



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS**

**NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TEMA:**

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MACROALGAS (*Kappaphycus alvarezii*) COMO ESTIMULANTE ORGÁNICO EN PATOS PEKÍN EN LA FASE CRECIMIENTO – ENGORDE.

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria 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:**

ADRIANA NATHALY MOYA ROBALINO

## **DIRECTOR:**

DR. LUIS XAVIER SALAS MUJICA. MSC.

**Guaranda – Ecuador**

**2024**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MACROALGAS  
(*Kappaphycus alvarezii*) COMO ESTIMULANTE ORGÁNICO EN PATOS  
PEKIN EN LA FASE CRECIMIENTO – ENGORDE.**

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL:



.....  
DR. LUIS XAVIER SALAS MUJICA. MSc.

**DIRECTOR**



.....  
ING. FRANZ PATRICIO VERDEZOTO MENDOZA. Mg.

**ÁREA DE BIOMETRÍA**



.....  
DR. JOSCELITO BOLÍVAR SOLANO GAIBOR. PhD

**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Adriana Nathaly Moya Robalino, declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del autor (es)

La Universidad Estatal de Bolívar, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual por su reglamento y por la normativa institucional vigente

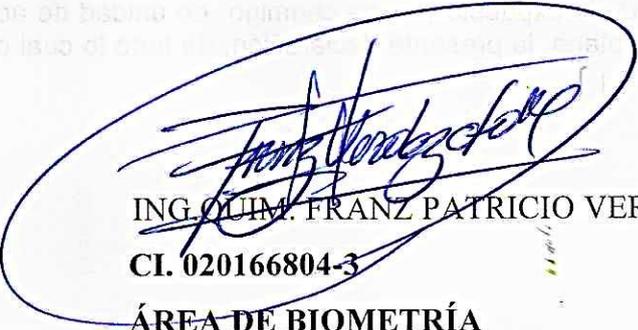
  
ADRIANA NATHALY MOYA ROBALINO

CI. 185062320-6

  
Dr. LUIS XAVIER SALAS MUJICA. MSc.

CI. 080123936-9

DIRECTOR

  
ING. QUÍM. FRANZ PATRICIO VERZOTO MENDOZA Mg.

CI. 020166804-3

ÁREA DE BIOMETRÍA

  
DR. JOSCELITO BOLÍVAR SOLANO GAIBOR PhD.

CI. 020145446-9

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

*Notaría Tercera del Cantón Guaranda*

*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*

*Notario*



No. ESCRITURA 20240201003P00857

**DECLARACION JURAMENTADA**

**OTORGADA POR:**

ADRIANA NATHALY MOYA ROBALINO

**CUANTIA: INDETERMINADA**

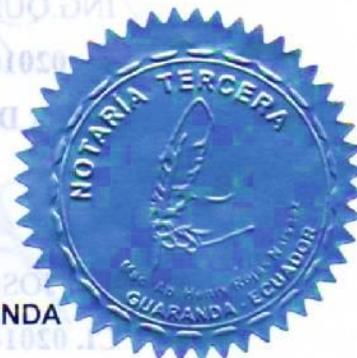
FACTURA: 001-002-000012810

DI: 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día nueve de abril de dos mil veinticuatro, ante mi Abogado **HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparece la señorita **ADRIANA NATHALY MOYA ROBALINO**, soltera, domiciliada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua y de paso por este lugar, con celular número 0992721156, correo electrónico [adriss1996moya@gmail.com](mailto:adriss1996moya@gmail.com). La compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, hábil e idónea para contratar y obligarse a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, bien instruida por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presentan su declaración Bajo Juramento que dicen: **Declaro que el presente proyecto de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MACROALGAS (*kappaphycus alvarezii*) COMO ESTIMULANTE ORGÁNICO EN PATOS PEKÍN, EN LA FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE".** Previo la obtención del título de Médico Veterinario 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, es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado de calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por los autores. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a la compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquella se afirma y se ratifica de todo lo expuesto y firma conmigo en unidad de acto, quedando incorporado al protocolo de esta Notaría, la presente declaración, de todo lo cual doy fe.-

  
ADRIANA NATHALY MOYA ROBALINO  
C.C. 1850623206

  
AB. HENRY ROJAS NARVAEZ  
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



NOMBRE DEL TRABAJO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FINAL.pdf**

AUTOR

**Adriana Nathaly Moya Robalino**

RECuento DE PALABRAS

**29794 Words**

RECuento DE CARACTERES

**188511 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**106 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.0MB**

FECHA DE ENTREGA

**Mar 26, 2024 10:20 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Mar 26, 2024 10:24 AM GMT-5**

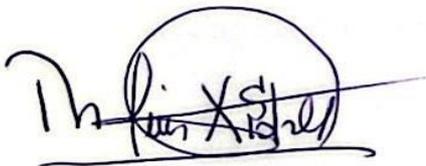
● **0% de similitud general**

Esta entrega no coincidió con ningún contenido comparado.

- 0% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, quien me ha regalado la vida, sabiduría y ser mi guía en cada etapa y haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Olivo Moya y Mary R. por su amor incondicional y consejos, pero sobre todo por sus enseñanzas quien ha hecho de mí una mejor persona.

En especial a mi madre Mary Robalino por ser el pilar fundamental en mi vida y regalarme su amor, paciencia, y sacrificios en todo momento. Gracias por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida y ser mi apoyo incondicional siendo mi mejor amiga y madre al mismo tiempo.

A mis hermanos Marco, Alex, Majo y mis queridos sobrinos por compartir momentos significativos conmigo, y estar siempre dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento. Gracias por ser mi ejemplo de fortaleza y perseverancia por nunca dejarme sola y siempre creer en mí. En especial a Alex por estar en las buenas y malas, dándome su apoyo incondicional, gracias por enseñarme el ejemplo de lucha.

A mis mejores amigas Rosi y Jenny por ser mis compañeras en este camino de felicidad y obstáculos, quienes han sido un pilar para no rendirme, y siempre ayudarnos de la una a la otra de tal manera enseñándome que una amistad verdadera y sincera si existe.

A mis mascotas Buggy, Nena y Shira quienes ha sido mi inspiración para no rendirme en momentos de desesperación y angustia porque con una mirada y una caricia me devolvían las ganas de luchar y seguir adelante

Este sueño no hubiera podido convertirlo en realidad, sin ustedes, infinitas gracias los amo con todo mi corazón y este triunfo es de todos ustedes.

*Adriana Nathaly Moya Robalino*

## **AGRADECIMIENTO**

Dios, tu amor y bondad no tienen fin, me permites sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, infinitamente agradecida por sentir tu compañía a lo largo de mi carrera, ser la luz en mi camino, por darme sabiduría, fortaleza para alcanzar mis objetivos.

Agradezco infinitamente a mi Universidad "Estatad de Bolívar", por haberme aceptado formar parte de ella, al haberme abierto las puertas de su seno científico para poder estudiar la carrera de mis sueños, Medicina Veterinaria y Zootecnia. De tal manera agradecer a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, brindándome su apoyo incondicional, sabiduría, un consejo, y un abrazo que jamás me dejó rendirme.

A los miembros del Tribunal; Dr. Luis Salas Mujica. MSc, mi asesor de tesis quien ha sido un faro en mi camino, siempre dispuesto a ayudar y aconsejar siendo mi guía en este proceso, a base de su experiencia y sabiduría,

Ing. Franz Patricio Verdezoto Mendoza. Y Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor PhD. Mg. principales colaboradores durante esta investigación, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitieron el desarrollo de este trabajo, me quedo infinitamente agradecida por su apoyo incondicional, animo, fuerza para culminar este gran sueño, y un consejo que nunca faltó para llegar a ser una mejor persona

A mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, por su paciencia y enseñanza.

De la misma manera, mi más sincero agradecimiento por la colaboración y el apoyo brindado de la empresa Orgkapp ya que su contribución ha sido fundamental para el desarrollo y éxito de mi proyecto.

*Adriana Nathaly Moya Robalino*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA	4
III. MARCO TEÓRICO	6
3.1. EL PATO	6
3.1.1. Generalidades	6
3.1.2. Anacultura	8
3.1.3. Raza Pekín	9
3.1.4. Clasificación en la escala zoológica	10
3.1.5. Parámetros reproductivos y productivos	12
3.1.6. Contantes fisiológicas del pato	13
3.1.7. Diferencias anatómicas entre patos y pollos	13
3.1.8. Anatomía digestiva del pato	15
3.1.8.1. Sacos Ciegos	16
3.1.8.2. Recto	16
3.1.9. Equipos e instalaciones	16
3.1.9.1. Ubicación	17
3.1.9.2. Instalaciones fijas	18
3.1.9.3. Equipos	18
3.1.9.4. Ampliación de espacio para patitos	22
3.1.10. Manejo sanitario	22
3.1.10.1. Personal y vehículos	22
3.1.10.2. Control integral de plagas	24
3.1.11. Crianza	25
3.1.11.1. Selección de ejemplares	26
3.1.11.2. Periodo de ceba	26
3.1.12. Nutrición	26
3.1.12.1. Vitaminas	31
3.1.12.2. Proteínas	33
3.2. ORGKAPP ZUMO DE ALGAS ORGÁNICAS	35
3.2.1. Concentrado de algas marinas	36

3.2.2. Macroalgas marinas	37
3.2.3. Clasificación de algas marinas	38
3.2.4. Compuestos bioactivos presentes en algas	39
3.2.5. Características	40
3.2.6. Función	41
3.2.7. Usos	41
3.2.8. <i>Kappaphycus alvarezii</i>	42
3.2.9. Los minerales en el organismo tienen tres funciones principales	42
3.2.10. Concentrado de algas marinas	45
3.2.11. Beneficios	45
IV. MARCO METODOLÓGICO	46
4.1. MATERIALES	46
4.1.2. Localización de la investigación	46
4.1.3. Situación geográfica y climática	46
4.1.4. Zona de vida	47
4.1.5. Materiales y equipos	47
4.1.4.1. Material experimental	47
4.1.5.2. Materiales de campo	47
4.1.5.3. Materiales de oficina	47
4.1.5.4. Instalaciones	48
4.2. MÉTODOS	48
4.2.1. Factores en estudio	48
4.2.2. Tratamientos	48
4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico	49
4.2.4. Procedimiento	49
4.2.5. Tipos de análisis	49
4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados	49
4.2.7. Procedimiento de la investigación	50
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
5.1.1. Peso inicial	53
5.1.2. Peso semanal	54
5.1.3. Peso final	61

5.1.4. Ganancia de peso semanal	62
5.1.5. Consumo de alimento total	71
5.1.6. Conversión alimenticia	72
5.1.7. Mortalidad	73
5.2. Relación beneficio/costo	74
VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	76
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
7.1. CONCLUSIONES	77
7.2. RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	

## ÍNDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1. Escala Zoológica	12
2. Parámetros reproductivos y productivos	12
3. Contantes fisiológicas del pato	13
4. Características importantes en la producción	26
5. Características importantes de vitaminas en la producción	32
6. Requerimientos nutricionales para pato pekín	35
7. Requerimientos nutricionales finalización en pato pekín	35
8. Composición nutricional y función en el desarrollo	36
9. Parámetros	37
10. Composición nutricional ( <i>Kappaphycus alvarezii</i> )	44
11. Tratamientos	49
12. Análisis de la varianza de peso inicial	53
13. Análisis de la varianza de peso semana 1	54
14. Análisis de la varianza de peso semana 2	55
15. Análisis de la varianza de peso semana 3	56
16. Análisis de la varianza de peso semana 4	57
17. Análisis de la varianza de peso semana 5	58
18. Análisis de la varianza de peso semana 6	59
19. Análisis de la varianza de peso semana 7	60
20. Análisis de la varianza de peso final	61
21. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 1	62
22. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 2	63
23. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 3	64
24. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 4	65
25. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 5	66
26. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 6	67
27. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 7	68
28. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 8	69
29. Análisis de la varianza de consumo de alimento total	71
30. Análisis de la varianza de conversión alimenticia	72
31. Análisis de relación beneficio/costo	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Pato Pekín	10
2. Peso inicial	53
3. Peso semana 1	54
4. Peso semana 2	55
5. Peso semana 3	56
6. Peso semana 4	57
7. Peso semana 5	58
8. Peso semana 6	59
9. Peso semana 7	60
10. Peso final	62
11. Ganancia de peso semana 1	63
12. Ganancia de peso semana 2	64
13. Ganancia de peso semana 3	65
14. Ganancia de peso semana 4	66
15. Ganancia de peso semana 5	67
16. Ganancia de peso semana 6	68
17. Ganancia de peso semana 7	69
18. Ganancia de peso semana 8	70
19. Consumo de alimento total	71
20. Conversión alimenticia	72

**ÍNDICE DE ANEXOS**  
**DESCRIPCIÓN**

**ANEXO No**

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Base de datos
3. Fotografías
4. Glosario de términos técnicos

## RESUMEN

La crianza de patos se ha popularizado mundialmente por su rápido crecimiento y multiplicación, rusticidad, y vigor además que su manejo es fácil, se adapta a las condiciones más variadas y admiten alimentos muy diversos. en la actualidad es un hecho innegable y muy evidente que las principales dudas para el desarrollo de la Anacultura es la falta de conocimientos en las áreas de mejoramiento genética, manejo, nutrición y sanidad animal. Los objetivos planteados fueron: 1) Determinar niveles de extracto de macroalgas (5%, 10% y 15%) en la alimentación de patos pekín. 2) Analizar la conversión alimenticia. 3) Realizar el análisis económico en la relación beneficio/costo (B/C), del mejor tratamiento. La investigación se llevó a cabo en el sector Paltabamba, cantón Guaranda, en donde se efectuó un DBCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. En los resultados se puede apreciar que el mayor peso al finalizar la investigación fue de 3053.80 g/ave en el T4 (Extracto dealgas al 15%), el consumo de alimento fue por igual en los 4 tratamientos con 1112 g/tratamiento, en relación a la conversión alimenticia se observa que el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 2.92 g/ave, también se estableció una relación beneficio/costo del T4 con 1.64, dando una ganancia de 0.64 ctvs. por cada dólar invertido. Los resultados de este estudio, nos permiten concluir que el manejo y la alimentación con un 15% de macroalgas como estimulante orgánico son factores fundamentales para aumentar el peso de los patos Pekín, lo cual contribuye significativamente al bienestar animal.

**Palabras Claves:** pato pekin, macroalgas, crecimiento, engorde

## SUMMARY

Duck breeding has become popular worldwide due to its rapid growth and multiplication, hardiness, and vigor, in addition to its easy handling, adaptation to the most varied conditions, and acceptance of very diverse foods. Currently it is an undeniable and very evident fact that the main doubts for the development of Anaculture is the lack of knowledge in the areas of genetic improvement, management, nutrition and animal health. The objectives set were: 1) Determine levels of macroalgae extract (5%, 10% and 15%) in the diet of Peking ducks. 2) Analyze the feed conversion. 3) Carry out the economic analysis on the benefit/cost ratio (B/C) of the best treatment. The research was carried out in the Paltabamba sector, Guaranda canton, where a DBCA was carried out with 4 treatments and 4 repetitions. In the results it can be seen that the highest weight at the end of the research was 3053.80 g/bird in T4 (15% seaweed extract), food consumption was the same in the 4 treatments with 1112 g/treatment, in Regarding the feed conversion, it is observed that the highest average was T1 (Control) with 2.92 g/bird, a benefit/cost ratio was also established for T4 with 1.64, giving a gain of 0.64 ctvs. for every dollar invested. The results of this study allow us to conclude that management and feeding with 15% macroalgae as an organic stimulant are fundamental factors to increase the weight of Peking ducks, which contributes significantly to animal well-being.

**Keywords:** pekin duck, macroalgae, growth, fattening

## I. INTRODUCCIÓN

La anacultura moderna ha alcanzado un alto grado de desarrollo, ya que la población mundial crece a un ritmo acelerado y las fuentes proteicas de origen disminuyen en la medida que los países se desarrollan social y económicamente se incrementa la demanda de todos estos productos, incluyendo en el primer orden el alimento, por lo que esta rama nos da la posibilidad de suministrar alimentos de un alto valor proteico, en corto tiempo siempre que se utilicen animales de potencial genético adecuado, medidas de manejo, higiene y una correcta alimentación por categorías y propósito productivo.

La crianza de patos se ha popularizado mundialmente por su rápido crecimiento y multiplicación, rusticidad, y vigor además que su manejo es fácil, se adapta a las condiciones más variadas y admiten alimentos muy diversos, por lo que se constituyen una vía a considerar para la obtención de carne, huevos, plumas e hígado graso.

La crianza de patos se practica en diversas condiciones climatológicas en el mundo, desde zonas tropicales hasta zonas templadas, demostrando una gran resistencia a contraer enfermedades y facilidades de alimentación pues puede utilizarse para ellos diferentes fuentes como concentrados, desperdicios de cocina, de agrícolas y de origen piscícolas.

La anacultura es la rama de la producción de aves, dedicada a la crianza y reproducción de patos, para lograr este objetivo es necesario conocer y aplicar los métodos más adecuados para la nutrición, crianza, manejo, reproducción, y explotación.

