisis de aceptabilidad del filete (crudo y cocido) con excelentes cualidades, registrando una mortalidad promedio del experimento de 4.44% y un análisis económico (costo-beneficio) representativo para el T1 con una utilidad de 0,05 dólares.

En conclusión el T1 con 15% de inclusión de harina de guaba tuvo mejores resultados sin afectar los parámetros establecidos en la etapa de engorde y eficiencia nutritiva del mismo, sin embargo no se recomienda aplicar en la formulación de balanceados para tilapia en etapa de engorde por su bajo contenido de proteína.

Palabras clave: leguminosas, pez omnívoro y dietas balanceadas.

TITLE: Partial Inclusion of seed-based flour and guava pulp (*Inga spp*) In the feeding of black tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the fattening stage.

Author: Gustavo Alexander Aguinaga Chalacan

Director of Degree Work: Ing. Miguel Vinicio Aragon Esparaza, M. Sc.

Year: 2019

SUMMARY

The production of Tilapia in Ecuador presents a commercial scope of utmost importance because it is a fish of easy adaptability to adverse environmental conditions and food supply, thus favoring its growth. The fillet is desired in the local, national and international markets. It has a high nutritional content, favorable cost, with a profitability of 40 thousand tons per year and a profit of 60 thousand dollars per hectare per year. In order to achieve sustainable production, non-traditional raw materials such as guava flour (seed and pulp) in the dry state, which has a high content of minerals (4.19%), were tested in balanced diets. The purpose of this research was to evaluate two levels of inclusion based on the seed and pulp of *Inga spp*. In the feeding of black tilapia in the fattening stage, in front of a witness, represented a traditional balance (T1: 15%, T2: 30%, T3: 0%). The results showed to be non-significant but positive numerically, where the T2 with respect to food consumption reached the best results with an intake of 91.87 g / fish, a feed conversion of 3 and a yield to the carcass of 79.64%, while the T1 stood out with a weight gain of 97.50 g, a length of 20.92 cm. An analysis of fillet acceptability (raw and cooked) with excellent qualities, registers average mortality in the experiment of 4.44% and an economic analysis (cost-benefit) representative for T1 with a profit of 0.05 dollars.

In conclusion, T1 with 15% inclusion of guava flour had better results without affecting the parameters established in the stage of fattening and nutritional efficiency of the same, however, it is not recommended to apply in the formulation of a balanced diet for tilapia in the fattening stage because of its low protein content.

Key Words: Legumes, Omnivorous Fish, and Balanced Diet.

I. Introducción

La tilapia es un pez omnívoro de rápido crecimiento, se puede cultivar en estanques o en jaulas, soporta altas densidades de peces, resiste condiciones ambientales adversas, sobrelleva bajas concentraciones de oxígeno y puede ser manipulada genéticamente (Wohlfarth, Rothbard, Hulata y Szweigman, 1990). En la actualidad la producción de guaba *Inga* spp. en las diferentes zonas del Ecuador, según Cabrera (2013), las variedades de *Inga* spp se desaprovecha 225,37 kg/árbol/año de biomasa, en particular de las semillas antes, durante y después de la cosecha, lo cual ocasiona gran cantidad de biomasa vegetal que no se aprovecha, especialmente de aquellas variedades cultivadas como barrera protectora en fincas. Por otra parte, en la parroquia de Lita, la producción de tilapia negra (*Oreochromis niloticus*), de acuerdo con Quispe (2000) la adecuación de estanques representa un alto valor económico como el alimento, que podría cambiar si se formularan dietas con materias primas alternativas de origen vegetal como la guaba, que contribuyan a reducir los costos de producción de este pez, influyendo para que el acuicultor lo vea como una producción alternativa de ingresos económicos rentables. Por cada uno de los aspectos mencionados, la investigación determinó dos niveles de inclusión de harina en base a semilla y pulpa de guaba en la alimentación de tilapia negra en la etapa de engorde hasta triplicar el peso del animal (talla comercial, 250g) y así poder determinar el nivel de inclusión más propicio.

