



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**TEMA:**

“EVALUACIÓN DE UNA DIETA BALANCEADA CON INCLUSIÓN DE MORINGA (*Moringa oleifera*) AL 10%, 15% Y 20% DURANTE LA CRIANZA Y ENGORDE DE PATO PEKINÉS (*Anas platyrhynchos domesticus*) EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LAGUACOTO II”

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria y Zootecnista otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

**Autora:**

Erika Cristina Arias Bonilla

**Director:**

Dr. Fredy Rodrigo Guillin Núñez. MSc.

**GUARANDA – ECUADOR**

**2023**

**“EVALUACIÓN DE UNA DIETA BALANCEADA CON INCLUSIÓN DE MORINGA (*Moringa oleifera*) AL 10%, 15% Y 20% DURANTE LA CRIANZA Y ENGORDE DE PATO PEKINÉS (*Anas platyrhynchos domesticus*) EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LAGUACOTO II”**

**REVISADO Y APROBADO POR:**



.....  
**Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. MSc.**

**DIRECTOR**



.....  
**Ing. Franz Patricio Verdezoto Mendoza. MSc.**

**BIOMETRISTA**



.....  
**Dr. C. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas. PhD.**

**REDACCIÓN TÉCNICA**



**DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION**  
*Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.*

CERTIFICACIÓN DE AUTENTICIDAD

**ESCRITURA N° 20230201004P00510**

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

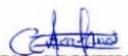
**OTORGA:**

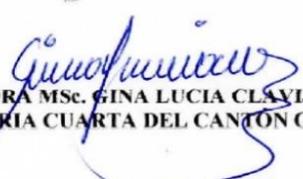
**ERIKA CRISTINA ARIAS BONILLA**

**CUANTÍA: INDETERMINADA**

**Di 2 COPIAS**

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintisiete días del mes de junio del año dos mil veintitres, ante mí **DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura la señorita **ERIKA CRISTINA ARIAS BONILLA** de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTE. La compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Chillanes, Cantón Chillanes, Provincia Bolívar, con teléfono celular número cero nueve tres nueve cinco cero cinco siete siete ocho; y, con correo electrónico [cristinaarias1997@gmail.com](mailto:cristinaarias1997@gmail.com), hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertida la compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinada que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruida por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertida sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicita que recepte su declaración juramentada: Yo, **ERIKA CRISTINA ARIAS BONILLA** de estado civil soltera, declaro que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de mi absoluta autoría, titulado **"EVALUACION DE UNA DIETA BALANCEADA CON INCLUSION DE MORINGA ( Moringa oleifera) Al 10%, 15% Y 20% DURANTE LA CRIANZA Y ENGORDE DE PATO PEKINÉS (Anas platyrhynchos domesticus) EN LA GRANJA EXPERIMENTAL LAGUACOTO II "**, previo a la obtención del título de Medica Veterinaria Zootecnista, otorgada por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales del Ambiente, escuela de Veterinaria y Zootecnia.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue a la compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquella se ratifica en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.-----

  
**SRTA. ERIKA CRISTINA ARIAS BONILLA.**  
C.C. 0202419289

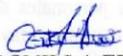
  
**DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION**  
**NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.**



## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Arias Bonilla Erika Cristina, autora, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, en este documento, no han sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por la autora.

La universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, su Reglamentación y la normativa Institucional vigente.



ARIAS BONILLA ERIKA CRISTINA

CI. 0202419289

AUTORA



DR. FREDY RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ. MSC.

CI. 0201091493

DIRECTOR



DR. JAIME WILFRIDO ALDAZ CÁRDENAS PHD

CI: 0201102496

ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA



ING. FRANZ PATRICIO VERDEZOTO MENDOZA MS.C

CI:0201668043

ÁREA DE BIOMETRÍA





**Document Information**

Analyzed document	TESIS-ERIKA ARIAS.pdf (D1424291350)
Submitted	28/06/2023 11:11:00 AM
Submitted by	erarias@mailes.ueb.edu.ec
Submitter email	8.5%
Similarity	victorbarcenes2021@analysis.urkund.com
Analysis address	

**Sources included in the report**



**Entire Document**

**Hit and source - focused comparison, Side by Side**

Submitted text	As student entered the text in the submitted document.
Matching text	As the text appears in the source.

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, a Dios por darme la vida, brindarme salud, sabiduría y nunca desampararme en los tiempos difíciles, por ser el que me ha guiado y no me ha dejado sola en este camino y permitirme cumplir mis sueños.

A mis queridos padres Juan y María por ser mi apoyo incondicional durante mi formación académica y personal, por esa confianza, amor, comprensión brindada a lo largo de los años de formación que no ha sido fácil, pero gracias a ustedes he logrado esta meta que me será de mucha utilidad en la vida, les agradezco infinitamente queridos padres por nunca haberme dejado sola y ser mis pilares y fuentes de inspiración.

A mi abuelita por su cariño, amor, consejos, su ternura en tiempos difíciles, por estar siempre pendiente de mi apoyándome incondicionalmente.

A mis hermanas y hermanos, tía, amigos y demás familiares por estar siempre atentos y mostrar su apoyo en cada momento, por la confianza brindada, ser parte de ese grupo de personas que me supieron dar los ánimos para poder seguir adelante ante cualquier adversidad que se presentase, por confiar en mis capacidades y estar presentes en todas las etapas de mi vida enfrentando las adversidades de la vida.

A cada uno de ustedes los llevaré siempre en mi mente y en mi corazón porque gracias a ustedes hoy estoy aquí cumpliendo mi meta académica con éxito.

***Erika Cristina Arias Bonilla***

## **AGRADECIMIENTO**

Le doy gracias a Dios por darme sabiduría, fortaleza, confianza, y brindarme vida para poder culminar una de las tantas metas que quiero cumplir en mi vida académica y profesional.

Agradezco a mi querida madre por incentivarne a cumplir mis sueños y enseñarme a ser una mujer de bien que no se rinde y cumple sus metas, a mi querido padre por enseñarme el valor del esfuerzo ya que todo esfuerzo tiene su recompensa, a mi abuelita por enseñarme a crecer como una persona de bien, los tres han sido mis fuentes de inspiración, por ustedes hoy estoy aquí gracias por todo lo brindado.

A todos mis familiares y amigos que permanecen brindándome su apoyo, sus sabios consejos, brindarme ánimos para nunca desmayar enseñándome a luchar por lo que quiero.

De igual manera a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del ambiente, carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por abrirme las puertas durante estos años de formación académica.

A los queridos miembros del tribunal, director Dr. Rodrigo Guillín quien con sus valiosos conocimientos supo guiarme y acompañarme en todo el proceso de mi trabajo, al Dr. Jaime Aldaz que, con sus conocimientos, paciencia, dedicación, brindo su valiosa colaboración, al Ing. Rodrigo Yáñez por guiar con paciencia y atención la realización de la investigación de igual manera al Ing. Franz Verdezoto por su colaboración y disposición en la elaboración de este proyecto.

*Erika Cristina Arias Bonilla*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. PROBLEMA .....	3
III. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1. Historia del pato Pekín .....	4
3.1.1. Anacultura .....	4
3.1.2. Generalidades del pato pekinés .....	4
3.1.3. Descripción del pato Pekín.....	6
3.2. Manejo del pato Pekín.....	6
3.2.1. Manejo en la alimentación .....	6
3.2.2. Necesidades de agua .....	7
3.2.3. Necesidades de espacio .....	7
3.2.4. Cama .....	7
3.2.5. Reproducción .....	8
3.3. Alimentación en la producción .....	8
3.4. Adaptaciones .....	9
3.5. Aparato digestivo .....	9
3.6. Requerimientos nutricionales.....	9
3.6.1. Proteína .....	9
3.6.2. Minerales.....	10
3.7. Instalaciones.....	11
3.7.1. Galpón.....	12
3.7.2. Corral .....	12
3.8. Manejo de los patos al llegar a la explotación .....	12
3.8.1. Recibimiento .....	13
3.8.2. Iluminación .....	13
3.8.3. Fuente de calor .....	13
3.8.4. Cama .....	14
3.8.5. Sanitación.....	14
3.8.6. Alimentación .....	14
3.9. Enfermedades de los patos .....	15

3.9.1. Enfermedades bacterianas .....	15
3.9.1.1.Serositis infecciosa.....	15
3.9.1.2.Cólera aviar .....	15
3.9.2. Enfermedades virales .....	15
3.9.2.1. Hepatitis viral del pato .....	15
3.9.2.2. Enteritis viral del pato .....	16
3.10. <i>Moringa oleífera</i> .....	16
3.10.1. Taxonomía y características botánicas.....	17
3.10.2. Características nutricionales .....	17
3.10.3. Moringa en nutrición animal.....	20
3.10.4. Uso de moringa en aves .....	22
3.11. Análisis económico Beneficio/Costo .....	23
IV. MARCO METODOLÓGICO.....	24
4.1. Materiales.....	24
4.1.1. Localización de la investigación .....	24
4.1.2. Situación geográfica y climática .....	24
4.1.3. Zona de vida.....	24
4.1.4. Material experimental .....	25
4.1.5. Materiales de campo .....	25
4.1.6. Materiales de oficina.....	25
4.1.7. Instalaciones.....	26
4.2. Métodos.....	26
4.2.1. Factores en estudio.....	26
4.2.2. Tratamientos.....	26
4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico .....	26
4.2.4. Procedimiento .....	27
4.2.5. Tipos de análisis .....	27
4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados.....	27
4.2.6.1. Peso inicial (PI).....	27
4.2.6.2. Peso semanal (PS).....	27
4.2.6.3. Conversión alimenticia (CV) .....	28
4.2.6.4. Porcentaje de mortalidad (PM) .....	28

4.2.6.5. Peso final (PF).....	28
4.2.6.6. Análisis económico beneficio/costo (B/C).....	28
4.2.7. Manejo del experimento.....	28
4.2.7.1. Limpieza.....	28
4.2.7.2. Uso de desinfectantes .....	29
4.2.7.3. Colocación de cortinas .....	29
4.2.7.4. Preparación de jaulas.....	29
4.2.7.5. Preparación de comederos y bebederos .....	29
4.2.7.6. Selección de los patos Pekín .....	29
4.2.7.7. Preparación de cama .....	29
4.2.7.8. Adecuación de cubículos para los patos.....	29
4.2.7.9. Adecuación para recibimiento de los patos.....	29
4.2.7.10. Formulación de la dieta alimenticia .....	30
4.2.7.11. Distribución de unidades experimentales .....	30
4.2.7.12. Aplicación de vitaminas .....	30
4.2.7.13. Proceso de inmunización.....	30
4.2.7.14. Administración de la moringa en la dieta alimenticia.....	30
4.2.7.15. Comercialización.....	30
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
5.1. Resultados del análisis de varianza .....	31
5.1.1. Peso inicial .....	32
5.1.2. Peso primera semana.....	33
5.1.3. Peso segunda semana .....	34
5.1.4. Peso tercera semana .....	35
5.1.5. Peso cuarta semana .....	37
5.1.6. Peso quinta semana .....	38
5.1.7. Peso sexta semana .....	39
5.1.8. Peso séptima semana.....	40
5.1.9. Peso final.....	41
5.1.10. Conversión alimenticia .....	42
5.1.11. Porcentaje de mortalidad.....	45
5.1.12. Análisis de correlación y regresión .....	45

5.1.13. Análisis económico beneficio / costo.....	48
VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	50
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
7.1. Conclusiones .....	51
7.2. Recomendaciones.....	52
BIBLIOGRAFÍA .....	53
ANEXOS	

## ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Pag.
1. Clasificación zoológica .....	5
2. Fases y periodos reproductivos (Patos y Gallinas) .....	8
3. Recomendaciones nutricionales para patos en inicio.....	10
4. Requerimientos nutricionales para patos Pekín finalización .....	11
5. Taxonomía de la <i>Moringa oleífera</i> .....	17
6. Composición nutricional de partes Moringa en 100gr de materia vegetal.....	18
7. Composición nutricional de la hoja. Datos referidos a 100g de hoja.....	19
8. Valor nutritivo de <i>Moringa oleífera</i> (por 100 gr de porción comestible).....	20
9. Localización de la investigación .....	24
10. Situación geográfica y climática .....	24
11. Tratamientos.....	26
12. Análisis de varianza .....	27
13. Resultados del análisis de varianza.....	31
14. Resultados de ADEVA para la variable peso inicial .....	32
15. Resultados de ADEVA para la variable peso primera semana .....	33
16. Resultados de ADEVA para la variable peso segunda semana .....	34
17. Resultados de ADEVA para la variable peso tercera semana.....	36
18. Resultados de ADEVA para la variable peso cuarta semana.....	37
19. Resultados de ADEVA para la variable peso quinta semana .....	38
20. Resultados de ADEVA para la variable peso sexta semana .....	39
21. Resultados de ADEVA para la variable peso séptima semana .....	40
22. Resultados de ADEVA para la variable peso octava semana .....	41
23. Resultados de ADEVA para la variable conversión alimenticia .....	43
24. Resultados de ADEVA para la variable peso final.....	46
25. Análisis de correlación y regresión conversión alimenticia y peso final .....	45
26. Análisis económico beneficio costo.....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Pag.
1. Peso inicial.....	32
2. Peso primera semana .....	33
3. Peso segunda semana.....	34
4. Peso tercera semana.....	35
5. Peso cuarta semana.....	37
6. Peso quinta semana.....	38
7. Peso sexta semana.....	39
8. Peso séptima semana .....	40
9. Peso octava semana .....	41
10. Conversión alimenticia .....	42
11. Peso final.....	45
12. Análisis de correlación y regresión.....	46

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**N°**

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Examen bromatológico balanceado
3. Base de datos
4. Fotografías
5. Composición de la dieta formulada
6. Aporte nutricional de las dietas formuladas
7. Glosario de términos técnicos

## RESUMEN

La evaluación de la inclusión de moringa durante la crianza y engorde de pato pekinés se dio lugar en la Provincia Bolívar Cantón Guaranda en la granja experimental laguacoto II en el programa avícola, cuyos objetivos fueron; validar la influencia de los diferentes porcentajes de moringa durante la crianza y engorde de patos pekines, determinar el porcentaje de inclusión óptimo de moringa, establecer la rentabilidad económica y beneficio costo. Para esta investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones con un total de 120 unidades experimentales, los tratamientos utilizados fueron T1 inclusión 0% de moringa, T2 10% inclusión de moringa, T3 15% inclusión de moringa, T4 20% inclusión de moringa, en los resultados se puede apreciar que al incluir moringa en un 20% se obtiene resultados positivos en la mayoría de las variables, por lo tanto basados en los resultados obtenidos en la investigación se recomienda utilizar 20 % de moringa en la dieta alimenticia debido a que se obtiene un peso promedio de 3445 gramos (T4) a la octava semana siendo superior al (T1) con 2605 gramos a la octava semana.