El pato Pekín es originario de China a finales del siglo XIX en Nueva York se presenta como (Pato Shin – Chin – Ya – Tze) con el paso del tiempo logran cruzar a pato Pekín con pato (Aylesbury europeo) dando como resultado al pato Pekín americano. Si bina hay linajes dentro de esta raza es que son de buen nivel de postura, en lo que se refiere a patos para consumo ya que su carne es nutritiva.

A nivel mundial existe mil millones de bandada de patos, el país con mayor inventario de patos y reproductor de carne es China, mientras que Europa y Francia es el mayor productor y consumidor.

En nuestro país la crianza de patos es una actividad pecuaria " alternativa" no tradicional son invertir demasiadas instalaciones y equipos, actualmente con los avances en el mejoramiento genético de diversas líneas, la anacultura ha florecido el establecimiento en el sistema intensivo, el mismo que tenemos un aproximado de 576.000 bandada de patos. Mientras que en la provincia de Bolívar existe un estimado de 7000 bando de patos.

El objetivo de la anacultura moderna es obtener productos como carne y huevos de igual manera es apreciado por la producción de plumas ya que es utilizado en la industria textil a más de ello es un medio de control biológico de plagas como hormigas, moscas, grillos, entre otros. La misma que su crianza es muy sencilla y económica lo que nos otorga una interesante rentabilidad a corto plazo.

Su ventaja sobresaliente es que en la incubación de huevos fértiles es más corta que en otras razas siendo normal un periodo de 25 a 26 días, las hembras pueden llegar a poner entre 180 a 200 huevos anuales. Mientras que su ventaja más destacada es su poder de adaptación a diversos climas, su gran prolificidad y admirable velocidad de crecimiento, y resistente a enfermedades, se cría en poco espacio y sin que el agua le sea indispensable

Los patos constituyen un eslabón más en la cadena alimenticia. Ellos son capaces de transformar elementos menos digeribles por el hombre en productos de alta calidad nutritiva para la alimentación humana. De aquí la importancia de mejorar y aumentar la producción de alimentos de origen animal.

La crianza de pato se la considera una actividad con buenas expectativas por su rusticidad y fácil adaptación a los diferentes medios. Como otros sistemas de producción avícola, se la considera como una actividad pecuaria " alternativa" no tradicional, que se ha limitado en gran parte a sistemas de producción rural semi-extensiva o de anacultura familiar además es la más sencilla que las otras aves

domésticas por padecer menos enfermedades, ser más propensas a vivir a temperaturas variables de crianza, en promedio pueden pesar de 2.3 a 2.7 Kilogramos en 11 semanas y alimentarse con dietas relativamente sencillas con un 20% de proteína cruda se cubren satisfactoriamente sus requerimientos. Estas aves son una fuente de proteína, energía, vitaminas y minerales de calidad, nutrientes contenidos en carne y huevo. Además de poseer un plumaje con las propiedades de ser utilizado en la industria textil.

El objetivo de la avicultura moderna es obtener productos como carne, paté, huevo y plumas, por los pesos finales a los que puede llegar y por su facilidad de conversión la carne, sin embargo, esta actividad esta subvalorada, por lo cual se requiere una investigación que documente su verdadero potencial para la producción.

Los extractos de algas marinas son ampliamente utilizados como estimulante de crecimiento y constituye una alternativa en la alimentación animal. Sin embargo, el potencial estimulante de estas formulaciones no ha sido aprovechado al máximo debido al reducido conocimiento sobre sus mecanismos de acción. Basándose en estos antecedentes, el presente estudio se probará validar el efecto de la utilización de diferentes niveles de macroalgas (*Kappaphycus alvarezii*) como estimulante orgánico en la ración alimenticia de patos Pekín, como fuente proteica de origen no tradicional en raciones complementarias, para la alimentación en la fase de crecimiento – engorde.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Determinar niveles de extracto de macroalgas (5%, 10% y 15%) en la alimentación de patos pekín
- Analizar la conversión alimenticia
- Realizar el análisis económico en la relación beneficio/costo (B/C), del mejor tratamiento

## **II. PROBLEMA**

En nuestro país la anacultura es una actividad pecuaria “ alternativa” no tradicional, que se ha limitado a sistemas de traspatio, en los que, de forma tradicional, la crianza del pato se ha realizado sin invertir demasiado en alimentación, instalaciones y equipos.

Actualmente con los avances en el mejoramiento genético de diversas líneas genéticas de patos, ha florecido el establecimiento de sistemas intensivos de producción, debido a su rusticidad, su alta velocidad de crecimiento, el peso que puede alcanzar y su facilidad de conversión alimenticia, entre otras características, que hace del pato una excelente opción para producción en sistemas de anacultura clásica.

Comprobadamente en la actualidad es un hecho innegable y muy evidente que las principales dudas para el desarrollo de la Anacultura es la falta de conocimientos en las áreas de mejoramiento genética, manejo, nutrición y sanidad animal.

Esta problemática puede ser resuelta con el manejo integrado de diversas alternativas para incentivar en forma significativa la crianza de patos, la cual ha permitido establecer poblaciones con un alto rendimiento cárnico que se adaptan perfectamente a las variadas condiciones bioclimáticas existentes en las diferentes regiones de nuestro país.

Sin embargo, a consecuencia del alto costo de las materias primas utilizadas en la elaboración de dietas alimenticias, resulta difícil conseguir cifras importantes en la reducción de los costos de producción, sobre todo en cuanto a costos por alimentación se refiere.

Las macroalgas marinas que se obtienen, se pueden utilizar en la alimentación de los patos posee un precio alto y muy difícil de adquirir, por lo que facilita y disminuye los costos en cuanto a la nutrición de patos.

Con estos antecedentes se plantea la propuesta de investigar nuevas alternativas en ganancia de peso vivo, aplicando en la dieta alimenticia macroalgas que por su bajo

costo, se la puede aprovechar, la cual puede ser aplicado como sustituyente de materias primas de alto costo para la producción animal, con el fin de establecer la dosificación adecuada en la ganancia de peso y proponer una solución para aprovechar estos recursos y contribuir a la disminución del impacto ambiental, realizando previamente un estudio de la disponibilidad y la caracterización de los mismo.

Fundamentando lo expuesto, esta indignación busca incentivar las áreas de investigación, en beneficio de la universidad en particular, la región en general y pretende proponer la utilización de macroalgas marinas en diferentes porcentajes en la dieta alimenticia de patos, el mismo que implica todo un procedimiento de características productivas, así como para obtener una mayor ganancia de peso vivo de los animales, mayor producción de carne de acuerdo a los parámetros productivos establecidos con una buena constitución corporal en cuanto a músculos, huesos, y grasa.

Entorno a ello considero pertinente y muy necesario evaluar los diferentes niveles de macroalgas (*Kappaphycus alvarezii*) 5%, 10%, 15% como biestimulante orgánico en la ración alimenticia de patos, para luego proponer alternativas posibles de solución y sugerir, el porcentaje optimo macroalgas en la dieta alimenticia de patos Pekín.

### **III. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. EL PATO**

##### **3.1.1. Generalidades**

El pato Pekín es una raza originaria de China. La madurez sexual llega a los 7 u 8 meses, y la producción anual de huevos es de 150 a 180 unidades. El macho tiene un peso de 3 a 4 kilos y la hembra 3,6 kilos. Se los destina para la producción de carne y de huevo. (Romero, R. 2015)

El pato Pekín es el más popular en América debido a su rusticidad, su desarrollo físico es excelente ponedor. Tiene un plumaje blanco – cremoso, patas color naranja brillante, su cabeza es fuerte y robusta, redondeada y con carrillos prominentes, su pico corto y ancho, de color naranja – amarillento. Su cuello es largo y grueso, encorvado hacia adelante. Debido a sus patas están colocadas muy atrás, el animal mantiene una postura erguida, el pecho es prominente y su cuerpo sólido, lleva la cola elevada. (Calderón, J. 2018)

Son animales capaces de vivir y desarrollarse en distintos ambientes, capacidad de resistencia; producción de carne de alta calidad, no requieren infraestructuras sofisticadas. La crianza más sencilla y económica que la de los pollos, las cualidades nutritivas de su carne contienen gran cantidad de calorías, por la presencia de grasa, buena fuente de proteínas y por lo tanto de aminoácidos esenciales; aporta vitaminas importantes para el organismo. Tienen un temperamento amable, lo que le convierte en un buen animal de corral, son muy versátiles y están presentes en estanques y en patios traseros, su expectativa de vida es de 9 a 12 años, su peso es de entre 3.6 y 4.1 kg, aunque se han desarrollado variedades mayores, su plumaje blanco y tiene el pico, las piernas y las patas de color naranja, los machos se distinguen de las hembras por las plumas en su cola. Generalmente se les dan raciones que contienen todos estos ingredientes mezclados: granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos. De un solo pato se obtiene aproximadamente 2.5 kg. Existen diferentes variedades de patos, todos ellos han sido domesticados desde hace miles de años y

con el tiempo se han producido razas para la producción de carne o huevo. De igual forma el pato es apreciado por la producción de plumas y en algunos lugares es un medio de control biológico de plaga. (Acevedo, V. 2016)

Los alimentos balanceados de patos para carne actualmente existen en plaza. Durante las primeras cuatro semanas de vida de los patitos, se les suministra el balanceado iniciador. La alimentación durante la primera semana debe hacerse en la frecuencia de 4 a 5 veces al día. Suministrar balanceado que los patitos puedan consumir en media hora. A partir de la segunda semana se debe ofrecer el balanceado en forma libre; los comederos no deben estar vacíos, en estas dos primeras semanas es conveniente humedecer el balanceado. Se debe alimentar a los patos dos veces al día, a las 6:00 y a las 16:00 horas, a partir de la tercera semana y suministrar el balanceado de terminación a partir de la quinta semana de vida de los patos. Una explotación racional de patos debe disponer de instalaciones adecuadas, que generalmente están compuestas por un galpón, un corral y la pileta. La explotación de patos a nivel familiar puede ser realizada a campo, sin necesidad de algún tipo de instalación. La instalación no requiere una importante inversión económica. (Romero, R. 2015)

Instalar el local en un lugar alto, seco, con drenaje y buena disponibilidad de fuentes de agua. El eje mayor de la construcción debe estar en dirección Este a Oeste el espacio recomendado es, en la segunda semana 40 patitos por m<sup>2</sup>, en la tercera semana 30 patitos por m<sup>2</sup>, en la cuarta semana 20 patitos por m<sup>2</sup> los patitos son muy asustadizos por lo que les conviene proporcionarles luz toda la noche. Es importante suministrar a los animalitos el calor necesario (27grados centígrados) especialmente en los días de invierno. Para ello, podrán utilizarse focos de 200 watts, o cualquier tipo de criadora. Podrán emplearse viruta, pajas, cascara de arroz, distribuir cualquiera de estos materiales en forma homogénea sobre el piso del galpón, en un espesor de 5 a 10 centímetros. Se recomienda que la cama se mantenga seca, la humedad puede ser causa de problemas sanitarios en los animales. Se aconsejan como tratamiento preventivo antibióticos y vitaminas durante tres días consecutivos en la segunda y tercera semana. (Romero, R. 2015)

El rendimiento de la canal refleja en la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal; el rendimiento aproximado es de un 64%; deben contar siempre con una fuente de agua limpia, ya sea natural o artificial; sitios que les proporcionen sombra.

Proporcionar plantas acuáticas que les sirva de alimento para los patos. La carne de los patos presenta múltiples cualidades, por ejemplo, su contenido proteico, similar a la carne de pollo, se considera de mayor calidad y sabor, el huevo de pato tiene un alto valor nutritivo.

Además de sus características nutricionales, el pato es un ave rustica, resistente y adaptable a todo tipo de sistemas de crianza y condiciones ambientales, lo que les da ventaja sobre otras especies de aves. (Acevedo, V. 2016)

### **3.1.2. Anacultura**

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

Medio de su carne o de sus huevos. En la anacultura los productores de la carne y el huevo son los patos, que los crían para engorda, algunos de estos animales son pesados y su posición es horizontal, pero los que producen huevos son más ágiles y la posición es firme. (Nesheim, R. 2020)

Los patos tienen una actividad pecuaria que podría compatibilizarse con las producciones tradicionales, o convertirse en un rubro principal. Como otros sistemas de producción avícola, toman el nombre de alternativos o no tradicionales, la explotación del pato puede ser una opción válida de producción avícola tradicional (pollos y ponedoras) además, estas especies por su gran velocidad de crecimiento, por los pesos finales a los que puede llegar y por su facilidad de conversión, podría convertirse en una actividad productiva de relevancia comercial en el país. (Avían, pathology.2019)

Se ha popularizado mundialmente por su rápido crecimiento, rusticidad de vigor, y multiplicación además que su manejo es fácil, se adapta a las condiciones más variadas y admiten alimentos muy diversos, por lo que constituyen una vía a considerar para la obtención de carne, huevo, plumas e hígado graso. (Madrazo.2020)

Las técnicas para la crianza de aves palmípedas, en la actualidad, ha ido cambiando de manera importante con el mejoramiento de líneas genéticas, lo que ha traído como consecuencia el establecimiento de sistemas intensivos durante toda su etapa reproductiva. Sin embargo, puede ser una actividad simple, siempre y cuando se les suministre a los animales los requerimientos nutricionales y de manejo, acordes con su capacidad productiva y con los recursos técnicos adecuados. En estos casos podría requerirse una inversión moderada, al separar los estamentos productivos (reproducción e incubación, crianza y faenamiento), acomodando locales en desuso para la crianza y producción, llegándose a márgenes aceptables de utilidad.

### **3.1.3. Raza Pekín**

El pato Pekín originario de la China y mejorado en EE. UU y Europa, es la más conocida de las razas de patos a nivel mundial. Si bien hay linajes dentro de esta raza que son de un buen nivel de postura, es por excelencia la mejor en lo que se refiere a patos para consumo; y la recomendamos como ideal para parrillero por tener una buena cantidad de grasa, lo que hace que no salga seco. Tiene muchas ventajas respecto a otras razas similares, destacándose por su alto poder de adaptación a diversos climas, su resistencia a enfermedades y ambientes adversos; su gran prolificidad y admirable velocidad de crecimiento, su crianza es muy sencilla y económica, lo que nos otorga una interesante rentabilidad a corto plazo. Otra ventaja importante es la incubación de huevos fértiles es más corta que en otras razas, siendo normal un periodo de 25- 26 días. (Cabañas, A. 2017)

La crianza de patos se practica en diversas condiciones climatológicas en el mundo, desde zonas tropicales hasta zonas templadas, demostrando una gran resistencia a contraer enfermedades y facilidades de alimentación pues puede utilizarse para

ellos diferentes fuentes como concentrados, desperdicios de cocina, de agrícolas de origen piscícolas. (Anónimo, 2011)

En ella se refleja fielmente la morfología de esta raza, su postura ligeramente levantada al frente, su cabeza grande, ancha y redonda con carrillos bien cargados. Ojos grandes pero colocados profundamente y de un color azul plumizo; pescuezo grande y arqueado (más desarrollado en el macho). Sus alas son cortas, llevadas cerradas, pero blandamente contra los costados. El dorso es largo, ancho y con una ligera depresión de la espalda a la cola. Su cola es más erguida, y el macho tiene las clásicas plumas enroscadas del sexo. El pecho es ancho, profundo y prominente. Los muslos y las canillas son cortos y grandes colocados bien atrás; los dedos bien derechos, conectados por la membrana interdigital. (Cabañas, A. 2017)

En nuestro país la raza más difundida es Pekín Blanco introducida hace más de 35 años desde Canadá, aunque existe cierta cantidad de patos Barbarie. El pato Pekín es un ave de alta rusticidad, de fácil crianza, presenta rápido crecimiento y producción de carne de óptima calidad. (Madrazo, et al 2020)

#### **Gráfico 1.** *Pato Pekín*



**Fuente:** (Ánades, P. 2023)

#### **3.1.4. Clasificación en la escala zoológica**

Es importante conocer la clasificación zoológica de un animal, para establecer las relaciones con especies similares, revelando su procedencia biológica, la ciencia

que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación se aplica en particular, dentro de la biología para su orden jerárquico y sistemático, con sus nombres de los grupos de animales. (Olivares. A. 2011).

Las aves son vertebrados ovíparos de fecundación interna; con plumas formadas por células muertas (queratina), de sangre caliente y de respiración pulmonar, su medio de locomoción para el vuelo son las alas, que son sus extremidades anteriores y el pico es su instrumento de aprehensión careciendo de dientes, su esqueleto su halla totalmente osificado.

Pueden diferenciarse en su corazón, dos aurículas y dos ventrículos, su piel carece de glándulas. En la base de la cola están ubicadas sus dos únicas glándulas uropiginales, que segregan una sustancia olorosa y grasosa. Su sentido del olfato es casi nulo, al contrario del sentido de la vista que tienen muy desarrollado.

Al no poseer dentadura muelen la comida con la molleja y almacenan su parte del alimento en el buche, para regurgitarlo y alimentar a sus pichones. Habitan en nidos y que suelen hacerse en las ramas de los árboles o utilizan como nidos huecos en un tronco o montículos de tierra. Allí depositaran sus huevos, al nacer los pichones se hallan en total estado de indefensión. Los padres colocan la comida en sus picos y son ciegos.

Algunas aves migratorias, como los zarapitos pueden sentir donde están los polos gracias a pequeñas cantidades de magnetita en almacenan en sus picos, también pueden escuchar ruidos tan lejanos como el Atlántico en el otro lado del continente, cuando vuelan a lo largo de las costas del Pacifico.