Importancia de la investigación

En la alimentación humana cada vez se demanda la proteína animal, por lo que es imperativo fortalecer proyectos que sostienen la soberanía y seguridad alimentaria del consumidor ecuatoriano; siendo necesario buscar fuentes alimenticias como la tilapia, como aporte a la demanda alimenticia. En la producción de tilapia se puede usar diferentes materias primas tanto de origen vegetal como animal, por ello realizar al balanceados debemos estudiar la calidad de las materias primas, los requerimientos de la tilapia para posteriormente emplearlas en la formulación de dietas. Como alternativa alimenticia de esta especie se utilizó harina de guaba (semilla y pulpa) para reducir el uso convencional de la harina de pescado en la formulación del pienso y el costo. Según Moreno, et al. (2000), es factible sustituir el 100% en dietas para bagre y tilapia sí incorporamos fósforo. Con el estudio se presenta una fuente alternativa energética no tradicional con un contenido nutricional asimilable para este pez.

II. Metodología

El ensayo se realizó en la finca Santa Rosa ubicada en la parroquia Lita, cantón Ibarra, provincia de Imbabura a 1250 m.s.n.m.

En la investigación se aplicó un Análisis de Varianza con un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con tres tratamientos y tres repeticiones. En la preparación de dietas se trabajó con 15%, 30% y 0% de harina a base de semilla y pulpa de guaba elaborada artesanalmente.

El alimento elaborado con 50% semilla y 50% pulpa, en un proceso de secado al horno a temperatura controlada, en un tiempo determinado (45-60 min. a 70°C) y molida manualmente, fue mezclada con harina de trigo, torta de soya, harina de maíz, melaza, aceite de soya, vitaminas, minerales, lisina y metionina conforme al requerimiento de la dieta de tilapia en etapa de engorde, donde se obtuvo un balanceado similar al tradicional (Tabla 1). Se implementó 135 peces sexados de *Oreochromis niloticus* en etapa juvenil, peso promedio de 50 g y una edad aproximada de 45-60 días, los cuales fueron colocados en 9 jaulas flotantes construidas con bambú. Los peces tuvieron un mes de adaptación con balanceado convencional, después se alimentó durante 78 días con alimento elaborado y analizado mediante análisis fisicoquímico previamente, en los cuales se realizó controles semanales de peso y talla individualmente, el alimento suministrado fue en tres comidas diarias suministradas a las 7am, 12pm y 6pm, alcanzando una conversión alimenticia de 2,05(T1), 2,01(T2) y 1,88(T3); además se realizó el análisis colorimétrico del agua del estanque, registrados en la Tabla 2, el porcentaje de mortalidad fue del 2%, el rendimiento a la canal de 78,39%(T1), 79,64%(T2) y 79,22%(T3) y el análisis de aceptabilidad en filete de tilapia mediante encuesta de percepción sensorial.

Tabla 1
Análisis bromatológico de materias primas utilizadas

Parámetros	Unidad	Harina de guaba	Torta de soya	Harina de Trigo	Harina de maíz	Melaza
Humedad	%	2,91	6,73	3,80	11,90	21,12
Cenizas	%	4,18	7,20	4,33	1,35	-----
Extracto etéreo	%	0,41	1,47	3,73	6,50	-----
Proteína	%	6,38	41,96	16,59	8,70	2,40
Grasa	%	0,40	1,47	3,73	6,50	0,00
Fibra	%	1,69	5,80	2,52	3,90	0,00
Sólidos solubles	%	-----	-----	-----	-----	83,95
Calcio	mg/100g	-----	-----	-----	-----	210,00
Hierro	mg/100g	-----	-----	-----	-----	6,40

Fuente: Laboratorio de análisis de alimentos de la UTN. Marzo 2017.

Tabla 2*Registro de parámetros de calidad del agua*

Parámetros	temperatura		pH	O ₂	NH ₃	NO ₂	NO ₃	PO ₄	KH	GH
	Min.	Max								
Semana	Min.	Max	---	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
1	20	24	7,5	6	0,1	0	0	0,5	40	71,2
2	22	25	7,5	5	0	0	0	0,3	40	71,2
3	21	24	7,5	5	0	0	0	0,3	45	71,2
4	22	26	7,5	5	0	0,1	0,1	0,3	45	71,2
5	22	26	7,5	5	0	0,1	0,1	0,2	45	71,2
6	22	25	7,5	5	0	0,2	0,1	0,1	50	71,2
7	21	24	7,5	5	0	0,2	0,1	0,1	50	71,2
8	22	26	7,5	5	0	0,2	0,1	0,1	50	71,2
9	20	24	7,5	5	0	0,2	0,1	0,1	50	71,2
10	20	24	7,5	5	0,1	0,2	0,1	0,1	50	71,2
11	21	25	7,5	5	0,1	0,2	0,2	0,1	55	71,2
12	20	24	7,5	5	0,1	0,3	0,2	0,1	55	71,2
Total	253	297	90	61	0,4	1,7	1,1	2,3	575	854
Promedio	21,1	24,8	7,5	5,0	0,0	0,1	0,0	0,1	47,9	71,2

Elaboración: Autores. Julio a Octubre 2017.

III. Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos en la investigación se detallan a continuación:

Incremento de peso promedio

La Tabla 3 muestra diferencias no significativas en la interacción del incremento de peso entre tratamientos ($F=0.22$; $gl=22$; $p=0.9999$); con un coeficiente de variación de 28,16%. Según De Mendiburu, (2007) en experimentos agronómicos el coeficiente de variación no debe ser mayor del 30%.

Tabla 3

Análisis de varianza del incremento de peso promedio

Fuente de variación	GL tratamientos	GL del EE	Valor- F	Valor-P
Tratamiento	2	2.49	10.96	0.0001 **
Peso	11	2.49	252.16	0.0001 **
Tratamiento: Peso	22	2.49	0.22	0.9999 ns

Al no encontrar diferencias significativas entre tratamientos según Rosas et al., (1984), citado por Pérez y Sáenz, (2015) se debe a que la tilapia posee rápido crecimiento, adaptación a diferentes tipos de alimento y formas de alimentación, partiendo de 10g y alcanzando pesos de 200g en 150 días con densidad de 3–5 peces/ m².

T1 alcanzó el mejor resultado de 182,23g, detallado en la Figura 1, con 15 % de inclusión de harina de guaba. Según la FAO (2003), las leguminosas podrían ser utilizadas para la alimentación de peces omnívoros como la tilapia, pueden metabolizar desechos y subproductos incrementando peso diariamente.

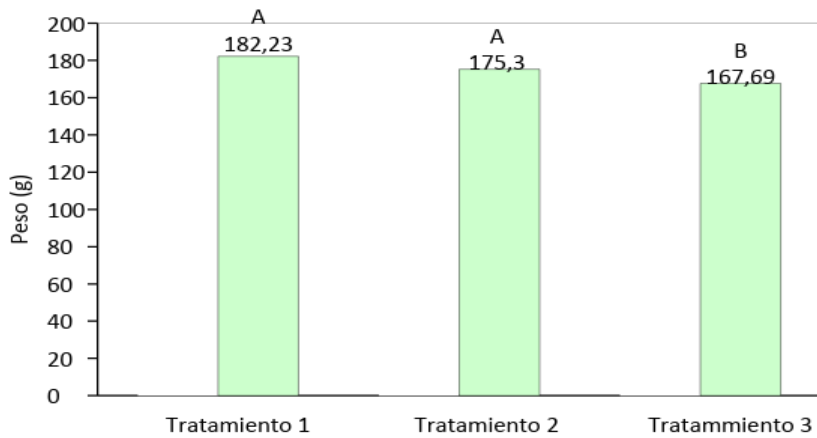


Figura 1. Incremento de peso promedio.

Incremento de longitud promedio

En esta variable no existió diferencias significativas de incremento de longitud en los tratamientos ($F=0.16$; $gl=22$; $p=0.9999$) como se observa en la Tabla 4; con un coeficiente de variación de 9,38%.

Tabla 4

Análisis de varianza del incremento de longitud promedio

Fuente de variación	GL tratamientos	GL del EE	Valor-F	Valor-P
Tratamiento	2	0.12	21.61	0.0001 **
Longitud	11	0.12	96.65	0.0001 **
Tratamiento: longitud	22	0.12	0.16	0.9999 ns

Independientemente los tratamientos y longitud tienen diferencias mínimas. T1 con 15% de inclusión de harina de guaba alcanzó una talla comercial de 19cm similares a datos obtenidos por Orozco (2013) donde la longitud promedio total fue de 18,64 cm.