**Palabras Claves:** Moringa, patos, peso semanal, conversión alimenticia, mortalidad, análisis costo beneficio.

## SUMMARY

The evaluation of the inclusion of moringa during breeding and fattening took place in the Province Bolivar Canton Guaranda in the experimental farm laguacoto II in the poultry program, whose objectives were; validate the influence of different percentages of moringa during the breeding and fattening of Peking ducks, determine the optimal percentage of inclusion of moringa, establish the economic profitability and cost benefit. For this research, a completely randomized block design was used with 4 treatments and 5 replications with a total of 120 experimental units, the treatments used were T1 0% inclusion of moringa, T2 10% inclusion of moringa, T3 15% inclusion of moringa, T4 20% inclusion of moringa, The results show that the inclusion of moringa at 20% obtained positive results in most of the variables, therefore, based on the results obtained in the research, it is recommended to use 20 % of moringa in the diet due to the fact that an average weight of 3445 grams (T4) was obtained at the eighth week, being higher than (T1) with 2605 grams at the eighth week.

**Keywords:** Moringa, ducks, weekly weight, feed conversion, mortality, cost-benefit analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

La cadena alimentaria mundial tiene mucha relevancia para los patos. La mayoría de los patos del mundo estaban en Asia. China, Vietnam, Bangladesh e Indonesia tienen las mayores poblaciones de patos. La mayor parte de la producción mundial de carne la realizan los países asiáticos. China produce más pato que cualquier otro país. El país agrupa el 60% de la producción mundial y el 80% de la producción regional de carne de pato. El principal productor de Europa es Francia. (Soriano, 2020)

En países latinoamericanos como Argentina y Brasil, ha habido un desarrollo significativo del pato Pekín. En 1983 en la provincia del Guayas se importaron por primera vez patos Pekínes para tener reproductores puros, sin embargo, no se ha desarrollado comercialmente, quedando relegado a ser considerado de producción casera y para el consumo familiar. A pesar de que existe demanda de restaurantes gourmet y chinos, no existe una cría intensiva de patos en nuestro país. (Sánchez, 2016)

La cría y explotación de patos en nuestro país solo se da de manera tradicional - familiar, alimentados con granos tardando bastante tiempo hasta llegar al acabado, desconociendo que existen productos de origen natural como la Moringa oleífera que posee una elevada cantidad de proteínas, vitaminas y minerales representando una nueva opción como promotor de crecimiento en la alimentación de patos pekineses ayudándolos no solo a mejorar el crecimiento si no también la digestión de los alimentos, la salud intestinal, el aspecto de la piel, la producción de los huevos disminuyendo los costos de producción y buscando así de esta manera probar el valor nutricional de Moringa para su potencial futuro como reemplazo de la cría de patos de Pekín ya que no solo es beneficioso para los productores sino también para la salud de los consumidores. (Victores, 2017)

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Validar la influencia de los diferentes porcentajes de moringa (*Moringa oleifera*) en la crianza y engorde de pato pekinés.
- Determinar el porcentaje de inclusión óptimo de moringa en la alimentación de pato pekinés.
- Establecer la rentabilidad económica y beneficio costo.

## II. PROBLEMA

La crianza y engorde de patos no es extendida en nuestro país, pocos son los que se dedican a la crianza y engorde de manera tradicional y familiar, pero no extensiva ni con fines comerciales de estas aves, a pesar que la carne de pato es muy exquisita y tiene propiedades nutritivas que son saludables para el ser humano. Debido a que los patos tienen un tiempo de crianza más extendido que los pollos llegando a la salida en un tiempo de hasta 90 días, presentándose una pérdida económica en la explotación.

Existen varias investigaciones sobre la adición de promotores de origen natural como la moringa (*Moringa oleifera*) durante el crecimiento y engorde de pollos, pero no existen investigaciones realizadas en cuanto a la adición de la moringa en el crecimiento y engorde de patos, existiendo desconocimiento de los beneficios de esta planta por parte de los productores dedicados a la avicultura.

En la Provincia Bolívar no existe datos de la adición de promotores de crecimiento de origen natural en la alimentación de patos que ayude a una producción económica rentable, disminuyendo la producción comercial de los patos, por lo tanto, planteo la inclusión de la moringa como promotor de crecimiento y engorde de origen natural en la alimentación de patos pekineses por sus propiedades nutricionales en el desarrollo óptimo de aves.

Con esta investigación se busca añadir a la alimentación de patos pekinés una alternativa de origen natural, mejorando la producción saludable y rentable en un menor tiempo y con una mayor ganancia de peso, durante la etapa productiva.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Historia del pato Pekín**

Yi y Yu-Ping (1980), sin duda, el pato de Pekín se originó en el noroeste de Pekín China, donde su desarrollo continuó durante varios siglos, y no obstante se perfeccionó en Europa, es la raza de pato más famosa del mundo. (González, 2018)

##### **3.1.1. Anacultura**

Anacultura se refiere a la profesión de hacer crecer patos con fines comerciales que insta la variable para la producción de alimentos a partir de fuentes animales y proteicas para el consumo humano utilizando carne o huevos. En esta industria los productores de carne y huevos son los patos, los patos se crían para engorde, algunos de estos animales son más grandes y tienen una posición horizontal, pero las ponedoras son más ágiles y estables. (Macias, 2019)

##### **3.1.2. Generalidades del pato pekinés**

El pato de Pekín es un pato grande de plumas blancas que ha sido domesticado durante más de 2000 años. No obstante, se debate su lugar de inicio, la mayoría está de acuerdo en que pudo haber sido en algún lugar del sudeste asiático.

Debido a la crianza selectiva, estas aves ponen huevos grandes y más carne que la mayoría de los demás patos poseen un aspecto visualmente atractivo. A lo largo de los años, se ha transformado en uno de los patos de producción más común del mundo. (Soriano, 2020)

La raza de patos pekín es naturalmente rustica, de maduración temprana, de alto rendimiento, altamente adaptable al clima, resistente a las enfermedades y al ambiente hostil, destaca su carne sabrosa y rica en nutrientes. (González, 2018)

Los patos de Pekín crecen más rápido y, en producción intensiva, tanto machos como hembras pesan alrededor de 3 kg después de 7 semanas. Se puede adaptar fácilmente para una instalación sencilla con una baja inversión. Pero se debe prestar más atención a otros detalles, como las condiciones de las camas, porque sus

excrementos son más sucios que los de otras aves. Presentan diferencias significativas en productividad entre sistemas de producción intensivos y semi-intensivos. (Soriano, 2020)

Casi todos los patos de esta raza son grandes y de color blanco con un pico naranja, son criados únicamente para obtener carne y huevos, estas cálidas y pacíficas aves son casi sinónimo de la palabra "pato" en la actualidad. Son tranquilos por naturaleza, se asustan fácilmente, pero su temperamento único y su resistencia general los convierten en excelentes mascotas. Los patos pekines son forrajeadores, lo que significa que obtienen su comida del suelo y la superficie en lugar de sumergirse bajo el agua y, según la estación del año y el lugar, los patos comen una diversidad de alimentos. (Runner, 2018)

Tiene una postura bastante erguida con apariencia levemente regordeta. crecen con bastante rapidez, son resistentes, muy fértiles y uno de los patos de mayor tamaño. (Omlet, 2019)

El pato es un miembro de la familia de los anátidas y su carne es extremadamente sabrosa, es por esto que la demanda en nuestro país y otros lugares del mundo sigue creciendo, además que su valor nutricional y características organolépticas dependen de si el pato es salvaje o de granja. (Puella, 2019)

**Cuadro 1.** *Clasificación zoológica*

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filum</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Aves
<b>Familia</b>	Anatidae
<b>Orden</b>	Anseriformes
<b>Genero</b>	<i>Anas</i>
<b>Especie</b>	<i>platyrhynchos</i>
<b>Raza</b>	Pekín

Fuente: (García, 2017)

### **3.1.3. Descripción del pato Pekín**

Los patos de Pekín tienen una apariencia muy interesante:

- Las aves poseen un físico poderoso.
- El cofre y la espalda son lo suficientemente anchos.
- La cabeza no es de tamaño pequeño.
- La parte frontal es convexa.
- El pico plano tiene un color naranja brillante.
- Potentes alas.
- Cola de caballo ordenada mirando hacia arriba.
- Piernas fuertes.

Los patos suelen tener un plumaje blanco, pero a veces se pueden encontrar ejemplares suaves de color crema. Las hembras ya adultas llegan a pesar hasta unos 3,5 kg y los machos adultos más de 4 kg. El peso promedio del huevo es de 90 gramos y la producción al año de huevos puede alcanzar los 120 huevos. A la edad de 1,5 meses, el peso de un pato de Pekín puede alcanzar unos 3 kg.

Su carne es muy nutritiva y jugosa, las carnes de los patitos tienen menos grasa que los patos adultos. (Espressomio, 2019)

## **3.2. Manejo del pato Pekín**

### **3.2.1. Manejo en la alimentación**

Heuser (1963), señala la alimentación por lo general, comienza dentro de las 36 horas posteriores al nacimiento. Esto sugiere que, si se usa una mezcla húmeda, debe ser de 4 a 5 veces al día durante la primera semana o dos, luego reduzca a 3 a 4 veces al día.

Aunque las porciones y el alimento que usan los patos son similares a los de los pollos, los patos pueden usar más alimento. (Llacsahuache, 2019)

### **3.2.2. Necesidades de agua**

En el manejo de patos es muy importante la ubicación de los bebederos, el agua que se derramada alrededor de los bebederos dese ser quitada, la forma más sencilla de conseguirlo es colocar los bebederos sobre una malla fina para drenar el agua. (Salazar, 2012)

Al ser animales que les gusta el agua los patos de todas las edades necesitan mucha agua para beber, por eso se debe mantenerse en recipientes profundos para que sumerjan, o se formarán costras sobre los ojos y desarrollarán daños oculares más intensos, bajando la producción de la explotación. (Llacsahuache, 2019)

### **3.2.3. Necesidades de espacio**

Empezando desde el punto de vista experto y teniendo como refncia las citas bibliográficas acerca de explotación de patos, la densidad de población debería concordar de acuerdo a que se vaya a invertir en empelados, al equipo de la granja, al clima, al tipo de edificio y al sistema de ventilación. Lo recomendable es una densidad de 6 aves/m<sup>2</sup> siendo unas prestaciones técnicas óptimas. (Bomard & Moulac, 2015)

### **3.2.4. Cama**

Como cama para la explotación se puede utilizar viruta o yacija de madera ya que este material tiene una capacidad de absorber bajando los riesgos de contaminación de hongos, para evitar esto se debe colocar camas de 25 cm de espesor, también deberá cambiarse y añadir viruta seguidamente para conservar condiciones óptimas, para que la producción tenga éxito también es necesario mantener las camas desinfectadas al momento de la llegada de los patitos y cuando ya se termine la producción hacer un cambio de todo y una desinfección exigente y respetar el tiempo de vacío.(Llacsahuache, 2019)

### 3.2.5. Reproducción

Los patos de Pekín rara vez crían una nidada porque son malos ponedores. Los huevos de Pekinés normalmente se incuban en una máquina y eclosionan después de aproximadamente 28 días. (Cosleyzoo, 2019)

Por año están produciendo más de 120 huevos. Según lo citado el peso de un huevo es de cerca de 90 g. Al llegar a los 2 meses de edad, los pesos de los individuos son cercanos a los 3 kilogramos. (Espressomio, 2019)

**Cuadro 2.** *Fases y periodos reproductivos (Patos y Gallinas)*

<b>Fases</b>	<b>Periodos patos días</b>	<b>Periodos Gallinas</b>
<b>Postura</b>	15-18	12-15
<b>Incubación</b>	40-45	21
<b>Descanso</b>	10-30	10-30

Fuente: (Rincón, 2018)

### 3.3. Alimentación en la producción

La raza de patos pekín son carroñeros y alimentación puede ser cualquier cosa que quepa en su pico, son aficionados lo que representa que obtienen su alimento del suelo y la superficie del agua en lugar de bucear bajo el agua. (Montero, 2021)

Tienen la habilidad de moderar la cantidad de alimento según la concentración energética del alimento que se les esté suministrando. Por lo tanto, la esta especie se puede utilizar dietas formulada con una energía media o baja en función del coste por kcal de energía metabolizable (EM) a partir de los 30 días de vida, aprovechan los subproductos de maíz, avena, trigo que son más económicos, obteniendo óptimos resultados en la explotación. Por el tipo de desarrollo, los patos suelen llegar a tener un índice de conversión alimenticia cercano a 3. La capacidad de desarrollo de compensación es mucho mal alta que otras aves de la misma familia. (Soriano, 2020)

### **3.4. Adaptaciones**

Algunas razones por las que estas aves pueden permanecer a flote en el agua se debe a los sacos de aire dentro de su estructura corporal, las plumas que atrapan aire y sus patas palmeadas que les permite maniobrar fácilmente en el agua. Muchos patos son excelentes voladores debido a sus cuerpos aerodinámicos, que pesan mucho menos que los huesos sólidos de los mamíferos. Una de las razones por la que los patos de Pekín son malos volando se debe a que sus cuerpos son grandes y pesados, a pesar de que tienen alas fuertes y huesos huecos que son comunes a otros tipos de patos. (Cosleyzoo, 2019)

### **3.5. Aparato digestivo**

Sus cuerpos fisiológica y anatómicamente, nos son muy diferentes con el de los pollos, no obstante, estas diferencias son muy importantes en la práctica. El pico de los patos es plano y largo, lo que le permite alimentarse en la vida silvestre bajo el agua, en lugares pantanosos, pero en cuanto a la producción en sistemas intensivos, la morfología del pico es una desventaja debido a que se desperdicia bastante alimento, sobre todo cuando el alimento es muy fino, por lo que el alimento debe ser en grano o en pellet. (Cruz, 2007)

### **3.6. Requerimientos nutricionales**

#### **3.6.1. Proteína**

Para maximizar las ganancias de pesos es necesario proporcionar un nivel de proteína adecuado durante la fase de crecimiento que llegue al alce al máximo los índices de conversión alimenticia. La deficiencia de proteína en las tres primeras semanas de vida contribuye a una alta probabilidad de problemas de picaje y canibalismo de las aves. La tendencia al picaje incrementa al empezar el periodo de engorda que es al comenzar la cuarta semana de edad, una vez que ha comenzado el emplume. Al mantener un alto nivel proteico se disminuye notablemente la concentración de grasa de la canal al sacrificio. Se recomienda que la proteína para patos tiene una variación entre el 16 y 22% de 0 a 3 semanas y de 12 a 18% de 3 semanas hasta la finalización de la producción. (Mamani, 2016)

### 3.6.2. Minerales

Las aves de corral necesitan aproximadamente 13 elementos inorgánicos lo que les ayuda a realizar una variada y amplia cantidad de funciones. También cumplen funciones significativas en el metabolismo celular, el Calcio y el sodio son los principales elementos estructurales de los huesos y el Calcio es el elemento principal de la cáscara del huevo. El Na, K y Cl cumplen funciones fisiológicas en el equilibrio ácido-base, en el equilibrio hídrico y en el transporte de membrana. El resto de minerales no son necesario estrictamente, pero cumplen una amplia diversidad de reacciones a nivel enzimático, cumpliendo su función se verá reflejados en los resultados productivos. (Cruz, 2007)