Al ver el sol y las estrellas, además de usar sus sentidos, las aves no solo pueden orientarse cuando vuelan por el globo, sino que también pueden navegar, lo que implica sentir exactamente dónde se encuentran. (Fingermann, H. 2010)

**Cuadro 1.** *Escala Zoológica*

<b>Reino</b>	Animalia
<b>Phylum</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Aves
<b>Orden</b>	Anseriformes
<b>Sub orden</b>	Neognathae
<b>Familia</b>	Anatidae
<b>Sub familia</b>	Anatinae
<b>Genero</b>	<i>Anas</i>
<b>Especie</b>	<i>platyrhynchos</i>

Fuente: (Ánades, P. 2023)

### 3.1.5. Parámetros reproductivos y productivos

Los parámetros productivos son las formas de medir la producción del animal, (ganancia de peso), mientras que el parámetro reproductivo se refiere a la cantidad de bandada hasta dicho momento (sin crías). Tomando en cuenta que los valores pueden variar según las condiciones en que se encuentren los animales.

**Cuadro 2.** *Parámetros reproductivos y productivos*

<b>Tiempo de incubación</b>	28 a 36 días
<b>Temperatura de incubación</b>	37- 35 °C a 37.5 °C
<b>Edad de sacrificio</b>	7 – 9 Semanas
<b>Peso al sacrificio</b>	3 – 6 Kg
<b>Edad a inicio de postura</b>	5 – 6 Semanas
<b>Relación hembra – macho</b>	4:1 a 8:1
<b>Promedio de huevos</b>	80 - 240
<b>Peso promedio huevos</b>	70 – 90 gr
<b>Fertilidad promedio</b>	85%
<b>Mortalidad en la etapa de cría</b>	4 – 8 %
<b>Mortalidad en la etapa de desarrollo</b>	5%
<b>Mortalidad en la etapa de engorde</b>	3%
<b>Mortalidad adultos</b>	1.5%
<b>Canal caliente</b>	1.160
<b>Canal fría</b>	1.120

Fuente: (Castillo y Rubilar, 2009)

### 3.1.6. Contantes fisiológicas del pato

Las constantes vitales nos dan información sobre nuestro estado de salud estas son, la tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno y la temperatura corporal. Estas contantes nos indicaran, dentro de unos parámetros marcados si existe equilibrio en el organismo. En caso contrario, actúan como una alarma para la posterior detección de algún problema de salud. (Carrera, J, 2012)

**Cuadro 3.** *Contantes fisiológicas del pato*

<b>Temperatura</b>	41.0 – 43. 0
<b>Frecuencia R</b>	12 – 36
<b>Frecuencia C</b>	120 – 300
<b>Volumen de los sacos</b>	Aéreos
<b>Inter clavicular</b>	42
<b>Cervicales</b>	18
<b>Torácicas anteriores</b>	48
<b>Torácicas posteriores</b>	22
<b>Abdominales</b>	112

Fuente: (Mehener, 2023)

### 3.1.7. Diferencias anatómicas entre patos y pollos

El sistema digestivo de las aves, es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales la carencia de un sistema de trituración de los alimentos, como los dientes de los mamíferos, los suple la molleja (estomago muscular). Otra diferencia importante, es el pequeño tamaño del proventrículo o estomago verdadero de las aves. Los ciegos de las aves están un poco desarrollados, con la excepción de los avestruces, que tienen unos ciegos particularmente grandes y funcionales. (Nikel, 2007)

El pato, presenta una particularidad anatómica del aparato digestivo, la ausencia de buche realmente diferenciado y al igual que otras aves domésticas, posee un intestino grueso muy corto, por lo que el transito digestivo es rápido, y la actividad

de la flora intestinal reducida. Así, los alimentos sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana es prácticamente inexistente. El tiempo que permanecen bajo su acción no es suficiente para que produzca un ataque enzimático intenso. De ellos podemos deducir que se deberán utilizar alimentos con bajos contenidos en fibra bruta y ricos en principios nutritivos digeribles.

Indican que los patos son considerados relativamente ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas paletizadas que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, debido, en parte, a su baja humedad.

Suministrar pellets concentra más el alimento, aumenta el consumo, y se hacen más digeribles algunos nutrientes como los carbohidratos, por lo que muestran un crecimiento más acelerado. El suministro de una dieta húmeda no es aconsejable por el aumento en el costo de mano de obra, y por las alteraciones que puede sufrir el alimento bajo condiciones de alta temperatura. Esto, posibilita el desarrollo de microorganismos patógenos, especialmente hongos, los cuales pueden afectar y causar trastornos en el sistema digestivo. (Hollister y Huitzil, 2021)

El pico es largo y aplanado: es la herramienta que permite a los patos salvajes obtener su alimento bajo el agua en zonas pantanosas, pero en la crianza doméstica es una gran desventaja por la falta de disponibilidad de comederos adecuados a esta especie, contribuyendo a unos de los principales problemas de la crianza de pato como lo es el desperdicio de alimento especialmente en aves jóvenes. Por lo cual es de vital importancia la calidad del granulo de los alimentos sin finos, para evitar mermas y que el polvo o finos del alimento se adhieran al pico produciendo caídas en el consumo. (Navarro, V.2021)

- **Tienen un esófago más largo:** situado entre tráquea y los músculos cervicales en la entrada del tórax
- **Carecen de buche:** este es una dilatación del esófago que ablanda el alimento y lo almacena durante un corto periodo cuando el estómago muscular (molleja) está lleno. El buche en patos es sustituido por un ensanchamiento del esófago y las contracciones del esófago torácico, así como del estómago glandular son

más activas que en el pollo, todo lo anterior podría explicar el origen de la mayor velocidad de tránsito digestivo en los patos comparado con los pollos. (Navarro, V. 2021)

Poseen una molleja más fuerte y musculosa: el estómago muscular es de forma oval, sus potentes contracciones musculares aplastan y trituran los alimentos con la ayuda de piedrillas, que cumple la función de los dientes de los mamíferos, comunica al proventrículo y al duodeno. (Navarro, V. 2021)

La forma del proventrículo es cilíndrico y no fusiforme, es conocido como el estómago glandular, su mucosa esta recubierta con un epitelio columnas secretor de moco con una serie de elevaciones o papilas donde se secreta ácido clorhídrico y pepsina, secreciones que activan proteinasas y actúa sobre proteínas para obtener como producto final polipéptidos. (Navarro, V. 2021)

El sistema respiratorio del pato posee bula timpaniforme: Es un pequeño apéndice (formación que pende de un órgano) en forma de tambor óseo antes de la bifurcación de la tráquea. Sirve como depósito de aire aprovechable cuando el ave se encuentra sumergida en el agua y ayuda a producir el graznido.

### **3.1.8. Anatomía digestiva del pato**

El buche funciona para ablandar el alimento y para regular su flujo a través del sistema almacenándolo temporalmente. El tamaño y la forma del buche es bastante variable entre las aves. Los miembros del orden columbiformes, de las palomas, produce una leche de buche nutritiva con la que alimenta a las crías por regurgitación. Las aves poseen un ventrículo o molleja, compuesta de cuatro bandas musculares que rotan y trituran el alimento despasándolo de un área a otra dentro de la molleja. La molleja de algunas aves contiene pequeñas piezas de arena y piedra tragadas por el ave para ayudar en el proceso de trituración de la digestión sirviendo en la función de los dientes en mamíferos y reptiles. El uso de piedras en la molleja es una similitud entre aves y dinosaurios los cuales dejaron piedras de molleja llamadas gastrolitos como traza fose. (Cano, F. 2010)

### **3.1.8.1. Sacos Ciegos**

Es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme por todas partes, se subdivide en:

- **Duodeno**

Sale del estómago muscular por su parte anterior derecha, se dirige hacia atrás y abajo a lo largo de la pared abdominal derecha, en el extremo de la cavidad doblan hacia el lado izquierdo, se sitúan encima del primer tramo duodenal y se dirige hacia delante y arriba. De este modo se forma un asa intestinal, la llamada asa duodenal en forma de “U”, cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio. Entre ambos tramos de dicha asa se encuentra un órgano alargado, el páncreas o glándula.

- **Yeyuno**

El yeyuno empieza donde una de las ramas de la U del duodeno se aparta de la otra. El yeyuno de las aves consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio. Presenta un pH de 7.04.

- **Íleon**

Cuya estructura esta estirada y se encuentra en el centro de la cavidad abdominal. El pH que se encuentra acá es de 7, 59. En el lugar del íleon donde desembocan los ciegos, empieza en el grueso.

### **3.1.8.2. Recto**

Es la parte donde se realiza la absorción del agua y proteínas de los alimentos que allí llegan se encuentra que tiene un pH de 7.38 siendo las dos últimas porciones del intestino grueso, el segmento final.

### **3.1.9. Equipos e instalaciones**

El mantenimiento de los equipos e instalaciones de una producción es un aspecto muy importante, ya que el principal objetivo es garantizar la producción, su calidad

y mantener la funcionalidad adecuada de las maquinas aumentando su vida útil. Bajo este aspecto el mantenimiento se puede considerar una inversión, las empresas que ya tienen o deciden implantar sistemas de mantenimiento, tendrán más posibilidades de alcanzar una ventaja competitiva en su sector a medio largo plazo. (Bilurbina, A.2002)

### **3.1.9.1. Ubicación**

Preferentemente, cada galpón de su granja debe ubicarse en zonas altas, no anegadizas y alejadas de otras granjas de crianza. La distancia mínima a tener en cuenta de otras granjas de producción es de 1.000 metros, mientras que se debe establecer a 5.000 metros de granjas de reproducción de padres y 10.000 metros de granjas de reproducción de abuelas (Res. SENASA 542/2010). Para el caso de entre ríos, existe una legislación que establece que las granjas avícolas deben estar ubicadas a una distancia mínima de 2.000 metros de las granjas porcinas cuando al menos una de ellas ser granja de multiplicación genética, (reproductores y/o abuelos). Por otro lado, no se pueden establecer granjas porcinas y avícolas a menos de 1.000 metros cuando ambas son de carácter comercial (Resolución No 5485/2005 S.P.G). es una buena práctica colocar barreras naturales (barreras fitosanitarias), como árboles, alrededor de la granja. Esta barrera impide el ingreso de agentes provenientes por el aire, evitando el contagio de enfermedades procedentes de granjas vecinas.

Además, es importante que existan carteles previos al ingreso al predio, que indiquen la detención de aquellas personas ajenas al establecimiento que quieran acceder al mismo. Siempre que alguna persona desee ingresar al establecimiento debe ser habilitando por la persona responsable del mismo. También deben existir carteles identificatorios de la granja con su número del Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA) y con la habilitación de SENASA.

Los caminos internos de la granja deben ser transitables y deben estar distribuidos de manera de acceder fácilmente a los galpones. Es una práctica importante colocar barreras en los caminos de accesos a los galpones, dentro del interior del predio, a fin de evitar la entrada a los mismos de personas ajenas al establecimiento.

Los galpones dentro de la granja deben estar de fácil acceso. Tenga en cuenta que hacia ellos deben llegar los camiones con patitos al momento de recepción, como así también deben salir las aves al momento de enviarlas a faena. Las puertas de los galpones se deben presentar en perfecto estado y estar siempre cerradas. El diseño del galpón debe permitir comodidad para los trabajos que se llevan a cabo.

### **3.1.9.2. Instalaciones fijas**

Tenga en cuenta que todas las instalaciones fijas del galpón (paredes, pisos, postes, etc.), deben ser de fácil limpieza y desinfección. Los laterales de los galpones de la granja deben contar con una malla anti pájaros en su exterior. A su vez se debe prestar especial atención a la integridad de la misma a fin de evitar el ingreso de pájaros al interior del galpón.

Los establecimientos deberán contar con un espacio reservado, previo a la entrada, para que los visitantes procedan a colocarse obligatoriamente la opa y la protección necesaria para en ingreso (botas, overol, y cofia).

No se debe almacenar en los galpones material no necesario a ser depósito de utensilios que ya no se utilicen en la explotación, pero que se almacenan por si alguna vez se vuelven a utilizar. El establecimiento debe contar con un recinto separado del resto de las instalaciones para el almacenamiento de fármacos, productos de limpieza y desinfección y drogas para el control integrado de plagas. Estos productos deben ser debidamente etiquetados y almacenados bajo las condiciones que ellos requieren

### **3.1.9.3. Equipos**

- **División**

Durante el inicio de la crianza es necesario colocar divisiones para poder obtener un mejor control, sobre las bandadas, las divisiones pueden ser en, mallas metálicas o de madera. las mismas que evitaran que la bandada se disperse, manteniendo el control sobre pequeños grupos de aves, de tal manera evitar la mortalidad por frio o hambre, principalmente las primeras semanas de vida.

Las divisiones más prácticas son con tiras de metal, son fáciles de limpiar y armar, únicamente se unen por los extremos formando un círculo o rodete, cuando los patitos crecen y ya no son necesarias. (Hernández, F. 2014)

- **Campana de crianza**

También toman el nombre de criadoras, funcionan a gas o electricidad las mismas que las más utilizadas son la de gas por su costo, y de tal manera evitar problemas en el desarrollo de los patitos por interrupciones de corriente.

Su función principal es mantener un ambiente cálido dentro de la nave o galpón, su temperatura será mayor durante la primera semana de vida y conforme a su crecimiento este será disminuido. (Velasco, J 2006)

- **Drenaje y distribución de agua**

Dentro de la caseta debe a ver a lo largo debe a ver una o dos líneas de distribución de agua, con salidas cada seis metros, en ellas se embonan. el drenaje deberá existir en dos líneas con una pendiente de 4% ligeramente mayor que la del piso mangueras flexibles que se conectan a los bebederos. (Baque, G.2022)

- **Comederos y Bebederos**

- 1 bebedero circular para 50 a 60 patitos
- 1 comedero para 50 patitos
- La construcción tiene que ser pre - calentada 24 a 48 horas antes que arriben los patitos con el fin de obtener temperaturas del orden de los 28°C
- Durante la primera semana se necesita un mínimo nivel de ventilación, va depender de las condiciones climáticas y de la atmosfera de la construcción
- Durante la segunda semana, la ventilación debería ser mínimo 1m<sup>3</sup>/hora por kg de peso vivo.

- El nivel de amonio en el aire no debe exceder las 10ppm. Después de la tercera semana el nivel de la campana va a depender de las condiciones climáticas.

Hay que dejar claro, que desde un comienzo (0 – 3 semanas) se necesitan los elementos mencionados anteriormente, pero según vayan creciendo, habrá que ir aumentando la cantidad de elementos necesarios o hacerlos de mayor tamaño para suplir las necesidades de las aves. La iluminación es fundamental en un sistema de engorda, y puede ser incandescente o fluorescentes es fundamental en un sistema de engorda, y puede ser incandescente o fluorescentes y debe estar bien distribuida. Para las construcciones semioscuras se recomienda que:

- Deben regularse las horas luz.
- En invierno debe completarse las horas luz.

En las camas de tipo profundo, que se recomienda para la crianza de pollos, se consideran adecuadas para los patos. La paja y la viruta de madera son recomendables para las camas de estos. Cuando los patitos han cumplido dos semanas de edad y las condiciones atmosféricas son favorables, se les puede permitir que salgan al sol fuera del local de crianza. En los días calurosos debe contarse con lugares de sombra, y también se les debe proteger contra las temperaturas muy bajas. A la mayor parte de los patos, cuando ya no necesitan calor artificial, se les cría en libertad, en campos sembrados con forrajes. (Culioli, J. 2000)

Debe efectuarse con los animales parados sobre una superficie plana y dura, evitando todo tipo de tensiones que obligan normalmente a que las vacas adopten una postura contraída. Debería ubicarse detrás del animal para poder palpar todas las regiones anatómicas que el método propone (Bargo, F. 2005)

- **Requerimiento por etapa**

Es necesario conocer los requerimientos de los patos en cuanto a temperatura ventilación, iluminación, y espacio de esta forma los patos crecerán en condiciones

adecuadas, que evitarán problemas sanitarios y de estrés, lo que ayudara a tener una mayor productividad.

Las granjas de engorde de patos deben mantenerse con aves de edad similar y manejar el concepto todo dentro – todo fuera para lograr resultados consistentes en el tiempo. Existen hoy en día todavía muchas granjas con galpones con piso de tierra especialmente en los países donde no hay mucho capital para invertir en una mejor infraestructura. Para estos galpones recomendamos sellar el piso con yeso para mejorar la sanidad de los lotes. Sellar el piso significa encapsular oocitos y parásitos y evitar que cara bajos. En general los lotes criados sobre un piso sellado tienen un mejor arranque y mejor resultado con menos mortalidad al final por una mejor sanidad. En algunos lugares se recomienda colocar plástico en el piso para evitar el contacto directo entre los patitos y el piso.

El periodo de descanso de la granja debe ser, de preferencia, no menor de 14 días sin aves, para bajar la carga microbiológica.

Las medidas de bioseguridad son muy importantes, como barreras sanitarias, en la entrada de granja para el personal, materiales y vehículos.