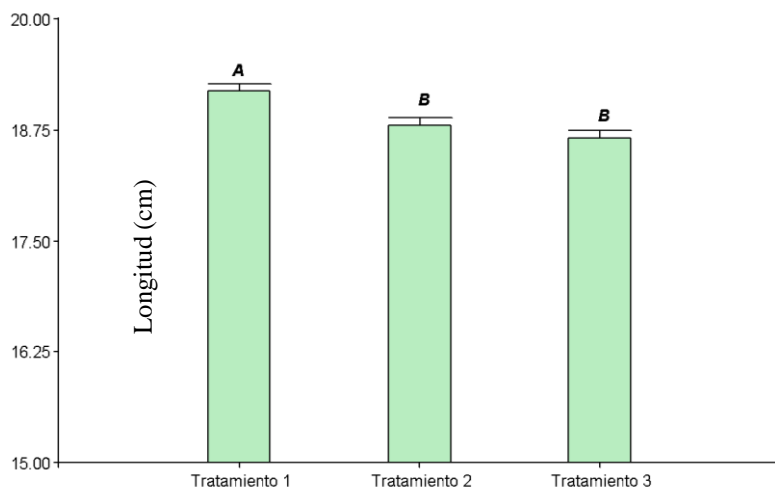


Figura 2. Incremento de longitud promedio.

Consumo del alimento

La Tabla 5 muestra diferencias no significativas entre la interacción tratamientos y peso del alimento ($F=0.32$; $gl=22$; $p=0.9980$); sin embargo de forma independiente cada factor no influye sobre la variable (Figura 3). El coeficiente de variación es 22.88%.

Tabla 5

Análisis de varianza consumo del alimento

Fuente de variación	GL	GL del EE	Valor-F	Valor-P
tratamientos				
Tratamiento	2	1.12	14.08	0.0001 **
Alimento	11	1.12	372.68	0.0001 **
Tratamiento: alimento	22	1.12	0.32	0.9980 ns

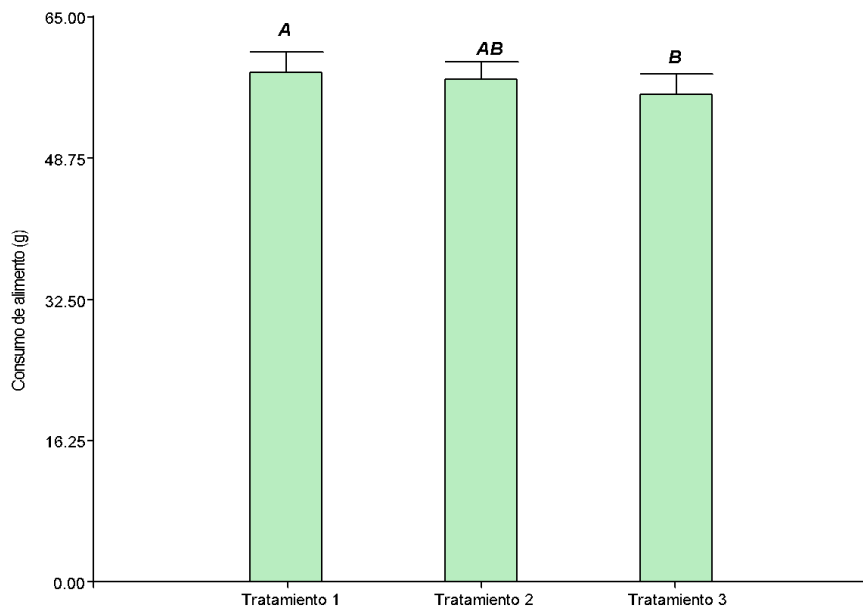


Figura 3. Consumo de alimento.

PRONACA, (2016) menciona que esto se debe a que los peces son alimentados a la misma hora todos los días, además Mundo tilapia (2011) indica que para determinar la cantidad de alimento que debe suministrarse es necesario saber el porcentaje de biomasa del animal.

Risco et al., (2007) sostienen que la textura, tamaño, palatabilidad, atractabilidad del alimento influyen en la cantidad que deben consumir los peces; siendo T1 con 15% el de mayor aceptabilidad, seguido por T2 con 30% y finalmente T3 con 0%. Overland et al. (2007) mencionan que la propiedad de mayor interés es la porosidad o estabilidad del pellet la cual puede determinar la capacidad de hundimiento por lo cual fue evaluada al momento de la ingesta, como resultado a esto las dietas fueron ingeridas aun cuando estas no contenían harina de pescado, elaboradas en un proceso netamente artesanal (manual) y pese a tener una flotación del pellet comprendida entre 30 a 120 segundos.

