UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ".

AUTOR: ANDRES RODRIGUEZ BARRAGAN

TUTOR: ING. ALDO LOQUI SANCHEZ Mg. Sc.

GUAYAQUIL, MARZO 2019

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ".

AUTOR: ANDRÉS RODRÍGUEZ BARRAGÁN

TUTOR: ING. ALDO LOQUI SANCHEZ Mg. Sc.

GUAYAQUIL, MARZO 2019

Universidad de Guayaquil

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Anexo 10

UNIDAD DE TITULACIÓN

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	**EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ".**		
AUTOR(ES)	ANDRES RODRIGUEZ BARRAGAN		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Pedro Cedeño		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de abril del 2019	**No. DE PÁGINAS:**	
ÁREAS TEMÁTICAS:	Producción Animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Hidroponía, Características organolépticas, Oreochromis niloticus		
RESUMEN/ABSTRACT: En el presente estudio se evaluaron los parámetros zootécnicos y calidad de la carne de tilapia al complementar harina hidropónica de maíz al 8 %, se realizó en la FMVZ de la Universidad de Guayaquil las variables a evaluar fueron: Talla, peso, factor de conversión alimenticia y características organolépticas. Se utilizó un diseñó de bloques completamente al azar, siendo una investigación exploratoria donde utilizamos dos software estadísticos INFOSTAD para la parte estadística cuantitativa y SPSS para la parte estadística sensorial o descriptiva y una estadística multivariada (MANOVA) con cuatro métodos estadísticos Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Dando como resultado que el tratamiento A obtuvo mejores características organolépticas para los parámetros evaluados que fueron> textura sabor y apariencia con un peso medio de 284.51 gr. El número de datos N 42 y el coeficiente de variación (CV) 23,34 %.			
ADJUNTO PDF:	X SI		NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	**Teléfono:** 0967041537	E-mail: andres.rodriguezb@ug.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	**Nombre:** Universidad de Guayaquil facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.		
	Teléfono: 04-211-9498		
	E-mail: adm.veterinaria@ug.edu.ec		

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Los miembros del tribunal de sustentación designados por la comisión interna de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, damos por aprobada la presente investigación con la nota de _____ equivalente a _____.

_____

Presidente del Tribunal

_____ _____ .

Tutor Revisor Docente de área

Guayaquil, 25 de febrero del 2019.

Blgo. Marcelo Zambrano Mg.Sc.
VICEDECANO
FACULTAD: Medicina Veterinaria y Zootecnia
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ."**, de la estudiante **Rodríguez Barragán Andrés**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que la estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

Ing. Aldo Loqui Sánchez Msc
TUTOR DE TRABAJO DE
TITULACIÓN

C.I. _____

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

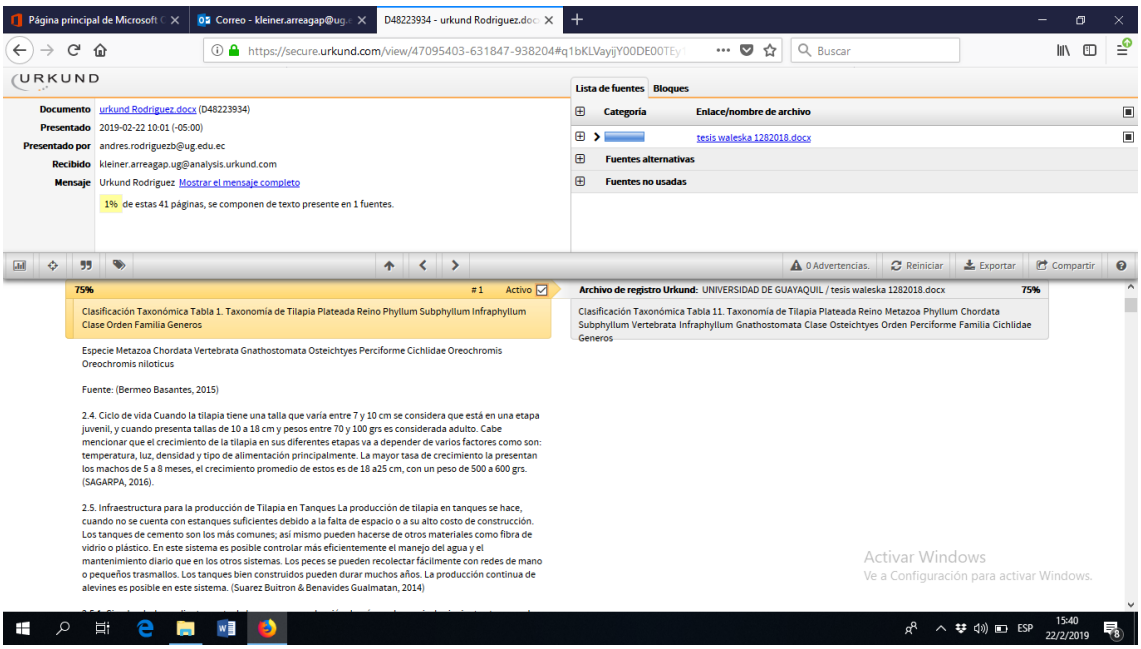
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **ING. ALDO LOQUI SÁNCHEZ Mg. Sc**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo ha sido elaborado por **ANDRÉS RODRIGUEZ BARRAGAN, con C.C: 0201773090** con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Se informa que el trabajo de titulación: **"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPONICA DE MAÍZ",** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio **URKUND** quedando el **1%** de coincidencia.



Atentamente

Ing. Agr. Aldo Loqui Sánchez Mg. Sc
C.I. 0907352710

CERTIFICACIÓN DE TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado MVZ. Pedro Cedeño Mg. Sc., tutor del trabajo de titulación certifico que el presente proyecto ha sido elaborado por Andrés Rodríguez Barragán C.C: 020177309-0 con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista.

Título "EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ".

Certifico que he revisado y aprobado en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

MVZ. PEDRO CEDEÑO REYES, Mg.Sc

C.I 1308992104

LICENCIA GRATUITA
INTRASFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, Andres Rodriguez Barragan con C.I. No. 020177309-0, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ"**,son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

ANDRES RODRIGUEZ BARRAGAN

C.I.0201773090

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

INDICE DE CONTENIDO

Contenido

PORTADA I
REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA 2
CERTIFICADO TUTOR ACADEMICO 4
CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD 5
CERTIFICACIÓN DE TUTOR REVISOR 6
LICENCIA GRATUITA 7
Resumen 15
Abstrat 16
I. INTRODUCCIÓN 17
1.1. El Problema 18
1.2. Justificación 18
1.3. Objetivos de la Investigación 19
1.4. Variables 19
1.4.1. Variable Independiente 19
1.4.2. Variables Dependientes 19
II. MARCO TEÓRICO 20
2.1. Descripción de la Tilapia Plateada 20
2.2. Clasificación Taxonómica 21
2.3. Ciclo de vida 21
2.4. Infraestructura para la producción de Tilapia en Tanques 21
2.4.1. Siembra 22
2.5. Sistema Digestivo 22
2.6. Alimentación 22
2.6.1. Requerimientos Nutricionales 23
2.6.2. Raciones 23
2.7. Parámetros poblacionales 23
2.7.1. Crecimiento de las tilapias 23
2.7.2. Peso de las tilapias 24
2.7.3. Conversión alimenticia 24

2.8. Factores físico- químicos. 24
2.8.1. Oxígeno disuelto.....24
2.8.2. Temperatura.....24
2.8.3. pH 25
2.9. Características organolépticas del Filete de Tilapia 25
2.9.1. Filete de tilapia 25
2.9.2. Análisis sensorial de las características organolépticas.....25
2.10. Hidroponía 26
2.10.1. Maíz Hidropónico.....26
2.10.2. Valor Nutricional del Forraje de maíz hidropónico 26
III. MARCO METODOLÓGICO 27
3.1. Localización de la zona de estudio 27
3.1.1. Clima de la Zona Daule. 27
3.2. Diseño de la Investigación. 28
3.3. Tipo de investigación. 28
3.4. Materiales. 28
3.4.1. Materiales de instalaciones de tilapias. 28
3.4.2. Materiales de siembra 29
3.4.4. Materiales de Oficina.....30
3.5. Metodología de trabajo. 30
3.5.1. Instalaciones y equipo para forraje verde hidropónico. 30
3.5.2. Sistema de aireación 30
3.5.3. Recambios de agua.....31
3.5.4. Proceso de fabricación de la Harina de Maíz Hidropónica 31
3.5.4.1. Lavado, remojo y germinación de la Semilla de maíz hidropónica 31
3.5.4.2. Sembrado y Riego de las Semillas 31
3.5.4.3. Molienda 31
3.5.4.4. Secado 32
3.5.4.5. Molienda y Tamizado 32
3.5.5. Instalaciones para las tilapias.....32
3.5.6. Aclimatación de tilapias juveniles en los tanques 32
3.6. Población y Muestra 32
3.7. Alimentación 33

3.8. Etapa de engorde 34
3.9. Variables de estudio 34
3.9.1. Medición de Peso 34
3.9.1.1. Ganancia de Peso 34
3.9.2. Medición de Talla 35
3.9.3. Factor de conversión alimenticia 35
3.9.4. Características Organolépticas 35
3.9.4.1. Textura del Filete de Tilapia 35
3.9.4.2. Apariencia 36
3.9.4.3. Sabor 36
IV. RESULTADOS 37
4.1. Peso 37
4.2. Análisis estadístico de medición de peso gr. al 8% con FMH 38
4.2.1. Análisis de Varianza de medición de peso. 38
4.2.2. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) de medición de peso. 38
4.2.3. Test Duncan 38
4.3. Talla 39
4.4. Análisis estadístico de medición de talla cm. al 8% con FMH 41
4.4.1. Análisis de varianza de medición de talla cm. 41
4.4.2. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) de medición de talla. 41
4.4.3. Test Duncan 42
4.5. Conversión Alimenticia 43
4.6. Características Organolépticas 44
4.7. DISCUSION 49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 51
5.1. Conclusiones 51
5.2. Recomendaciones 51
BIBLIOGRAFIAS 52
ANEXOS 56
FIGURAS 79

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pesos promedios por grupos 38
Gráfico 2. Talla promedio por fecha 41