**Cuadro 3.** *Recomendaciones nutricionales para patos en inicio*

<b>Tipo de pato</b>	<b>0-3 semanas</b>	<b>4-8 semanas</b>
Ác linoleico %	1.00	1.00
Proteína Bruta %	22.0	16.1
Lisina%	1.20	0.80
Metionina %	0.47	0.35
Met + Cisteina %	0.80	0.60
Triptófano %	0.23	0.20
Arginina %	1.20	1.00
Isoleucina %	0.88	0.70
Valina %	0.88	0.80
Calcio %	0.70	0.65
Fósforo disponible %	0.40	0.35
Sodio %	0.15	0.14
Potasio %	0.60	0.60
Cloro %	0.16	0.14
Magnesio %	0.05	0.05

**Fuente:** (Castañeda, 2015)

**Cuadro 4.** *Requerimientos nutricionales para patos Pekín finalización*

<b>Edad</b>	<b>Más de 7 semanas</b>
Ác linoleico %	0.70
Proteína Bruta %	15.5
Lisina%	0.74
Metionina %	0.31
Met + Cisteina %	0.60
Triptófano %	0.16
Calcio %	0.75
Fósforo disponible %	0.53
Sodio %	0.14
Potasio %	< 0.85
Cloro %	0.13

**Fuente:** (Castañeda, 2015)

### **3.7. Instalaciones**

Aunque la explotación de estas aves se la practica solo a nivel de campo, en un sistema extensivo, sin la necesidad de instalaciones, al momento que se vaya a ejecutar una explotación extendida se debe tomar en cuenta que las instalaciones deben ser las adecuadas. Al ponerla, es conveniente escoger un lugar alto, seco, con buen drenaje y buena disponibilidad de fuentes de agua. Para el galpón, los materiales de construcción que se manejarán deben ser de un bajo costo, duradero y fácil de adquirir en el lugar. El espacio que se recomienda en la parte interna del local es de un metro cuadrado por cada tres patos. (Cruz, 2007)

En los sistemas intensivos existen ventajas que permiten acrecentar el número de patos producidos, manteniendo un ambiente más higiénico, por lo que no poseen un acceso al agua para bañarse, e inspecciona de mejor manera las variables del ambiente y la diseminación de enfermedades transmitidas por animales de la fauna silvestre. La densidad permitida de aves en la explotación de patos es de 5-6 animales/m<sup>2</sup>, mucho más baja que en pollos. (Soriano, 2020)

En la actualidad las instalaciones para patos se recomienda el sistema de hospedaje Bolts. Estas construcciones son bajas dos metros, alargadas y de techo semiplano bien puede ser de chapa rural o aluminio. En su interior doce metros de ancho consta de un pasillo central que, desde el punto de vista de la mano de obra, proporciona la alimentación, la distribución de los pisos de paja y la limpieza y desechar las heces. Dejando de lado lo que en general se piensa, los patos llegan a ser criados sin algún problema, sin una poza de nado, no obstante, es necesario el suministro permanente de agua limpia para bebida y lavarse el pico. Resulta muy necesario la creación bebederos de por lo menos diez centímetros de profundidad; para impedir que se formen pozas de barro por ese motivo deben ser colocados sobre una superficie alta construidas con un material como el alambre o tela. (Mendieta, 2018)

### **3.7.1. Galpón**

En la elaboración del galpón los materiales que se usen deben tener un costo lo más bajo posible y ser duradero y de fácil obtención en el lugar. Para la comodidad se recomienda un metro cuadrado por tres aves. (Sánchez, 2016)

### **3.7.2. Corral**

El lugar debe ofrecer comodidad y estabilidad a los patos para que no sea estresante pasar todo el tiempo en el lugar. El cerco del corral puede ser elaborado con malla de alambre, plástico que sea tejido para mayor seguridad. Es recomendable cobijar el piso con material como la arena. A parte, al planear la instalación debe considerarse áreas que brinden sombra, ya que dependiendo el clima de la región las aves necesitan tener un lugar donde refugiarse ya que al igual que los pollos en los primeros días de vida son sensibles a altas temperaturas. (Sánchez, 2016)

## **3.8. Manejo de los patos al llegar a la explotación**

Al terminar una explotación empieza otra por lo que se debe seguir rigurosas recomendaciones se debe realizar una limpieza general de todo el material de cría comederos y bebederos, criadoras, tanques de gas, paredes, cortinas se limpia y desinfectada con productos aprobados que sean efectivos contra virus y bacterias. Las instalaciones del galpón se limpian con productos de limpieza autorizados, para

eliminar todo desecho que pudo haber quedado de la producción anterior y eliminar animales externos que pudieron haber ingresado. La cama se retira del edificio luego se desinfecta y después se somete a un vacío sanitario. (Ulrich, 2016)

Las primeras semanas de vida de los patos en cría intensiva es clave para alcanzar los objetivos propuestos al finalizar la explotación. Cualquiera que sea el fin comercial de las aves se implementa el mismo manejo durante las primeras cuatro semanas de vida. (Soriano, 2020)

### **3.8.1. Recibimiento**

Todo debe estar listo y preparado para el recibimiento de los patitos, es decir un círculo de calor ya calentado previamente. El espacio que se recomienda en la semana dos es de 40 patos por metro; en la semana tres 30 patos por metro; y en la semana cuatro 20 patos por metro respectivamente. (Sánchez, 2016)

Las condiciones ambientales deben ser controladas con un sistema automatizado, como en cualquier sistema intensivo, cuando son pequeños los patitos no pueden regular su temperatura corporal el galpón debe estar a unos 28°C a la llegada para evitar inconvenientes de postración e debilidad. Se utilizan lámparas de calor o criadoras construyendo alrededor de las lámparas o criadoras. Al avanzar los días, conforme los patos van creciendo y logran más capacidad de termorregulación, la temperatura debe ser ajustada para evitar que se enfermen por muy altas temperaturas, se estresen y no se cumplan los objetivos propuestos. (Soriano, 2020)

### **3.8.2. Iluminación**

Cuando son pequeños los patos son más asustadizos por lo que se recomienda suministrar energía eléctrica toda la noche. (Cruz, 2007)

### **3.8.3. Fuente de calor**

Es trascendental proporcionar las dos primeras semanas de vida el calor necesario 27 °C, principalmente en las temporadas de invierno. Se recomienda utilizarse focos de calor de 200 watts. (Sánchez, 2016)

#### **3.8.4. Cama**

El material que mayormente se recomienda es la viruta de pino, también es recomendable la paja de arroz que es excelente para absorber la humedad, ya que debe ayudar a mantener seca la cama y brindar comodidad a los patos. (Gifra, 2013)

#### **3.8.5. Sanitación**

Es conveniente la utilización de antibióticos y vitaminas durante la primera y segunda semana de vida para prevenir enfermedades y estrés generalmente se aplica durante los primeros tres días en agua de bebida, después de esto ya no es necesario un plan de somatización, pero si en lugares cercanos en el que está ubicado el galpón existe rumores de enfermedades es muy importante la aplicación de vacunas, pasado esto los patos al ser aves muy rústicas no necesitan un cuidado extremo. (Sánchez, 2016)

#### **3.8.6. Alimentación**

En la recepción, se espera que los patitos empiecen a beber y alimentarse las primeras 36 horas de vida. Esto es muy esencial para alcanzar un adecuado desarrollo del sistema digestivo y un peso óptimo los primeros 8 días de vida, que se manifestará en el peso al final de los patos. Por las características morfológicas del pico de los patos, diseñados para buscar comida en el agua, dificulta la alimentación. Lo que origina un desperdicio del alimento, comparado con otras aves el desperdicio es bastante considerable. También, estas aves no soportan bien el alimento en harina porque se pega al pico al mezclarse con el agua y saliva. Para evitar este desperdicio del alimento se recomienda suministrar en forma de pellet o granos. (Soriano, 2020)

El alimento que se suministra durante las primeras semanas de vida suelen ser muy altos en proteína (20-22%) y suplementados en aminoácidos esenciales como la metionina (0,5%) y la lisina (1%). Generalmente son balanceados de unas 2700 a 2900 kcal/ kg de energía metabolizable. El alimento debe ser suministrado en 1 comedora por cada 50-70 patos dejándolo a voluntad. (Gifra, 2013)

Pasadas las primeras 3 semanas de vida, la contribución de proteína oscila entre el 12 y el 18%. En referencia a vitaminas, microminerales y aminoácidos, especialmente la metionina y la lisina como aminoácidos limitantes, las necesidades referentes a los patos han sido poco estudiadas por lo que los valores utilizados se asemejan al de los datos de pollos. Son característicamente propensos a la deficiencia de fósforo disponible de la dieta alimenticia por lo cual, es común el acompañamiento de fitasas exógenas en la dieta, utilizando la equivalencia establecida para los pollos. (Soriano, 2020)

### **3.9. Enfermedades de los patos**

#### **3.9.1. Enfermedades bacterianas**

##### **3.9.1.1. Serositis infecciosa**

Provocada por *Pasteurella anatis* afecta a patos de cualquier en cualquier estadio las principales características es el flujo ocular, diarrea debilidad, anorexia, también se observa bajada de peso, la enfermedad se transmite de manera directa, al momento de realizar la necropsia se observa lesiones típicas, el corazón esta congestionado. el hígado y meningitis, se puede tratar con antibióticos como la penicilina. (Benites, 2018)

##### **3.9.1.2. Cólera aviar**

Es causada por *Pasteurella multocida*, se divulga por moscas, roedores y aves salvajes, el ave infectada presenta síntomas de pérdida del apetito, descarga de fluidos, diarrea, dificultad respiratoria en los reproductores, para su tratamiento se usan antibióticos como las sulfas. (Benites, 2018)

#### **3.9.2. Enfermedades virales**

##### **3.9.2.1. Hepatitis viral del pato**

Los principales agentes infecciosos son tres genotipos distintos del virus, este padecimiento es mortal afecta principalmente aves jóvenes alrededor de 1 a 28 días

de edad, los principales síntomas son contracciones espasmódicas de los miembros posteriores, el hígado esta agrandado y existe pérdida del equilibrio. (Benites, 2018)

Los contagios por el VHPA-1 se controla a través del uso de vacunas víricas vivas atenuadas y una vacuna vírica inactivada. Se aplica principalmente a patos reproductores para conferir inmunidad pasiva en los patitos. Las llamadas vacunas de virus vivos atenuados inmunizan activamente a patitos de un día de edad sensibles al VHPA-1 (Woolcook, 2018)

### **3.9.2.2. Enteritis viral del pato**

Esta enfermedad es una infección aguda contagiosa dl orden de loa ansiformes causada por un alfaherpesvirus. En los patos y patitos domésticos, la EVP se ha descrito en la primera semana de vida y en reproductores adultos de patos domésticos, el periodo de incubación oscila entre los 3 y los 7 días. La mortalidad aparece a los 1-5 días del inicio de los signos clínicos y casi siempre es más intensa en patos reproductores adultos débiles. (Woolcook, 2018)

Pasada la incubación de 1 a 5 días se empieza a ver patitos con letargia, ataxia, pérdida del equilibrio, caída de lado, pataleo espasmódico y opistótonos. Pasado eso se observa que mueren en el lapso de 1 a 2 horas hasta los 3 a 4 días con la totalidad del lote, después de presentarse los signos clínicos de la enfermedad. (González, 2016)

### **3.10. *Moringa oleífera***

Considerado el árbol milagroso es oriundo de ciertas regiones de Asia y África que se adapta fácilmente a climas extremos y terrenos arenosos. Las diferentes partes de este árbol (hoja, raíz, corteza, flores, vainas) es consumido con fines terapéuticos para tratar padecimientos. Las diferentes partes del árbol poseen un alto valor nutritivo que le conceden un importante papel importante en la prevención y lucha de la desnutrición. Las investigaciones realizadas sobre la moringa resumen muchos efectos sobre la salud de las diferentes estructuras de *Moringa oleífera*, como los efectos antioxidantes, antiinflamatorios o antisépticos. (Asensi, Durango Villadiego, & Berruezo, 2017)

Tanto las hojas, flores, frutos y raíces de la planta sirven para diferentes propósitos. Se valoran por su valor nutritivo y se utilizan en la alimentación humana y animal. Se han realizado estudios de todas las partes de la planta, pero sin embargo las hojas son las más utilizadas porque contienen una variedad de principios activos nutritivos y no nutritivos. Las pruebas realizadas demuestran que *M. oleífera* tiene propiedades antihipertensivas, hipoglucémicas, anticancerígenas, antiobesidad, diabetes, anemia y reguladoras del metabolismo de los lípidos; como alto valor nutritivo. (Vásquez et al., 2021)

### 3.10.1. Taxonomía y características botánicas

*Moringa oleífera* es una de las 13 especies identificadas de la familia Moringaceae, se caracteriza por sus semillas alargadas que posee alas longitudinales que se asemejan a vainas largas y leñosas. Sus hojas puntiagudas se dividen en folíolos dispuestos sobre un eje, con una longitud total de 30 a 70 cm.

Las flores son bilateralmente simétricas con cinco pétalos funcionales, sépalos y estambres. (Solano, 2020)

#### Cuadro 5. Taxonomía de la *Moringa oleífera*

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Eudicotyledoneae
<b>Subclase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Brassicales
<b>Familia</b>	Moringaceae
<b>Género</b>	<i>Moringa</i>
<b>Especie</b>	<i>oleifera</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Moringa oleifera</i>

Fuente: (Lyndad, 2018)

### 3.10.2. Características nutricionales

La literatura ha encontrado que la *Moringa* tiene 7 veces más vitamina C que las naranjas, 10 veces más vitamina A que las zanahorias, 17 veces más calcio que la

leche, 9 veces más proteína que el yogur, 15 veces más potasio que los plátanos y 25 veces más hierro que las espinacas. (Gopalakrishnan, Doriya, & Kumar, 2016)

Varios estudios investigativos han comprobado efectos beneficiosos sobre la salud humana. La *Moringa oleifera* se cree que contiene una gran cantidad de mecanismos bioactivos, y la parte más utilizada de la planta son las hojas, que son altas en vitaminas, carotenoides, polifenoles, ácidos fenólicos, flavonoides, alcaloides, taninos y saponinas. También el contenido de proteínas es muy alto. (Vergara et al., 2017)

**Cuadro 6.** *Composición nutricional de las partes de la Moringa en 100gr de materia vegetal*

<b>Nutrientes</b>	<b>Hojas frescas</b>	<b>Hojas secas</b>	<b>Polvo de hojas</b>	<b>Vainas</b>
Calorías (cal)	92	329	205	26
Proteínas(g)	6.7	29.4	27.1	2.5
Grasa (g)	1.7	5.2	2.3	0.1
Carbohidratos (g)	12.5	41.2	38.2	3.7
Fibra(g)	0.9	12.5	19.2	4.8
Vitamina B1(mg)	0.06	2.02	2.64	0.05
Vitamina B2(mg)	0.05	21.3	20.5	0.07
Vitamina B3(mg)	0.8	7.6	8.2	0.2
Vitamina C(mg)	220	15.8	17.3	120
Vitamina E(mg)	448	10.8	113	-
Calcio(mg)	440	2185	2003	30
Magnesio(mg)	42	448	368	24
Fósforo(mg)	70	252	204	110
Potasio(mg)	259	1236	1324	259
Cobre(mg)	0.07	0.49	0.57	3.1
Hierro(mg)	0.85	25.6	28.2	5.3
Azufre(mg)	-	-	870	137