Conversión alimenticia

Esta variable no detectó diferencias significativas entre los tratamientos. La Tabla 6 muestra diferencias no significativas entre la interacción tratamientos y conversión alimenticia ($F=0.72$; $gl=2$; $p=0.5398$); Con un coeficiente de variación de 8,62%.

Tabla 6

Análisis de varianza de la conversión alimenticia

Fuente de variación	de GL tratamientos	GL del EE	Valor-F	Valor-P
Tratamiento	2	0.12	0.72	0.5398

El índice de conversión según GISIS (2009), es de 1,7 a 1,9, mientras que el promedio obtenido en la investigación es de 2,04(T1), 2(T2) y 1,88(T3), especificando que la temperatura promedio durante la fase de campo del proyecto se mantuvo en los 23°C promedio, donde los animales redujeron el estrés y por ende subieron su ritmo metabólico como lo afirman Castillo (2001) y Poot et al. (2009).

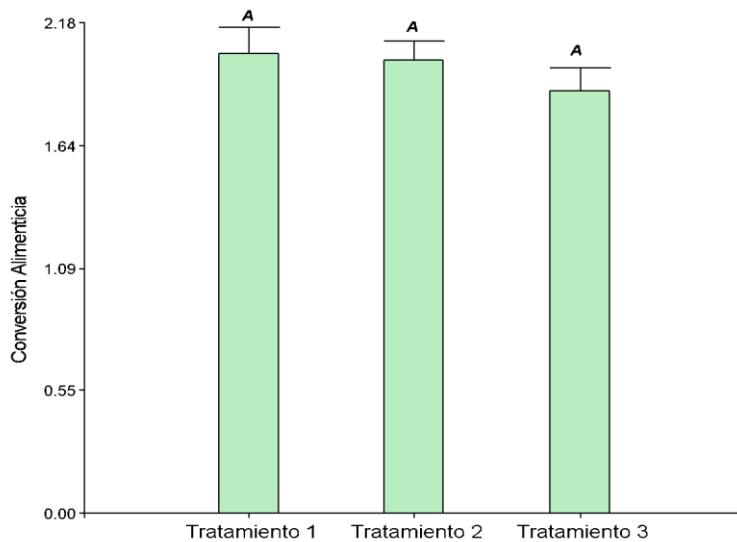


Figura 4. Conversión alimenticia.

Rendimiento a la canal

La Tabla 7 indica que estadísticamente no existe diferencia significativa entre tratamientos ($F=0.22$; $gl=22$; $p=0.9999$); el coeficiente de variación de 20,24%.

Tabla 7

Análisis de varianza del rendimiento a la canal

Fuente de variación	GL tratamientos	GL del EE	Valor-F	Valor-P
Tratamiento	2	1.64	4.13	0.0184 **

Rojas, et al. (2011) en su investigación alcanzó un rendimiento a la canal comprendido entre 66,04% y 68,20% inferior a los obtenidos en la investigación con harina de guaba los

resultados se indican en la Tabla 8, a diferencia Souza y Maranhao (2001) quienes emiten porcentajes de 75,61% a 78,18% similares a los presentados en este estudio.

Tabla 8
Rendimiento a la canal

Tratamiento	Peso vivo(g)	Peso eviscerado (g)	Peso vísceras (g)	Rendimiento a la canal (%)
1	182,23	142,86	39,37	78,39
2	175,30	139,62	35,68	79,64
3	167,69	132,85	34,84	79,22

Mortalidad

Los resultados obtenidos muestran no haber diferencia significativa ya que los tres tratamientos se encuentran en el mismo rango de aceptabilidad con porcentajes de 0,66% en T1, 1% en T2 y 0,33% en T3, y un total de 2%, similares a los obtenidos por Aguilar (2010) que reporta mortalidades en la fase de engorde entre 1,19 a 1,39%.

Análisis de aceptabilidad

Se contó con el aporte de ocho catadores que han degustado tilapia negra más de una sola vez, los cuales llenaron una ficha de evaluación para el filete crudo y cocido al vapor. Se consideró la escala de calificación ascendente mínimo, moderado, fuerte e intenso, a través de pruebas de percepción del color, olor, textura y sabor.

Filete fresco

Las variables olor (gl=26; p=0.412), color (gl=24; p=0.4898) y textura (gl=26; p=0.6809) no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos del filete fresco. Los coeficientes de variación de estas variables respectivamente son 0,43%, 0,44%, 0,43% y 0,41%.