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 27
Figura 2. Muestreo de talla 79
Figura 3. Muestreo de Peso 79
Figura 4. Segundo muestreo de talla 80
Figura 5. Seleccionando los peces para el muestreo 80
Figura 6. Observando la coloración de las Agallas del pez 81
Figura 7. Observación de la piel de la tilapia 81
Figura 8. Analizando el globo ocular 82
Figura 9. Revisando la coloración de la piel 82
Figura 10. Tomando muestra para el examen organoléptico 83
Figura 11. Pesando los filetes de tilapia 83
Figura 12. Peso final del filete de tilapia 84
Figura 13. Filete seleccionado para el análisis organoléptico 84
Figura 14. Observando el Corte del tronco de la tilapia 85
Figura 15. Muestra de filetes de Tanque Testigo 85
Figura 16. Filete de Tilapia Cocido 86
Figura 17. Informe de ensayo de Tilapia Testigo 87
Figura 18. Informe de ensayo Tilapia Maíz 8% 88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía Tilapia Plateada 21
Tabla 2. Valor nutricional de FVH (forraje verde hidropónico) de Maíz 26
Tabla 3. Tratamientos y población animal.....33
Tabla 4. Alimentación + complementación de harina de maíz hidropónica por semanas.....33
Tabla 5. Promedio de Peso de los grupos 37
Tabla 6. Promedio de talla de los grupos.....40
Tabla 7. Resultados de G.P. /Día y F.C.A. de tilapias con 8% de maíz, tratamiento A 43
Tabla 8. Resultados de G.P./Día y F.C.A. de tilapias con 8% de maíz, tratamiento A1 43
Tabla 9. Resultados de G.P./ Día y F.C.A. de tilapias con 8% de maíz, tratamiento T 43
Tabla 10. Resultado de Sabor General Tilapia Maíz.....44
Tabla 11. Resultado de Parámetro Sabor Tratamiento Maíz 45
Tabla 12. Resultado de Textura Filete de Tilapia Tratamiento Maíz 45
Tabla 13. Resultado de Textura Filete cocido de Tilapia Tratamiento Maíz 45
Tabla 14. Resultado de Apariencia de Tilapia Tratamiento Maíz 46
Tabla 15. Resultado de Sabor General Testigo 46
Tabla 16. Resultado de Parámetro Sabor Testigo 47
Tabla 17. Resultado de Textura Filete de Tilapia Testigo 47
Tabla 18. Resultado de Textura Filete cocido de Tilapia Testigo 47
Tabla 19. Resultado de Apariencia de Tilapia Testigo 48
Tabla 20. Parámetro de filete sin cocer.....56
Tabla 21. Parámetro de textura cocida 56
Tabla 22. Parámetro de Apariencia 56
Tabla 23. Parámetros de Sabor 57
Tabla 24. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque A.....57
Tabla 25. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque A1.....58
Tabla 26. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque T.....58
Tabla 27. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque A.....59

Tabla 28. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque A1.....59
Tabla 29. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque T.....60
Tabla 30. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque A.....60
Tabla 31. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque A1.....61
Tabla 32. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque T.....61
Tabla 33. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque A.....62
Tabla 34. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque A1.....62
Tabla 35. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque T.....63
Tabla 36. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque A.....63
Tabla 37. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque A1.....64
Tabla 38. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque T.....64
Tabla 39. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque A.....65
Tabla 40. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque A1.....65
Tabla 41. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque T.....66
Tabla 42. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque A.....66
Tabla 43. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque A1.....67
Tabla 44. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque T.....67
Tabla 45. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque A.....68
Tabla 46. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque A1.....68
Tabla 47. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque T.....69
Tabla 48. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque A.....69
Tabla 49. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque A1.....70
Tabla 50. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque T.....70
Tabla 51. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque A.....71
Tabla 52. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque A1.....71
Tabla 53. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque T.....72
Tabla 54. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque A.....72
Tabla 55. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque A1.....73
Tabla 56. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque T.....73
Tabla 57. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque A.....74
Tabla 58. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque A1.....74
Tabla 59. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque T.....75
Tabla 60. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque A.....75
Tabla 61. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque A1.....76

Tabla 62. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque T.....76
Tabla 63. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque A.....77
Tabla 64. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque A1.....77
Tabla 65. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque T.....78

"EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA Y CALIDAD DE LA CARNE DE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) AL COMPLEMENTAR HARINA HIDROPÓNICA DE MAÍZ".

Autor: Andrés Rodríguez Barragán

Tutor: Ing. Aldo Loqui Sanchez Mg. Sc.

Resumen

En el presente estudio se evaluaron los parámetros zootécnicos y calidad de la carne de tilapia al complementar harina hidropónica de maíz al 8 %, se realizó en la FMVZ de la Universidad de Guayaquil las variables a evaluar fueron: Talla, peso, factor de conversión alimenticia y características organolépticas. Se utilizó un diseñó de bloques completamente al azar, siendo una investigación exploratoria donde utilizamos dos software estadísticos INFOSTAD para la parte estadística cuantitativa y SPSS para la parte estadística sensorial o descriptiva y una estadística multivariada (MANOVA) con cuatro métodos estadísticos Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy. Dando como resultado que el tratamiento A obtuvo mejores características organolépticas para los parámetros evaluados que fueron> textura sabor y apariencia con un peso medio de 284.51 gr. El número de datos N 42 y el coeficiente de variación (CV) 23,34 %.

Palabras Claves: Hidroponía, Características Organolépticas, Oreochromis niloticus.

UNIVERSITY OF GUAYAQUIL
FACULTY OF VETERINARY MEDICINE
AND ZOOTHECHNICS
TITULATION UNIT

"ORGANOLEPTIC EVALUATION AND QUALITY OF TILAPIA MEAT (*Oreochromis niloticus*) WHEN COMPLEMENTING MAIZE HYDROPONIC FLOUR".

Author: Andrés Rodríguez Barragán

Tuthor: Ing. Aldo Loqui Sanchez Mg. Sc

Abstrat

In the present study the zootechnical parameters and quality of the tilapia meat were evaluated when complementing 8% corn hydroponic flour, it was carried out in the FMVZ of the University of Guayaquil. The variables to be evaluated were: Size, weight, feed conversion factor and organoleptic characteristics. A completely randomized block design was used, being an exploratory research where we used two statistical software INFOSTAD for the quantitative statistical part and SPSS for the sensory or descriptive statistical part and a multivariate statistic (MANOVA) with four statistical methods Trace of Pillai, Lambda Wilks, Hotelling Trace and Roy's Root. As a result, treatment A obtained better organoleptic characteristics for the evaluated parameters that were> texture flavor and appearance with an average weight of 284.51 gr. The data number N 42 and the coefficient of variation (CV) 23.34%

Keywords: Hydroponics, Organoleptic Characteristics, Oreochromis niloticus.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país la acuicultura ha tenido buena acogida por la existencia de especies con grandes aptitudes de manejo y por la gran cantidad de alimento que aportan. Entre estas está la tilapia roja, considerada una de las especies dulceacuícolas más exitosa debido a que existe alta demanda en el mercado interno así como los excelentes precios y demanda de filetes existente en el mercado norteamericano.

Esta especie de tilapia Plateada *(Oreochromis niloticus*), se caracteriza principalmente por su crecimiento rápido, adaptabilidad a condiciones de medio ambientales, carne de excelente calidad y alimentación en aguas cálidas.

Con la producción hidropónica se trata de minimizar la alimentación tanto como sea posible con relación a los sistemas de producción comerciales, empleando prácticas que procuren asemejarse a las condiciones naturales de los organismos, asegurándose de estar siempre comprometida con los factores social, económico y con la sostenibilidad, incluyendo el uso razonable de los recursos empleados para la alimentación con la complementación de la harina Hidropónica de Maíz como fuente proteica de las dietas se ha convertido en el principal desafío para la industria.

Se debe considerar con mayor importancia que en la actualidad en nuestro país no se encuentran suficientes recursos animales de producción orgánica con un alto nivel proteico para ser añadido en la formulación de la dieta en la tilapia. Por tanto, es necesario investigar otros recursos orgánicos alternativos como complementación de fuentes proteicas.

1.1. El Problema

En la actualidad, el aumento del consumo de la tilapia ha provocado una gran demanda de esta, es de conocimiento general que el alimento representa entre el 60 y 70 % de los costos de producción en el cultivo de tilapia, y los precios de los ingredientes para las raciones alimenticias van en aumento a este hecho se suma la disminución en el sabor de la carne de la tilapia. Frente a esta problemática, se ha hecho necesario centrarse como punto principal mejorar la palatabilidad de la carne.

1.2. Justificación

La presente investigación tiene gran relevancia debido a que a través de este estudio se determinará si la suplementación en la alimentación de las tilapias con un 8% de Harina de maíz hidropónico, mejora la palatabilidad de la carne de tilapia.

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar las características organolépticas y calidad de la carne de tilapia (*Oreochromis niloticus*) al complementar harina hidropónica de maíz.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la biomasa de la tilapia obtenida con la complementación al 8% de harina de maíz hidropónica de Tilapia Plateada.

- Determinar la conversión alimenticia de tilapias que recibieron una suplementación del 8% de harina de hidroponía de maíz en la alimentación durante la fase juvenil.

- Evaluar las variables organolépticas en la tilapia en etapa de engorde al complementar la dieta del 8% de harina de maíz hidropónica.

1.4. Variables

1.4.1. Variable Independiente

Complemento Alimenticio con harina de Maíz hidropónico.

1.4.2. Variables Dependientes

Peso

Talla

Conversión alimenticia

Características organolépticas

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Descripción de la Tilapia Plateada

Estos peces son excelentes para el consumo humano, son carnes de muy suave textura y gran reducción ósea, crecen en un amplio rango de alimentación natural y artificial, pueden sobrevivir en aguas con salinidad de 0 a 27 ppm, es decir desde aguas continentales hasta aguas oceánicas. (Pallares Rivera & Borbor Castillo, 2012)

En gran parte de los ríos y estuarios tropicales del Ecuador, habitan especies de tilapia como la *mozambique* y *nilotica*, principalmente, estas fueron inducidas en el Ecuador en 1970 por instituciones seccionales, con el objetivo de cubrir la carencia de proteína en la dieta de poblaciones de clima seco como, por ejemplo: Loja y Manabí. (Baculima Gutrierrez & Quizhpi Bernal, 2017)

La forma del cuerpo suele ser comprimida lateralmente con forma ovalada y profunda, aunque puede variar en función del medio ambiente. D XVI-XVIII, 12-14, A III, 9-11. Línea lateral interrumpida con 30-34 escamas cicloidales. Boca terminal. 20-26 lamelas en la parte inferior del primer arco branquial. 30-32 vértebras,la aleta caudal tiene 7-12 franjas verticales distintivas, los machos reproductores tienen un tono rojo en la cabeza, cuerpo inferior, aletas dorsal y caudal, aleta caudal trunca.(Asenjo Alarcon & Zapatel Cordova, 2014)

La tilapia *nilótica* es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras. Las temperaturas letales son: inferior 11-12 °C y superior 42 °C, en tanto que las temperaturas ideales varían entre 31y 36 °C. Se alimenta de fitoplancton, perifiton, plantas acuáticas, pequeños invertebrados, fauna béntica, desechos y capas bacterianas asociadas a los detritos. (FAO, 2011)

2.2. Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Taxonomía Tilapia Plateada

Reino	Metazoa
Phyllum	Chordata
Subphyllum	Vertebrata
Infraphyllum	Gnathostomata
Clase	Osteichtyes
Orden	Perciforme
Familia	Cichlidae
Generos	Oreochromis
Especie	Oreochromis niloticus

Fuente: (Bermeo Basantes, 2015)

2.3. Ciclo de vida

Cuando la tilapia tiene una talla que varía entre 7 y 10 cm se considera que está en una etapa juvenil, y cuando presenta tallas de 10 a 18 cm y pesos entre 70 y 100 grs es considerada adulto. Cabe mencionar que el crecimiento de la tilapia en sus diferentes etapas va a depender de varios factores como son: temperatura, luz, densidad y tipo de alimentación principalmente. La mayor tasa de crecimiento la presentan los machos de 5 a 8 meses, el crecimiento promedio de estos es de 18 a25 cm, con un peso de 500 a 600 grs. (SAGARPA, 2016).