**Fuente:** (Gopalakrishnan, Doriya, & Kumar, 2016)

Partiendo del punto de vista nutritivo, las hojas de Moringa contienen una alta concentración de proteínas y todos los aminoácidos esenciales, vitaminas del grupo A, B, C y E, así como macronutrientes y minerales como calcio, potasio, hierro, magnesio o zinc, etc. (Sanz, 2020)

La moringa es considerada un árbol milagroso porque es muy utilizada en medicina y no requiere cuidados agrícolas estrictos, puede crecer en zonas tropicales a altitudes inferiores a los 2000 metros y en variados tipos de suelo, ya sea arenosos, duros o arcillosos en su mayor parte. (Solano, 2020)

**Cuadro 7.** *Composición nutricional de la hoja. Datos referidos a 100g de hoja*

<b>Minerales mg</b>		<b>Moléculas Bioactivas mg</b>	
<b>Calcio</b>	2000	<b>Vitamina A</b>	11300-23000
<b>Fósforo</b>	112.1	<b>B caroteno</b>	6.6 – 17.6
<b>Magnesio</b>	10.6	<b>Vitamina C</b>	18.7 – 140
<b>sodio</b>	224.1	<b>Alta tocoferol</b>	74.5 – 122.1
<b>Potasio</b>	2071.9	<b>Tiamina</b>	
<b>Hierro</b>	380	<b>Rivoflavina</b>	22.6
<b>Manganeso</b>	8.37	<b>Niacina</b>	8.86
<b>Zinc</b>	2.2	<b>Polifenoles</b>	2.10-12.2 mg GAE/g
<b>Cobre</b>	0.95	<b>Flavonoides</b>	5.1 – 12.2 mg/g
<b>Azufre</b>	137	<b>Miricetina</b>	5.8 mg/g
<b>Molibdeno</b>	0.75	<b>Quercetina</b>	0.21 -7.6 mg/g
<b>Selenio</b>	2.71	<b>Taninos</b>	132 - 120
		<b>Saponinas</b>	500-810
		<b>Oxalatos</b>	430 – 1600
		<b>Fitatos</b>	250 - 2100

**Fuente:** (López García & González Minero, 2016)

**Cuadro 8.** Valor nutritivo de *Moringa oleífera* (por 100 gr de porción comestible)

<b>Nutriente</b>	<b>Polvo de hojas</b>
Agua (%)	7.5
Calorías	205
Proteína (g)	27.1
Grasa (g)	2.3
Carbohidratos (g)	38.2
Fibra (g)	19.2
Minerales (g)	-
Calcio (mg)	2003
Magnesio (mg)	368
Fósforo (mg)	204
Potasio (mg)	1324
Cobre (mg)	0.57
Hierro (mg)	28.2
Azufre (mg)	870
Acido Oxálico (mg)	1.6
Vitamina A-Betacaroteno (mg)	16.3
Vitamina B-colina (mg)	-
Vitamina B1-tiamina (mg)	2.64
Vitamina B2-riboflavina (mg)	20.5
Vitamina B3-ácido nicotínico (mg)	8.2
Vitamina C-ácido ascórbico	17.3
Vitamina E-acetato tocoferol (mg)	113%
Arginina	1.33%
Histidina	0.61%
Lisina	1.32%
Triptófano	0.435%
Fenilalanina	1.39%
Metionina	0.35%
Treonina	1.19%
Leucina	1.95%
Isoleucina	0.83%
Valina	1.06%

**Fuente:** (Quintana & Alvarado, 2013)

### **3.10.3. Moringa en nutrición animal**

Se ha demostrado que la harina de *Moringa oleífera* (hojas y tallos) tiene una buena concentración de proteínas, con aminoácidos similares a la harina de alfalfa, alto contenido de fibra cruda, fibra en los detergentes neutros, fibra en los detergentes

ácidos y los niveles de lignina en los detergentes ácidos, causando una menor energía metabolizable en aves y cerdos. (Valdivie et al., 2020)

La moringa es un muy buen sustituto en épocas de escasez y es un excelente forraje para la crianza y alimentación de bovinos, porcinos y equinos tanto en explotaciones extensivas como intensivas en lugares por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar se encuentra como una nueva alternativa económica proporcionando grandes soluciones. (Sánchez et al. 2016)

El mayor efecto al administrar moringa se tiene obtiene en la fase de crecimiento porque tiene un incremento cuantitativo de la masa corporal se define como la ganancia de peso ósea las últimas semanas. Adicionalmente, están cambios y formas de la estructura del animal, concurrente a los cambios en la organización y diferenciación funcional de tejidos, órganos y sistemas, apareciendo nuevas ventajas y habilidades, es donde la Moringa actúa como una síntesis del desdoblamiento de los alimentos nutritivos, y la síntesis de estos realza el metabolismo y la asimilación de nutrientes, compensando la carencia de nutrientes debida a la falta de alimento, ayuda muy notablemente el aparato locomotor. (Mendoza, 2020)

Por el alto contenido de proteínas de las hojas de Moringa y al ser ricas en aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y antioxidantes, lo que las convierte en un alimento eficaz y altamente nutritivo para las personas tanto como para los animales. (Solano, 2020)

El excelente valor nutritivo al administrarse a pollos en la dieta balanceada hace rendir en peso un 40%, cuando están en confinamiento hay que acostúmbrales a dar hojas desde muy temprana el alto valor proteínico es alto, por lo tanto, la carne de un ave de corral sale de buen peso y apetitosa, al contener la hormona zeatina los hace crecer muy saludables. (Victores, 2017)

Las dietas elaboradas con moringa son beneficiosas para pollos, gallinas y pavos ya que estas aves no admiten el consumo en forma directa de las hojas o en forma de polvos. Se recomienda para las aves un porcentaje del 22% de proteína de esta

cantidad más de la mitad la podemos obtener de la moringa y a un costo relativamente bajo. (Victores, 2017).

#### **3.10.4. Uso de moringa en aves**

Al administrar moringa en aves de corral, mejoró el desarrollo, la digestión, la flora intestinal, el color de la piel, producción de huevos y sabor de la carne. (Velázquez et al., 2016)

Las hojas de moringa contienen más del 25% de proteínas y también contienen altas concentraciones de vitaminas A, B y C, así como minerales (especialmente hierro) y aminoácidos azufrados como la metionina y la cistina, que posicionan a esta planta como un ingrediente muy importante en la dieta de bovinos, aves, peces y porcinos. (Gómez et al., 2016)

Para las aves, la adición de fitasa, que descompone el fitato, puede aumentar el valor nutricional de las hojas frescas de Moringa, aumentando así la ingesta de fósforo contenidas en las hojas frescas. La enzima se aplica simplemente mezclándola con hojas frescas en la cantidad especificada. La producción casera de concentrado de hojas de moringa es más conveniente para las aves de corral: gallinas, pollos, pavos, aunque generalmente permite el consumo directo de hojas de moringa frescas.

El contenido de proteína recomendado para aves es de 22%, la mitad del cual se puede obtener a bajo costo usando concentrado de hoja de moringa. (Mendoza, 2020)

Se ha demostrado que la moringa es una planta que tiene una estrategia natural de alimentación de aves para acelerar la producción sin el uso de hormonas que aceleran el crecimiento animal y la producción de huevos. Además, se ha visto que las aves también aceptan la moringa. No obstante, se debe tener en cuenta que el uso excesivo de esta planta en animales puede causar infartos debido a cambios metabólicos importantes, por lo que solo se debe usar la dosis recomendada según la etapa de producción. (Solano, 2020)

La moringa posee efectos curativos en varias dolencias, esto se comprobó separando de un grupo a las aves enfermas y pollos alimentados con concentrado y

alimentándolos con Moringa, se observó una mejora del 100%, sin medicamentos, solo con consumir la planta, la enfermedad desapareció. (Sánchez et al. 2016)

### **3.11. Análisis económico Beneficio/Costo**

Este análisis de costo-beneficio es un instrumento financiero utilizado para evaluar la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con la finalidad de analizar su rentabilidad, entendiendo el proyecto de inversión no solo como la implementación de un negocio nuevo, sino también como una inversión que puede ser retenido por un negocio en curso bajo ciertas circunstancias, como el desarrollo de un nuevo producto o la compra de nuevos equipos. Se puede usar un análisis de costo-beneficio para observar si un negocio es rentable y, al considerar una decisión, se puede restar el costo de la opción del beneficio de la opción. Al implementar un análisis de costo-beneficio, la gerencia puede determinar si una inversión vale la pena para la empresa. (Ruiz, 2015)

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$B/C = Total\ de\ beneficios - Total\ de\ costos$$

Los ingresos posteriores a la actualización son los ingresos posteriores a la actualización del proyecto. Aquí debe considerar la "entrada" desde la venta hasta la recuperación y varios fondos; los costos de renovación son todos los costos de renovación del proyecto o "productos", incluidos los costos operativos, la inversión, los impuestos, la depreciación, los pagos de préstamos, los intereses de cada año. Simplemente se calcula dividiendo la suma de los beneficios de todos los años de renovación del proyecto por la suma de todos los años del proyecto de costos de renovación. (Urquiza, M. 2016)

## IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Materiales

#### 4.1.1. Localización de la investigación

**Cuadro 9.** *Localización de la investigación*

<b>Provincia</b>	Bolívar
<b>Cantón</b>	Guaranda
<b>Parroquia</b>	Gabriel I. Veintimilla
<b>Sector</b>	Laguacoto II

#### 4.1.2. Situación geográfica y climática

**Cuadro 10.** *Situación geográfica y climática*

<b>Altitud:</b>	2640 msnm
<b>Latitud:</b>	01°36'41'' S
<b>Longitud:</b>	78°59'44'' W
<b>Temperatura máxima:</b>	21°C
<b>Temperatura mínima:</b>	7°C
<b>Temperatura media anual:</b>	14.4°C
<b>Precipitación promedio anual:</b>	980 mm/año
<b>Heliofanía media anual</b>	900 h/l/año
<b>Velocidad promedio anual del viento</b>	6 m/s
<b>Humedad relativa promedio anual:</b>	88%

**Fuente:** (Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Estatal de Bolívar, 2023)

#### 4.1.3. Zona de vida

El lugar donde se realizó la investigación de acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida por Leslie Holdridge, el lugar de la investigación corresponde a la formación Bosque Húmedo Montano Bajo (BHMB). (Holdridge, 1971)

#### **4.1.4. Material experimental**

- 120 patos de la raza pekin de 1 día de edad
- Moringa (*Moringa oleífera*)

#### **4.1.5. Materiales de campo**

- Botas
- Pala
- Escoba
- Desinfectantes
- Alimento
- Balanza
- Bebederos
- Bomba de mochila
- Comederos
- Criadoras
- Mandil
- Tanque de gas
- Termómetro
- Registros de control
- Cámara fotográfica
- Cortinas
- Viruta
- Botiquín veterinario (vacunas y vitaminas)

#### **4.1.6. Materiales de oficina**

- Computadora y accesorios
- Impresora
- Papel bond tamaño A4
- Esferográficos
- Fuentes bibliográficas

#### 4.1.7. Instalaciones

- Galpón
- Jaulas

#### 4.2. Métodos

##### 4.2.1. Factores en estudio

**Factor A:** Raza de pato

A1: Pekín

**Factor B:** Dosis de moringa

B1: 0% de moringa

B2: 10% de moringa

B3: 15% de moringa

B4: 20% de moringa

##### 4.2.2. Tratamientos

**Cuadro 11.** *Tratamientos*

<b>Tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Dosis</b>
T1	A1B1	0% de moringa
T2	A1B2	10% de moringa
T3	A1B3	15% de moringa
T4	A1B4	20% de moringa

##### 4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se realizó un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco repeticiones.

#### 4.2.4. Procedimiento

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	4
Número de repeticiones:	5
Número de unidades experimentales:	20
Número de animales por unidad experimental:	6
Número de animales en total:	120

#### 4.2.5. Tipos de análisis

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

**Cuadro 12.** *Análisis de varianza*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>C.M.E.*</b>
Repeticiones (r-1)	4	$f^2 e + 4 f^2$ bloques
Tratamientos (t-1)	3	$f^2 e + 5 \theta^2 A$
Error experimental (t-1) (r-1)	12	$f^2 e$
Total (t x r) - 1	19	

\*Cuadrados medios esperados

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre los tratamientos
- Análisis de correlación y regresión lineal simple
- Análisis Económico Relación Beneficio Costo (B/C)

#### 4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados

##### 4.2.6.1. Peso inicial (PI)

Esta variable fue evaluada el día de la llegada de los patos con la ayuda de una balanza digital de manera individual, empleando el mismo procedimiento a todos los tratamientos el dato fue expresado en gramos.

##### 4.2.6.2. Peso semanal (PS)

Los pesos de los patos fueron tomados al finalizar cada semana hasta la octava semana, los datos fueron tomados en gramos.

#### **4.2.6.3. Conversión alimenticia (CV)**

Para la obtención de este dato se dividió el consumo de alimento real de los patos para el peso promedio de los patos al finalizar la investigación.

#### **4.2.6.4. Porcentaje de mortalidad (PM)**

Para la obtención de este dato se considera a todos los patos sujetos a investigación, registrando todas las aves muertas durante el periodo que dure la investigación. Para esto se utilizará la siguiente formula:

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Número de patos muertos}}{\text{Número total de patos ingresados}} \times 100$$

En esta investigación no se registró ninguna ave muerta es decir no existió mortalidad.

#### **4.2.6.5. Peso final (PF)**

Dato que se registró al finalizar la investigación tomando al zar un pato de cada tratamiento, cuyos datos se expresó en gramos.

#### **4.2.6.6. Análisis económico beneficio/costo (B/C)**

Se lo realizo una vez finalizada la investigación vendiendo los patos al precio que se encuentre el mercado para posteriormente contabilizar los ingreso y egresos de la investigación.

#### **4.2.7. Manejo del experimento**

##### **4.2.7.1. Limpieza**

La limpieza de las instalaciones se realizó en la parte externa e interna 15 días antes de la llegada de los patos al galpón.

#### 4.2.7.2. Uso de desinfectantes

Con la ayuda de una bomba mochila se procedió a desinfectar las jaulas, pisos y paredes del galpón con fulltrex para que el lugar este libre de agentes realizándose 15 días antes de la llegada de los patos al galpón.

#### 4.2.7.3. Colocación de cortinas

Se procedió adecuar las cortinas del galpón, para evitar el choque de corriente de aire y tener una buena ventilación dentro del galpón.

#### 4.2.7.4. Preparación de jaulas

Se realizó la adecuación de las jaulas necesarias para la investigación

#### 4.2.7.5. Preparación de comederos y bebederos

Los comederos y bebederos fueron lavados y desinfectados proceso que se realizó 8 das antes de la llegada de los patos.

#### 4.2.7.6. Selección de los patos Pekín

Los patos de un día de edad fueron adquiridos a través de incubesa en la Ciudad de Guayaquil

#### 4.2.7.7. Preparación de cama

Se colocó viruta previamente desinfectada en cada uno de jaulas

#### 4.2.7.8. Adecuación de cubículos para los patos

Se colocó viruta y cartón formando un cuarto de abrigo.

#### 4.2.7.9. Adecuación para recibimiento de los patos

Se colocó comederos, bebederos y criadoras, la criadora se prendió un día antes de la llegada de los patitos para mantener una temperatura optima, en el pediluvio se colocó desinfectante para evitar la entrada de patógenos.