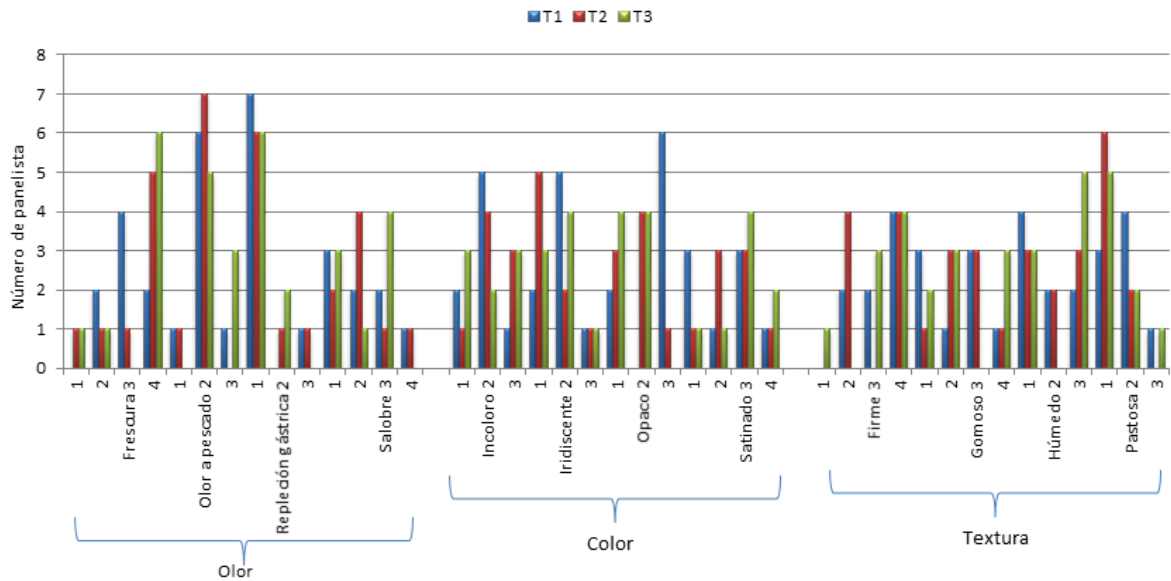


Figura 5. Análisis de percepción del olor, color y textura del filete de tilapia negra en fresco.

Filete cocido al vapor

Las variables olor ($gl=18$; $p=0.9934$), color ($gl=30$; $p=0.8828$), sabor ($gl=24$; $p=0.8738$) y textura ($gl=30$; $p=0.9231$) no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos del filete cocido al vapor. Los coeficientes de variación de estas variables respectivamente son 0,25%, 0,42%, 0,38% y 0,41%.