2.4. Infraestructura para la producción de Tilapia en Tanques

La producción de tilapia en tanques se suele dar cuando la población de peces es baja, en este sistema es posible controlar eficientemente el manejo del agua y el mantenimiento diario a diferencia de los otros sistemas. (Suarez Buitron & Benavides Gualmatan, 2014)

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, Luis, Cerros Rodríguez, & Flores Martínez, 2013)

2.4.1. Siembra

Independientemente de la compra o producción de crías en la granja, la siguiente etapa en el cultivo de tilapia es la siembra por eso es importante tener en cuenta para la siembra de crías los siguientes aspectos:

a) Conteo preciso de una muestra o del total de la cría (volumétrico, por peso o manual, es decir conteo individuo por individuo)

b) aclimatación de temperatura: el agua de las bolsas de transporte de crías se debe mezclar por lo menos durante 30 minutos con el agua del estanque que se va a sembrar. (Juarez, 2012)

2.5. Sistema Digestivo

El sistema digestivo en la tilapia, se inicia en la boca, que presenta en su interior dientes mandibulares que pueden ser unicúspides, bicúspides y tricúspides según las distintas especies, continua en el esófago hasta el estómago, el intestino es de forma de tubo hueco y redondo que se adelgaza después del píloro, diferenciándose en dos partes, una anterior corta que corresponde al duodeno y una posterior más grande de menor diámetro. (FAO, 2011)

2.6. Alimentación

El género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton.(Landin Alvarez, 2015). La mayoría de las especies de tilapia aceptan fácilmente los alimentos suministrados artificialmente, lo que las hace ideales para la producción.(Marroquin Arroyave, 2018)

Debido a estas características se considera que la tilapia puede ser alimentada con dietas elaboradas a base de materias primas de origen animal y/o vegetal que contengan diversos valores proteico, lipídico y de

carbohidratos. (Hernández, J., Jiménez, M., Montejo, G., & Carrillo, L. 2013). Manual: Elaboración de alimento alternativo para la producción de Tilapia. Estado de México, México: SAGARPA.

2.6.1. Requerimientos Nutricionales

Los requerimientos nutritivos de los peces han sido bien estudiados, estableciéndose que el porcentaje de proteínas debiera estar comprendido entre un 20 % y 45 % aproximadamente, dependiendo de los requerimientos de la especie, etapa de desarrollo del pez, sistema de cultivo y época del año. Por tanto, una ración balanceada tendrá los porcentajes adecuados de proteínas, lípidos, carbohidratos, fibras, vitaminas y minerales.(Mora Urena, 2016)

2.6.2. Raciones

En el caso de aporte externo de alimento (ración) debe ser de buena calidad y suministrado sólo en cantidad necesaria. Es conveniente llevar a cabo esta tarea durante las primeras horas de la mañana o últimas dela tarde, así como proporcionar el alimento en el mismo lugar y en la parte menos profunda del estanque con el fin de observar si la cantidad de alimento es el adecuado y evitar excesos. (Toledo Perez & Garcia Capote, 2013)

2.7. Parámetros poblacionales

El muestreo de parámetros poblacionales, se realiza de manera sistemática, registrándose los datos en tablas que luego permitirán calcular pesos promedios, biomasa y ración alimenticia. Para estas mediciones se necesitara de una balanza electrónica de alta precisión. (Perez Muñoz & Saenz Ramos, 2015)

2.7.1. Crecimiento de las tilapias

Uno de los procesos productivos más complejos de determinar y predecir por su naturaleza multifactorial es el crecimiento, el cual se encuentra en función de variables de tipo fisiológico, genético, nutricional, conductual y ambiental.(Bureau, 2013)

No obstante, no se puede relacionar el crecimiento a cualquier factor ambiental sin tener en cuenta el consumo de alimento. Por ejemplo, si la temperatura corporal aumenta, la tasa de respiración lo hace --

consecuentemente, disminuyendo la afinidad entre la hemoglobina y el oxígeno y haciendo más difícil la transferencia de este elemento en la sangre por lo que el gasto metabólico aumenta (González Mayor, 2013)

El crecimiento de los peces depende en gran parte de la calidad del agua; por lo que para lograr una buena producción, es necesario mantener las condiciones físico-químicas del agua dentro de los límites de tolerancia para la especie a cultivar.(Barrionuevo, 2013)

2.7.2. Peso de las tilapias

El concepto de rendimiento se entiende como el peso en gramos por unidad de superficie o volumen obtenido a la cosecha, la producción puede variar en función de la densidad de siembra, porcentaje de sobrevivencia y peso promedio final de los organismos. (Perez Muñoz & Saenz Ramos, 2015)

2.7.3. Conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia ICA o también denominado IC es la cantidad de alimento representada en una unidad de peso que se convierte en peso vivo, por lo general se lo mide en Kg.(Martinez Turcios & Chavez Chavez, 2017)

2.8. Factores físico- químicos.

Poot, et al. 2009, citado por (Lopez Villagomez & Cruz Benavides, 2011), manifiesta que para cultivar tilapia es importante tomar en cuenta las propiedades fisicoquímicas del agua. Estas deben mantenerse dentro de los rangos óptimos para garantizar el desarrollo de los peces.

2.8.1. Oxígeno disuelto

Las tilapias se caracterizan por ser peces que toleran bajas concentraciones de oxígeno disuelto (OD), sin embargo, se recomienda que éstas no deben ser menores a 1 ppm ya que existe un mejor crecimiento en concentraciones por encima de 3 ppm (Boyd y Hanson 2010).

2.8.2. Temperatura

Con el aumento de la temperatura, la mayoría de especies presentan una aceleración del crecimiento hasta un cierto punto (temperatura óptima), pasado el cual, generalmente, el crecimiento desciende precipitadamente,

por lo que las altas temperaturas resultan adversas. (González Mayor, 2013)

Los peces son poiquilotermos, variando su temperatura de acuerdo a la temperatura del medio en que viven, adaptándose a las variaciones moderadas de temperatura, en un intervalo de tolerancia dependiente de cada especie en particular, dichos niveles de adaptación corresponden a entre 18 y 30 °C, para las especies explotadas comercialmente en nuestro país.(Mora Urena, 2016)

2.8.3. PH

Cuando los peces están expuestos de forma crónica a bajo pH los síntomas se evidencian en las branquias produciendo una lesión aguda con disfunción respiratoria y muerte, además en ocasiones se visualizan daños sobre la piel, aletas y cornea. Así también se observan efecto a largo plazo en la fisiología y bajo crecimiento de los peces sobrevivientes (Balbuena Rivarola, 2012)

2.9. Características organolépticas del Filete de Tilapia

2.9.1. Filete de tilapia

Los filetes frescos son las masas musculares de pescado, aptas para el consumo humano; de tamaño y forma irregulares que se separan del cuerpo del pescado mediante cortes netos, paralelos a la columna vertebral, así como los trozos en que se cortan dichas lonjas para facilitar el envasado, elaborados en conformidad con las definiciones contenidas en la industria acuícola.(Lemus Martinez, 2014)

2.9.2. Análisis sensorial de las características organolépticas

Los métodos de evaluación sensorial se deben realizar científicamente bajo condiciones cuidadosamente controladas para reducir los efectos del entorno donde se lleve a cabo la prueba, sesgos de los participantes, personas, entre otros. (Garcia Martinez, Fernandez Segovia, & Fuentes Lopez, 2017)

2.10. Hidroponía

El cultivo en hidroponía es una modalidad en el manejo de plantas, que permite su cultivo sin suelo. Mediante esta técnica se producen plantas principalmente de tipo herbáceo, aprovechando sitios o áreas no convencionales, sin perder de vistas las necesidades de las plantas, como luz, temperatura, agua y nutrientes.(Beltrano & Gimenez, 2016)

2.10.1. Maíz Hidropónico

La producción de biomasa hidropónica de maíz se presenta como una alternativa alimenticia para animales en explotaciones pecuarias en ambientes desérticos o semidesérticos debido a que esta posee alta digestibilidad y a que es aprovechada toda la biomasa producida, incluida las raíces (Bedolla-Torres et al., 2015).

2.10.2. Valor Nutricional del Forraje de maíz hidropónico

Tabla 2. Valor nutricional de FVH (forraje verde hidropónico) de Maíz

Atributo Nutricional	FVH de Maíz	Forraje de alfalfa	Forraje de maíz
Proteína %	19,4	18,4	8,8
Energía TND %	75	60	70
Grasa %	3,15	2,14	1,3
Digestibilidad%	90	65	60

Fuente: (Acosta Lozano, 2016)

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización de la zona de estudio

El presente proyecto se llevó a cabo, en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guayaquil, ubicada en el kilómetro 27½ vía a Daule, en la hacienda el Rosario.

El cantón Daule está ubicado en la parte central de la provincia del Guayas, a 43 km de Guayaquil, sus límites son:

Al Norte: Santa Lucía.

Al Sur: Guayaquil.

Al Este: Salitre (Urbina Jado) y Samborondón.

Al Oeste: Nobol y Lomas de Sargentillo.

Coordenadas geográficas: Latitud: 1° 52' S Longitud: W 79° 59' 00'' O

Figura 1. Localización de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Fuente: (Google Maps, 2019)

3.1.1. Clima de la Zona Daule.

Cantón Daule perteneciente a la provincia del Guayas, se caracteriza por tener un clima tropical, la temperatura media anual es 25.3 ° C. Hay alrededor de precipitaciones de 905 mm.

3.2. Diseño de la Investigación.

Se Utilizo un diseño de bloques al azar que consta de un tratamiento con 50 juveniles, una réplica con 50 juveniles y un grupo control o testigo con 50 juveniles, utilizando el software estadístico INFOSTAT versión 2017 para medir la biomasa (peso y talla), la prueba de Duncan y el software SPSS para medir una estadística multivariada (MANOVA) con cuatros métodos estadísticos: Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy, para medir las variables de características organolépticas.

3.3. Tipo de investigación.

Se realizó una investigación Exploratoria, para producción animal donde se utilizaron tilapias plateadas los cuales, fueron alimentados con complemento de Harina de Maíz Hidropónica, durante la etapa de engorde hasta su etapa final.

3.4. Materiales.

3.4.1. Materiales de instalaciones de tilapias.

- Tuberías
- Codos para tuberías
- Alambres
- Machete
- Flexómetro
- Clavos
- Malla sarán
- 3 tanques de 1000 litros
- Llaves de paso
- Cable #10 para conducción de luz
- Cable #12 para conducción de luz
- Cemento
- Planchas de zinc
- Taladro

- Amoladora
- Sierra
- Soldadora
- Bomba
- Mangueras
- Tijeras
- Tubos para electricidad
- Extensión de electricidad
- Boquillas de focos 16
- Focos de 100 watts
- Interruptores de luz
- Tomacorrientes
- Caja de Breque
- Ladrillos
- Sacos de arena
- Cinta métrica
- Manguera de aireación
- Martillo
- Agua potable

3.4.2. Materiales de siembra

- Invernadero
- Semillas de Maíz hibrido Trueno NB 7443
- Agua potable
- Fertilizante Evergreen
- Humus liquido
- Bomba de fumigar
- Balanza marca CAMRY ISO 9001
- Gaveta plástica de 20 cm para lavar el grano
- Bandejas de 45.7x33 cm. y 3 cm de profundidad

3.4.3. Materiales de Limpieza

- Detergente
- Desclorinador de agua
- Cepillo
- Cloro
- Desinfectante

3.4.4. Materiales de Oficina

- Computadora
- Bolígrafos
- Hojas A4
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica
- Calculadora

3.5. Metodología de trabajo.

3.5.1. Instalaciones y equipo para forraje verde hidropónico.

El invernadero de producción de forraje Verde Hidropónico de Maíz está construido con base de metal, el área está cubierta de sarán al 80 % en la parte del techo y la parte interna para evitar la heliofania, las repisas de metal que se encuentran en el interior del invernadero tienen una capacidad de albergar 24 bandejas plásticas con una dimensión de 45,7 cm largo x 33 cm de ancho con una profundidad de 3 cm. cada una. El riego se realizó con un sistema por aspersión equipado con nebulizadores cada 2 horas en un periodo de 4 riegos al día durante 1min. El sistema de sembrado era escalonado.