Se recomienda el uso del material de cama nueva con una altura de 3 – 6 cm, en el verano y de 6 a 10 cm, en el invierno con preferencia viruta, el exceso de cama ensucia los bebederos abiertos como los pendulares y comederos la primera semana

Para la llegada de los patitos dos horas antes toca mantener la temperatura óptima tanto de la cama como del ambiente, una vez llegados las aves estimular a comer e indicar donde están los bebederos.

Su forma con éxito al recibir a patitos de 1 día de edad es dentro de un círculo de protección o ruedo usado principalmente se calientan solamente debajo de la campana o en un ambiente bien focalizado.

El círculo de protección de 55 a 60 cm de altura protege a los patitos contra corrientes de aire y los mantiene cerca del calor, agua, y alimento. Es importante

“acostar” los patitos en los primeros 3 – 5 días lo que significa dirigir a los patitos en la noche hacia la fuente de calor.

#### **3.1.9.4. Ampliación de espacio para patitos**

Guía general (invierno/verano)

- Hasta 8 días  $\frac{1}{3}$  –  $\frac{1}{2}$  del galón
- Hasta 14 días  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{2}{3}$  el galpón
- Hasta 21 días  $\frac{3}{4}$  - galón entero.

En lotes con crecimiento más rápido, ampliar más temprano. Evitar también exceso de espacio. Cuando los patitos corren mucho en la caseta, que pueda enfriar los patitos y reducir el consumo de alimento. En periodos de mucho calor, colocar cada 30 metros una malla de 50 cm de altura que impida la migración de las aves a lo largo del galpón.

#### **3.1.10. Manejo sanitario**

##### **3.1.10.1. Personal y vehículos**

Es necesario controlar de forma muy rigurosa el acceso de las personas a la granja prohibiendo el acceso a los galpones de la granja a toda persona ajena a la actividad que se realiza. Solo aquellas personas que tengan vinculación directa con la producción (veterinarios, supervisores de granja, vacunadores y cargadores) pueden acceder al interior de los galpones, tomando previamente todos los recaudos necesarios en medidas de bioseguridad. Tenga en cuenta que toda persona que ingrese a su granja puede traer consigo agentes productores de enfermedad en su ropa y/o calzado lo que puede provocar la consiguiente enfermedad de sus aves.

La persona que ingresa al galpón de crianza debe contar con ropa acorde al trabajo que va a realizar en su interior. Dicha ropa de trabajo debe ser exclusiva, debido permanecer la indumentaria en el galpón cuando se finaliza las tareas. Para ello es necesario que exista un espacio reservado para tal fin. En lo que respecta a desinfección de calzado es de utilidad el uso de botas de plástico, o bien el uso de

pediluvios a la entrada de las granjas que contenga una solución desinfectante, que no se altere por las altas temperaturas y los rayos solares y que sean renovadas periódicamente.

Es fundamental que toda persona que trabaje en la granja realice frecuentemente el lavado y desinfectado de sus manos durante las labores que realiza. Esta tarea la debe realizar antes, durante (siempre que sea necesario), cada vez que se quiera ingresar a un galpón (sea cualquiera el de su granja) y luego de realizar las labores diarias en el galpón.

Es recomendable que todas las visitas se registren, identificando al visitante y el motivo de la visita. Se debe incluir y hacer hincapié en la información de la última visita del visitante a una granja de producción. Si se conoce que el visitante previamente visito una granja con síntomas de enfermedad infectocontagiosa se le debe prohibir la entrada al establecimiento. Este visitante podrá ingresar al establecimiento, luego de transcurridas 72 horas, siempre y cuando tome los recaudos de vestimenta e higiene personal.

Los vehículos se deben limpiar y desinfectar rigurosamente en el acceso al establecimiento, constituyendo un paso obligado para realizar esta acción. La limpieza y desinfección puede realizarse de dos formas, natural o automática. Para la primera se debe contar con una bomba de agua que presente una adecuada presión de agua, tanque y manguera en perfectas condiciones para que ambas acciones sean efectivas.

Se debe realizar el lavado manual del vehículo, utilizando mucha agua, y cepillar rigurosamente las cubiertas, interior de guardabarros y las partes inferiores del mismo.

Para la segunda, se debe contar con un arco de desinfección, el cual puede poseer un sistema automático de detección de vehículos o no, el mismo consta de un equipo de dosificación de desinfectante el cual es propulsado por una bomba hacia los spray que se dirigen hacia los laterales y la parte inferior del vehículo para garantizar un correcto lavado y desinfección del vehículo.

### 3.1.10.2. Control integral de plagas

Los insectos y los roedores son reservorios y transmisores de enfermedades infecciosas de importancia en sus galpones. Por lo tanto, es necesario realizar un control sistemático de todos ellos. Es sumamente importante que el establecimiento posea un protocolo escrito de desinsectación control de moscas, cascarudos y roedores supervisados por el veterinario actuante. Tenga en cuenta que el momento ideal para hacer el control de plagas es el momento de descanso o vacío sanitario de su granja.

Dentro de los insectos o coleópteros más importantes se encuentran la mosca doméstica y el escarabajo negro *Alphitobius diaperinus*, este último más conocido como cascarudo o bicho negro. Por otro lado, existe una amplia variedad de especies de ratas y ratones que se pueden encontrar en el interior de las granjas, ya que en ella disponen de alimento, agua de bebida y un lugar para realizar sus nidos.

Hay que considerar que las moscas pueden volar de una explotación a otra o bien ser trasladadas por vehículos, lo que conlleva a aumentar las posibilidades de transmisión de enfermedades infecciosas. Aquí se debe tener en cuenta que los roedores se desplazan también fácilmente de una granja a otra vecina.

Para controlar las moscas se debe realizar un control integrado de las mismas, donde se utilicen productos químicos contra estadios de crecimiento como larva y adulto, como así también ejercer un control físico y/o biológico sobre su crecimiento. Son prácticas sugeridas eliminar periódicamente el guano o materia fecal de las aves. Evitar la pérdida de agua de los nipples o bebederos que conlleve a un aumento de la humedad del guano, disminuir lo máximo posible la pérdida de alimento de los comederos, poniéndolos a la altura apropiada (lomo de ave en aves parrilleros), impidiendo de esta manera desperdicios que sirvan de punto de desarrollo de las larvas. Además, se justifica ventilar el galpón lo máximo posible, siempre que las condiciones ambientales y el rendimiento de las aves lo permiten. El control biológico de moscas se puede realizar con la ayuda de otros insectos que desarrollan en el guano o gracias al crecimiento de algunos insectos que parasitan los huevos de las moscas. Los roedores son una fuente de contaminación y, a su vez, de un

gran consumo de alimento de las aves. Se debe llevar a cabo acciones permanentes contra la entrada de roedores a la granja, impidiendo su ingreso, anidación y/o reducción de la población existente en el establecimiento. Para ello, es necesario establecer un programa de desratización que se basará, básicamente, en colocar cebos en puntos estratégicos (cuevas laterales del galpón, techos), evitando de esta forma que los roedores ingresen y proliferen en las instalaciones. Toda persona que participe de este programa debe tomar las medidas adecuadas para su protección individual, contando con guantes para el manipuleo de drogas y adecuada de trabajo.

Una higiene adecuada de su granja y un ordenamiento de ciertos objetos (rollos vegetales, pilas de ladrillo, leña, restos de madera y/ o materiales de construcción) pueden disminuir la presencia de roedores y la realización de cuevas por parte de ellos. Estos materiales deben quedar fuera de la granja. Por otro lado, se debe mantener el césped corto a los costados del galpón; controlar rutinariamente las cajas de electricidad y disponer de cestos de basura con trampas cerradas. Cuando no se cumple con las practicas recomendadas anteriormente los roedores pueden convertirse por su número y presencia en Plagas. Todos los productos que se utilicen deben estar autorizados por la autoridad competente y se deben respetar las normas de utilización de cada uno de ellos. Estos productos deben ser almacenados en lugares destinados para tal fin y completamente cerrados, evitando contaminación alguna del agua de bebida o del alimento que ponga en peligro la salud de las aves. (Res, SENASA 542/2010).

### **3.1.11. Crianza**

La crianza en anacultura e un trabajo mancomunado que requiere recursos materiales, técnicos y humanos, que proporcionen un ambiente apto para la productividad de patos en cuanto a velocidad de crecimiento, uniformidad, eficiencia alimenticia y rendimiento, sin dejar de lado el estado de salud y su bienestar. (Escuela Agraria, Tandil.2013)

### 3.1.11.1. Selección de ejemplares

Para realizar una buena selección es necesario considerar el fin zootécnico de una producción: carne, huevo o doble propósito. A las ocho semanas de edad, se considera el peso vivo, la conformación y la salud del individuo, que tenga una excelente quilla, plomo equilibrado, patas rectas, cuerpo lleno y de buen aspecto (Velasco, J. 2006)

**Cuadro 4.** *Características importantes en la producción*

Característica	Alta	Media	Baja
Viabilidad			
Peso del cuerpo			
Madurez sexual			
Longitud de la quilla			
Índice de crecimiento			
Índice conversión alimenticia			
Emplume			

Fuente: (Nutrición animal, 2020)

### 3.1.11.2. Periodo de ceba

Comprende de las 4 a 8 semanas de edad, hasta la sexta semana aún pueden criarse machos y hembras juntos, los animales destinados a sacrificio pueden criarse juntos con los reemplazos. Los mismos deben mantenerse activos para evitar sobrepeso, mientras que los destinados a sacrificio deberán estar en espacio más reducidos para acelerar su engorda. (Avilés, J.2006)

### 3.1.12. Nutrición

Aspectos generales la calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne y el número de huevos producidos. Una dieta entregada en forma restringida, en reproductores, controla la ingestión de nutrientes e impide una acumulación excesiva de grasa corporal. La grasa excedente

del cuerpo en las hembras, interfiere con la función del tracto reproductivo, el que puede llegar a bloquearse o quedar parcialmente obstruido al aumentar la cantidad de grasa en el abdomen. Los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento y sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre kcal/. Kg de EM; Sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo. Respecto a las necesidades proteicas, estas son elevadas en a fase de inicio, aunque debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas. A este respecto (Cisneros, C. 2023) señala que existen 12 aminoácidos que las aves no son capaces de sintetizar, por lo que se consideran esenciales. Si la dieta contiene los esqueletos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se pueden obtener los grupos aminos. Los otros aminoácidos pueden ser sintetizados por el ave. Algunos de ellos son esenciales tales como: la arginina, la lisina, la metionina, la cistina, la treonina, y el triptófano. Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y micro minerales.

Entre los primeros destacan el Ca, P, Mn, Mg, K, Na, y Cl los segundos normalmente, se entregan mediante núcleos o suplementos minerales específicos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma, los requerimientos vitamínicos se entregan por medio de suplementos y núcleos vitamínicos, los que, en general, son ligeramente inferiores a los de los pollos. A los patos se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día. Generalmente, se les dan raciones que contienen todos los ingredientes mezclados: granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, estimulantes entre otros. (Farrell.2000)

De crecimiento, la forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pellets no así los alimentos molidos, alimentación de reproductores los requerimientos en patos reproductores se establecen de acuerdo a la raza y el estado fisiológico. Ellos

deben ser manejados en forma adecuada en cuanto a la alimentación para no causar problemas por su déficit o por un exceso. El alimento de iniciación cubre los requerimientos desde el primer día de vida hasta los 21 días, luego el alimento de crecimiento cubre los requerimientos desde los 22 días hasta los 56 días de vida y finalmente, en su etapa juvenil, están los requerimientos para reproductores jóvenes, que van desde la semana 9 de vida hasta las 24 semanas de vida.

La alimentación de crianza y engorda como se indicó anteriormente, el pato tiene ciertas dificultades para ingerir concentrado en forma de harina, lo que además se traduce en una considerable pérdida de alimento. Por ello debe administrarse en forma de pellets. Las crías nuevas deben recibir alimentación dentro de las 36 horas siguientes del momento de su nacimiento.

La mayor parte de los criadores comerciales, inician la alimentación de los patos con pellets quebrantados. Colocando comederos apropiados para estos animales. Los productores en pequeña escala, cuando no disponen de pellets, pueden hacer sus mezclas alimenticias y dárselas remojadas a los patitos. Estos deben recibir alimentación varias veces al día, cautelando no dejar alimento en los comederos entre cada comida. El inconveniente de este sistema, es la proliferación de hongos y levaduras en los comederos, por lo que debe practicarse una adecuada limpieza en forma frecuente (mínimo 2 veces por semana). Se debe considerar, además, las necesidades de los distintos nutrientes en cada periodo de desarrollo de los patos, para decidir cuál es el mejor procedimiento alimenticio a utilizar. (Farrell.2000)

Consumo de alimentos en patos las aves, en general, regulan el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas y los patos no son la excepción. Los factores que incluyen en el consumo están relacionados con el alimento, por un lado, y por otro, los relacionados con el medio. A diferencia del hombre y ciertos mamíferos que utilizan el sentido del gusto, para regular la ingestión de alimento, las aves lo hacen fundamentalmente por el tenor de la dieta. Una dieta equilibrada de sus nutrientes es consumida hasta satisfacer una cierta cantidad de energía diaria.

Para un nivel de requerimiento y un alimento determinado, el consumo diario de energía, va regulando por la sensación de saciedad que se produce a un determinado nivel de la ingesta, y por un trauma de reflejos, entre los que se incluyen la distensión del buche y del resto del aparato digestivo, la deshidratación relativa de los tejidos (a consecuencia de la secreción de los jugos digestivos), y la elevación del azúcar en la sangre. La temperatura ambiente tiene influencia sobre el consumo, en donde el efecto depresor del consumo por temperaturas altas, se ve acrecentado con el aumento en el contenido energético de la ración. Si la temperatura media del invierno y verano es menor a 10oC y mayor de 27oC respectivamente, el consumo puede variar entre 50% y 10% respecto del promedio obtenido a 18-20oC. el pato, a partir de las tres semanas, soporta bien los cambios de temperatura. El consumo de alimentos es muy variable, dependiendo de las condiciones de explotación y de la época del año, mientras que las necesidades proteicas dependen tan solo de la velocidad de crecimiento. Esto se hace particularmente notable a partir de los 10oC, en que aumentan las necesidades energéticas y el apetito; para temperaturas superiores a los 22oC. la fuerte disminución del apetito justifica el empleo de raciones más concentradas en aminoácidos.

Consumo de alimento en reproductores, de las primeras 3 semanas de vida. Se aprecia que ya al tercer día se comienza a diferenciar la cantidad consumida por los machos y por las hembras, siendo al final a los 21 días caso el doble de consumo en los primeros.

Eficiencia de conversión. El objetivo de toda producción es lograr un consumo suficiente de alimento, suministrando una dieta balanceada para que el animal alcance su máximo peso en el mínimo de tiempo y con la mayor eficiencia económica. Dentro de la curva de crecimiento de las aves, existen periodos que varían según los requerimientos.

Las primeras tres semanas de vida tienen conversiones que van desde 1,65 en la primera semana 1,8 en la tercera, índices que siguen aumentando hacia adelante. Debido al dimorfismo sexual, las conversiones también varían notoriamente por ejemplo a las 11 semanas de vida las hembras tienen conversiones de 3,08 y los

machos 2,63. En el caso de los machos faenados a las 13 semanas la conversión acumulada es de 2,84. Aunque conversión es un índice para decidir el momento de faenamiento, ya que ella aumenta rápidamente después de 9 semanas de vida debido a la lentitud del crecimiento, hay otros criterios a considerar, porque un faenamiento demasiado precoz puede producir malos resultados.

Para determinar la edad óptima de faenamiento es necesario recabar antecedentes sobre la evolución del peso vivo, considerando las características anatómicas y químicas de la canal. Al respecto hay antecedentes sobre la evolución de los cortes nobles de la canal, como los filetes de pechuga y los muslos. Para estudiar la evolución del crecimiento se utilizan los índices alométricos, en donde se expresa el peso de un órgano o de una parte del cuerpo en función del peso vivo, según la edad del animal y de acuerdo a la fórmula:  $p = a \cdot pV^b$  donde  $p$  = peso del órgano o parte del cuerpo,  $PV$  = peso vivo,  $b$  = coeficiente alométrico de 1 expresa un crecimiento equilibrado del órgano o parte corporal, ya que representa una proporción constante del peso vivo. Por el contrario, un coeficiente menor a 1, significa un desarrollo precoz del órgano y lo inverso para un coeficiente superior a 1. De esta forma, se puede anticipar que órganos o sistemas, son procesos o tardíos en su desarrollo respecto al peso vivo. En el caso de los lípidos, que conlleva un crecimiento tardío ( $b=1,16$ ), se puede concluir que el engrosamiento de patos es posterior a las 10 semanas de vida, según el modelo alométrico. En el caso de las proteínas, con un  $b= 0,99$  y las cenizas  $b = 1,05$ , reflejan un crecimiento ligeramente tardío. Todos estos valores fueron obtenidos en un estudio realizado en Francia con patos machos de 1 a 84 días de edad. (Saltos y Robalino. 2018).

En relación al desarrollo de los músculos pectorales (filetes) y muslos, es importante conocerlos, ya que, además de determinar la calidad de la canal, se desarrollan hacia la edad de faenamiento. En el caso de los muslos, su peso se estabiliza y tiende a bajar con la edad entre los 70 y 107 días. En cambio, los filetes siguen su crecimiento hasta los 107 días de edad. En promedio, este aumento es de 2% por día a los 70 días de edad y de 55% entre los 70 y 86 días de edad. Basado en lo anterior. (Saltos y Robalino. 2018).