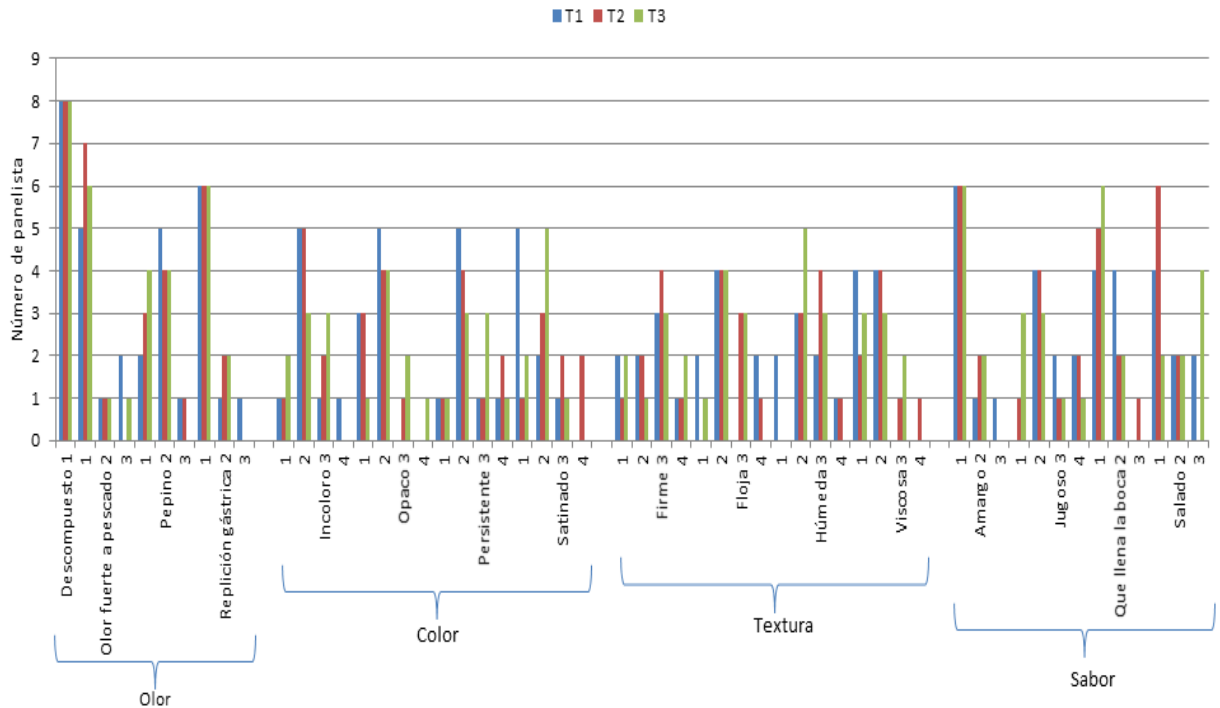


Figura 6. Análisis de percepción del olor, color, textura y sabor del filete de tilapia negra cocido al vapor.

Análisis económico

Utilizando la metodología de Perrín, et al. (1976), del presupuesto parcial, se calculó el beneficio bruto mediante el rendimiento en kg de peces obtenidos por tratamiento y el precio del alimento por la inclusión de harina de guaba, por último el beneficio neto, el cual es la diferencia entre el beneficio bruto y los costos que varían evidenciados en las tablas 9,10 y 11.

Tabla 9*Costos de materias primas e insumos*

Materias primas e insumos	Cantidad	Costo unitario
Harina de guaba	1kg	0,59
Torta de soya	1kg	0,99
Harina de trigo	1kg	0,22
Harina de maíz	1kg	0,55
Metionina	1kg	8,80
Lisina	1kg	5,50
Vitaminas y minerales	1kg	3,20
Melaza	1kg	1,12
Aceite de soya	1kg	1,00

Tabla 10*Gastos indirectos*

Rubros	Cantidad	Costo unitario (USD)
Mano de obra	1jornal/h	1,88
Servicios básicos	Uso/hora	0,33
Total	-	2,21

Tabla 11*Costos de producción en base a 45 kg de balanceado con inclusión de harina de guaba (semilla y pulpa)*

Tratamiento	Costos materias primas e insumos (USD)	Gastos indirectos (USD)	Total (USD)
T1 15% inclusión	12,14	2,21	14,35
T2 30% inclusión	11,40	2,21	13,61
T3 0% inclusión	12,79	2,21	15,00

IV. Conclusiones

- El mejor incremento de peso y longitud promedio se alcanza con el 15% (T1) de harina de guaba, relacionándose con la palatabilidad y atractabilidad del balanceado.
- La dieta balanceada no incidió en la sobrevivencia de la población de peces, registrado el 2% en la etapa de engorde.
- El análisis de aceptabilidad del filete de tilapia negra en crudo y cocido al vapor no presentó ante los catadores olores, colores, texturas ni sabores extraños o anormales

típicos de esta especie, pese a que estos fueran alimentados con las dietas experimentales.

- El análisis costo beneficio experimental en esta investigación, presenta valores positivos para, T1 y T2 disminuyendo el precio de elaboración del balanceado, pese a que en ninguno de los tratamientos se incluyó harina de pescado en su formulación.

V. **Recomendaciones**

- Promover la producción de la leguminosa guaba en la provincia de Imbabura como fuente de alimentación humana y animal.
- Probar la inclusión de harina guaba en dietas alimenticias peletizadas para otras especies animales.
- Las mediciones de peso y longitud, se debe realizar cada 15 días para reducir la mortalidad de los peces.
- Tomar en cuenta de realizar los análisis bromatológicos del filete para determinar el aporte benéfico de la harina de guaba en la alimentación de peces..
- Socializar los resultados de los trabajos de investigación a los pobladores de la zona como aporte de búsqueda de alternativas a la alimentación de peces.