#### 4.2.7.10. Formulación de la dieta alimenticia

Se procedió a la elaboración de la dieta aplicando los siguientes ingredientes maíz nacional, aceite de palma, soya, pescado, sal, fosfato, carbonato, metionina, premezclas, antioxidantes, antihongos, licina, treonina, pigmentante, y diferentes porcentajes de moringa en la alimentación.

#### 4.2.7.11. Distribución de unidades experimentales

Los patos fueron distribuidos en grupos de 6 animales al azar por repetición, con un total de 20 unidades experimentales por tratamiento dando un total de 120 patos durante el proceso de investigación.

#### 4.2.7.12. Aplicación de vitaminas

Se aplicó vitaminas A, D3, E y minerales, Aminovit (laboratorios Galmedic) en el agua de bebida en dosis de 0.5 g por litro de agua por 3 días en la primera semana de vida.

#### 4.2.7.13. Proceso de inmunización

Se inmunizó contra Newcastle y Bronquitis aviar (Farbiovet) vacuna liofilizada al día de llegada y a los 21 días de vida por vía ocular en dosis de una gota por vía ocular.

#### 4.2.7.14. Administración de la moringa en la dieta alimenticia

La inclusión de la moringa en la dieta alimenticia se realizó como está establecido en los tratamientos.

#### 4.2.7.15. Comercialización

Una vez finalizada la investigación se procedió a vender a los patos en el mercado del Cantón Chillanes.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

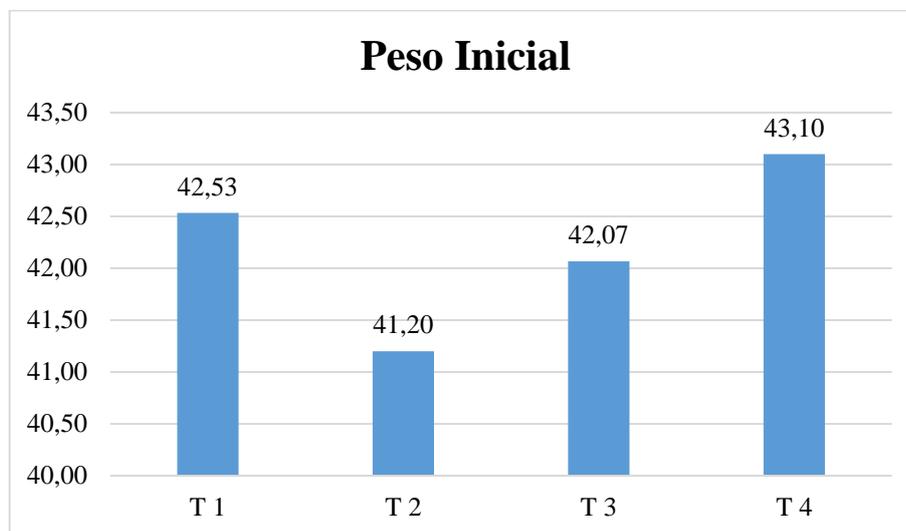
### 5.1. Resultados del análisis de varianza

**Cuadro 13.** *Resultados del análisis de varianza*

Variables	Tratamientos				MG	CV
	T1	T2	T3	T4		
Peso inicial (NS)	42.53 AB	41.20 A	42.07 AB	43.10 B	42.22	3.07%
Peso semana 1 (**)	172 A	175 A	182 B	190 C	179.80	2.46%
Peso semana 2 (**)	428 A	461 A	512 B	549 B	487.25	7.24%
Peso semana 3 (**)	827 A	851 AB	914 B	992 C	896.20	6.17%
Peso semana 4 (**)	1344 A	1364 A	1453 B	1525 B	1421.60	4.04%
Peso semana 5 (**)	1739 A	1824 B	1899 C	2027 D	1872.20	3.01%
Peso semana 6 (**)	1977 A	2041 A	2080 A	2294 B	2098	4.54%
Peso semana 7 (**)	2185 A	2227 A	2245 A	2874 B	2400.60	6.64%
Peso octava semana (**)	2605 A	2829 B	2832 B	3445 C	2918.10	3.11%
Conversión alimenticia (**)	5.81 A	5.37 B	5.28 B	4.80 A	3.92	5.23%
Peso final	2605 A	2829 B	2832 B	3445 C	2918,1	3,11%

### 5.1.1. Peso inicial

**Gráfico 1.** *Peso inicial*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 14.** *Resultados de ADEVA para la variable peso inicial*

FV	GL	SC	CM	F	P
Bloques	4	9.4348	2.35869		
Tratamientos	3	9.6851	3.22835	1.39	0.1794
Error	12	20.1245	1.67704		
Total	19	39.2443			

CV: 3.07%

**Elaborado por:** Erika Arias

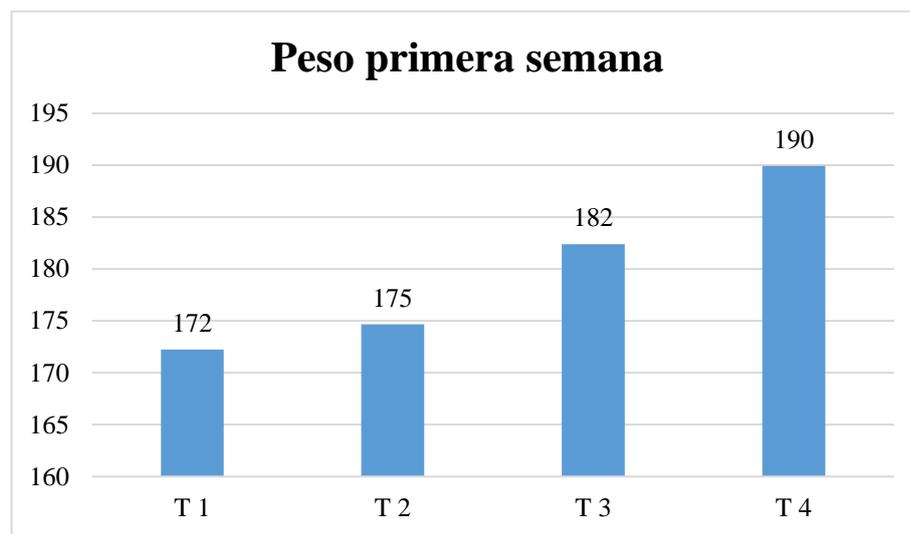
De acuerdo a los resultados de la investigación se puede afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que no existe diferencias significativas en los tratamientos ya que su p-valor es mayor a 0.05, por lo que se observa en las repeticiones pesos homogéneos, esto se debe a que cuando toma los datos de los pesos, los patos no estuvieron sujetos a ningún tratamiento.

Según Capelo (2012), menciona en su investigación “Evaluación de tres niveles de harina de maní forrajero en la alimentación de patos pekín, de la Universidad Técnica de Cotopaxi” en cuanto al peso inicial obtuvo un peso promedio de 44.17 gramos en el cual no existió diferencias significativas.

El gráfico 1 nos manifiesta promedios homogéneos de los pesos iniciales de los patos debido que aún no están sometidos a proceso de investigación.

### 5.1.2. Peso primera semana

**Gráfico 2.** *Peso primera semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 15.** *Resultados de ADEVA para la variable peso primera semana*

FV	GL	SC	CM	F	P
Bloques	4	40.7	10.175		
Tratamientos	3	968.4	322.8	16.55	0.0001
Error	12	234.1	19.508		
Total	19	1243.2			
CV: 2.46%					

**Elaborado por:** Erika Arias

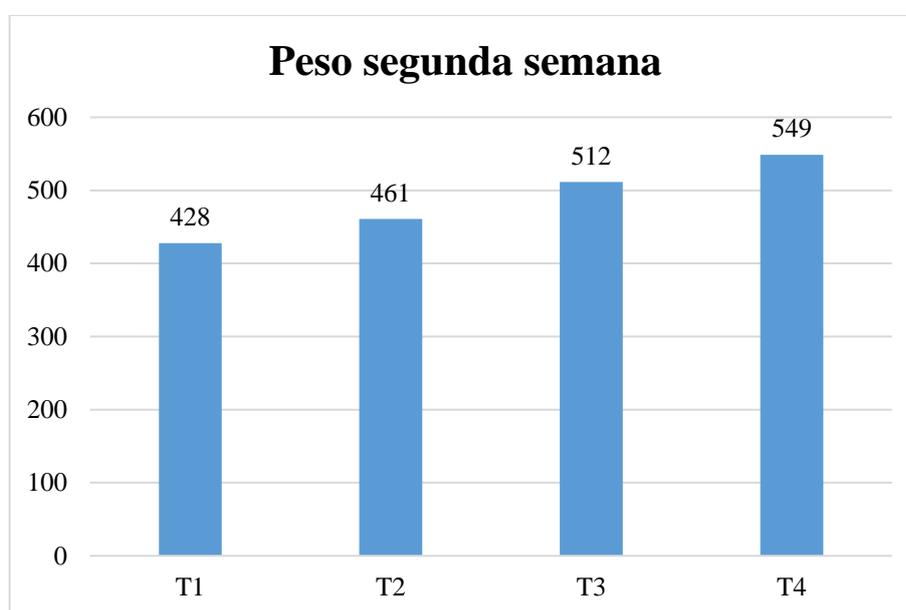
En la variable peso a la primera semana podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos en la primera semana tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) porque el p-valor (P) es menor de 0.05. Esto debido al adición de moringa en la dieta establecida y la buena asimilación y a un buen manejo de la investigación.

En su investigación Capelo (2012), a los 7 días obtuvo pesos de 154.08 gramos.

En el gráfico 2 se indica los pesos para la primera semana se puede observar que el mejor tratamiento es el T4 con un promedio de 190 gramos, seguido del T3 con un promedio de 182 gramos, el T2 con un peso promedio de 175 gramos, el T1 con un promedio de 172 gramos, siendo este el que obtuvo pesos más bajos al no tener inclusión de la moringa.

### 5.1.3. Peso segunda semana

**Gráfico 3.** *Peso segunda semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 16.** *Resultados de ADEVA para la variable peso segunda semana*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	2058	514.5		
Tratamientos	3	42900.5	14300.2	11.49	0.0008
Error	12	14939.2	1244.9		
Total	19	59897.7			

CV: 7.24%

**Elaborado por:** Erika Arias

Según los datos obtenidos en el análisis de varianza para la variable peso a la segunda semana, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la

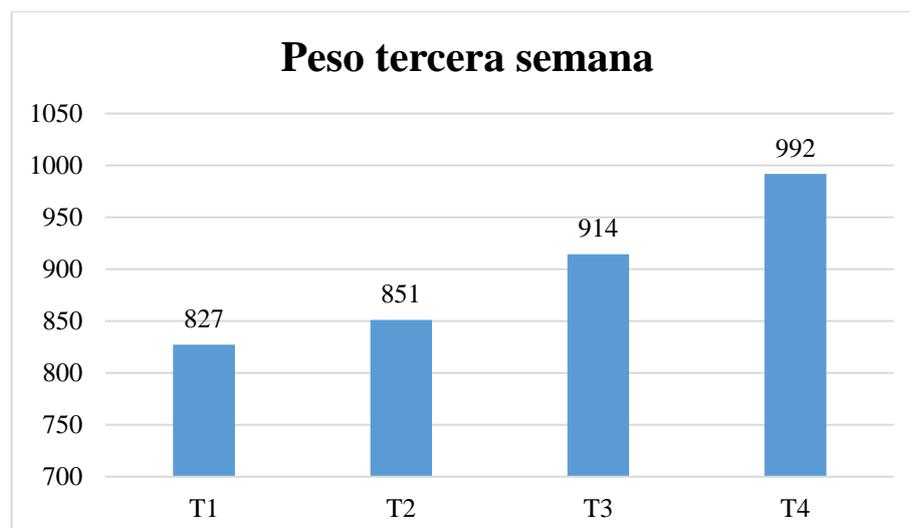
media que los pesos en la segunda semana tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) para los tratamientos como para repeticiones porque el p-valor (P) es menor de 0.05. Esto se debe a la buena asimilación de la dieta establecida y el buen manejo dado a la investigación.

Al respecto Goni, Chandra, Ali, Hassan, & Ali (2019) en su investigación “Desempeño del crecimiento de los patos Pekín bajo dietas alimentadas con un sistema de confinamiento total con varias concentraciones de nutrientes” el promedio obtenido a los 14 días un peso promedio de 150 gramos, valores inferiores a los obtenidos en esta investigación, esto es debido a las propiedades nutricionales de la moringa y a la buena asimilación de nutrientes dando como resultados una buena ganancia de peso de los patos.

En el gráfico 3 se puede apreciar que la variable peso a la segunda semana existen diferentes promedios siendo el mejor tratamiento el T4 con un peso promedio de 549 gramos, seguido del T3 (moringa 15%) con un peso promedio de 512 gramos, el T2 (moringa 10%) con un peso promedio de 461 gramos, y el T1 (moringa 0%) es el más bajo con un peso promedio de 428 gramos.

#### 5.1.4. Peso tercera semana

**Gráfico 4.** *Peso tercera semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 17.** Resultados de ADEVA para la variable peso tercera semana

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	4534	1133.5		
Tratamientos	3	81145	27048.4	8.85	0.0023
Error	12	36660	3055		
Total	19	122339			

CV: 6.17%

**Elaborado por:** Erika Arias

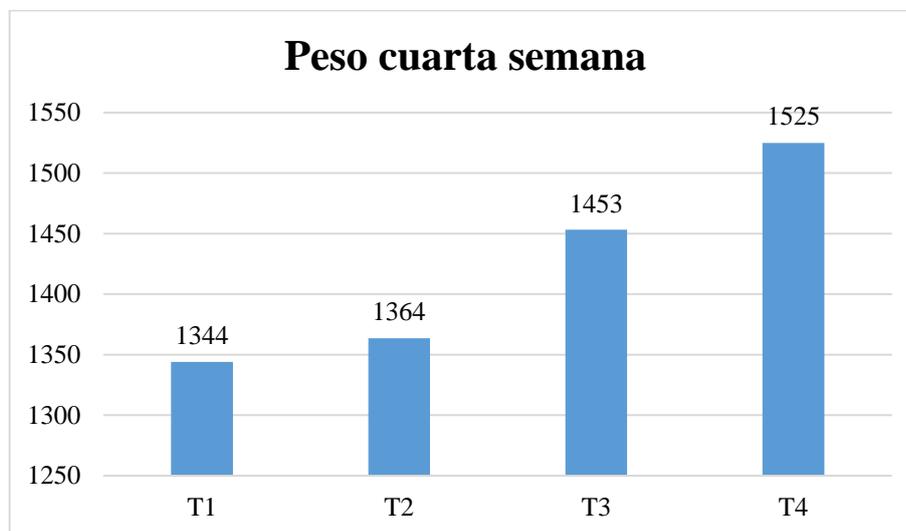
Según el análisis de la variable peso a la tercera semana, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos en la tercera semana tienen una diferencia altamente significativos (\*\*) en los tratamientos porque el p-valor (P) es menor de 0.05. Esta diferencia se debe a la buena asimilación de la dieta y el buen manejo que se llevó en la investigación.