Proponen los siguientes valores de evolución del peso de filetes y muslos para patos de ambos sexos.

Otros factores que deben considerarse para establecer la edad de faenamiento son: rendimiento al faenamiento: a mayor edad mayor rendimiento a la faena porque las vísceras aumentan menos peso que el peso vivo. Peso vivo: a mayor peso vivo mayor rendimiento, por la razón anterior. Alimentación: debido a un crecimiento retardado por una alimentación deficiente, pueden variar las proporciones de filetes y muslo. Una alimentación rica en proteínas puede disminuir el engrosamiento y las proporciones de partes de la canal. Además, pero con menos conocimiento pueden influir factores como programas luminosos, temperatura patologías etc. La eficiencia de conversión del alimento depende del nivel energético de la dieta, por lo que mientras mayor sea la energía metabolizable (EM), mayor será la eficiencia obtenida (Cañas, C.1998).

#### **3.1.12.1. Vitaminas**

Son compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, que al ingerirlas de forma equilibrada y en dosis esenciales promuevan el correcto funcionamiento fisiológico. (Donald, C. 2010)

En general, la función de las vitaminas es la de mantener el adecuado funcionamiento metabólico y la activación de enzimas, interviene prácticamente en todos los procesos metabólicos y fisiológicos del organismo e incluye el metabolismo de grasas, proteínas, y carbohidratos, la formación, crecimiento y mantenimiento de huesos, cartílagos, y ligamentos, transporte de oxígeno, el funcionamiento general del sistema inmune.

Además, actúan como antioxidantes, son muy importantes para el crecimiento y mantenimiento del desarrollo del animal. Un buen alimento balanceado debe cumplir con los requerimientos nutricionales de las aves para sus diferentes etapas.

Las vitaminas intervienen en la reproducción, crecimiento, desarrollo y conservación de las aves, se encuentran en pequeñas cantidades en muchos alimentos a pesar de que los niveles demandados no son altos, a veces se deben

suministrar como suplemento a la ración, para suprimir deficiencias o prevenir la avitaminosis. Las vitaminas más importantes son las liposolubles como A, D, K, E y las hidrosolubles B1, B2, B6 Y B12. Si bien los ingredientes de las dietas son fuentes de vitaminas sus aportes relativos no alcanzan para satisfacer un óptimo nivel de producción de aves.

**Cuadro 5.** *Características importantes de vitaminas en la producción*

<b>Componente</b>	<b>Semana 0 - 3</b>	<b>Semana 3 - 6</b>	<b>Semana 6 – 8</b>
Vitaminas A	1.5	200	200
Vitaminas D3	200	200	200
Vitaminas E	200	200	200
Vitaminas K	0.5	0.5	0.5
Ácido Pantoténico	10	10	10
Biotina mg	0.15	0.15	0.12
Colina g	1.3	1	0.75
Folacina mg	0.55	0.55	0.5
Niacina mg	35	30	25
Piridoxina mg	3.5	3.5	3
Riboflavina mg	3.6	3.6	6
Tiamina mg	1.8	1.8	1.8
Vitamina B12 mg	10	10	70

**Fuente:** (Nutrición animal, 2020)

- **Vitamina A:** ayuda conservar los epitelios en estado normal. Su déficit produce una alteración (queratinización) de la piel y las mucosas que revisten el aparato respiratorio, tubo digestivo, aparato urinario, aparato genital y epitelio ocular. Esto supone una disminución de la barrera protectora que forman estas membranas para proteger al organismo de las infecciones: los microorganismos patógenos pueden penetrar fácilmente y producir infecciones.

- **Vitamina D3:** Su administración es útil en aves con trastornos en el crecimiento (raquitismo), desnutrición, aves jóvenes o viejas, hembras reproductoras o individuos que reciben poca luz solar.
- **Vitamina E:** Esta vitamina resulta útil en caso de insuficiencia hepática. Impide la lesión en el hígado provocada por la ingestión de dosis excesivas de aceite de hígado de bacalao. Favorece la supervivencia de los glóbulos rojos. Se debe administrar en aves que presentan desnutrición, trastornos intestinales, alteraciones musculares, caída de la inmunidad, esterilidad relativa, en aves el déficit produce anomalías y muerte embrionaria mientras que en adultos aparecen problemas neurológicos.
- **Vitamina K:** Esta vitamina se aplica de forma relativa antes de realizar sexaje quirúrgicos en aves monomórficas (ejemplo: loro) traumatologías, también aconsejo su administración durante y después de un tratamiento a base de antibióticos y sulfamidas. Otras aplicaciones: mala absorción intestinal, diarreas, alteraciones hepáticas. (Agroveterinaria, investigación en salud animal. 2013)

### 3.1.12.2. Proteínas

Las proteínas desempeñan muchas funciones, formando parte de la estructura básica de los tejidos, como músculos, tendones, piel, albumina, yema entre otros, y complementando funciones metabólicas y reguladoras del organismo. Como así también, formando base del código genético y el sistema inmunitario. (Oliveira, M.2007)

Las proteínas del cuerpo de los animales están en un continuo proceso de renovación. Se degradan hasta sus aminoácidos constituyentes y se utilizan estos aminoácidos junto con los obtenidos de la ración, para formar nuevas proteínas en base a las necesidades surgidas en el momento, ya sea por estrés o aumento de producción este mecanismo natural es conocido como recambio proteico y es imprescindible para el mantenimiento de la vida, siendo la principal causa del consumo energético en estado de reposo. (Oliveira, M.2007)

En patos Pekín se ha obtenido resultados con niveles de proteína en fase de crecimiento (2975 kcal) con 18, 19, 20 21 y 22% PB. Las necesidades de proteína deben expresarse por unidad de energía y no en valores absolutos. Así para pato Pekín los mayores requerimientos nutricionales durante las dos o tres primeras semanas entre 71,0 g/Mcal y los menores entre 60 g/Mcal mientras que el periodo de crecimiento de 3 a 8 semanas los valores están entre 50 a 60 g/Mcal. (Lázaro, R.2002)

La deficiencia de proteínas en la dieta de los patos Pekín puede provocar disminución de la capacidad de resistencia corporal, insuficiente formación de proteínas corporales con la consiguiente pérdida y desgaste muscular. Además, deficiencia en el crecimiento una actividad enzimática disminuida, produciendo un retraso de los procesos metabólicos, disminución de las faces productivas y menor resistencia a las infecciones.

Mientras que el exceso de proteína ha demostrado que provoca grandes problemas, los aminoácidos absorbidos por encima de las necesidades reales no se pueden almacenar, por lo tanto, deben ser desaminados y producen amoníaco como un subproducto que es tóxico en la corriente sanguínea. Hay que tener en cuenta que la alimentación representa más del 60% del costo de producción y que la proteína es cara, sobre todo cuando no se utiliza adecuadamente. (Duchi, N. 2009)

En los últimos tiempos los nutricionistas están trabajando en dosificar adecuadamente las proteínas en las raciones, poniendo mayor atención en los aminoácidos que en los porcentajes proteicos que figuran en las tablas de requerimientos. (Lázaro, R. 2004)

Los animales necesitan nitrógeno para el mantenimiento de la vida y el nivel de producción. La fuente de que disponen para cubrir sus necesidades son de origen vegetal o animal. Cuando se formulan las raciones hay que tener en cuenta de los requerimientos de proteína de la especie que se están alimentando, la edad, el sexo, la salud. (Lázaro, R. 2004)

**Cuadro 6.** *Requerimientos nutricionales para pato pekín*

<b>Pato Pekín</b>	<b>0 – 3 semanas</b>	<b>4 – 8 semanas</b>
Ac linoleico %	1.00	10.0
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 %	0.70	0.80
Calcio %	0.40	0.65
Fosforo Disponible %	0.15	0.35
Sodio %	0.60	0.14
Potasio %	0.16	0.60
Cloro %	0.05	0.14
Magnesio %		0.05

Fuente: (Dean, 2003)

**Cuadro 7.** *Requerimientos nutricionales finalización en pato pekín*

<b>Edad</b>	<b>7 semanas en adelante</b>
Ac linoleico %	0.70
Proteína bruta %	15.5
Lisina %	0.74
Metionina %	0.31
Met + Cisteina %	0.60
Triptófano %	0.16
Calcio %	0.75
Fosforo disponible %	0.53
Sodio %	0.14
Potasio %	<0.85
Cloro %	0.13

Fuente: (Dean, 2003)

### **3.2. ORGKAPP ZUMO DE ALGAS ORGÁNICAS**

Orgkapp es un bioestimulante 100% orgánico, elaborado a base del extracto de la macroalga *Kappaphycus alvarezii*, su alto contenido nutricional mejora el metabolismo y el sistema defensivo de los cultivos haciéndolos más tolerantes al

ataque de plagas o enfermedades. Se emplea en cultivos: cebolla. Arroz, banano, tomate, maíz, cacao, pimienta, caña de azúcar, café para todo tipo de cultivos.

### 3.2.1. Concentrado de algas marinas

Suplemento nutricional fortalece el sistema inmunológico, minimiza el ataque a enfermedades y la mejora la salud. Antioxidante aumenta la resistencia al estrés. Bioactivador natural aumenta la productividad natural del suelo y el agua. Es un producto a base de algas marinas altamente asimilable del género *Kappaphycus*, con alto contenido de minerales, fitohormonas y otros componentes en forma balanceada, necesarios durante la etapa de desarrollo y crecimientos de los cultivos.

Es un producto de síntesis biológica (extractos de alga) por lo que se puede considerar como uno de los pocos bioestimulantes ecológicos y respetuosos con el medioambiente. Se caracteriza por tener acción sistémica, actuando como activador fisiológico que favorece la asimilación y transporte de macroelementos y oligoelementos. Indicado para la recuperación de aquellos cultivos que han sufrido estrés por diversos motivos (sequías, lluvias, temperaturas altas y/o bajas, fitotoxicidad).

**Cuadro 8.** *Composición nutricional y función en el desarrollo*

1	<b>Vitaminas A, B, C, D, E</b>	Ayudan en el desarrollo de funciones metabólicas, como el desarrollo del exoesqueleto.
2	<b>Ácidos grasos</b>	Interesante composición de ácidos grasos poli-insaturados (como omega 3 y 6), que estimulan el metabolismo de los lípidos.
3	<b>Aminoácidos y proteínas</b>	Las proteínas de algas contienen aminoácidos esenciales, que garantizan un mejor desarrollo.
4	<b>Micro y macro minerales</b>	Zinc, potasio, magnesio, calcio, fósforo, silicio, hierro, sodio, constituyentes esenciales para el desarrollo de estructuras esqueléticas y funciones enzimáticas.
5	<b>Compuestos bioactivos</b>	Carotenoides y polifenoles con alta capacidad antioxidante y actividad biológica (antiinflamatoria, antimicrobiana) que actúan sobre el sistema inmune de los organismos en cultivo.

Fuente: (Gonzales, M. 2021)

**Cuadro 9. Parámetros**

<b>Parámetros</b>	<b>%</b>	<b>Máximos</b>	<b>Mínimo</b>
Ácido Fúlvico	8.5	10	
Ácido Húmico	32		20
Carbohidratos	38.3		18.7
Proteínas	12		3.87
Fibra	34.6		6.6
Aminoácidos totales	9.2	12	
Nitrógeno	0.62	3	
Fosforo	0.03	3	
Silicio	3.8		1.5
Calcio	0.34	1.5	
Magnesio	0.56	1.5	
Sodio	3.7		2
Potasio	9.6		3
Betaína	38		25
Vitaminas A B,C,D,E	trazas		

**Fuente:** (Gonzales, M. 2021)

### **3.2.2. Macroalgas marinas**

Son algas que se pueden ver y palpar, (a diferencia de las microalgas que son unicelulares) estas son capaces de realizar fotosíntesis por sí mismas y tienen estructuras muy simples como lo son: talos, filoides, y rizoides. Cabe mencionar que no hay que confundir la pradera marina, la cual es un poblado de plantas vasculares conocidos como pastos

marinos. Las macroalgas marinas se clasifican en tres grandes grupos: algas rojas (Rhodophyta), algas verdes (Chlorophyta) y algas pardas (Ochrophyta). (Gonzales, M. 2021)

### 3.2.3. Clasificación de algas marinas

Las algas marinas se han consumido en Asia desde tiempos remotos, mientras que en países occidentales su principal aplicación ha sido como agente gelificante y coloide para la industria de alimentos, farmacéutica y cosmética. Las algas son buena fuente de los secundarios que presentan actividad antioxidante, antiinflamatoria, nutrientes como proteínas, vitaminas, minerales y fibra dietética, al respecto, la fibra dietética de algas es particularmente rica en fracción soluble. Si se comparan las algas con vegetales terrestres, se encuentran más componentes beneficiosos para la salud, como ácidos grasos  $\omega$ -3 y moléculas bioactivas. Las algas sintetizan diversos metabolitos anticancerígena, y antidiabética. Por lo tanto, las algas se pueden considerar una fuente natural de gran interés ya que contienen compuestos con numerosas actividades biológicas y pueden ser usadas como ingrediente funcional en muchas aplicaciones industriales como en alimentos funcionales. (Silva, B. 2021)

Las algas pardas o Phaeophyta corresponden a un grupo muy grande de algas marinas, en que no se conoce aún el número exacto de especies. Su pigmentación varía de amarillo pardo a pardo oscuro y produce gran cantidad de un mucus protector. Dentro de este grupo de algas, las más conocidas en nuestro país son *Macrocystis pyrifera* (huido), *Lessonia nigrescens* (huido negro), *Durvillea antártica* (cochayuyo). Las algas rojas o Rhodophyta son el segundo grupo más grande de algas y son las más primitivas, las que se encuentran en diversos medios. Las especies *Gracilaria* (pepillo), *Porphyra* (luche) y *Chondrus crispus* (liquen) son algunos ejemplos. Algas verdes p Chlorophyta tienen menor presencia que las algas pardas y rojas. Su pigmentación varía desde amarillo verdoso hasta verde oscuro. *Ulva lactuca* conocido como ulve o lechuga de mar es la más conocida. (Silva, B. 2021)

Las algas son un recurso abundante, económico y atractivo para utilizar como ingrediente en alimentos. Aportan nutrientes y compuestos bioactivos, además de tener propiedades tecnológicas que hacen viable su incorporación. La concentración a utilizar debe ser correctamente controlada ya que la calidad

sensorial no siempre se ve favorecida, por lo que es un interesante desafío su inclusión en alimentos como un ingrediente funcional.

En general, las proteínas de algas son ricas en glicina, arginina y alanina y ácido glutámico; contienen aminoácidos esenciales en niveles comparables a los que indica FAO/OMS como requerimientos, sus aminoácidos limitantes son lisina y cistina. (Silva, B. 2021)

En las algas rojas, se encuentra el aminoácido libre taurina, que está presente en la mayoría de los tejidos. Taurina, participa en muchos procesos fisiológicos como osmorregulación, inmunomodulación, estabilización de membrana, tiene un rol muy importante en el desarrollo ocular y del sistema nervioso. Este aminoácido libre es necesario en mayor cantidad durante la infancia que durante la adultez. La fuente principal es la leche materna durante los primeros meses de vida, por lo que se propone fortificar formulas infantiles, debido a que la leche de vaca contiene menores concentraciones de taurina que la leche humana. Los alimentos de origen marino son una mejor fuente de taurina que los alimentos terrestres. El aminoácido fosfoserina se encuentra en alta concentración en las algas pardas. Las algas son excelente fuente de vitaminas A, B1, B12, C, D, y E, riboflavina, niacina, ácido pantoténico y ácido fólico. (Watson, F. 2020)

Las algas verdes poseen en mayor cantidad ácido linoleico y  $\alpha$  – linolénico, palmítico, oleico y DHA. Las algas contienen una alta concentración de hidratos de carbono como polisacáridos estructurales, de almacenamiento y funcionales, con valores de 20 a 70%. La proporción de fibra dietética es considerable, puede variar de 36 a 60% de su materia seca, siendo muy alta la fibra dietética soluble (aproximadamente 55 – 70%) en comparación con vegetales terrestres. Por lo tanto, las algas no son una buena fuente de hidratos de carbono en términos de biodisponibilidad. (Jiménez, E. 2010)

#### **3.2.4. Compuestos bioactivos presentes en algas**

Aparte de sus componentes nutritivos, las algas contienen compuestos bioactivos de alta capacidad antioxidante, como carotenoides y polifenoles. Se han investigado

los pigmentos naturales de las algas encontrando actividad antioxidante, anticancerígena, antiinflamatoria (basado principalmente sobre la modulación de la función de macrófagos), entre otras.