3.5.2. Sistema de aireación

Los mecanismos de aireación que se utilizaron fueron los siguientes:

• Sistema de aireación mecánico

• Sistema de aireación por riego.

3.5.3. Recambios de agua

Los recambios de agua fueron realizados según los resultados de los análisis de medición del pH que se efectuaban a diario, cada tres días se procedió con los recambio para evitar el estrés de los peces por los niveles de nitritos que consistía en bajar el nivel del agua un 30% que equivale a 200 litros de agua de cada tanque y luego se volvía a llenar el tanque por el sistema de riego a 800 litros de agua.

3.5.4. Proceso de fabricación de la Harina de Maíz Hidropónica

Para esto se necesita seleccionar la materia prima como la semilla de maíz hidropónico la cual fue previamente seleccionada tomando en cuenta la calidad, inocuidad, vigencia y sin haber sido tratados con fungicidas u otros químicos. En la fabricación se llevó a cabo los siguientes procesos:

3.5.4.1. Lavado, remojo y germinación de la Semilla de maíz hidropónica

Las semillas se lavaron con agua limpia, los granos que estaban flotando se los retiro porque estos granos no germinarían, las semillas fueron lavadas por segunda vez se procedió a dejar la bandeja llena con agua limpia por 24 horas, recubierta totalmente por un plástico negra para impedir el ingreso de luz.

3.5.4.2. Sembrado y Riego de las Semillas

Sembramos una libra de semilla de maíz hibrido “Trueno NB7443” por bandeja y se colocó en la repisa, luego se realizaron cuatro riegos diarios, en intervalos de dos horas, por 1 minuto de riego por siete días.

3.5.4.3. Molienda

Se realizó con el objetivo de reducir el tamaño de los insumos, en este caso del maíz, para obtener harinas con una textura fina, para esto se procedió a trasladar las cantidades deseadas de estos insumos a un molino.

3.5.4.4. Secado

Se introdujo la bandeja las semillas de maíz molida en un horno a temperatura de 70°C durante 20 minutos, para quitar la humedad y que su textura cambia de blanda a solida.

3.5.4.5. Molienda y Tamizado

Por medio de un Mortero se realizó la molienda, para que las partículas estén de tamaño adecuado, luego con un cedazo de orificios muy pequeños se procedió a tamizar con el objetivo obtener harina homogenizada.

3.5.5. Instalaciones para las tilapias

Las instalaciones del área piscícola constan con tanques plásticos de capacidad de 1000 litros cada uno, el sistema de riego y drenaje del agua, se instaló la bomba aireadora con capacidad para 10 toneladas con sus respectivas mangueras aireadoras se encontraban ubicadas en cada tanque.

3.5.6. Aclimatación de tilapias juveniles en los tanques

Las tilapias al momento del estudio ya tenían una permanencia en los tanques de 60 días lo cual les otorgo la resistencia y aclimatación necesaria. Debido a esto no fue necesario contar con un programa específico de aclimatación ya que se contaba con peces resistentes para la investigación.

3.6. Población y Muestra

En la investigación se empleo con 150 tilapias plateadas (*Oreochromis niloticus*) en etapa juvenil con un peso promedio de 12.41gr, éstos se obtuvieron de la estación “Cacharí” Ministerio de Acuacultura y Pesca, que se encuentra en la ciudad de Babahoyo.

Tabla 3. Tratamientos y población animal

TRATAMIENTOS	NUMERO DE ANIMALES	PESO PROMEDIO INICIAL	ALIMENTACION
TANQUE A	50	19,13 gr.	Balanceado+ harina hidropónica de maíz al 8%
TANQUE A1	50	21,67 gr.	Balanceado+ harina hidropónica de maíz al 8%
TANQUE TESTIGO	50	11,6 gr	Balanceado

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

3.7. Alimentación

Para iniciar la alimentación se tuvo en constancia el peso de la biomasa desde el inicio de la investigación con lo cual se procedió a calcular la alimentación a utilizarse iniciando con el 4% de peso total de la biomasa y posteriormente se realizaron ajustes de acorde con el desarrollo de la tilapia.

Los alimentos que se suministraron a los organismos durante el experimento fueron:

Tabla 4. Alimentación + complementación de harina de maíz hidropónica por semanas

Semanas	Alimento balanceado comercial Pronaca	Harina de Maíz hidropónica
1 – 3	92 % (Etapa Juvenil 1)	8 %
4 – 7	92 % (Etapa Juvenil 2)	8 %
8 – 10	92 % (Etapa Juvenil 3)	8 %
11 – 12	92 % (Etapa Engorde 1)	8 %
13 – 14	92% (Etapa engorde 3)	8 %

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Se llevó un control del alimento a través de una tabla de alimentación, calculando la cantidad diaria a suministrar para cada tratamiento por medio de la siguiente fórmula:

Biomasa total x % de peso = cantidad de alimento diario en gr. 100

3.8. Etapa de engorde

La investigación se inició con peces en su etapa juvenil con una edad de 60 días, se le aplico el tratamiento la alimentación con harina hidropónica de Maíz al 8 % durante su etapa de crecimiento y engorde durante 130 días.

3.9. Variables de estudio

3.9.1. Medición de Peso

Estos muestreos se realizaron cada diez días, capturando un total de 15 tilapias de cada tratamiento con un “chayo”. Las tilapias capturadas fueron colocadas en una bandeja plásticas para posteriormente pesar en una balanza gramera y posteriormente se pesaron en una balanza digital con capacidad de 6000 gramos. Los peces fueron pesados individualmente para determinar la biomasa.

El procedimiento para determinar el peso se hizo de la siguiente manera: Las tilapias en muestra se manipularon con guantes, de igual forma se colocó un trozo de tela sobre la balanza, esto con el fin de reducir el exceso de agua contenido en cada organismo y obtener el peso exacto en biomasa de los mismos, luego se presionó el botón tarar, esto para evitar valores erróneos a la hora de obtener el peso real de cada organismo.

Formula:

$$\text{Peso promedio (gr)} = \frac{\text{peso total de los peces (gr)}}{\text{\# peces}}$$

3.9.1.1. Ganancia de Peso

Estos muestreos se realizaron cada diez días, capturando un total de 15 tilapias de cada tratamiento con un “chayo”. Las tilapias capturadas fueron colocadas en una bandeja plásticas para posteriormente proceder a tomar pesos. Con los datos recopilas desde el inicio hasta el final del estudio se

procede a realizar sacar la ganancia de peso por medio de la siguiente formula:

$$GP = \frac{peso\ final - peso\ inicial}{\text{peso inicial}} * 100$$

3.9.2. Medición de Talla

Se procedió a realizar la toma de talla el mismo día del muestreó de peso, se realizó la medición con un ictiometro midiendo desde la parte ventral hasta la cola de los peces, la unidad de medida que se utilizo fue en centímetros

$$\text{Medición Promedio} = \frac{\text{Medición Total de los peces}}{\text{\# Peces}}$$

3.9.3. Factor de conversión alimenticia

La conversión fue realizada mediante una comparación entre el alimento suministrado y la biomasa producida.

$$FCA = \frac{alimento\ consumido}{\text{peso final}}$$

3.9.4. Características Organolépticas

Los análisis de las características organolépticas se realizaron en los laboratorios AVVE podemos observar los resultados en anexos figura 18.

Se realizaron las mediciones correspondientes:

3.9.4.1. Textura del Filete de Tilapia

Para el análisis de la textura del filete se evaluó por medio de dos parámetros:

- Parámetro de textura de filete sin cocer podemos observar la referencia en anexos tabla 20
- Parámetro de textura de filete cocido podemos observar la referencia en anexos tabla 21

3.9.4.2. Apariencia

Para el análisis de apariencia del filete se evaluó por medio de los siguientes parámetros:

- Agallas (anexo tabla 22)
- Ojos (anexo tabla 22)
- Piel (anexo tabla 22)

3.9.4.3. Sabor

Para el análisis de sabor del filete Parámetro podemos observar la referencia en anexos tabla 23

IV. RESULTADOS

Los resultados según las variables de la presente investigación se detallan a continuación:

4.1. Peso

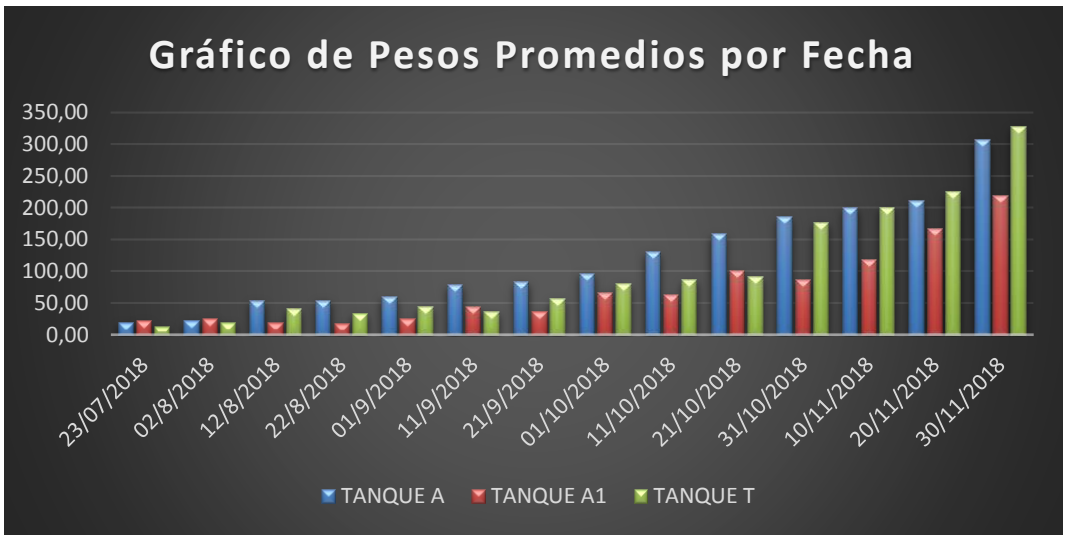
Los pesos promedios de las tilapias se los puede observar en la tabla 9 y gráfico 1 donde están muestreados por fecha en los dos primeros muestreos podemos observar un incremento de peso a partir del tercero hasta el muestreo numero 14 logramos observar el incremento de peso acelerado.

Tabla 5. Promedio de Peso de los grupos

DIAS	TANQUE A	TANQUE A1	GRUPO T
0 – 10 días	19,13 gr.	21,67 gr.	11,60 gr.
11 – 20 días	22,20 gr.	24,80 gr.	18,47 gr.
21 – 30 días	52,93 gr.	18,53 gr.	39,87 gr.
31 – 40 días	54,00 gr.	17,00 gr.	33,27 gr.
41 – 50 días	59,27gr.	24,27 gr.	44,33 gr.
51 – 60 días	78,27gr.	44,27 gr.	36,40 gr.
61 – 70 días	83,07 gr.	35,93 gr.	56,67 gr.
71 – 80 días	96,93 gr.	66,67 gr.	80,27 gr.
81 – 90 días	129,73 gr.	62,00 gr.	86,27 gr.
91 – 100 días	159,20 gr.	100,93 gr.	90,53 gr.
101 – 110 días	185,27 gr.	85,73 gr.	175,87 gr.
111 – 120 días	199,80 gr.	117,60 gr.	200,13 gr.
121 – 130 días	211,00 gr.	166,47 gr.	223,87 gr.
131 – 140 días	307,13 gr.	218,60 gr.	327,80 gr.

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Gráfico 1. Pesos promedios por grupos



Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.2. Análisis estadístico de medición de peso gr. al 8% con FMH

4.2.1. Análisis de Varianza de medición de peso.

Los análisis arrojados por el programa estadístico INFOSTAD para el análisis de varianza fueron los siguientes; se utilizaron 42 tablas donde el coeficiente de variación resulto de 23,34 %.