Al respecto Capelo (2012), en su investigación señala que obtuvo un peso promedio de 767.13 gramos pesos inferiores a los obtenidos en esta investigación, esto es debido a las propiedades nutricionales de la moringa y a la buena asimilación de nutrientes dando como resultados una buena ganancia de peso de los patos

En el gráfico 4 se puede observar que en la variable peso a la tercera semana existen diferentes promedios siendo el mejor tratamiento el T4 con un peso promedio de 992 gramos, seguido del T3 con un peso promedio de 914 gramos, el T2 con un peso promedio de 851 gramos, el tratamiento que menor peso obtuvo es el T1 con un peso promedio de 827 gramos, siendo este el peso más bajo.

### 5.1.5. Peso cuarta semana

**Gráfico 5.** *Peso cuarta semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 18.** *Resultados de ADEVA para la variable peso cuarta semana*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	11860	2964.9		
Tratamientos	3	105431	35143.8	10.65	0.0011
Error	12	39614	3301.2		
Total	19	156905			

CV: 4.04%

**Elaborado por:** Erika Arias

En la variable peso a la cuarta semana podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) en los tratamientos porque el p-valor (P) es menor a 0.05. Esto se debe a las buenas condiciones de manejo y al adición de moringa en diferentes porcentajes en las dietas.

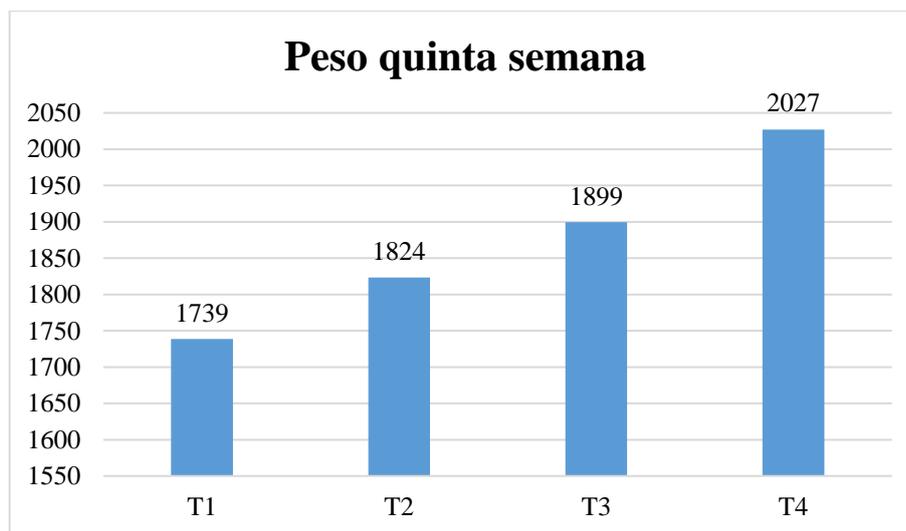
Según Castañeda (2015), reporta en su investigación obtuvo un peso promedio de 1100 gramos por pato, cuyo valor es inferior a los datos obtenidos en esta investigación. La diferencia de los pesos entre el mencionado que es de 1100 gramos, donde los pesos de la presente investigación son superiores con 1525

gramos, esto es debido a las propiedades nutricionales de la moringa y a la buena asimilación de nutrientes dando como resultados una buena ganancia de peso de los patos.

En el gráfico 5 se puede observar que el mejor tratamiento es el T4 con un peso promedio de 1525 gramos, seguido del T3 con un peso promedio de 1453 gramos, el T2 con un peso promedio de 1364 gramos, el tratamiento que se mantiene obteniendo pesos menores es el T1 con un peso promedio de 1344 gramos lo que nos demuestra que los tratamientos fueron heterogéneos.

### 5.1.6. Peso quinta semana

**Gráfico 6.** *Peso quinta semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023  
**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 19.** *Resultados de ADEVA para la variable peso quinta semana*

FV	GL	SC	CM	F	P
Bloques	4	12889	3222.3		
Tratamientos	3	225201	75066.9	23.66	0
Error	12	38067	3172.3		
Total	19	276157			

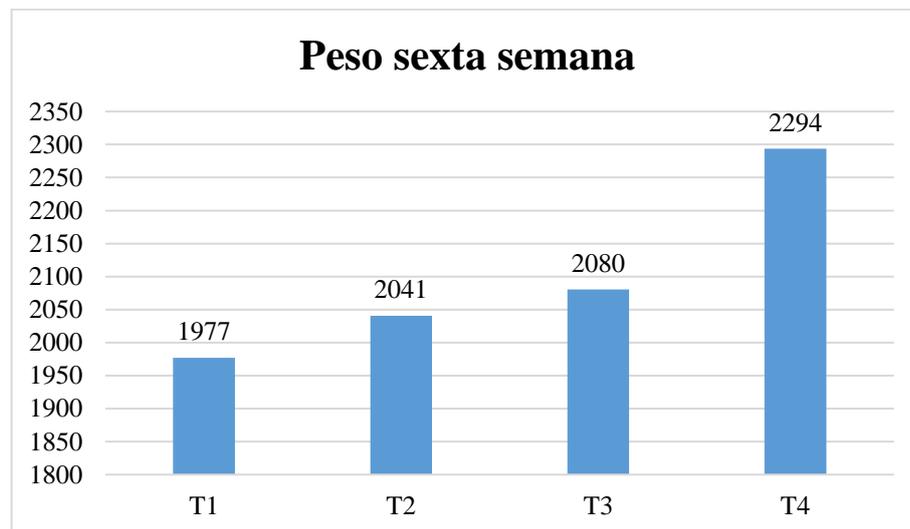
CV: 3.01%

**Elaborado por:** Erika Arias

Según los resultados de esta investigación en la quinta semana, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) porque el p-valor (P) es menor que 0.05. Capelo (2012), en su investigación reporta pesos promedio de 1658.33 gramos. En el gráfico 6 se puede apreciar diferentes promedios siendo el mejor tratamiento el T4 con un peso promedio de 2027 gramos, seguido del T3 con un peso promedio de 1899 gramos, luego el T2 con un peso promedio de 1824 gramos y el T1 que registro un peso promedio de 1739 gramos.

### 5.1.7. Peso sexta semana

**Gráfico 7.** *Peso sexta semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 20.** *Resultados de ADEVA para la variable peso sexta semana*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	44011	11002.6		
Tratamientos	3	283181	94393.6	10.41	0.0012
Error	12	108795	9066.2		
Total	19	435986			

CV: 4.54%

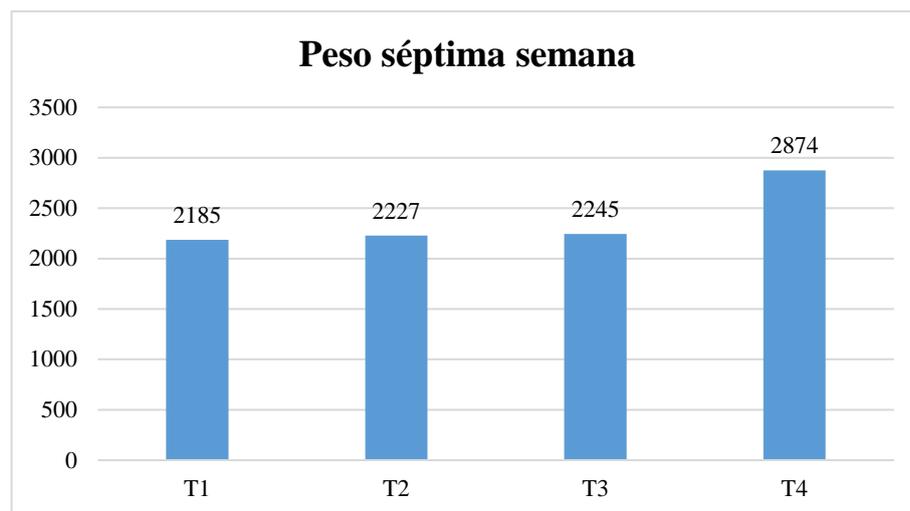
**Elaborado por:** Erika Arias

De acuerdo al análisis de varianza de la sexta semana, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) entre los tratamientos porque el p-valor (P) es menor al 0.05. Como se puede apreciar en el gráfico 7 existen promedios diferentes siendo el mejor tratamiento el T4 con un peso promedio de 2294 gramos, seguido por el T3 con un peso promedio de 2080 gramos, el T2 con un peso promedio de 2041 gramos, y el T1 con un peso promedio de 1997 gramos siendo el que menor peso se obtiene.

Al respecto Capelo (2012), en su investigación menciona que obtuvo pesos promedio de 2210 gramos.

### 5.1.8. Peso séptima semana

**Gráfico 8.** *Peso séptima semana*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 21.** *Resultados de ADEVA para la variable peso séptima semana*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	42085	10521		
Tratamientos	3	1527473	509158	66.65	0
Error	12	91674	7639		
Total	19	1661231			

CV: 6.64%

**Elaborado por:** Erika Arias

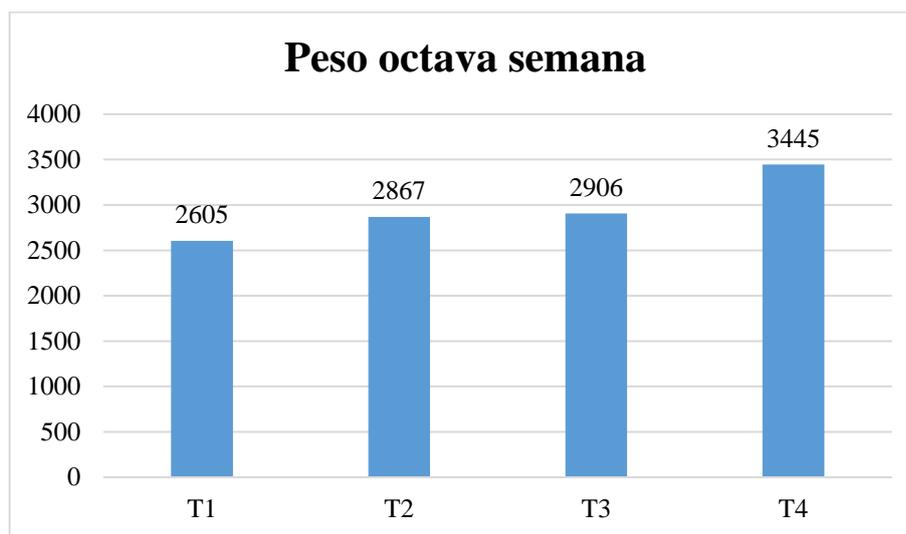
De acuerdo al análisis de varianza en la séptima semana, podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) entre los tratamientos porque el p-valor (P) es menor al 0.05.

Según Capelo (2012), en su investigación menciona que obtuvo pesos promedio de 2711.04 gramos pesos superiores a los obtenidos en esta investigación.

Como se puede apreciar en el gráfico 8 existen promedios diferentes siendo el mejor el T4 con un peso promedio de 2874 y el T1 con un peso promedio de 2185 gramos, siendo el que menores pesos obtiene.

### 5.1.9. Peso octava semana

**Gráfico 9.** Peso octava semana



Fuente: Trabajo de campo 2023

Elaborado por: Erika Arias

**Cuadro 22.** Resultados de ADEVA para la variable peso octava semana

FV	GL	SC	CM	F	P
Bloques	4	36338	9085		
Tratamientos	3	1783855	594618	72.17	0
Error	12	98866	8239		
Total	19	1919060			

CV: 3.11%

Elaborado por: Erika Arias

De acuerdo al análisis de varianza a la octava semana podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia altamente significativa (\*\*) entre los tratamientos porque el p-valor (P) es menor al 0.05. Debido a la asimilación de la dieta establecida y al buen manejo de la investigación.

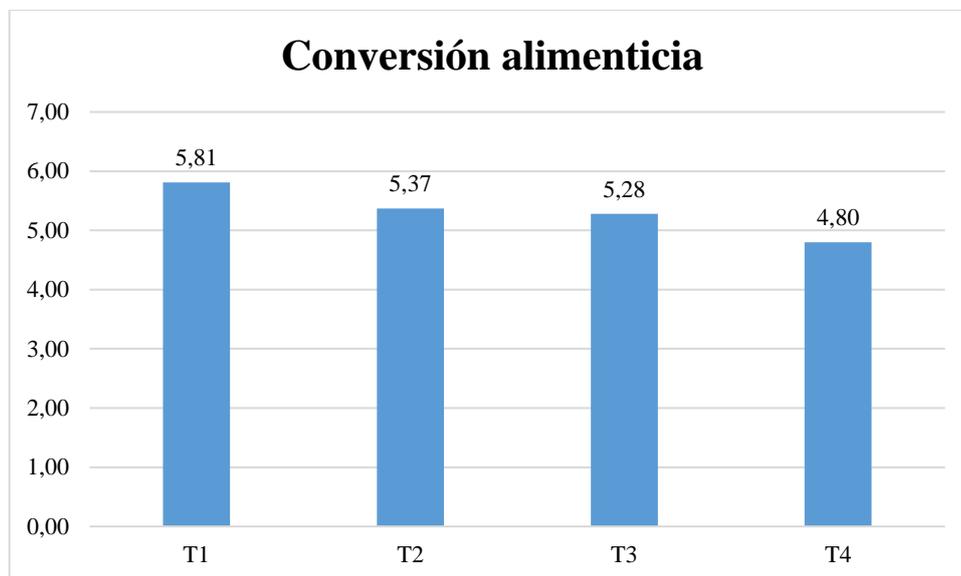
Como se puede apreciar en el gráfico 9 existen promedios diferentes siendo el mejor el T4 con un peso promedio de 3445 gramos, seguido del T3 con un peso promedio de 2906 gramos, el T2 con un peso promedio de 2867 gramos y el T1 con un peso promedio de 2605 gramos, siendo el que menores pesos obtiene.

Según (Castañeda, 2015) en su investigación reporta en su investigación obtuvo pesos promedio de 2320 gramos valores inferiores a los obtenidos en esta investigación.

Al respecto (Capelo, 2012) en su investigación obtuvo pesos promedios de 3118, 83 gramos valores superiores a los obtenidos en esta investigación.

#### 5.1.10. Conversión alimenticia

**Gráfico 10.** *Conversión alimenticia*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 23.** Resultados de ADEVA para la variable conversión alimenticia

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	3	0.02273		
Tratamientos	3	2.55	0.85	11.02	0
Error	12	0.44	0.08		
Total	19	0.93			

CV: 5.23%

**Elaborado por:** Erika Arias

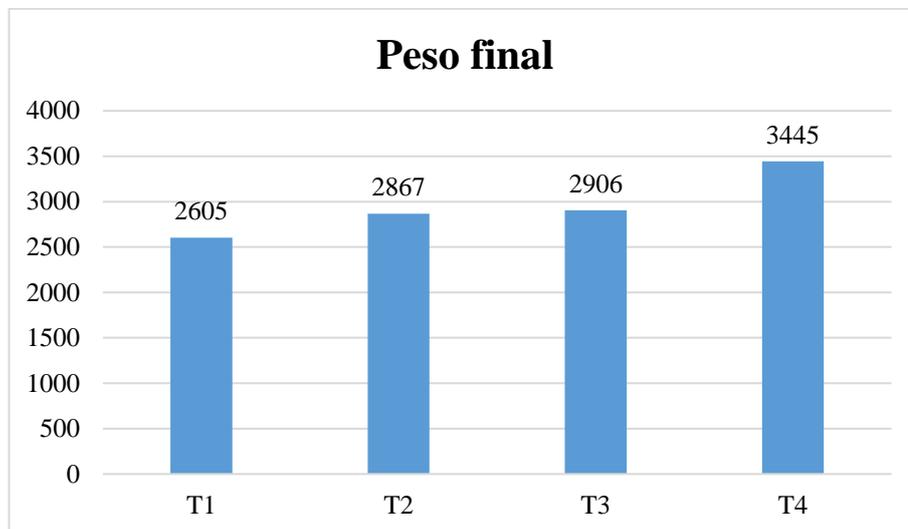
De acuerdo al análisis de varianza podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos tienen una diferencia en la conversión alimenticia de la investigación y son altamente significativos (\*\*) porque el p-valor (P) es menor a 0.05, esto es debido a las diferentes dosis de inclusión y a la asimilación de nutrientes de los patos.