Las algas también contienen polifenoles, compuestos bioactivos con alta capacidad antioxidante y también con actividad biológica específica que afecta la expresión de genes. Existe gran interés científico por las propiedades de los polifenoles en la prevención de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, enfermedades cardiovasculares y cáncer. Las algas pardas contienen concentraciones más altas de polifenoles que las algas rojas y verdes. La pared celular de las algas presenta una complejidad estructural y rigidez, está compuesta de una mezcla de polisacáridos ramificados y azufrados que se encuentran asociados con proteínas y iones, como calcio y potasio, lo que constituye el mayor obstáculo para la eficiente extracción de los constituyentes bioactivos intracelulares para la determinación de polifenoles se debe recurrir a ensayos con diferentes solventes y tratamiento enzimáticos para una eficiente extracción, presenta la concentración de polifenoles en algas y en extractos de diversas algas. (Gutiérrez, C. 2011)

La calidad nutritiva de las algas marinas junto al alto contenido de compuestos bioactivos con efecto saludable, son dos razones importantes para aumentar su consumo. Además, las algas poseen propiedades tecnológicas propias de estructuras proteicas lo que permite su incorporación en alimentos cárnicos y en pastas, manteniendo o mejorando su calidad sensorial, nutritiva y saludable. (Wong, KH. 2001)

### **3.2.5. Características**

Una de las características de las macroalgas es su tamaño, algunas especies pueden ser tan pequeñas como el género *Prasiola* que llega a medir hasta un 1cm o *Macrocystis pyrifera* que puede llegar a ser un gigante de 60m, formando bosques submarinos. Otra característica es el sitio donde se desarrollan, algunas son flotantes como el *Sargassum*, otras como viven adheridas en zonas sólidas como rocas y sobre conchas, también existen especies que viven sobre otras algas es decir son epibiontes.

Las macroalgas tienen muchas formas estructurales pudiendo ser laminares, tabulares, ramificadas y calcáreas. Es importante recalcar que las partes de las algas como lo son los filoides, talos y rizoides se diferencian de las plantas vasculares (hojas, tallo, y raíces) al no tener las mismas funciones y ser muy simples, por ejemplo en las macroalgas marinas los rizoides solo sirven como estructura de fijación al sustrato y no absorben nutrientes como si lo hacen las raíces de las plantas, los talos solo sirven para dar soporte a las plantas y son muy simples a comparación de los tallos de las plantas que tiene estructuras complejas y sirven para transportar nutrientes, cabe mencionar que los filoides de las algas marinas son estructuras muy simples que permiten la absorción de nutrientes directo del ambiente marino como minerales además de realizar la fotosíntesis similar a lo que las hojas de las plantas realizan. (Moreira, A. 2016).

### **3.2.6. Función**

Su principal función es la producción primaria permitiendo que la materia orgánica ingrese a las cadenas tróficas, también son productoras de oxígeno como resultado de la fotosíntesis. Son además refugio para peces e invertebrados. También puede servir como soporte para los huevos de diversas especies y evitan igual que los pastos marinos, la erosión de la zona costera.

### **3.2.7. Usos**

Mas macroalgas han sido utilizadas desde tiempos antiguos en diversas civilizaciones principalmente como alimentación, fertilizantes, extracción de yodo entre otros.

Actualmente especies de algas rojas se utilizan para la extracción de focoloides como agares y carogenias usados como expectorantes o geles en la industria alimenticia (para elaboración de Yogurt) o la ciencia (electroforesis), especies de algas pardas se usan para extracción de alginatos para realizar empastes dentales y especies de algas verdes son usadas como cosméticos, por mencionar algunos ejemplos. Las macroalgas marinas están muy cerca de nuestras vidas por lo cual necesitamos conocerlas y aprovecharlas (Moreira, A. 2016).

### 3.2.8. *Kappaphycus alvarezii*

También conocido comercialmente como *Eucheuma cottonii* o simplemente Cottonii, y alrededor de 300.000 toneladas secas de esta especie se cultivan anualmente, principalmente en granjas marinas en Filipinas, Indonesia, Malasia, Tanzania y Zanzíbar. (Yanovski, J. 2015)

En estas regiones se generan miles de empleos y beneficios directos para cientos de familias, diversificado las actividades tradicionales, reduciendo la presión ambiental sobre los ecosistemas y mejorando la economía de zonas deprimidas y poblaciones vulnerables.

*Kappaphycus alvarezii* Doty se ha introducido internacionalmente con fines de maricultura en más de 20 países como Oceanía, Panamá, Cuba, el Caribe, Ecuador, Brasil, India, Sri Lanka, Camboya, Vietnam, Myanmar y África Oriental. (Yanovski, J. 2015)

Los perfiles de minerales en el tejido del ganado (sangre, hígado, hueso, y pelaje) ayudan solamente a avalar los resultados obtenidos cuando se detectan deficiencias o intoxicaciones en los resultados de análisis de forrajes y agua que consume el ganado, los cuales son los mejores indicadores de deficiencias en pastoreo. En cuanto a tejidos, el análisis sanguíneo provee una retrospectiva confiable en la determinación de deficiencias o excesos minerales, aunque no más que los proveería el análisis de hueso e hígado, ofreciendo la ventaja de su disponibilidad y fácil manejo sin sacrificar el animal (Crissman, C. 2003)

### 3.2.9. Los minerales en el organismo tienen tres funciones principales

- Estructural proporcionan rigidez, dureza y estabilidad a los tejidos como hueso, cartílago y dientes
- Reguladora, regulan la transmisión neuromuscular, la permeabilidad de las membranas celulares, el balance hidroelectrolítico y el equilibrio ácido-base
- Actividad catalítica como integrantes de enzimas y compuestos biológicos activos

Como componentes de sistemas enzimáticos regulan el metabolismo, contracción muscular, sistema nervioso, coagulación de la sangre; el mantenimiento de una concentración normal de minerales en los líquidos corporales es vital para el organismo

Los microelementos, desempeñan un papel en el buen funcionamiento del organismo. Las necesidades diarias de minerales son muy pequeñas, sin embargo, su deficiencia puede ser el principio de enfermedades. El consumo de cantidades suficientes de minerales hace a los organismos más resistentes a enfermedades ordinarias.

Los animales disponen de tres fuentes primarias para la obtención de elementos inorgánicos en los sistemas pecuarios: alimento, agua y suplementos minerales. Aun cuando las plantas pueden proporcionar una buena parte de los minerales necesarios, la suplementación de minerales constituye una práctica necesaria en los animales bien nutridos, según el tipo de sistema de producción zootécnica y los objetivos de producción que se plantee.

Los minerales están en el organismo en muy pequeñas cantidades, pero además se desenvuelven en unos márgenes muy estrechos. Los minerales se mantienen en niveles constantes durante toda la vida del animal, otros en cambio están escasos al principio y su tasa va aumentando con la vida del animal como el caso del Ca y P (50% en juventud). Los niveles en el medio interno están regulados por homeostasis, por el contrario, hay otros cuyos niveles dependen de lo ingerido

Son elementos que el cuerpo requiere en proporciones bastante pequeñas para su crecimiento, conservación y reproducción. La valoración de los elementos contenidos en los alimentos y suplementos minerales depende no sólo del contenido mineral absoluto, sino también de la magnitud de su absorción y utilización por los animales. La determinación de la digestibilidad aparente de los minerales no es significativa, ya que la excreción fecal incluye minerales no absorbidos y de origen endógeno (Gómez, D. 2005)

Los minerales que ingresan en el organismo dependen del aporte de:

- Concentrados y forrajes, a su vez la cantidad que contienen depende de múltiples factores: especie, suelo, estado vegetativo, climatología, abonado
- Suplementos vitamínico-minerales
- Contaminación con tierra del alimento
- Agua de bebida

La absorción se realiza en forma de iones en el intestino delgado o en los primeros tramos del intestino grueso. En rumiantes también existe la posibilidad de que se absorban a través de las paredes del rumen

La excreción se realiza según la especie animal preferentemente por heces u orina, por ejemplo, los rumiantes tienden a excretar Ca y P por las heces mientras que los monogástricos lo hacen por la orina.

**Cuadro 10.** *Composición nutricional (Kappaphycus alvarezii)*

<b>Composición nutricional</b>	<b>P/V</b>	<b>Composición nutricional</b>	<b>P/V</b>
Hierro	1.09%	Nitritos	0.032%
Sodio	15.14%	Fosfatos	3.25%
Materia orgánica	14.8%	Sulfatos	0.945%
Polisacáridos	14.8%	Potasio	9.6%
Aminoácidos libres	0.998%	Argina libre	1.25%
Ácido algínico	29.8%	Acido fúlvico	8.5%
Manitol	2.1%	Acido húmico	32%
Silicio	3.8%	Extracto húmico total	25%
Citoquininas	5ppm	Giberelinas	1.2ppm
Auxinas	0.18ppm	Betaina	38PPM
Nitratos	0.2%	Proteína cruda	1.2%

**Fuente:** (Gómez, D. 2005)

### 3.2.10. Concentrado de algas marinas

- **Suplemento nutricional.** - Fortalece el sistema inmunológico, minimiza el ataque de enfermedades y plagas, mejoran la salud.
- **Antioxidante.** - Aumenta la resistencia al estrés.
- **Bioactivador natural.** - Aumenta la productividad natural en el suelo y el agua.
- **Indicadores de salud.** - Al implementar el uso de ORGKAPP, se logra una disminución en el coste global de la alimentación, adicional (costo de producción y rentabilidad del cultivo) produciéndose una generación de valor directa, para los granjeros productores.
- Se asocia a una disminución en el factor de conversión alimenticia, al usarse con el alimento balanceado en reemplazo de un porcentaje de la dieta, por lo tanto, su aplicación contribuye a una mejora global del cultivo, tanto en índices de producción, cuanto en índices económicos.

### 3.2.11. Beneficios

- Favorece la asimilación de nutrientes del suelo.
- Mejora las funciones enzimáticas
- Estimula la floración, prendimiento y fructificación de los frutos
- Mejora el peso y calidad del fruto
- Inhibe el letargo de la semilla.
- Incrementa el rendimiento de los cultivos
- Activa el sistema defensivo de las plantas otorgándoles más tolerancia al ataque de plagas y enfermedades.
- Mejora las cualidades organolépticas de los frutos.
- Mejora la tolerancia a estrés biótico y abiótico.
- Neutraliza los efectos de toxicidad de Al, Mn, y Fe, problemas de salinidad.
- Uso eficiente de luz y agua.
- Por sus componentes húmicos y fúlvicos, mejora la estructura del suelo.

## IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. MATERIALES

#### 4.1.1. Ubicación de la investigación

El proyecto de la investigación se lo ejecuto en la granja

#### 4.1.2. Localizacion de la investigación

**País** Ecuador  
**Provincia** Bolívar  
**Cantón** Guaranda  
**Parroquia** Gabriel I. Veintimilla  
**Sector** Paltabamba

#### 4.1.3. Situación geográfica y climática

**Cuadro No 11.** Condición meteorológica y climática

<b>COORDENADAS DMS</b>	
<b>Latitud</b>	1°42'0" S
<b>Longitud</b>	79°1'60" W
<b>COORDENADAS GPS</b>	
<b>Latitud</b>	-1.7
<b>Longitud</b>	-79.0333
<b>CONDICIONES METEOROLÓGICAS</b>	
<b>Altitud</b>	2419 m.s.n.m.
<b>Humedad relativa promedio anual</b>	75 %
<b>Precipitación promedio anual</b>	632 mm/año
<b>Temperatura máxima</b>	18 °C
<b>Temperatura media</b>	14 °C
<b>Temperatura mínima</b>	10 °C

Fuente: INAMHI 2024

#### **4.1.4. Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida por Leslie Ransselaer Holdridge. El sitio experimental corresponde a la formación de montano bajo (Mb) (Holdridge,1971)

#### **4.1.5. Materiales y equipos**

##### **4.1.4.1. Material experimental**

- 160 patos Pekín
- Macroalgas

##### **4.1.5.2. Materiales de campo**

- 16 comederos
- 16 bebederos
- 16 focos infrarrojo
- 6 tanques de gas
- 1 termómetro ambiental
- 1 balanza gramera / kilogramo
- Overol
- Botas
- Balanceado inicial – crecimiento – engorde.
- Equipos de limpieza (pala, escoba, baldes, cal, botas, bomba de mochila, caretila, etc)
- Medicina veterinaria (Alquitrán de hulla, Cloruro de Benzalconio, Cipermetrinas, Vitaminas)

##### **4.1.5.3. Materiales de oficina**

- Cuaderno
- Papel bond A4
- Calculadora
- Hoja de registros

- Internet (*computadora, impresora, copiadora, pendrive*)
- Libros, manuales y textos de referencia

#### **4.1.5.4. Instalaciones**

- Galpón 12m de largo – 8m de ancho
- Jaulas 1.40m de largo – 1.40m de ancho – 0.70 de alto

## **4.2. MÉTODOS**

### **4.2.1. Factores en estudio**

**Factor A:** Patos Pekín

A1: Patos Pekín de 1 día de edad

**Factor B:** Dosis de extracto de macroalgas

B1: Testigo

B2: Extracto de algas al 5%

B3: Extracto de algas al 10%

B4: Extracto de algas al 15%

### **4.2.2. Tratamientos**

#### **Cuadro 12. Tratamientos**

En la investigación se evaluarán 4 tratamientos y 4 repeticiones

- **T1. Testigo.** Agua + balanceado
- **T2.** Extracto de alga al 5% en el agua + balanceado
- **T3.** Extracto de alga al 10% en el agua + balanceado
- **T4.** Extracto de alga al 15% en el agua + balanceado

El tamaño de la unidad investigativa fue de 40 animales por tratamiento

### 4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico

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

### 4.2.4. Procedimiento

Localidad	1
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número de animales por tratamiento	10
Tamaño de la unidad experimental	40
Número total de animales	160

### 4.2.5. Tipos de análisis

Análisis de Varianza (ADEVA), según el siguiente detalle:

**Cuadro 11.** *Tratamientos*

Fuentes de variación	Grados de libertad	C.M.E*
Bloques (r-1)	3	$f^2 e + 5 f^2 \text{ bloques}$
Tratamiento (t-1)	3	$f^2 e + 3\theta^2 t$
Error Experimental (t-1) (r-1)	9	$f^2 e$
Total (t x r)-1	15	

\*Cuadrados Medios Esperados.

- Prueba de separación de medias según Tukey 0.5%.
- Análisis económico en la relación beneficio costo (B/C)

### 4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Peso Inicial (PI).**- Variable cuantitativa que determina el peso inicial de los patos se lo denominaran en gramos
- **Peso semanal (PS).**- Variable cuantitativa expresada en gramos se procederá a tomar el peso por semana de cada tratamiento mediante la balanza gramera tomando una muestra al azar en el galpón

- **Peso final (PF).**- Variable cuantitativa expresaba en gramos se lo realizara al momento de la comercialización de los patos, pesando la última semana de producción con la ayuda de una balanza
- **Ganancia peso semanal (GPS).**- Variable cuantitativa expresada en gramos. Se lo realizara teniendo en cuenta el peso anterior con el peso actual por semana en el galpón

$$PF = \text{peso final} - \text{peso inicial}$$

- **Consumo de alimento total (CAT).**- Variable cuantitativa expresada en libras. Se registran los consumos diarios de alimento promedio por tratamiento

$$CAT = \text{Sacos consumidos} \times 40 \text{ Kg}$$

- **Conversión alimenticia (CA).**- Para la obtención de estos datos se procedió a dividir los registros del consumo y el peso promedio obtenido al final del experimento
- **Mortalidad (%M).**- Variable cuantitativa que considera la respuesta de la mortalidad, expresada en porcentaje, para lo cual se aplica la siguiente formula
- **Relación beneficio/costo.**- El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/ Costo, en el que se consideran los egresos y los ingresos totales que corresponden a la venta de los patos en pie y el abono.

#### 4.2.7. Procedimiento de la investigación

- **Limpieza.** - Se procedió a limpiar las paredes del galpón para retirar polvo y otros elementos que puedan estar presentes en el lugar, esta actividad se llevó a cabo 15 días antes de la llegada de los patitos bebes.
- **Uso de desinfectantes.** - Se procedió a desinfectar la parte externa e interna del galpón incluyendo materiales que fueron necesarios para la instalación de los cuadrantes, a más de ello comederos, bebederos, criadoras, usando alquitrán de

hulla (8 ml en 100 ml de agua) y cloruro de benzalconio (4 ml en 20 ml de agua).

- **Preparación de cuadrantes.** - Se procedió a situar 16 jaulas cada una con la dimensión de 1,50 x 1,30 y x 0,70 con el empleo de madera y malla, donde se alojaron 10 patitos considerados en cada unidad experimental con su respectivo tratamiento y repetición.
- **Preparación de la cama.** - Se llevo a cabo 3 días antes de la llegada de los patitos bebes, se usó cal, viruta en toda la superficie del galpón la misma que tuvo un espesor de 10 cm de viruta para las deyecciones durante el periodo de cría.
- **Adquisición y selección del pato Pekín.** - La investigación se realiza con la compra de los patos de la granja AVICOM e INCU-AVE ubicada en la ciudad de Santo Domingo, posterior a esto se procedió a la selección de los patitos con un peso vivo de 0,45g. de 1 día de edad.
- **Colocación de comederos, bebederos.** - Materiales que fueron colocados antes de la recepción de los patitos, listos con su alimento.
- **Ingreso del patito Pekín.** - Se instalo la criadora, mientras con la ayuda de un termómetro ambiental podemos controlar la temperatura adecuada, también se usa un pediluvio en la entrada del galpón el mismo que obtiene creso más agua.
- **Recepción del patito Pekín.** - Los patitos bebes son incapaces de regular su propia temperatura corporal hasta que alcancen sus 12 a 14 días de edad por lo que requieren una temperatura óptima, de tal manera que se precalienta la cama con 2 horas antes de su llegada.
- **Distribución de los patitos Pekín.** - Se procede a ubicar a los patitos aleatoriamente en los diferentes tratamientos de la investigación mediante el esquema del experimento realizado de 10 por tratamiento.