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Promedio Gr	42	0.95	0.92	23.34

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.2.2. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) de medición de peso.

En el cuadro de análisis de la varianza en el tratamiento tanque A1 hubo significancia de 0.0004.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	258045.66	16	16127.85	31.24	<0.0001
Repetición	15672.62	2	7836.31	15.18	<0.0001
Tratamientos	8763.74	1	8763.74	16.98	0.0004
Fechas	233609.29	13	17969.95	34.81	<0.0001
Error	12905.11	25	516.20		
Total	270950.77	41			

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.2.3. Test Duncan

En el test Duncan los valores de interpretación son por letra repetida donde se encuentra que el tratamiento tanque A con el grupo testigo hubo

diferencia significativa, al igual entre el tratamiento tanque A y grupo Testigo hubo diferencia significativa.

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 516.2046 gl: 25

Repetición	Medias	n	E.E.		
Repetición A1	71.75	14	6.20	A	
Repetición T	101.81	14	6.20		B
Repetición A	118.42	14	6.20		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 516.2046 gl: 25

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Maíz 0%	11.60	1	23.19	A	
Maíz 8%	95.09	28	4.38		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 516.2046 gl: 25

Fechas	Medias	n	E.E.							
23/07/2018	17.47	3	13.39	A						
02/08/2018	21.82	3	13.39	A						
22/08/2018	34.76	3	13.39	A						
12/08/2018	37.11	3	13.39	A						
01/09/2018	42.62	3	13.39	A	B					
11/09/2018	52.98	3	13.39	A	B	C				
21/09/2018	58.56	3	13.39	A	B	C				
01/10/2018	81.29	3	13.39		B	C	D			
11/10/2018	92.67	3	13.39			C	D			
21/10/2018	116.89	3	13.39				D	E		
31/10/2018	148.96	3	13.39					E	F	
10/11/2018	172.51	3	13.39						F	G
20/11/2018	200.44	3	13.39							G
30/11/2018	284.51	3	13.39							H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.3. Talla

Los resultados de la variable talla de las tilapias se las puede observar en la tabla 10 y grafico 2 donde están muestreados por fecha en los dos

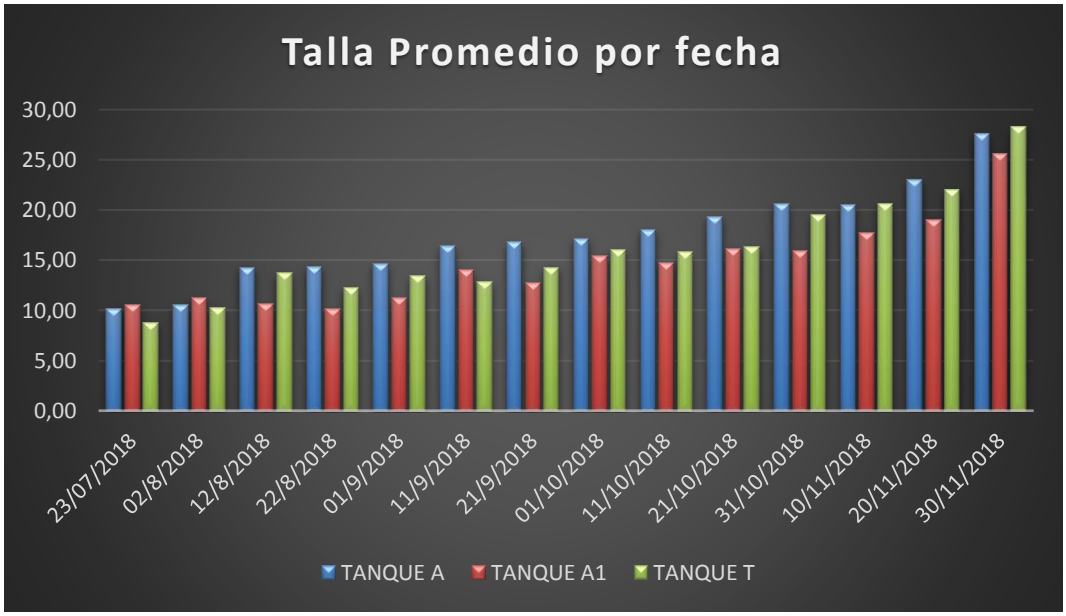
primeros muestreos podemos observar un incremento la talla, a partir del tercero hasta el muestreo numero 14 logramos observar el incremento de talla acelerado.

Tabla 6. Promedio de talla de los grupos

FECHA	TANQUE A	TANQUE A1	GRUPO T
0 – 10 días	10,13 cm.	10,57 cm.	8,77 cm.
11 – 20 días	10,53 cm.	11,20 cm.	10,23 cm.
21 – 30 días	14,27 cm.	10,63 cm.	13,7 cm.
31 – 40 días	14,37 cm.	10,14 cm.	12,27 cm.
41 – 50 días	14,63 cm.	11,27 cm.	13,43 cm.
51 – 60 días	16,47 cm.	14,03 cm.	12,83 cm.
61 – 70 días	16,83 cm.	12,70 cm.	14,27 cm.
71 – 80 días	17,17 cm.	15,43 cm.	16 cm.
81 – 90 días	18,00 cm.	14,70 cm.	15,77 cm.
91 – 100 días	19,30 cm.	16,13 cm.	16,33 cm.
101 – 110 días	20,57 cm.	15,87 cm.	19,57 cm.
111 – 120 días	20,50 cm.	17,77 cm.	20,63 cm.
121 – 130 días	23 cm.	19,03 cm.	22,07 cm.
131 – 140 días	27,6 cm.	25,60 cm.	28,27 cm.

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Gráfico 2. Talla promedio por fecha



Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.4. Análisis estadístico de medición de talla cm. al 8% con FMH

4.4.1. Análisis de varianza de medición de talla cm.

Los análisis arrojados por el programa estadístico INFOSTAD para el análisis de varianza fueron los siguientes; se utilizaron 42 tablas donde el coeficiente de variación resulto de 6,79 %.

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Promedio cm	42	0.97	0.95	6.79

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.4.2. Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I) de medición de talla.

En el cuadro de análisis de la varianza en el tratamiento tanque A1 hubo significancia de 0.0001.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	889.58	16	55.60	47.07	<0.0001
Tratamientos	56.49	2	28.25	23.91	<0.0001
Repetición	52.37	1	52.37	44.33	<0.0001
Fechas	780.71	13	60.05	50.84	<0.0001
Error	29.53	25	1.18		
Total	919.11	41			

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.4.3. Test Duncan

En el test Duncan los valores de interpretación son por letra repetida donde se encuentra que el tratamiento tanque A con el grupo testigo hubo diferencia significativa, al igual entre el tratamiento tanque A1 y grupo Testigo hubo diferencia significativa.

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1.1813 gl: 25

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
Maíz 0%	8.77	1	1.11	A	
Maíz 8%	16.02	28	0.21		B
Soya 0%	16.57	13	0.31		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1.1813 gl: 25

Repeticion	Medias	n	E.E.			
Repeticion A1	14.65	14	0.30	A		
Repeticion T	16.01	14	0.30		B	
Repeticion A	17.38	14	0.30			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 1.1813 gl: 25

Fechas	Medias	n	E.E.									
23/07/2018	9.82	3	0.64	A								
02/08/2018	10.66	3	0.64	A	B							
22/08/2018	12.26	3	0.64		B	C						
12/08/2018	12.87	3	0.64			C	D					
01/09/2018	13.11	3	0.64			C	D					
11/09/2018	14.44	3	0.64				D	E				
21/09/2018	14.60	3	0.64				D	E				
11/10/2018	16.16	3	0.64					E	F			
01/10/2018	16.20	3	0.64					E	F			
21/10/2018	17.26	3	0.64						F	G		
31/10/2018	18.67	3	0.64							G	H	
10/11/2018	19.63	3	0.64								H	I
20/11/2018	21.37	3	0.64									I
30/11/2018	27.16	3	0.64									J

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.5. Conversión Alimenticia

El Factor de Conversión Alimenticia (FCA) se expresa para cada tanque que contuvo 50 peces, en este trabajo no se aplicó a en promedio de los individuos, los resultados de los análisis de ganancia de peso acumulado y diario se muestran en las tablas 7, 8 y 9.

Tabla 7. Resultados de G.P. /Día y F.C.A. del tratamiento tanque A (Tanque 50 peces) con el 8% de maíz.

G.P./Día por tanque	F.C.A.
10,75 gr.	2,18:1 gr.

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 8. Resultados de G.P./Día y F.C.A. del tratamiento tanque A1 (Tanque 50 peces) con 8% de maíz.

G.P./Día por tanque	F.C.A.
6,49 gr.	1,85:1 gr.

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 9. Resultados de G.P./ Día y F.C.A. del grupo testigo (Tanque 50 peces) con 8% de maíz.

G.P./Día por tanque	F.C.A.
19,47 gr.	1,75:1 gr.

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

4.6. Características Organolépticas

Culminada la fase de estudio la cual tuvo una duración de 14 semanas con complementación de harina de FMH con porcentaje de inclusión del 8% seleccionamos muestras al azar de cada grupo para proceder a su faena y para luego enviarlas al laboratorio AVVE.

Antes del sacrificio de las tilapias se procedió a realizar una toma del peso final, las tablas utilizadas para dicha evaluación se realizaron con el esquema de evaluación de la calidad de los filetes de jurel según la Escala de Karlsruhe.

Estos resultados se observan en las tablas a continuación:

Tabla 10. Resultado de Sabor General Tilapia Maíz

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
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	

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 10, se visualiza el sabor general de la carne de tilapia maíz realizada por los catadores en el cual se presenta de 16.7 % me gusta mucho y un 50 % de me resulta indiferente.

Tabla 11. Resultado de Parámetro Sabor Tratamiento Maíz

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
DULCE	6	100.0	100.0	100.0
NEUTRO	6	100.0	100.0	100.0
CREMOSO, AGRADABLE	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 11, se visualiza el parámetro de sabor de la carne de tilapia del tratamiento Maíz realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características: dulce, neutro y cremoso agradable.

Tabla 12. Resultado de Textura Filete de Tilapia Tratamiento Maíz

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Firme, elástica	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 12, se visualiza el parámetro de textura del filete de tilapia del tratamiento Maíz realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características Firmé y elástica.

Tabla 13. Resultado de Textura Filete cocido de Tilapia Tratamiento Maíz

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Firme, elástica	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 13, se visualiza el parámetro de textura del filete de tilapia cocido del tratamiento Maíz realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características Firmé y elástica.

Tabla 14. Resultado de Apariencia de Tilapia Tratamiento Maíz

Agallas				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Rojo Brillante	6	100.0	100.0	100.0
Ojos				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Convexo, transparente, brillante	6	100.0	100.0	100.0
Piel				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Sin decoloración	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 14, se visualiza el parámetro de apariencia de la tilapia del tratamiento Maíz, presentando una apariencia en agalla, ojos y piel un porcentaje de 100% en todas las características.

Tabla 15. Resultado de Sabor General Testigo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
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	

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 15, se visualiza el sabor general de la carne de tilapia Testigo realizada por los catadores en el cual se presenta de 16.7 % me gusta mucho y un 66.7 % de me resulta indiferente.

Tabla 16. Resultado de Parámetro Sabor Testigo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
DULCE	6	100.0	100.0	100.0
NEUTRO	6	100.0	100.0	100.0
CREMOSO, AGRADABLE	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 16, se visualiza el parámetro de sabor de la carne de Tilapia Testigo realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características: dulce, neutro y cremoso agradable.