En el grafico 10 podemos observar diferentes promedios en la variable conversión alimenticia donde la mejor eficacia se obtuvo en el T4 con un promedio de 5,81, seguido del T2 con un promedio de 5,37 , el T3 con un promedio de 5,37 y el T1 que registro un promedio de 5,81 demostrando menos eficacia en la investigación. (Castañeda, 2015) en su investigación“Evaluación de diferentes niveles de harina de sangre bovina en la ración alimenticia de patos Pekín, en la fase de crecimiento - engorde, Provincia – Bolívar” menciona que obtuvo a las 8 semanas una conversión alimenticia promedio de 4,64

Capelo (2012), menciona que a la octava semana obtuvo una conversión alimenticia de 4.93 en la conversión alimenticia.

### 5.1.11. Peso final

**Gráfico 11.** *Peso final*



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

**Cuadro 24.** *Resultados de ADEVA para la variable peso octava semana*

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Bloques	4	36338	9085		
Tratamientos	3	1783855	594618	72.17	0
Error	12	98866	8239		
Total	19	1919060			

CV: 3.11%

**Elaborado por:** Erika Arias

Según los datos obtenidos en el análisis de varianza para la variable peso final podemos afirmar con un nivel de confianza del 95 % respecto a la media que los pesos finales tienen una inferencia altamente significativos (\*\*) porque el p-valor (P) es menor a 0.05. Esta diferencia es debido a los diferentes porcentajes de moringa en la dieta establecida.

En el grafico 11 se puede apreciar diferentes promedios siendo el mejor tratamiento el T4% (20% moringa) con un peso promedio de 3445 gramos, seguido del tratamiento T3 (15 % moringa) con un peso promedio de 2906, el T2 con un peso promedio de 2867 gramos, y el T1 con un peso promedio de 2605 gramos.

El tratamiento T4 (20% moringa) es el que mayores pesos reporta, esto debido las propiedades nutricionales de la moringa, a diferencia del tratamiento T1(0% inclusión de moringa) que registro los pesos más bajos en la investigación, en el cual no se le incluyo ningún porcentaje de moringa en la dieta establecida.

(Capelo, 2012) en su investigación obtuvo un peso final de 3074,71 gramos valores inferiores a los obtenidos en esta investigación por el adiconamiento de moringa en diferentes porcentajes en la dieta alimenticia.

### 5.1.12. Porcentaje de mortalidad

No se registró mortalidad en ninguno de los tratamientos ni repeticiones durante el proceso de la investigación. Los patos de raza Pekín son aves rusticas que se adaptan a ambientes diversos, además de ser muy resistentes a enfermedades. Además de eso también es importante mencionar que no se registró mortalidad debido a la adaptabilidad y el buen manejo de la investigación.

Castañeda (2015), en su investigación menciona, “Evaluación de diferentes niveles de harina de sangre bovina en la ración alimenticia de patos Pekín, en la fase de crecimiento - engorde, provincia – Bolívar”, en cuanto a la variable mortalidad, no registro mortalidad durante la investigación.

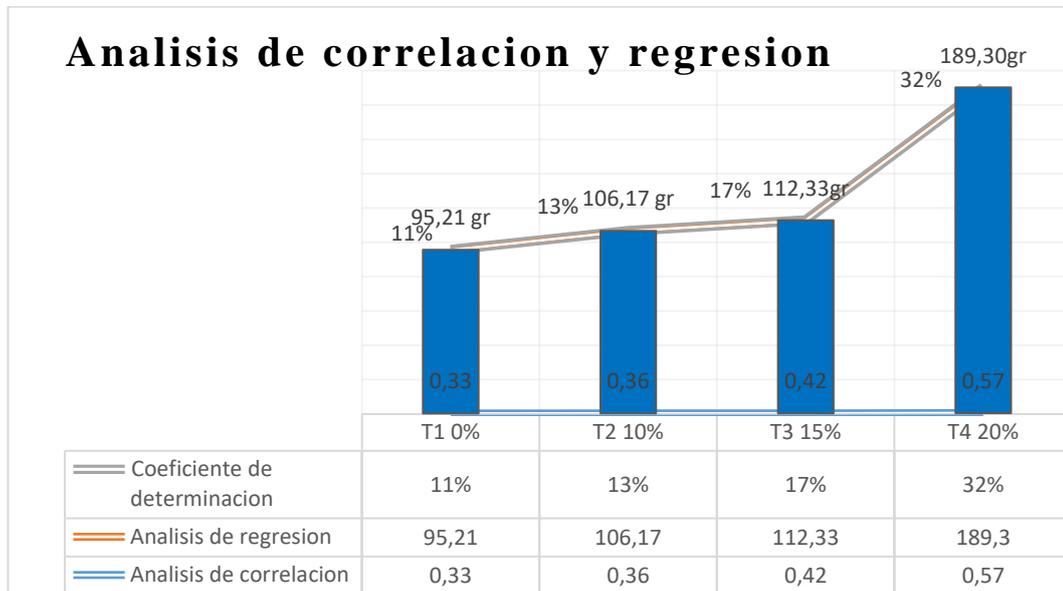
### 5.1.13. Análisis de correlación y regresión

**Cuadro 25.** *Análisis de correlación y regresión entre las variables conversión alimenticia y peso final*

<b>Tratamientos</b>	<b>Análisis de correlación</b>	<b>Análisis de regresión</b>
T1	0.33 C:D: 11%	95.21 gr
T2	0.36 C:D: 13%	106.17 gr
T3	0.42 C:D: 17%	112.33gr
T4	0.57 C:D: 0.32%	189.30gr

**Elaborado por:** Erika Arias

**Gráfico 12. Análisis de correlación y regresión**



**Fuente:** Trabajo de campo 2023

**Elaborado por:** Erika Arias

Según el análisis de correlación el componente que tuvo una correlación significativa en el peso de los patos sujetos a investigación utilizando moringa fue la conversión alimenticia en la cual se obtiene un grado de asociación de 0,57 (0.31-0.59) ya que estadísticamente está dentro del rango establecido demostrando que el peso final va a depender de la conversión alimenticia.

Según el análisis de regresión la variable que contribuye a incrementar el peso final de los patos sometidos a investigación fue la conversión alimenticia.

Por lo tanto, al incrementar los valores de conversión alimenticia el peso final en los patos sujetos a investigación a las 8 semanas para el T1 se espera un incremento de 95,21gr gramos, para el T2 se espera un incremento de 106, 17gramos, para el T3 se espera un incremento de 112,33 gramos y para el T4 se espera un incremento de 189,30 gramos respectivamente.

### 5.1.14. Análisis económico beneficio / costo

**Cuadro 26.** Análisis económico beneficio costo

Concepto	Valor unitario	Cantidad	Tratamientos				Total
			0% Moringa	10% Moringa	15% Moringa	20% Moringa	
<b>EGRESOS</b>							
Aves	1.25	120	37.5	37.5	37.5	37.5	150
Moringa	0.48	105.09	0	11.21	16.81	22.416	50.44
Balanceado	25.8	20	132.61	132.61	132.61	132.61	530.44
Gas	1.6	10	4	4	4	4	16
Desinfectantes	6.5	3	4.875	4.875	4.875	4.875	19.5
Viruta	0.5	20	2.5	2.5	2.5	2.5	10
vacunas	8.5	1	2.125	2.125	2.125	2.125	8.5
vitaminas	6.5	1	1.625	1.625	1.625	1.625	6.5
Total egresos	USD		185.235	196.45	202.0494	207.651	791.38
<b>INGRESOS</b>							
Peso pato (lb)	1.25	120	171.9	189.21	195.77	227.37	
Total ingresos	USD		214.88	236.51	244.71	284.21	980.3125
Utilidad	USD		29.64	40.06	42.66	76.56	188.93
Cos/pro/pato	USD		3.68	3.35	3.23	2.78	
Costo/ beneficio	USD		1.16	1.2	1.21	1.37	

Al analizar económicamente la producción de patos Pekín en la etapa de crecimiento y engorde, se puede observar que el mejor costo beneficio se obtiene en el T4 con 1.37 ctvs. de los patos los cuales fueron alimentados con una dieta con inclusión del 20% de moringa demostrando mejor eficacia, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.37 ctvs. continuando con valores menores en los demás tratamientos, pero siempre destacando la diferencia en cuanto a rentabilidad.

Los mejores indicadores se obtienen en el T4 con 1.37 ctvs. por lo tanto es la mejor alternativa que se deberá emplear durante la crianza y engorde de patos Pekín para obtener excelentes resultados económicos en la explotación.

Esta investigación demuestra que el adicionamiento de moringa en las dietas alimenticias en pato Pekín ayuda a mejorar las ganancias económicas.

## **VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en la investigación rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alterna ya que los resultados obtenidos en esta investigación son muy diferentes en la mayoría de las variables que se evaluaron.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

- Una vez finalizada la investigación se analizó todos los tratamientos con diferente inclusión de moringa, registrando mayor peso el T4 con un promedio de 3.445 gramos el cual tenía inclusión del 20% de moringa en la dieta alimenticia, a diferencia del T1 el cual no tenía inclusión de moringa registra un peso promedio de 2605 gramos.
- El mayor beneficio en las variables evaluadas se obtuvo con la inclusión del 20% de moringa en la dieta alimenticia de los patos.
- La mejor conversión alimenticia se obtuvo en el tratamiento T4 con un promedio de 4.80 a diferencia del T1 en el cual se obtuvo un promedio de 5.81 gramos.
- En los resultados del análisis bromatológico del balanceado inicial podemos apreciar que la muestra tiene un porcentaje de 22.57% de proteína y el de engorde 17.10 % de proteína lo que permite demostrar que tiene un excelente valor nutritivo y que son similares a los requerimientos nutricionales de acuerdo a la etapa productiva de los patos citadas en esta investigación.
- El mejor costo beneficio se obtiene en el T4 obteniendo una ganancia de 1.37 ctvs. es decir que por cada dólar de inversión se obtiene una ganancia de 0.37 ctvs., demostrando de esta manera que al incluir moringa en la dieta alimenticia de pato pekinés se obtiene una mejor ganancia a diferencia del T1 en el cual por cada dólar invertido se obtiene 0.16 ctvs., en la etapa de crecimiento y engorde.

## **7.2. Recomendaciones**

- Incluir en la dieta alimenticia de pato Pekín un 20% de moringa ya que se obtuvieron excelentes resultados durante la crianza y engorde, siendo esta una excelente fuente nutritiva.
- Realizar investigaciones en patos con otros promotores de origen natural como polen, quinua, amaranto ya que también son valiosas fuentes nutritivas para obtener mejores ingresos y en menor tiempo, sobre todo en aves como los patos ya que no existe investigaciones referentes a la alimentación de estas aves.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Asensi, G., Durango Villadiego, A., & Berruezo, G. (2017). *Moringa oleífera*: Revisión sobre aplicaciones y usos en alimentos. Scielo.
2. Benites, J. C. (2018). Enfermedades en Patos. Obtenido de <https://es.slideshare.net/juancarlosobesobenites/308847790-enfermedadesenpatos>
3. Bomard, L., & Moulac, A. (2015). Elección del tipo de piso para la cría de patos pekin. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2015/7/064-067-Alternativas-Eleccion-tipo-piso-cria-patos-Pekin-SA201506.pdf>
4. Capelo, B. (2012). Evaluación de tres niveles de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de patos Pekín (*Anas platyrncgus domesticus*) en el recinto Selva Alegre cantón la Mana, provincia del Cotopaxi año 2011-2012. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1574/1/T-UTC-2126.pdf>
5. Castañeda, F. (2015). Evaluación de diferentes niveles de harina de sangre bovina en la ración alimenticia de patos Pekín en la fase de crecimiento-engorde provincia Bolívar. Obtenido de Universidad Estatal de Bolívar.
6. Cosleyzoo. (2019). White pekin duck. Obtenido de <https://cosleyzoo.org/white-pek-in-duck/>
7. Cruz, D. (2007). Sistema de producción avícola, Sistema de producción de patos. Obtenido de Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Zootecnia.
8. Espressomio. (2019). Alimentar y cuidar patos de Pekín. Pato de Beijing. Obtenido de <https://espressomio.ru/es/blyuda-iz-pticy/feeding-and-caring-for-peking-ducks-peking-duck/>

9. García, M. (2017). La taxonomía en animales. Obtenido de <http://elmundotaxonomico.blogspot.com/2017/03/pato.html>
10. Gifra, J. (2013). Cría de patos: manejo y arranque. Obtenido de AviNews.
11. Gómez, N., Reback, G., Fernández, R., Sindik, M., & Sanz, P. (2016). Comportamiento productivo de pollos parrilleros alimentados con *Moringa oleifera* en Formosa, Argentina. *Revista Veterinaria*, 27(1), 7-10.
12. Goni, A., Chandra, S., Ali, A., Hassan, R., & Ali, Y. (2019). Desempeño del crecimiento de los patos Pekín bajo dietas alimentadas con un sistema de confinamiento total con varias concentraciones de nutrientes. *Revista asiática de ciencias biológicas*, 12: 717-723.
13. González, G. (2016). Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile. Obtenido de: [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\\_tecnica\\_hepatitis\\_viral\\_pato\\_v2-2016.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_hepatitis_viral_pato_v2-2016.pdf)
14. González, K. (2018). Raza de pato Pekín. Obtenido de <https://zoovetesmpasion.com/patos/razas-patos/raza-pekini/>
15. Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. (2016). *Moringa oleifera*: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49–56. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2213453016300362?token=8E5FD43DFDF491055DF16389ADCCDE1A9245DB07C7A7FB809EBDF940ED9254B75D2BA00796724C2966832A779935E6FE&originRegion=us-east-1&originCreation=20210623193800>
16. Llacsahuache, N. (2019). Uso de acidificante en el engorde de patos (*Cairina moschata*). Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1801/ZOO-LLA-RIV-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