- **Toma de peso Inicial.** - Se procedió a realizar la toma de peso de cada patito a la llegada con la ayuda de una gramera, tomando patitos al azar teniendo pesos de 45 a 50 gramos teniendo una media de 45g por patito.
- **Proceso de inmunización vacunación.** - Se aplicó vitamina A D3 E mezclada en el agua de rápida absorción en el organismo animal consignando prevención de enfermedades y conseguir fortalecer su sistema inmune, mientras que su vacunación se utilizó la nomenclatura clásica.
- **Administración de macroalgas.** - La disposición de la macroalga en la dieta alimenticia se realizó como está establecido en los tratamientos.
- **Comercialización.** - Una vez finalizada la investigación, se procedió a la venta de los animales en pie, según el precio del mercado.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

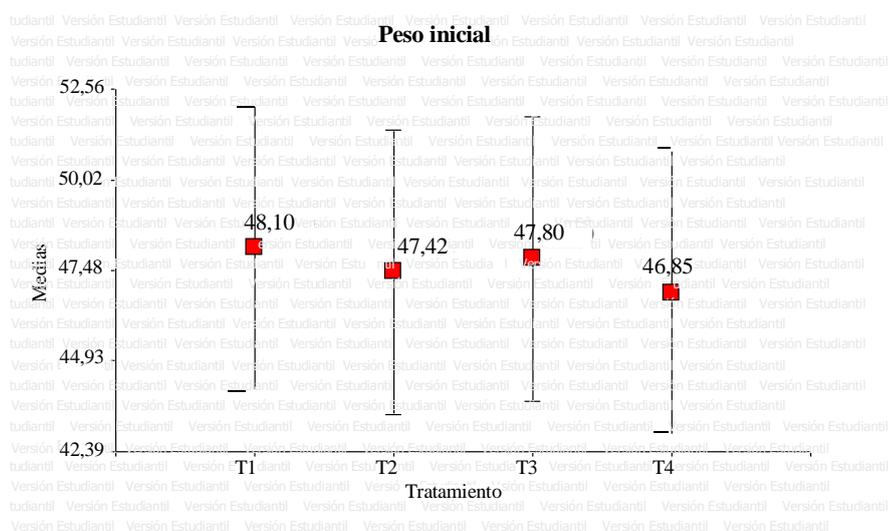
### 5.1.1. Peso inicial

**Cuadro 12.** *Análisis de la varianza de peso inicial*

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	3.65	6	0.61	1.66	0.2376
Tratamiento	3.48	3	1.16	3.16	0.0786
Repetición	0.17	3	0.06	0.16	0.9232
Error	3.31	9	0.37		
Total	6.96	15			

En la variable peso inicial (PI), se observaron similitudes entre los tratamientos (NS), obteniendo un coeficiente de variación del 1.27% y una media general de 47.57 g/ave.

**Gráfico 2.** *Peso inicial*



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que no existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable peso inicial (PI), en donde el tratamiento que registro el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 48.10 g/ave, seguido del T3 (Extracto de algas al 10%) con 47.80 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 47.80 g/ave, registrando al T4 (Extracto de algas al 15%) con el menor promedio con 46.85 g/ave.

Según Arias, E. (2023), en su investigación indica que tiene promedios de 41.20 a 43.10 g/ave. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso inicial que van desde 46.85 a 48.10 g/ave.

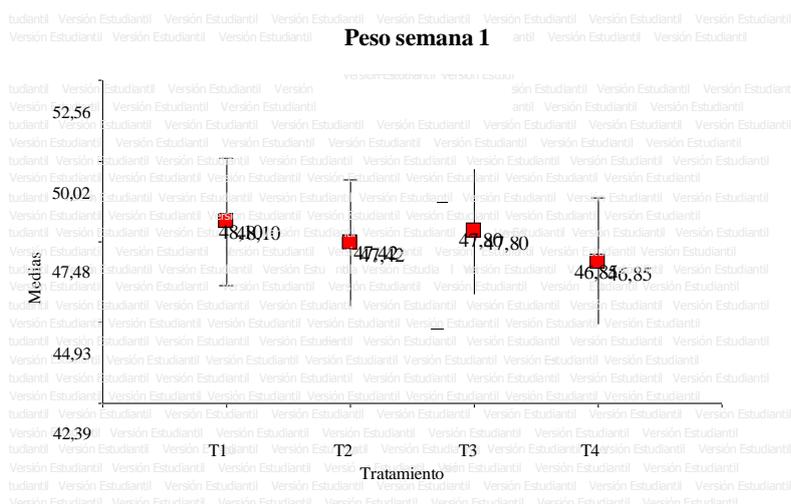
### 5.1.2. Peso semanal

**Cuadro 13. Análisis de la varianza de peso semana 1**

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Modelo	76.35	6	12.72	1.97	0.1730
Tratamiento	60.12	3	20.04	3.10	0.0816
Repetición	16.22	3	5.41	0.84	0.5065
Error	58.09	9	6.45		
Total	134.44	15			

De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable peso semana 1 (PS1), no se observaron diferencias entre los tratamientos (NS), porque el p-valor de los tratamientos es mayor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de macroalgas, en la semana 1 de crecimiento y engorde no tiene un efecto respecto al testigo. La media general es de 181.71 g/ave y un coeficiente de variación del 1.40%.

**Gráfico 3. Peso semana 1**



La prueba de Tukey al 5% realizada señala que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable peso semana 1 (PS1). Sin embargo, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T1 (testigo)

con 48.10 g/ave, seguido del T3 (Extracto de algas al 10%) con 47.80 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 47.42 g/ave, mientras que el T4 (Extracto de algas al 15%) registró el menor promedio con 46.85 g/ave.

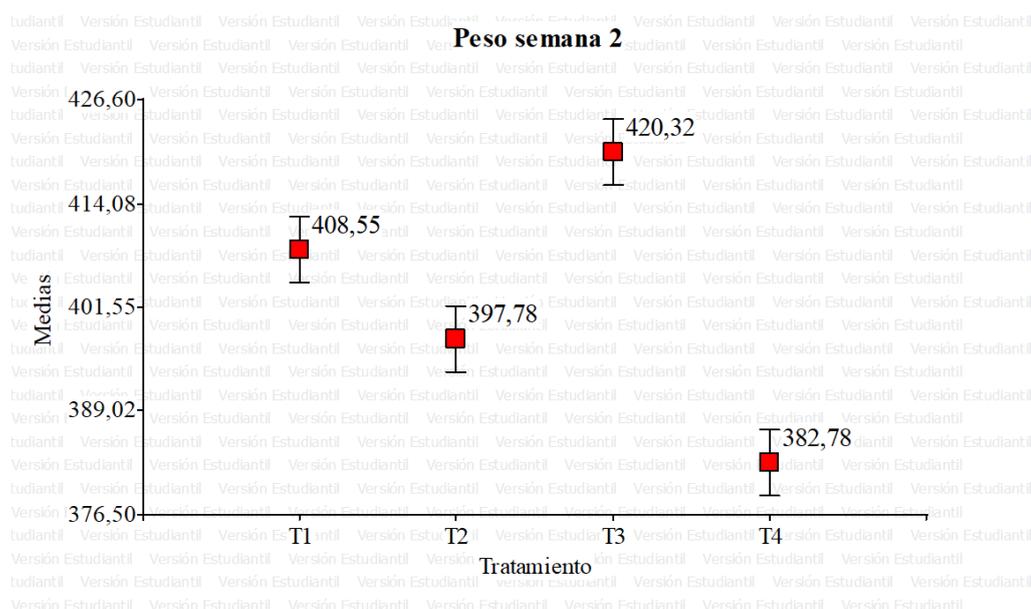
El presente estudio los datos son superiores en comparación con los obtenidos por Capelo, B. (2012), que registró promedios que van desde 133.00 a 154.08 g/ave.

**Cuadro 14.** *Análisis de la varianza de peso semana 2*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	3960.77	6	660.13	1.74	0.2180
Tratamiento	3062.73	3	1020.91	2.69	0.1089
Repetición	898.04	3	299.35	0.79	0.5295
Error	3411.54	9	379.06		
Total	7372.3	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable peso semana 2 (PS2), se observaron similitudes entre los tratamientos (NS), porque el p-valor de los tratamientos es mayor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de macroalgas, en la semana 2 de crecimiento y engorde no tiene un efecto respecto al testigo, obteniendo un coeficiente de variación del 4.84% y una media general de 402.36 g/ave.

**Gráfico 4.** *Peso semana 2*



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que no existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable peso semana 2 (PS2), pero sí numéricas, en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T3 (Extracto de algas al 10%) con 420.32 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 408.55 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 397.78 g/ave, mientras que el T4 (Extracto de algas al 15%) registró el menor promedio con 382.78 g/ave.

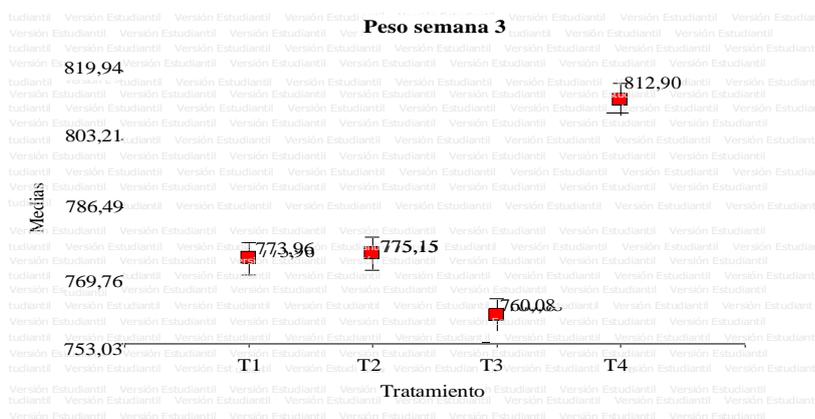
Según Capelo, B. (2012), en su investigación menciona que tiene promedios de 322.29 a 438.33 g/ave. Lo cual presenta una similitud con los promedios obtenidos en esta investigación.

**Cuadro 15. Análisis de la varianza de peso semana 3**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10143.68	6	1690.61	1.18	0.3948
Tratamiento	6153.2	3	2051.07	1.43	0.2966
Repetición	3990.48	3	1330.16	0.93	0.4657
Error	12889.4	9	1432.16		
Total	23033.07	15			

Según los resultados obtenidos en relación a la variable peso semana 3 (PS3), no se observaron diferencias entre los tratamientos (NS), porque el p-valor de los tratamientos es mayor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de microalgas, en la semana 3 de crecimiento y engorde no tiene un efecto respecto al testigo. La media general es de 780.52 g/ave y un coeficiente de variación del 4.85%.

**Gráfico 5. Peso semana 3**



Al realizar la prueba de Tukey al 5% no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable peso semana 3 (PS3). Sin embargo, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 812.90 g/ave, seguido del T2 (Extracto de algas al 5%) con 775.15 g/ave, T1 (Testigo) con 773.96 g/ave respectivamente, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%) registró el menor promedio con 760.08 g/ave.

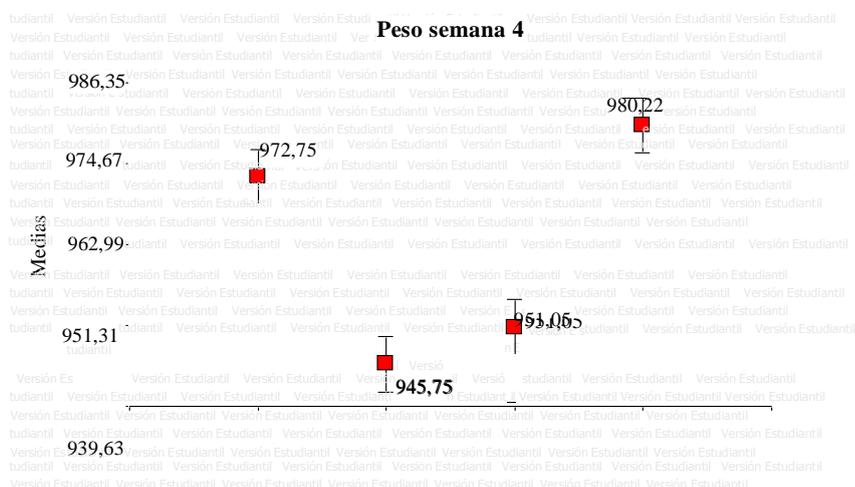
El presente estudio los datos son inferiores en comparación con los obtenidos por Arias, E. (2023), quien menciona que tienen promedios que van desde 827 a 992 g/ave.

**Cuadro 16. Análisis de la varianza de peso semana 4**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	4144.24	6	690.71	2.96	0.0699
Tratamiento	3323.56	3	1107.85	4.75	0.0298
Repetición	820.68	3	273.56	1.17	0.3729
Error	2098.44	9	233.16		
Total	6242.68	15			

En la variable peso semana 4 (PS4), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*), porque el p-valor de los tratamientos es menor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de macroalgas, en la semana 4 de crecimiento y engorde tiene un efecto respecto al testigo, obteniendo un coeficiente de variación del 1.59% y una media general de 962.44 g/ave.

**Gráfico 6. Peso semana 4**





El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que existieron diferencias estadísticas entre los promedios de la variable peso semana 4 (PS4), en donde el tratamiento que registro el mayor promedio fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 980.22 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 972.75 g/ave, T3 (Extracto de algas al 10%) con 951.05 g/ave, registrando al T2 (Extracto de algas al 5%) con el menor promedio con 945.75 g/ave.

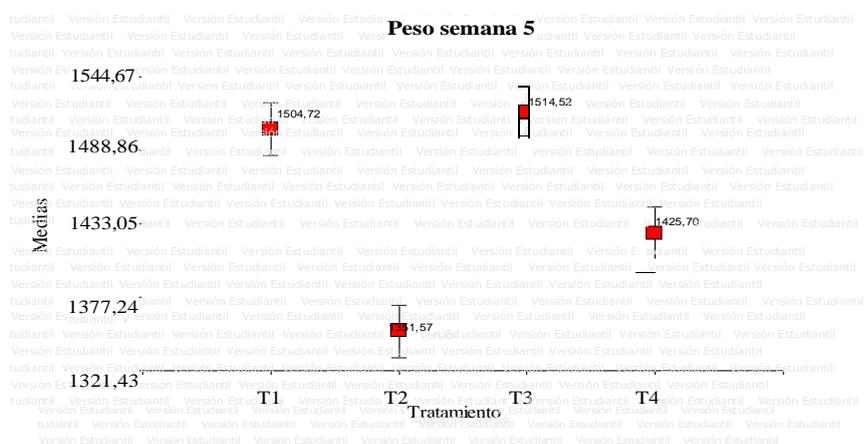
Según Castañeda, F. (2015), en su investigación indica que tiene promedios de 1010 a 1150 g/ave. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso en la semana 4 que van desde 945.75 a 980.22 g/ave.

**Cuadro 17. Análisis de la varianza de peso semana 5**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	81157.3	6	13526.22	2.75	0.0836
Tratamiento	69733.01	3	23244.34	4.73	0.0302
Repetición	11424.29	3	3808.10	0.77	0.5368
Error	44226.02	9	4914.00		
Total	125383.31	15			

De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable peso semana 5 (PS5), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*), porque el p-valor de los tratamientos es menor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de macroalgas, en la semana 5 de crecimiento y engorde tiene un efecto respecto al testigo. La media general es de 1449.10 g/ave y un coeficiente de variación del 4.84%.

**Gráfico 7. Peso semana 5**



La prueba de Tukey al 5% realizada señala que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable peso semana 5 (PS5). El tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T3 (Extracto de algas al 10%) con 1514.50 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 1504.70 g/ave, T4 (Extracto de algas al 15%) con 1504.70 g/ave, mientras que el T2 (Extracto de algas al 5%) registró el menor promedio con 1351.60 g/ave.

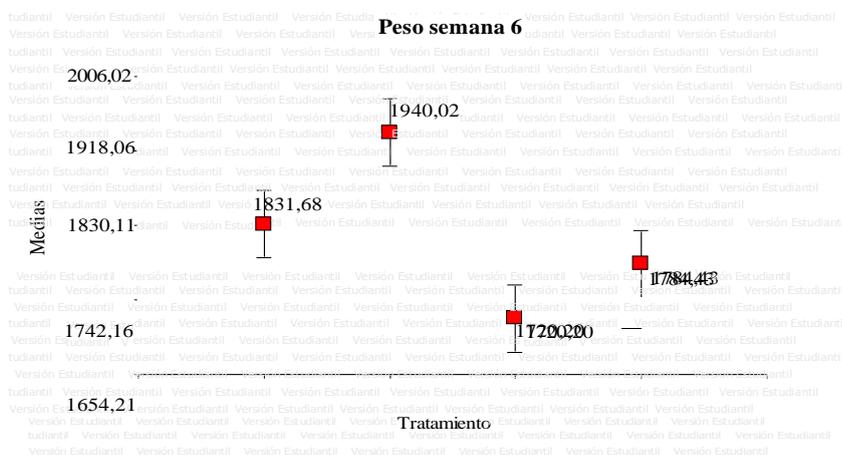
El presente estudio los datos presentan una similitud con los obtenidos por Capelo, B. (2012), que registró promedios que van desde 1368.42 a 1658.33 g/ave.