Tabla 17. Resultado de Textura Filete de Tilapia Testigo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Firme, elástica	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 17, se visualiza el parámetro de textura del filete de tilapia testigo realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características Firmé y elástica.

Tabla 18. Resultado de Textura Filete cocido de Tilapia Testigo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Firme, elástica	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 18, se visualiza el parámetro de textura del filete cocido de tilapia testigo realizada por los catadores en el cual se presenta un porcentaje de 100 % para las características Firmé y elástica.

Tabla 19. Resultado de Apariencia de Tilapia Testigo

Agallas				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Rojo Brillante	6	100.0	100.0	100.0
Ojos				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Convexo, transparente, brillante	6	100.0	100.0	100.0
Piel				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Sin decoloración	6	100.0	100.0	100.0

Fuente: Laboratorios AVVE

Según los resultados de la tabla 19, se visualiza el parámetro de apariencia de la tilapia testigo, presentando una apariencia en agalla, ojos y piel un porcentaje de 100% en todas las características.

4.7. DISCUSION

Los resultados obtenidos por (González Areison & Morales Rivas, 2015) al usar dos tipos de alimentos uno comercial (T1) y otro experimental (T2) (melaza + harina de maíz+ harina de soya) sobre el crecimiento de juveniles de tilapia *Oreochromis niloticus,* obteniendo un crecimiento acumulado para el T1 fue de (12,73gr inicial y 17.73gr final) y para el T2 fue de (12.73gr inicial y 16.41gr final) esto contrasta con los resultados obtenidos en esta vestigación en la cual, el Tratamiento testigo obtuvo un peso inicial de 12.41gr y 18.47gr final, mientras que el tratamiento A, el cual tiene balanceado complementado con 8% de maíz hidropónico obtuvo un peso inicial de 12.41gr y peso final 24.8gr, el resultado de la el análisis estadístico se demostró que existe diferencia estadística entre tratamientos, mostrando un valor P<0,05.

En resultados obtenidos por (Lopes da 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 paramentos de producción obtenidos.

En la presente investigación el factores de conversión alimenticia F.C.A. del grupo A fue de 2.18, mientras que el grupo A1 obtuvo un FCA de 1,85 y el grupo testigo obtuvo 1,75, esto difiere de los resultados obtenidos por (Barragán et al., 2017) el cual usa 3 dietas diferentes a base de harina 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).

Los resultados organolépticos nos indicaron que el complemento en la alimentación de tilapias (*Oreochromis niloticus*) con el 8% de FMH, tiene

la propiedad de mejorar la palatibilidad del filete de este pez, esto es similar a los resultados obtenidos por (Alvarez Plaza, 2018) el cual utiliza FMH al 10 y 12% como complemento alimenticio en pollos camperos presentan resultados significativos en las propiedades organolépticas.

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 complementacion de harina de maíz hidropónico (8%) la cual presento cambios en la parte sensorial del filete del pez.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Una vez expuesto los resultados y discusión del presente trabajo de titulación se llega a las siguientes conclusiones:

El uso de la harina de Maíz hidropónica como complementación en la alimentación de las tilapias mejora la palatabilidad de su carne.

El uso de la harina de maíz hidropónico como complementación en la alimentación de las tilapias permitió obtener un FCA mayor que el alimento balanceado comercial.

En las características organolépticas del filete de tilapia fueron aceptables de acuerdo a los resultados emitidos por los catadores del laboratorio AVVE, para los parámetros evaluados que fueron: textura, sabor y apariencia.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda el uso de la harina de maíz hidropónica como complementación en la alimentación de los peces, ya que mejora la palatabilidad del sabor de la carne y a su vez la calidad del filete de tilapia.

Es recomendable realizar investigación en el cual se empleen otros FMH en la alimentación con niveles mayores de inclusión.

Probar el uso de sistemas acuapónicos con el fin de analizar las fluctuaciones de crecimiento de esta especie de pez con diversos sistemas alimentarios.

BIBLIOGRAFIAS

Acosta Lozano, N. (2016). Evaluación De La Biomasa Hidropónica De Maíz Como Alimento Para Caprinos Criollos En Crecimiento-Ceba. Universidad Central Marta Abreu De Las Villas.

Alvarez Plaza, R. M. (2018). Indicadores Bioproductivos Y Calidad De La Canal En Pollos Camperos Alimentados Con Maíz Hidropónico Con Diferentes Porcentajes De Inclusión. University Of Guayaquil.

Asenjo Alarcon, H. I., & Zapatel Cordova, C. O. (2014). Plan De Negocio Para La Producción Y El Caserío De Paredones Del Distrito De Chongoyape – Región Lambayeque El Caserío De Paredones Del Distrito De Chongoyape - Region Lambayeque. Universidad Catolica Sabto Toribio De Mogrovejo.

Baculima Gutrierrez, X. A., & Quizhpi Bernal, D. F. (2017). Propuesta De Aplicacion De Tecnicas De Cortes Y Metodos De Coccion En Tres Tipos De Pescados De Rio En Recetas De Cocina De Autor. Universidad De Cuenca.

Balbuena Rivarola, D. (2012). Manual Básico De Sanidad Piscicola.

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). Redvet, 18(9), 1–16. Retrieved From Https://Www.Redalyc.Org/Pdf/636/63653009025.Pdf

Barrionuevo, G. (2013). Instituto Nicaraguense De La Pesca Y La Acuicultura (Inpesca).

Bedolla-Torres M. H., Palacios Espinosa A., Palacios O. A., Choix F. J., Ascencio Valle F. D. J., López Aguilar D. R., Espinoza Villavicencio J. L., De Luna De La Peña R., Guillen Trujillo A., Avila Serrano N. Y. Y Ortega Pérez R. (2015) La Irrigación Con Levaduras Incrementa El Contenido Nutricional Del Forraje Verde Hidropónico De Maíz. Revista Argentina De Microbiología, 47, 236-244.

Beltrano, J., & Gimenez, D. (2016). Cultivo En Hidroponía. Universidad Nacional De La Plata.

Bermeo Basantes, C. (2015). Evaluación Del Uso De Balanceado Orgánico Vs El Alimento Industrial Sobre La Conversión Alimenticia De La Oreochromis Sp (Tilapia) Criada En Cultivo Intensivo. Universidad De Guayaquil. Retrieved From Http://Repositorio.Ug.Edu.Ec/Bitstream/Redug/6944/1/Tesis De Tilapia Apa Apa.Pdf

Boyd, C. E., Y T. Hanson. 2010. Dissolved-Oxygen Concentrations In Pond Aquaculture. Global Aquaculture Alliance. Auburn University, P. 40-41.Https://Www.Aquaculturealliance.Org/Advocate/Dissolved-Oxygen-Concentrations-Pond-Aquaculture/

Bureau, D. (2013). Reduction Of Waste Output From Salmonid Aquaculture Through Feeds And Feeding Towards Effective Nutritional Management Of Waste Outputs In Aquaculture , With Particular Reference To Salmonid Aquaculture Operations, 8640(April 1997). Https://Doi.Org/10.1577/1548-8640(1997)059<0155

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.

Fao. (2011). El Estado Mundial De La Pesca Y Acuicultura. Roma

Garcia Martinez, E., Fernandez Segovia, I., & Fuentes Lopez, A. (2017). Determinación Del Grado De Frescura Del Pescado Por El Método Organoléptico Del Índice De Calidad (Método Qim). Universidad Politecnica De Valencia.

González Areison, J. G., & Morales Rivas, I. Del R. (2015). Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua León (Unan-León) Facultad De Ciencias Y Tecnología Departamento De Biología. Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua León (Unan-León). Retrieved From Http://Webcache.Googleusercontent.Com/Search?Q=Cache:Http://Ri ul.Unanleon.Edu.Ni:8080/Jspui/Bitstream/123456789/4251/1/228944. Pdf

González Mayor, G. (2013). Efectos De La Temperatura Sobre La Alimentación Y La Respiración De Los Gupis Poecilia Reticulata (Pisces : Poeciliidae). Universidad De Las Palmas De Gran Canaria.

Google Maps. (21 De 01 De 2019). Google.Com. Obtenido De Google Maps: Https://Www.Google.Com/Maps/Dir/-2.1295656,-79.8936378/Facultad+De+Medicina+Veterinaria+Y+Zootecnia+Km

+27+1/@-1.9828817,-80.0265313,13z/Data=!4m8!1m2!2m1!1sfaculta+Medicina+Vetrinari!4m4!1m0!1m2!1m1!1s0x902d0f3c0ef0d467:0xf3d1d72cf381f117

Hernández, J., Jiménez, M., Montejo, G., & Carrillo, L. (2013). Manual: Elaboración de alimento alternativo para la producción de Tilapia. Estado de México, México: SAGARPA.

Juarez, B. (2012). Producción Y Comercialización De Tilapia Plateada De Yucatán. Tillassa, 148.

Lemus Martinez, E. R. (2014). Estudio Tecnico- Financiero Para La Produccion Y Comercializacion De Filete Fresco De Tilapia (Oreochromis Niloticus) Al Mercado De Miami, Florida, Estados Unidos. Universidad Rafael Landivar.

Lopes Da Silva, R., Damasceno, F. M., Karina, M., Ribeiro, H., Maria, R., Sartori, M. P., … 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. Https://Doi.Org/10.3856/Vol45-Issue5-Fulltext-19

Lopez Villagomez, B. R., & Cruz Benavides, L. A. (2011). Elaboración De Un Probiótico A Base De Microorganismos Nativos Y Evaluación De Su Efecto Benéfico Al Proceso Digestivo De La Tilapia Roja (Oreochromis Spp.) En Etapa De Engorde En La Zona De Santo Domingo, 95.

Martinez Turcios, A. D., & Chavez Chavez, J. I. (2017). Produccion De Tilapia En La Etapa De Engorde Con Dos Estrategias De Alimentacion.

Mora Urena, M. (2016). Universidad Nacional De Loja. Universidad Nacional De Loja. Retrieved From Http://Dspace.Unl.Edu.Ec/Jspui/Bitstream/123456789/17270/1/Wilmer Manuel Mora Ure%C3%91a.Pdf

Pallares Rivera, P., & Borbor Castillo, W. (2012). Efectos Del Acido Omega 3 Y La Combinacion Omega 3 - Omega 6 En La Alimentacion De Tilapia Roja (Oreochromis Spp.) En La Finca “Elporvenir”, Pre Parroquia San Gabriel Del Baba, Km. 9 Via A Julio Moreno, En La Zona De Santo Domingo". Escuela Politecnica Del Ejercito. Retrieved From Https://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Bitstream/21000/5598/1/T- Espe-Iasa Ii-002459.Pdf

Perez Muñoz, M. M., & Saenz Ramos, M. I. (2015). Crecimiento De Las Tilapias Oreochromis Niloticus En Cultivo Monosexual Y Ambos Sexos , En Sistemas De Producción Semi - Crecimiento De Las Tilapias Oreochromis Niloticus En Cultivo Monosexual Y Ambos Sexos , En Sistemas De Producción Semi -. Universidad Nacional Autonoma De Nicaragua.

Suarez Buitron, A., & Benavides Gualmatan, L. (2014). Proyecto De Implantacion De Un Centro De Produccion Y Comercializacion De Alevines De Tilapia En La Parroquia Veracruz Del Vnton Pastaza, Provinvia De Pastaza. Universidad Central Del Ecuador. Retrieved From Http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/2624/1/T-Uce-0005-433.Pdf

Toledo Perez, S. J., & Garcia Capote, M. C. (2013). Nutrición Y Alimentación De Tilapia Cultivada En América Latina Y El Caribe, (537), 83–137.