17. López, J., & González, F. (2016). *Moringa oleifera* Lam.: Biología, Botánica, Propiedades Nutricionales y Medicinales. Obtenido de Universidad de Sevilla.
18. Lyndad. (2018). Moringa. Obtenido de <http://danyenede.blogspot.com/2018/11/moringa.html>
19. Macias, B. (2019). Anacultura. Obtenido <http://agripecuariobm.blogspot.com/2019/01/anacultura.html>
20. Mamani, F. (2016). Determinación de los índices de producción y reproducción de patos criollos (*Cairina moschata*) en condiciones de crianza familiar, Abancay-Apurímac. Título Profesional. Obtenido de <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/35/Tesis-Determinaci%C3%B3n%20de%20los%20%C3%ADndices%20de%20producci%C3%B3n%20y%20reproducci%C3%B3n%20en%20patos%20criollos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Mendieta, M. (2018). Cría de patos para carne. Obtenido de <https://elproductor.com/2018/02/cria-de-patos-para-carne/#comments>
22. Mendoza, I. (2020). Características productivas en gallinas de postura con adición de harina de hojas de moringa en altura. Obtenido de Universidad Nacional del Antiplano de Puno.
23. Montero, D. (2021). Todo lo que necesitas saber sobre el pato pekin. Obtenido de Consejos para mi huerto.
24. Morán, Y., & Calderón, M. (2016). Elaboración de una harina de maíz (*Zea mays*) fortificada con polvo de moringa (*Moringa oleifera*) para aumentar su valor nutricional. Obtenido de Universidad Dr. José Matías Delgado.
25. Omlet. (2019). Patos Pekín. Obtenido de Patos. Londres. Obtenido de [https://www.omlet.co.uk/breeds/ducks/pekin\\_duck](https://www.omlet.co.uk/breeds/ducks/pekin_duck)

26. Puella, C. (2019). Efecto de la inclusión de tres diferentes niveles de pavaza en la dieta de patos pekin (*Anas platyrhynchos*) en etapa de acabado con alimentación ad libitum y en confinamiento. Obtenido de [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4227/253T20190321\\_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4227/253T20190321_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
27. Quintana, J., & Alvarado, A. (2013). Condiciones para la precipitación de proteína foliar a partir de la *Moringa oleifera*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a distancia.
28. Rincón, R. (2018). Manual de crianza y manejo productivo de patos. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/153571939/Manual-Crianza-y-Manejo-Productivo-Patos>
29. Ruiz, C. (2015). Evaluación de la ganancia de peso, conversión alimentación y análisis costo/beneficio en pollo de engorde administrando *Ascophyllum nodosum* en el agua de bebida. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
30. Runner, D. (2018). Everything You Need to Know About Pekin Ducks . Obtenido de <https://pethelpful.com/farm-pets/pekin-ducks>
31. Salazar, M. d. (2012). Cría y engorde de patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) con balanceado y maní forrajero (*Arachispintoy*) como suplemento. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/588/1/T-UTEQ-0133.pdf>
32. Sánchez, A. (2016). Maní forrajero (*Arachis pintoï*) como fuente de alimentación en la explotación de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*). Obtenido de Universidad Estatal del Sur de Manabí. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/707/1/UNESUM.ECU-AGROPE-2017-10.pdf>

33. Sanz, L. R. (2020). Comparativa nutricional del cultivo de *Moringa oleifera* en España. *Revista Ciencia y Tecnología*, 13(2) p.
34. Solano, P. M. (2020). Uso de la moringa (*Moringa oleifera*) en la alimentación de gallinas de postura. Título Profesional. Obtenido de Universidad Científica del Sur: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1259/TB-Montalvo%20P.pdf?sequence=1>
35. Soriano, M. (2020). Manejo en producción comercial de pato. Obtenido de Veterinaria Digital. Todo sobre veterinaria y producción animal. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-en-produccion-comercial-de-pato/>
36. Ulrich, P. (2016). Establecimiento de un protocolo de explotación de crías de patos. Tesis de Maestría. Obtenido de Universidad de Valladolid, Repositorio Documental.
37. Valdivie, M., Martínez, Y., Mesa, O., Botello, A., & Velazquez, B. (2020). Review of *Moringa oleifera* as forage meal (leaves plus stems) intended for the feeding of nonruminant animals. *Animal Feed Sci. and Technology*, 260, 114338.
38. Vásquez, Y. A., Carrillo, O. V., Novoa, A. V., & Marrero, D. (2021). *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae): evaluación nutricional y clínica en modelos animales y correspondencia con investigaciones en humanos. *Revista de Ciencias de la Salud*, pp.3-4.
39. Velázquez, M., Peón, I., Zepeda, R., & Jiménez, M. (2016). Moringa (*Moringa oleifera* Lam.): usos potenciales en la agricultura, industria y medicina. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, XXII (2),95-116.
40. Vergara, M., Almatrafi, M., & Fernández, M. (2017). Bioactive Components in Moringa Oleifera Leaves Protect against Chronic Disease. *Antioxidants*, 6(4), 91. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3921/6/4/91/htm>

41. Victores, L. (2017). Análisis del empleo de *Moringa oleífera* (Moringa) como suplemento alimenticio en el engorde de pollos parrilleros. Trabajo de titulación. Universidad Estatal del sur de Manabí.
  
42. Woolcook, P. (2018). Hepatitis Viral del Pato. Obtenido de Manual Terrestre de la OIE: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.03.08\\_DVH.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.08_DVH.pdf)

# **ANEXOS**

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



## Anexo 2. Examen bromatológico balanceado

### INFORME DE RESULTADOS



#### DATOS DEL CLIENTE

**Cliente:** Erika Arias  
**Dirección:** Guaranda **Teléfono:** 939505778  
**Provincia:** Bolívar **Cantón:** Guaranda

#### INFORMACION DE LA MUESTRA

**Tipo de Muestra:** Balanceado **Fecha de ensayo:** del 11 al 19 de octubre  
**Fecha de toma de muestra:** 7/10/2022  
**Fecha de recepción:** 11/10/2022 **Cod. Lab:** 36,62022

**Observaciones:** Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS				
Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Inicial	Proteína	22,57	%	microKjeldahl
	Fibra	4,10	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etereo)	4,05	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	3,45	%	gravimétrico



#### TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga  
 Tlf 0980622817 / 0985458514

*TotalChem* Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



**DATOS DEL CLIENTE**

**Cliente:** Erika Arias  
**Dirección:** Guaranda **Teléfono:** 939505778  
**Provincia:** Bolívar **Cantón:** Guaranda

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

**Tipo de Muestra:** Balanceado **Fecha de ensayo:** del 11 al 19 de octubre  
**Fecha de toma de muestra:** 7/10/2022  
**Fecha de recepción:** 11/10/2022 **Cod. Lab:** 36,5 2022  
**Observaciones:** Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS				
Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Engorde	Proteína	17,10	%	microKjeldahl
	Fibra	3,45	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	5,14	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	3,80	%	gravimetrico



**TOTALCHEM**

Ing. Carlos Mayorga  
 Tlf 0980622817 / 0985458514

*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

agua, abonos químicos, foliares, almofaxa, fertilizantes, suelos  
 Microbiología, Aguas, suelos, alimentos  
 Metodologías para toma de muestras

SERVICIOS ANALITICOS:

Cel: 0985458514

**Anexo 3.** Base de datos

<b>T</b>	<b>R</b>	<b>PI</b>	<b>PS1</b>	<b>PS2</b>	<b>PS3</b>	<b>PS4</b>	<b>PS5</b>	<b>PS6</b>	<b>PS7</b>	<b>PF</b>	<b>CA</b>	<b>PM</b>
1	1	43.33	171.00	431.00	826.00	1318.00	1676.00	1917.00	2072.00	2589.00	6.30	0.00
1	2	40.67	171.00	432.00	860.00	1390.00	1667.00	1910.00	2163.00	2461.00	6.15	0.00
1	3	43.00	182.00	365.00	748.00	1283.00	1694.00	1933.00	2128.00	2480.00	5.10	0.00
1	4	41.00	165.00	472.00	870.00	1357.00	1845.00	2052.00	2167.00	2629.00	5.30	0.00
1	5	44.67	171.00	439.00	833.00	1373.00	1810.00	2074.00	2396.00	2865.00	6.20	0.00
2	1	41.17	175.00	447.00	812.00	1288.00	1799.00	1994.00	2256.00	2807.00	5.50	0.00
2	2	41.67	177.00	481.00	879.00	1417.00	1831.00	2093.00	2303.00	2804.00	5.20	0.00
2	3	40.33	175.00	431.00	849.00	1360.00	1816.00	2030.00	2238.00	2783.00	5.20	0.00
2	4	41.50	173.00	484.00	837.00	1396.00	1851.00	2049.00	2408.00	2861.00	5.30	0.00
2	5	41.33	174.00	462.00	879.00	1357.00	1821.00	2036.00	2285.00	2892.00	5.20	0.00
3	1	40.50	176.00	517.00	880.00	1430.00	1870.00	2060.00	2273.00	2821.00	5.50	0.00
3	2	44.33	184.00	476.00	869.00	1384.00	1856.00	2047.00	2305.00	2738.00	5.36	0.00
3	3	42.00	183.00	546.00	990.00	1538.00	1894.00	2014.00	2151.00	2860.00	5.40	0.00
3	4	40.83	186.00	455.00	823.00	1363.00	1884.00	1983.00	2126.00	2861.00	5.30	0.00
3	5	42.67	184.00	564.00	1010.00	1551.00	1994.00	2298.00	2369.00	2858.00	5.29	0.00
4	1	42.00	189.00	539.00	1009.00	1501.00	2064.00	2275.00	2920.00	3447.00	4.83	0.00
4	2	43.67	186.00	535.00	981.00	1502.00	2059.00	2507.00	2790.00	3475.00	4.80	0.00
4	3	41.50	187.00	561.00	1021.00	1577.00	1997.00	2205.00	2857.00	3398.00	4.80	0.00
4	4	43.33	192.00	553.00	987.00	1512.00	2063.00	2223.00	2924.00	3394.00	4.79	0.00
4	5	45.00	195.00	555.00	961.00	1534.00	1953.00	2260.00	2880.00	3339.00	4.80	0.00

#### Anexo 4. Fotografías



Mezcla de las dietas



Llegada de los patos bebés



Inmunización de los patos



Toma de peso inicial



Distribución unidades experimentales



Toma de variables



Unidades experimentales



Toma de pesos



Limpieza de las instalaciones



Toma de peso semanal



Visita de campo



Toma de peso final



**Anexo 6.** Aporte nutricional de las dietas formuladas

	<b>10%</b>		<b>15%</b>		<b>20%</b>	
Humedad	11.6	11.81	11.31	11.52	11.02	11.18
Cenizas	5.55	5.01	5.38	4.84	5.21	4.62
Pb	22	18	22	18	22	18
Grasas	4	4	4	4	4	4
Fb	4.57	4.24	5.46	5.13	6.34	5.98
Ca	0.78	0.75	0.81	0.78	0.85	0.81
P	0.78	0.74	0.77	0.73	0.76	0.71
Na	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Cl	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Mg	0.18	0.16	0.18	0.16	0.19	0.17
K	0.96	0.78	1.04	0.86	1.12	0.93
S	0.23	0.19	0.22	0.18	0.2	0.26
kcal/kg	2944.17	3035.98	2959.28	3051.09	2974.4	3077.62
Lys	1.22	0.95	1.21	0.95	1.21	0.92
Met	0.45	0.35	0.45	0.35	0.45	0.82
Thr	0.65	0.6	0.65	0.6	0.65	0.6
Ile	0.88	0.69	0.87	0.68	0.86	0.66
Val	1.02	0.83	1.01	0.82	1.01	0.8
Arg	1.36	1.04	1.34	1.02	1.32	0.98

## **Anexo 7.** Glosario de términos técnicos

**Anacultura:** Es el arte de la crianza, engorda y mejora genética de los patos domésticos, constituye una alternativa de producción de alimentos de origen animal y proteico para la alimentación humana, ya sea por medio de su carne o de sus huevos.

**Antibiótico:** Son medicamentos que combaten las infecciones bacterianas en personas y animales. Funcionan matando las bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación.

**Anticancerígenas:** Relacionado con la prevención o el retraso de la aparición del cáncer.

**Carroñero:** Es un animal que consume cadáveres de animales sin haber participado en su caza. Los carroñeros son útiles para el ecosistema al eliminar restos orgánicos y contribuir a su reciclaje. Los restos dejados por los carroñeros son después usados por los descomponedores.

**Convexa:** Se utiliza para describir una superficie que muestra una curvatura, siendo su centro el lado con mayor prominencia. Por tanto, decimos, por ejemplo, que el exterior de una esfera es convexo. Esto se debe a que su parte central es más sobresaliente.

**Fitatos:** Es una molécula de origen natural que está presente en numerosos alimentos, principalmente en cereales integrales, legumbres y frutos secos. El fitato tiene varias propiedades saludables pero su uso es particularmente recomendado para las personas con cálculos renales a base de calcio.

**Hipoglucémicas:** Medicamento que sirve para la disminución de la cantidad normal de glucosa en la sangre; produce mareos, temblores y cefalea, entre otros síntomas.

**Hipotensoras:** Se dice de la sustancia con capacidad de reducir la presión arterial, habitualmente empleada en pacientes con hipertensión arterial. Las sustancias más empleadas son los diuréticos, los beta-bloqueantes, los antagonistas del calcio y los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina.

**Meningitis:** Es la inflamación de los tejidos que rodean el cerebro y la médula espinal. Suele deberse a una infección, puede ser mortal y requiere atención médica

inmediata. Hay varias especies de bacterias, virus, hongos y parásitos que pueden causarla. La mayoría de estas infecciones se transmite entre personas.

**Picaje:** Se denomina picaje al fenómeno por el cual el animal se rompe, destruye y arranca sus propias plumas, llegando incluso a producirse úlceras en la piel.

**Promotor de crecimiento:** Son sustancias que se añaden a los alimentos como suplemento o son administrados por medio de inyecciones y son utilizados para incrementar la eficiencia de conversión alimenticia, la ganancia diaria de peso, etc.

**Sequedad:** Dicho, expresión o ademán áspero y duro.

**Sulfas:** Cualquier medicamento que contiene un grupo de sustancias químicas llamadas sulfonamidas como parte de su estructura. Las sulfas incluyen ciertos medicamentos antibióticos (clasificados como sulfonamidas) y no antibióticos.

**Yacija:** Cama o cualquier cosa que sirve para tumbarse en ella.

**Zigomorfa:** Se aplica a los órganos o partes de la planta que poseen un plano de simetría bilateral, como las flores de muchas fabáceas corrientes, y, por ejemplo, unas escrofulariáceas, muchas Lamiaceae y las orquídeas.

## Prueba de Duncan

Peso inicial registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	42,53	A B
2	41,2	A
3	42,07	A B
4	43,1	B

Peso primera semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	172	A
2	175	A
3	182	B
4	190	C

Peso segunda semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	428	A
2	461	A
3	512	B
4	549	B

Peso tercera semana registrada por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	827	A
2	851	A B
3	914	B
4	992	C

Peso cuarta semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	1344	A
2	1364	A
3	1453	B
4	1525	B

Peso quinta semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	1739	A
2	1824	B
3	1899	C
4	2027	D

Peso sexta semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	1977	A
2	2041	A
3	2080	A
4	2294	B

Peso séptima semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	2185	A
2	2227	A
3	2244	A
4	2874	B

Peso octava semana registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	2605	A
2	2867	B
3	2906	B
4	3445	C

Conversión alimenticia registrada por tratamiento

Tratamientos	Medias	Rango
4	4,8	A
3	5,28	B
2	5,37	B
1	5,81	C

Peso final registrado por tratamiento

Tratamiento	Medias	Rango
1	2605	A
2	2867	B
3	2906	B
4	3445	C