VI. **Referencias bibliográficas**

- Aguilar F. (2010). Modelos matemáticos no lineales como herramienta para evaluar el crecimiento de tilapia roja *Oreochromis* spp y tilapia nilótica *Oreochromis niloticus* Var. Chitralada alimentadas con dietas peletizadas o extruidas. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Cabrera, N. (2013). Estimación de biomasa aérea de *Inga edulis* mart. y *Coffea arabica* l. en el Alto Mayo, San Martín. Recuperado el 06 de diciembre de 2017 en http://www.ceincafe.org.pe/sites/default/files/ncabrera_solidaridad.pdf
- Castillo, L. (2001). Tilapia Roja 2001, Una evolución de 20 años, de la incertidumbre al éxito doce años después, Cali-Colombia, recuperado el 19 de febrero del 2018 en http://www.ag.arizona.edu/azaqua/ista/Colombia/TILAPIA_ROJA.doc

- De Mendiburu, F. 2007. Diseños experimentales. Recuperado el 16 de enero de 2018 en <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/Documents/metodos1/capitulo2.pdf>.
- Moreno, M., Hernández J., Rovero R., Tablante A. y Rangel L. (2000). Alimentación de tilapias con raciones parciales de cáscaras de naranja. *Ciencia Tecnología de Alimentos* 3 (1), p. 29 – 33.
- Mundo tilapia. (2011). Alimento concentrado. Colombia. Recuperado el 28 de enero de 2018 en <http://mundotilapia.es.tl/Alimento-concentrado.htm>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. (2003). Agro-acuicultura integrada; manual básico. Documento Técnico de Pesca N° 407. Roma, p. 159.
- Orozco, E. (2013). *Edad y crecimiento de Oreochromis niloticus en el Bordo La Palapa, Morelos, México*. Recuperado el 01 de marzo del 2018 en https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/tesis/tesis_orozco_blancarte.pdf.
- Perrín et.al. (1976). Formulación de recomendación de datos agronómicos. Un Manual Metodológico de Educación Económica. Tercera Edición. México DF. Cymmit, p. 54.
- PRONACA. (2016). *Manejo y nutrición de la tilapia*. Procampo. Recuperado el 02 de septiembre de 2017 en <http://www.pronaca.com/site/principalNutricion.jsp?arb=1022>.
- Poot Delgado C., Novelo, R. (2009). Cultivo integral de la Tilapia. Recuperado el 19 de Febrero del 2018 en: <http://www.scribd.com/doc/20458321/ABC-en-El-Cultivo-Integral-de-LaTilapia>.
- Quispe, F. (2000). Estimación de costos de la producción de alevines de tilapia en tres localidades de Honduras. Recuperado el 23 de septiembre de 2018 en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2949/1/T1212.pdf>.
- Risco, R., Velasquez, L., Mori, L., Padilla, P., Chukoo, F. y Sandoval, M. (2007). Influencia del alimento extruido con tres niveles de proteína en el crecimiento de alevines de paiche Arapalma gigas. Recuperado el 23 de septiembre de 2018 en http://www.lap.org.pe/biodamaz/faseII/download/literatura_gris/articulos%20cient%20C3%20dficos/3-

influencia%20del%20alimento%20extruido%20con%20tres%20niveles%20de%20prote%C3%ADna-final%20-%202028-11-07.pdf>.

- Rojas, B., Perdomo, D., García, D., Estopiñan, M., Corredor, Z., Moratinos, P. y Santos, O. (2011). Rendimiento en canal y fileteado de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) variedad Chitralada producida en el estado de Trujillo, Venezuela. *Zootecnia tropical*. V29.n1, p. 12.
- Rosas, C. et al (1984) citado por Pérez, M. y Sáenz, M. (2015). Crecimiento de las tilapias *Oreochromis niloticus* en cultivo Monosexual y ambos sexos, en sistemas de producción semi-intensivos. Recuperado el 01 de enero de 2018 en <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3501/1/228251.pdf>.
- Souza, M. y Maranhao, T. (2001). Rendimiento a la canal y subproductos del filete de tilapia del nilo *Oreochromis niloticus* (L), en función del peso corporal. *Acta scientiarum*, 23(4), p. 897-901.
- Wohlfarth, G., Rothbard, S., Hulata, G. y Szweigman, D. (1990). Inheritance of Red Body Coloration in Taiwanese Tilapias and in *Oreochromis mossambicus* *Aquaculture*, 84, p. 219-243.