Valente, L. M. P., Araújo, M., Batista, S., Peixoto, M. J., Sousa-Pinto, I., Brotas, V., 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

ANEXOS

Tabla 20. Parámetro de filete sin cocer

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

Fuente: Laboratorios AVVE

Tabla 21. Parámetro de textura cocida

Textura del Filete cocido	
blanda, floja	1
firme, elástica	2

Fuente: Laboratorios AVVE

Tabla 22. Parámetro de Apariencia

Agallas	
café, amarillo	1
marron, oscuro	2
rojo, palido	3
rojo, brillante	4
Ojos	
cóncavo, lechosa	1
plana, ligeramente aplastado	2
convexo, trasparente, brillante	3
Piel	
decoloración marcada	1
ligera decoloración	2
sin decoloración	3

Fuente: Laboratorios AVVE

Tabla 23. Parámetros de Sabor

Parámetros de sabor	
Agrio	1
Dulce	2
Amargo	1
Neutro	2
Descompuesto	1
Cremoso	2

Fuente: Laboratorios AVVE

Tabla 24. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque A

FECHA: 23/7/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	21	11,00
2	16	11,00
3	34	13,00
4	24	10,50
5	25	11,50
6	32	12,00
7	23	10,50
8	18	10,00
9	23	11,00
10	19	10,50
11	11	7,50
12	10	9,00
13	13	9,00
14	8	7,00
15	10	8,50
∑	19,13	10,13

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 25. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque A1

FECHA: 23/7/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	11	9
2	20	11
3	19	10
4	42	14
5	31	12
6	23	10,5
7	22	10,5
8	23	10
9	23	11
10	18	10
11	23	10
12	20	10
13	17	10,5
14	17	10
15	16	10
∑	21,67	10,57

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 26. Pesos y tallas promedios muestreo 1 tanque T

FECHA: 23/7/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	13	9,50
2	11	9,00
3	8	7,00
4	8	8,00
5	25	12,00
6	5	7,00
7	10	9,00
8	11	9,00
9	14	10,00
10	21	11,00
11	7	8,00
12	15	10,00
13	8	5,00
14	5	7,00
15	13	10,00
∑	11,6	8,77

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 27. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque A

FECHA: 02/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	19	10,5
2	17	10
3	47	14
4	49	14
5	10	8,5
6	31	12
7	19	9
8	28	12
9	21	11,5
10	15	9,5
11	12	9
12	25	11
13	8	8
14	14	9
15	18	10
∑	22,2	10,53

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 28. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque A1

FECHA: 02/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	29	11,5
2	43	13
3	30	12
4	30	12
5	31	12
6	35	12
7	26	11
8	26	12,5
9	25	11,5
10	20	10,5
11	17	10
12	16	10
13	16	10
14	15	10
15	13	10
∑	24,8	11,2

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 29. Pesos y tallas promedios muestreo 2 tanque T

FECHA: 02/8/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	45	14,5
2	19	11
3	16	10
4	10	8,5
5	37	13,5
6	38	13
7	18	10
8	13	9,5
9	19	11
10	8	8
11	13	9,5
12	10	9
13	14	9,5
14	9	8,5
15	8	8
∑	18,47	10,23

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 30. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque A

FECHA: 12/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	68	15
2	46	13,5
3	48	13
4	60	14
5	57	15
6	44	14
7	43	13
8	61	15
9	65	16,5
10	58	15
11	51	13,5
12	42	13,5
13	44	13,5
14	40	13,5
15	67	16
∑	52,93	14,27

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 31. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque A1

FECHA: 12/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	25	12,5
2	18	10,5
3	15	10
4	17	10
5	18	10
6	20	10
7	18	11
8	18	9,5
9	21	12
10	17	10
11	20	12
12	23	11
13	15	10
14	20	11
15	13	10
∑	18,53	10,63

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 32. Pesos y tallas promedios muestreo 3 tanque T

FECHA: 12/8/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	64	17
2	48	14,5
3	41	13
4	55	16
5	53	15
6	53	15
7	52	15,5
8	34	13,5
9	29	13
10	49	15
11	29	12
12	18	12
13	34	12
14	17	10
15	22	12
∑	39,87	13,7

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 33. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque A

FECHA: 22/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	62	15
2	71	16
3	64	15,5
4	52	14
5	74	16
6	46	13,5
7	48	14,5
8	47	14
9	67	14,5
10	41	13
11	42	13
12	50	14,5
13	46	14
14	58	14,5
15	42	13,5
∑	54	14,37

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 34. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque A1

FECHA: 22/8/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	20	11,5
2	22	11,1
3	16	10,5
4	23	10,5
5	19	10,5
6	33	13
7	15	10,5
8	14	10,5
9	13	9,5
10	7	8
11	23	11
12	18	10
13	13	9
14	14	9,5
15	5	7
∑	17	10,14

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 35. Pesos y tallas promedios muestreo 4 tanque T

FECHA: 22/8/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	32	13
2	68	17
3	46	13,5
4	61	15
5	60	15
6	40	14
7	37	13
8	22	12
9	27	11
10	28	11
11	19	11
12	20	11
13	21	11
14	4	6,5
15	14	10
∑	33,27	12,27

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 36. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque A

FECHA: 01/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	86	16
2	87	17
3	76	16
4	82	16
5	62	15,5
6	86	17
7	53	15,5
8	56	14,5
9	40	13,5
10	46	13
11	52	14
12	45	13,5
13	40	12
14	40	13
15	38	13
∑	59,27	14,63

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 37. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque A1

FECHA: 01/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	28	12
2	29	12,5
3	37	12,5
4	33	12,5
5	37	12,5
6	24	11,5
7	27	12
8	20	10,5
9	21	8,5
10	21	11
11	24	11,5
12	17	11
13	19	11
14	16	10
15	11	10
∑	24,27	11,27

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 38. Pesos y tallas promedios muestreo 5 tanque T

FECHA: 01/9/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	90	18,5
2	82	16,5
3	48	14,5
4	46	14,5
5	57	15
6	49	13,5
7	27	12,5
8	74	16,5
9	31	12
10	28	12,5
11	37	11,5
12	28	12
13	23	11
14	25	11,5
15	20	9,5
∑	44,33	13,43

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 39. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque A

FECHA: 11/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	107	19,5
2	102	17
3	95	17
4	115	19
5	80	17
6	94	17
7	75	16
8	78	17
9	67	16
10	71	16
11	75	16
12	58	15
13	61	15
14	48	15
15	48	14,5
∑	78,27	16,47

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 40. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque A1

FECHA: 11/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	97	18
2	79	17
3	94	18
4	47	14,5
5	38	13
6	38	13
7	36	15
8	37	13
9	28	12,5
10	35	15
11	29	12
12	27	12
13	26	12
14	24	12,5
15	29	13
∑	44,27	14,03

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 41. Pesos y tallas promedios muestreo 6 tanque T

FECHA: 11/9/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	69	16
2	96	18
3	58	14
4	54	15
5	37	15
6	57	15,5
7	32	12
8	19	12
9	21	12
10	10	9
11	26	12
12	19	11
13	17	10
14	15	11
15	16	10
∑	36,4	12,83

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 42. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque A

FECHA: 21/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	126	20,5
2	117	19
3	133	19
4	119	19
5	73	16
6	83	17
7	81	17
8	84	17
9	75	16
10	71	15,5
11	68	16
12	52	15
13	54	14,5
14	52	15
15	58	16
∑	83,07	16,83

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 43. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque A1

FECHA: 21/9/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	96	18
2	46	14
3	36	12
4	49	14
5	39	14
6	36	13
7	37	13
8	36	13
9	27	12
10	34	13
11	25	12,5
12	30	12
13	20	11
14	12	10
15	16	9
∑	35,93	12,7

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 44. Pesos y tallas promedios muestreo 7 tanque T

FECHA: 21/9/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	119	18
2	84	16
3	86	19
4	45	14
5	34	11
6	24	11
7	65	15
8	73	13
9	38	14
10	46	14
11	18	11
12	24	11
13	33	14
14	87	17
15	74	16
∑	56,67	14,27

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 45. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque A

FECHA: 01/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	123	18
2	129	20
3	96	18
4	80	16
5	112	18
6	102	18
7	63	15
8	68	15
9	53	15,5
10	86	17
11	87	16
12	103	17
13	109	17
14	145	19
15	98	18
∑	96,93	17,17

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 46. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque A1

FECHA: 01/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	77	16
2	118	20
3	106	19
4	117	19
5	50	14
6	64	16
7	65	15,5
8	70	14,5
9	46	15
10	59	15,5
11	57	14
12	41	13
13	41	13
14	45	14
15	44	13
∑	66,67	15,43

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 47. Pesos y tallas promedios muestreo 8 tanque T

FECHA: 01/10/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	144	19
2	176	21
3	155	21
4	127	20
5	120	19
6	61	15
7	88	17
8	54	15
9	73	16
10	53	15
11	47	14
12	39	14
13	30	12
14	22	11
15	15	11
∑	80,27	16

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 48. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque A

FECHA: 11/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	176	19
2	145	19
3	118	17
4	144	19
5	72	15
6	79	15,5
7	87	16
8	137	18
9	178	20
10	176	20
11	158	20
12	118	18
13	138	18,5
14	116	18
15	104	17
∑	129,73	18

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 49. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque A1

FECHA: 11/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	50	13
2	126	19
3	124	19
4	80	17
5	57	15
6	52	14
7	51	14
8	66	15
9	50	13
10	58	15
11	61	15
12	31	14
13	47	13,5
14	45	13
15	32	11
∑	62	14,7

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 50. Pesos y tallas promedios muestreo 9 tanque T

FECHA: 11/10/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	202	21
2	88	17
3	124	17
4	147	19
5	121	18
6	46	14
7	41	13
8	36	12,5
9	75	14
10	71	15
11	75	16
12	23	12
13	60	15
14	90	16
15	95	17
∑	86,27	15,77

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 51. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque A

FECHA: 21/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	210	21,5
2	175	19
3	157	19,5
4	97	16
5	107	17
6	148	18
7	115	18
8	108	17
9	190	21
10	219	22
11	225	21
12	131	20
13	170	19,5
14	196	21
15	140	19
∑	159,2	19,3

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 52. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque A1

FECHA: 21/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	100	15
2	133	16,5
3	158	20
4	90	16
5	86	16,5
6	90	16
7	125	17
8	96	16
9	132	17
10	129	17
11	92	15,5
12	61	15
13	103	17,5
14	43	12
15	76	15
∑	100,93	16,13

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 53. Pesos y tallas promedios muestreo 10 tanque T

FECHA: 21/10/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	178	21
2	244	22
3	105	18
4	93	17
5	95	17
6	84	17
7	35	15
8	76	15
9	96	16
10	106	17
11	44	14
12	49	13
13	30	12
14	41	13
15	82	18
∑	90,53	16,33

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 54. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque A

FECHA: 31/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	193	21,5
2	196	21,5
3	230	21
4	206	20,5
5	157	19
6	127	19
7	117	18
8	95	17
9	150	18
10	143	19
11	223	23
12	266	24
13	221	23
14	270	23
15	185	21
∑	185,27	20,57

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 55. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque A1

FECHA: 31/10/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	124	17
2	150	21
3	126	18
4	96	17
5	106	17
6	92	17
7	96	16
8	98	16
9	103	18
10	72	15
11	35	12
12	46	13
13	45	14
14	47	13
15	50	14
∑	85,73	15,87

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 56. Pesos y tallas promedios muestreo 11 tanque T

FECHA: 31/10/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	300	24
2	127	18
3	218	22
4	282	24
5	244	22
6	203	21
7	148	19
8	123	18,5
9	224	18
10	170	19
11	116	18
12	168	19
13	104	17
14	115	18
15	96	16
∑	175,87	19,57

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 57. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque A

FECHA: 10/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	200	19,5
2	175	19
3	198	20,5
4	169	19,5
5	220	21,5
6	163	19,5
7	141	19
8	170	20
9	138	19
10	251	24
11	286	20
12	241	22
13	284	23
14	161	20
15	200	21
∑	199,8	20,5

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 58. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque A1

FECHA: 10/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	133	18
2	147	19
3	166	20,5
4	119	18
5	139	18
6	98	17
7	96	17
8	202	23
9	119	17
10	120	19
11	108	17
12	90	16
13	81	16
14	56	15
15	90	16
∑	117,6	17,77

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 59. Pesos y tallas promedios muestreo 12 tanque T

FECHA: 10/11/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	268	24
2	268	22
3	165	19
4	134	19
5	209	21
6	246	23
7	212	21
8	280	24
9	245	23
10	89	16
11	210	21,5
12	164	20
13	220	22
14	232	19
15	60	15
∑	200,13	20,63

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 60. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque A

FECHA: 20/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	260	23
2	106	22
3	250	23
4	108	19
5	200	20
6	252	24
7	130	29
8	32	25
9	335	25
10	264	23
11	262	24
12	270	22
13	280	23
14	220	22
15	196	21
∑	211	23

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 61. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque A1

FECHA: 20/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	330	23
2	197	20
3	177	19
4	216	22
5	157	19
6	180	19
7	200	19,5
8	151	19
9	120	18
10	150	18
11	135	18
12	132	19
13	112	17
14	120	17
15	120	18
∑	166,47	19,03

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 62. Pesos y tallas promedios muestreo 13 tanque T

FECHA: 20/11/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	347	26
2	284	24
3	277	24
4	257	24
5	205	23
6	234	23
7	240	22
8	278	24
9	148	21
10	247	19
11	190	20
12	139	20
13	150	20
14	172	21
15	190	20
∑	223,87	22,07

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 63. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque A

FECHA: 30/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A	
	Peso gr	Talla cm
1	324	27
2	313	28
3	287	29
4	270	25
5	267	27
6	246	26
7	252	28
8	296	28
9	359	30
10	356	30
11	290	28
12	328	21
13	324	28
14	332	29
15	363	30
∑	307,13	27,6

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 64. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque A1

FECHA: 30/11/2018		
Nº PECES	TANQUE A1	
	Peso gr	Talla cm
1	294	28
2	245	27
3	314	28
4	218	27
5	209	25
6	210	27
7	208	25
8	236	26
9	195	25
10	211	24
11	228	25
12	214	25
13	126	24
14	186	24
15	185	24
∑	218,6	25,6

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Tabla 65. Pesos y tallas promedios muestreo 14 tanque T

FECHA: 30/11/2018		
Nº PECES	TANQUE T	
	Peso gr	Talla cm
1	328	25
2	426	28
3	398	28
4	338	26
5	381	28
6	343	28
7	363	37
8	290	27
9	310	27
10	336	30
11	290	28
12	321	29
13	294	29
14	249	29
15	250	25
∑	327,8	28,27

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

FIGURAS

Figura 2. Muestreo de talla

Fuente: Andres Rodriguez Barragan

Figura 3. Muestreo de Peso

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 4. Segundo muestreo de talla

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 5. Seleccionando los peces para el muestreo

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 6. Observando la coloración de las Agallas del pez

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 7. Observación de la piel de la tilapia

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 8. Analizando el globo ocular

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 9. Revisando la coloración de la piel

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 10. Tomando muestra para el examen organoléptico

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 11. Pesando los filetes de tilapia

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

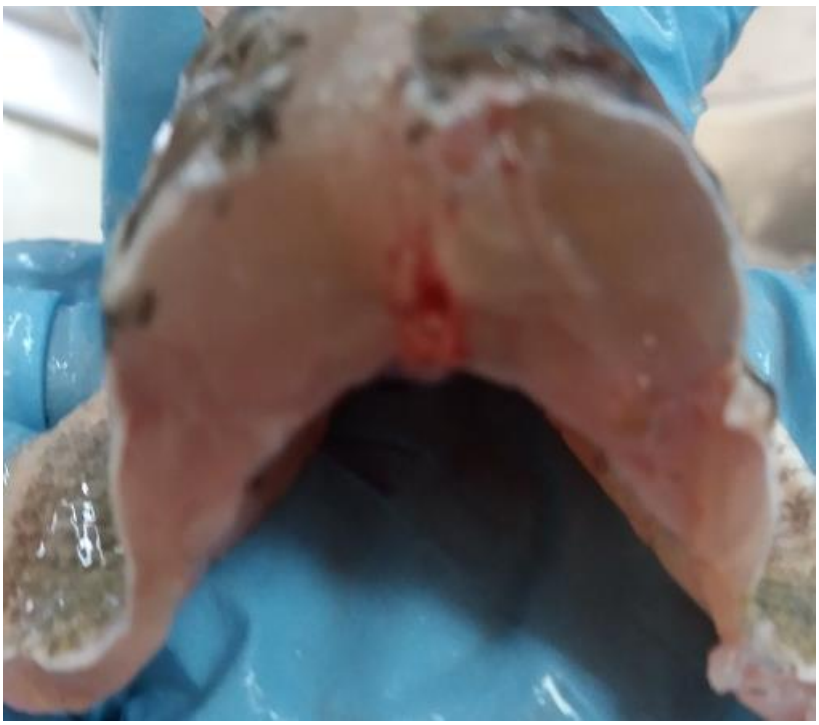
Figura 12. Peso final del filete de tilapia

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 13. Filete seleccionado para el análisis organoléptico

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 14. Observando el Corte del tronco de la tilapia



Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 15. Muestra de filetes de Tanque Testigo

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 16. Filete de Tilapia Cocido

Fuente: Andrés Rodríguez Barragán

Figura 17. Informe de ensayo de Tilapia Testigo

LABORATORIOS avve

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	07/12/2018	**Orden:**	7587	**Informe:**	6691-18	**Página:**	1/1

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	LOQUI SANCHEZ ALDO JOSE		
Dirección :	QUITO 4424 Y CHAMBERS		
Teléfono:	0989573779	**E. Mail:**	

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Alimento:	PRODUCTOS DE LA PESCA	**Fecha de Recepción:**	06/12/2018
Tipo de Producto:	PESCADO	**Cód. de Laboratorio:**	PC-C-614-06-12-18
Cantidad Recibida:	1 de 290g	**Muestreo:**	Realizado por el cliente
Condición:	Normales, Funda plástica		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	**TILAPIA TESTIGO**				
Fecha de Elab.	--	**Fecha de Exp.**			--
Contenido Declarado:	--	**Lote:**	--	**Forma de conservación:**	Refrigeración 5°C
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis:	07/12/2018	**Pagina R 38-5.10:**		19387	
Condiciones ambientales:		**Temperatura:**	22°C - 33°C	**Humedad relativa:**	24%- 62 %

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Caracteres Organolépticos				
Color	--	Carne: Gris rosáseo claro Piel: Gris blanquecina, intenso brillante	--	SISTEMA KARLSRUHE
Olor	--	Fresco, agradable	--	SISTEMA KARLSRUHE
Textura	--	Firme, Suave	--	SISTEMA KARLSRUHE
Apariencia	--	Sin decoloración	--	SISTEMA KARLSRUHE

OBSERVACIONES

Se podrán realizar modificaciones al presente documento, hasta 6 meses después de su emisión, a exepción de que las autoridades regulatorias lo soliciten o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.
Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.
La contra muestra se almacena en el laboratorio por 3 semanas
Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.
Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación de A2LA y SAE.
Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años
Válido solo el Informe Original

Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

REV 08/09-11

Datos de Contacto:
Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira, Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 ½ vía a Daule.
PBX. Matriz: (5934) 2103206 . Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44 Km.11 ½ vía a Daule.
Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2: 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
cotizaciones.compras@laboratoriosavve.com
paola.aviles@laboratoriosavve.com
lorena.aviles@laboratoriosavve.com
www.laboratoriosavve.com
Laboratorios AVVE

R02-5.10 Rev.05 14/11/18

Fuente: Laboratorio AVVE

Figura 18. Informe de ensayo Tilapia Maíz 8%

LABORATORIOS avve

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	07/12/2018	**Orden:**	7588	**Informe:**	6692-18	**Página:**	1/1

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	LOQUI SANCHEZ ALDO JOSE
Dirección :	QUITO 4424 Y CHAMBERS
Teléfono:	0989573779
E. Mail:	

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Alimento:	PRODUCTOS DE LA PESCA	**Fecha de Recepción:**	06/12/2018
Tipo de Producto:	PESCADO	**Cód. de Laboratorio:**	PC-C-615-06-12-18
Cantidad Recibida:	1 de 216g	**Muestreo:**	Realizado por el cliente
Condición:	Normales, Funda plástica		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	**TILAPIA MAIZ A**				
Fecha de Elab.	--		**Fecha de Exp.**		--
Contenido Declarado:	--	**Lote:**	--	**Forma de conservación:**	Refrigeración 5°C
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis:	07/12/2018	**Pagina R 38-5.10:**		19387	
Condiciones ambientales:		**Temperatura:**	22°C - 33°C	**Humedad relativa:**	24%- 62 %

Parámetros	**Unidad**	**Resultados**	**Requisitos**	**Método de Referencia**
Caracteres Organolépticos				
Color	--	Carne: Gris rosáseo oscuro Piel: Gris blanquecina, intenso brillante	--	SISTEMA KARLSRUHE
Olor	--	Fresco, agradable	--	SISTEMA KARLSRUHE
Textura	--	Suave	--	SISTEMA KARLSRUHE
Apariencia	--	Sin decoloración	--	SISTEMA KARLSRUHE

OBSERVACIONES

Se podrán realizar modificaciones al presente documento, hasta 6 meses después de su emisión, a exepción de que las autoridades regulatorias lo soliciten o por un sustento técnico válido, de acuerdo al criterio del laboratorio.
Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra analizada.
La contra muestra se almacena en el laboratorio por 3 semanas
Prohibida su reproducción total o parcial, sin previa autorización de LABORATORIOS AVVE S.A.
Las observaciones y opiniones no se encuentran dentro del Alcance de Acreditación de A2LA y SAE.
Los registros generados por el análisis de la(s) muestra(s) son mantenidas en los archivos del laboratorio por 5 años
Válido solo el Informe Original

Q.F. Paola Avilés
Jefe Dpto. Físico Químico

REV 08/09-11

Datos de Contacto:
Dirección Laboratorio Matriz: Parque Industrial California 1, Calle Arq. Modesto Luque Rivadeneira, Edificio Comercial 3 Local 4 A Km.11 ½ vía a Daule.
PBX. Matriz: (5934) 2103206 . Teléfonos Parque California 1: 2103017 / 2103026 ext. 235 Cel.: 0998078518

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial California 2, Bodega D44 Km.11 ½ vía a Daule.
Teléfono: (5934) 2 103365 ext. 101. Teléfonos Parque California 2 : 2 103199 ext. 443

E-mail: margot.aviles@laboratoriosavve.com
cotizaciones.compras@laboratoriosavve.com
paola.aviles@laboratoriosavve.com
lorena.aviles@laboratoriosavve.com
www.laboratoriosavve.com
Laboratorios AVVE

R02-5.10 Rev.05 14/11/18

Fuente: Laboratorio AVVE