**Cuadro 18. Análisis de la varianza de peso semana 6**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	139607.39	6	23267.90	4.87	0.0175
Tratamiento	103058.2	3	34352.73	7.18	0.0092
Repetición	36549.19	3	12183.06	2.55	0.1212
Error	43035.95	9	4781.77		
Total	182643.34	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable peso semana 6 (PS6), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), porque el p-valor de los tratamientos es menor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de microalgas, en la semana 6 de crecimiento y engorde tiene un efecto respecto al testigo, obteniendo un coeficiente de variación del 3.80% y una media general de 1819.10 g/ave.

**Gráfico 8. Peso semana 6**





El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que existieron diferencias estadísticas y numéricas entre los promedios de la variable peso semana 6 (PS6), en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T2 (Extracto de algas al 5%) con 1940.00 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 1831.70 g/ave, T4 (Extracto de algas al 15%) con 1784.40 g/ave, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%) registró el menor promedio con 1720.20 g/ave.

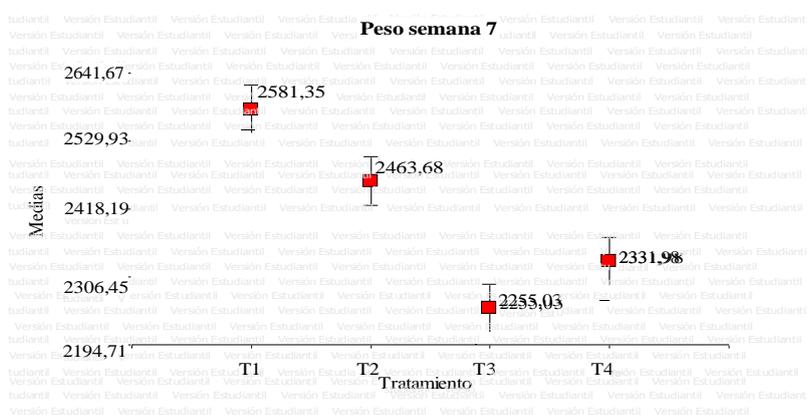
Según Arias, E. (2023), en su investigación menciona que tiene promedios de 1977 a 2294 g/ave. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso en la sexta semana que van desde 1720.20 a 1940.00 g/ave.

Cuadro 19. Análisis de la varianza de peso semana 7

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	255389.58	6	42564.93	3.92	0.0332
Tratamiento	249324.32	3	83108.11	7.65	0.0076
Repetición	6065.26	3	2021.75	0.19	0.9032
Error	97812.51	9	10868.06		
Total	353202.09	15			

En la variable peso semana 7 (PS7), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), porque el p-valor de los tratamientos es menor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de microalgas, en la semana 7 de crecimiento y engorde tiene un efecto respecto al testigo, obteniendo un coeficiente de variación del 3.80% y una media general de 1819.10 g/ave. obteniendo un coeficiente de variación del 4.33% y una media general de 2408.00 g/ave.

Gráfico 9. Peso semana 7



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que si existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable peso semana 7 (PS7), en donde el tratamiento que registro el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 2581.30 g/ave, seguido del T2 (Extracto de algas al 5%) con 2463.70 g/ave, T4 (Extracto de algas al 15%) con 2332.00 g/ave, registrando al T3 (Extracto de algas al 10%) con el menor promedio con 2255.00 g/ave.

En su investigación Arias, E. (2023), menciona que tiene promedios que van desde 2185 a 2874 g/ave, promedios que presentan cierta similitud con los obtenidos en el presente estudio.

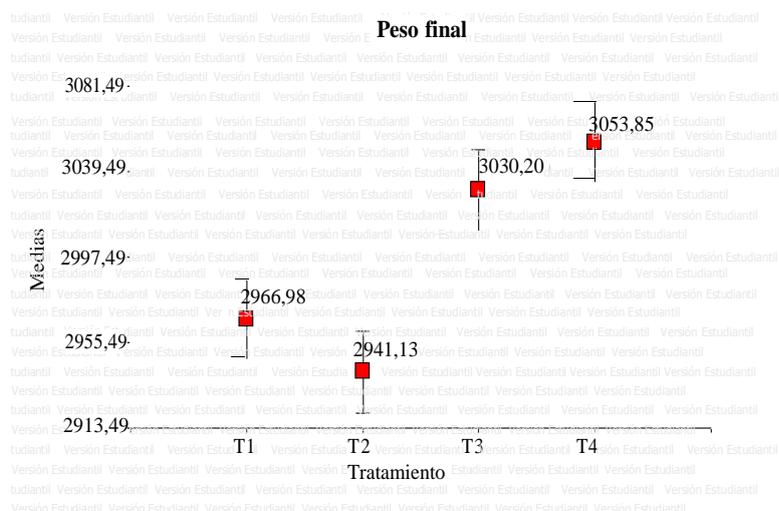
### 5.1.3. Peso final

**Cuadro 20.** *Análisis de la varianza de peso final*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	40500.66	6	6750.11	5.61	0.0111
Tratamiento	33413.49	3	11137.83	9.26	0.0041
Repetición	7087.17	3	2362.39	1.96	0.1901
Error	10826.66	9	1202.96		
Total	51327.32	15			

De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable peso final (PF), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), porque el p-valor de los tratamientos es menor a 0.05, lo que indica que, si se añade a la dieta diferentes porcentajes de microalgas, en la semana 8 de crecimiento y engorde tiene un efecto respecto al testigo, obteniendo un coeficiente de variación del 3.80% y una media general de 1819.10 g/ave. La media general es de 2998.00 g/ave y un coeficiente de variación del 1.16%.

**Gráfico 10. Peso final**



La prueba de Tukey al 5% realizada señala que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable peso final (PF). El tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 3053.80 g/ave, seguido del T3 (Extracto de algas al 10%) con 3030.20 g/ave, T1 (Testigo) con 2967.00 g/ave, mientras que el T2 (Extracto de algas al 5%) registró el menor promedio con 2941.10 g/ave.

Según Capelo, B. (2012), en su investigación indica que tiene promedios de 2793.75 a 3000.75 g/ave. Lo cual presenta similitud con esta investigación dado que se tiene promedios de peso final que van desde 2941.10 a 3053.80 g/ave.

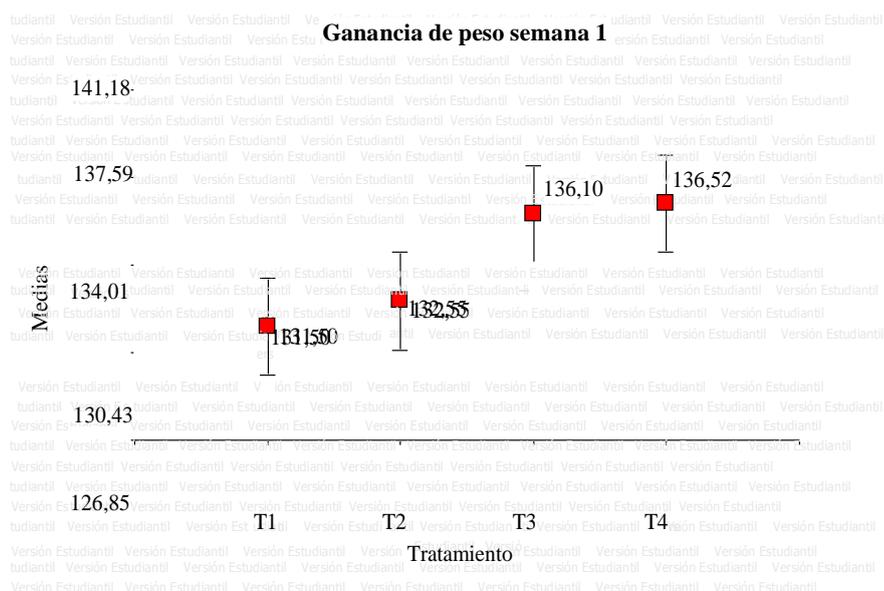
#### 5.1.4. Ganancia de peso semanal

**Cuadro 21. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 1**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	91.59	6	15.26	2.30	0.1261
Tratamiento	76.1	3	25.37	3.82	0.0513
Repetición	15.49	3	5.16	0.78	0.5354
Error	59.77	9	6.64		
Total	151.35	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable ganancia de peso semana 1 (GPS1), se observaron similitudes entre los tratamientos (NS), obteniendo un coeficiente de variación del 1.92% y una media general de 134.17 g/ave.

**Gráfico 11.** *Ganancia de peso semana 1*



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que no existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 1 (GPS1), pero si numéricas, en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 136.52 g/ave, seguido del T3 (Extracto de algas al 10%) con 136.10 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 132.55 g/ave, mientras que el T1 (Testigo) registró el menor promedio con 131.50 g/ave.

El presente estudio los datos son inferiores en comparación con los obtenidos por Larico, C. (2020), quien menciona que tienen promedios que van desde 133.52 a 165.07 g/ave.

**Cuadro 22.** *Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 2*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4199.08	6	699.85	1.68	0.2325
Tratamiento	3109.87	3	1036.62	2.49	0.1267
Repetición	1089.22	3	363.07	0.87	0.4912
Error	3751.47	9	416.83		
Total	7950.55	15			

Según los resultados obtenidos en relación a la variable peso semana 3 (GPS2), no se observaron diferencias entre los tratamientos (NS), obteniendo una media general de 220.64 g/ave y un coeficiente de variación del 9.25%.

**Gráfico 12.** *Ganancia de peso semana 2*

Al realizar la prueba de Tukey al 5% no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 2 (GPS2). Sin embargo, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T3 (Extracto de algas al 10%) con 236.43 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 228.95 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 217.80 g/ave, respectivamente, mientras que el T4 (Extracto de algas al 15%) registró el menor promedio con 199.40 g/ave.

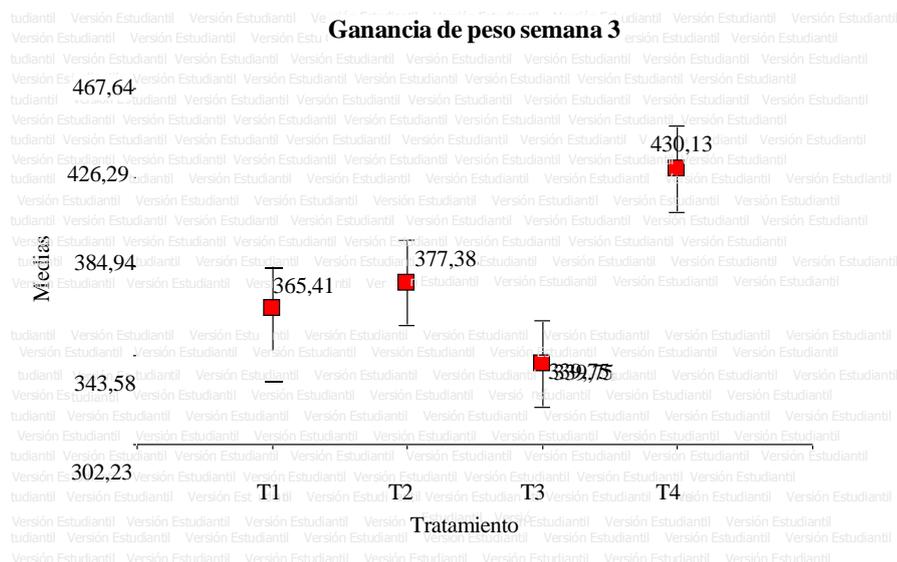
Según Corrales, D. (2015), en su investigación menciona que tiene promedios de 190.02 a 201.93 g/ave. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso inicial que van desde 199.40 a 236.43 g/ave.

**Cuadro 23.** *Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 3*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	25444.07	6	4240.68	1.68	0.2329
Tratamiento	17355.47	3	5785.16	2.29	0.1473
Repetición	8088.59	3	2696.20	1.07	0.4107
Error	22756.32	9	2528.48		
Total	48200.39	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable ganancia de peso semana 3 (GPS3), se observaron similitudes entre los tratamientos (NS), obteniendo un coeficiente de variación del 13.30% y una media general de 378.17 g/ave.

**Gráfico 13. Ganancia de peso semana 3**



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que no existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 3 (GPS3), pero si numéricas, en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 430.12 g/ave, seguido del T2 (Extracto de algas al 5%) con 377.38 g/ave, T1 (Testigo) con 365.41 g/ave, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%) registró el menor promedio con 339.75 g/ave.

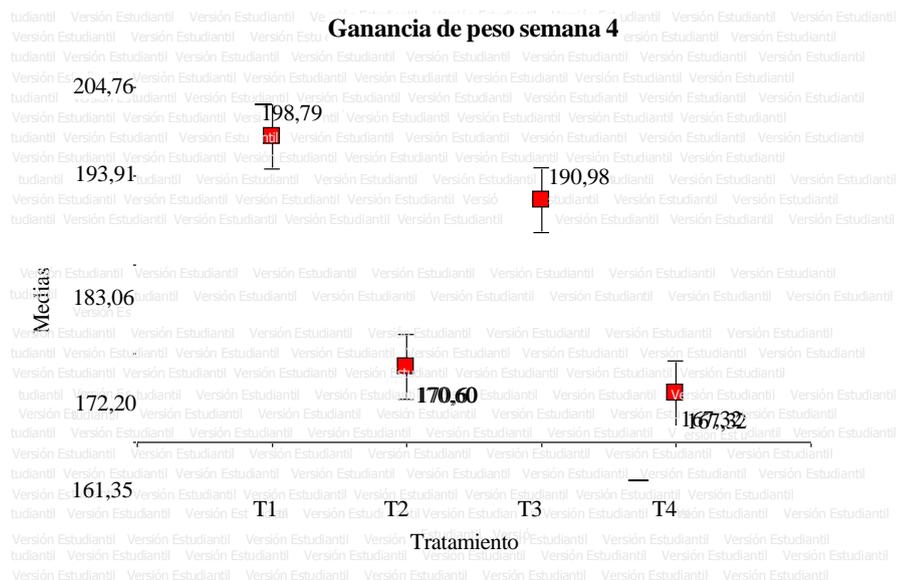
El presente estudio los datos presentan una similitud con los obtenidos por Capelo, B. (2012), registró promedios que van desde 298.13 a 238.79 g/ave.

**Cuadro 24. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 4**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9521.17	6	1586.86	0.94	0.5101
Tratamiento	2830.65	3	943.55	0.56	0.6542
Repetición	6690.52	3	2230.17	1.33	0.3257
Error	15144.62	9	1682.74		
Total	24665.78	15			

En la variable ganancia de peso semana 4 (GPS4), se observaron similitudes entre los tratamientos (NS), obteniendo un coeficiente de variación del 22.55% y una media general de 181.92 g/ave.

**Gráfico 14.** Ganancia de peso semana 4



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que no existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 4 (GPS4), en donde el tratamiento que registro el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 198.79 g/ave, seguido del T3 (Extracto de algas al 10%) con 190.98 g/ave, T2 (Extracto de algas al 5%) con 170.60 g/ave, y registrando al T4 (Extracto de algas al 15%) con el menor promedio con 167.33 g/ave.

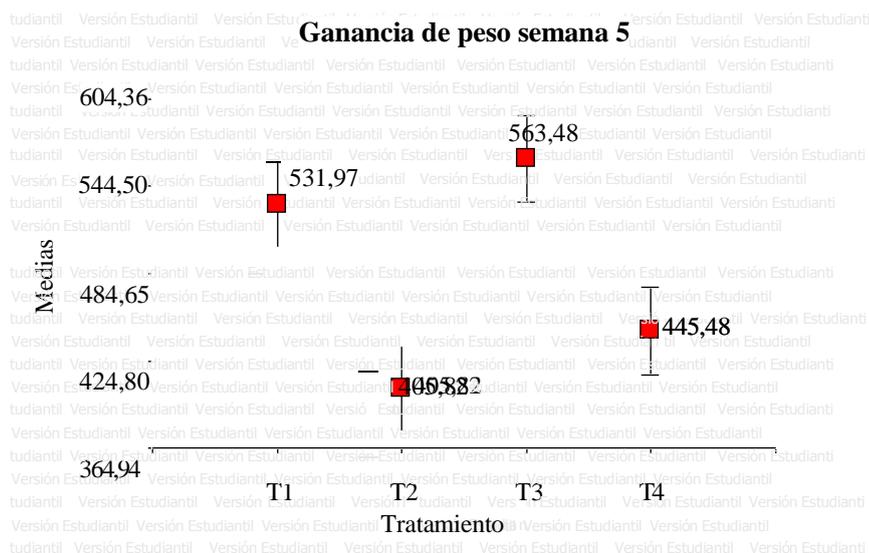
Según Capelo, B. (2012), en su investigación indica que tiene promedios de 356.04 a 484.50 g/ave. Lo cual difiere con esta investigación dado que se tiene promedios de peso inicial que van desde 167.33 a 198.79 g/ave.

**Cuadro 25.** Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 5

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	80307.02	6	13384.50	3.52	0.0448
Tratamiento	64737.97	3	21579.32	5.67	0.0185
Repetición	15569.05	3	5189.68	1.36	0.3150
Error	34263.78	9	3807.09		
Total	114570.8	15			

De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable ganancia de peso semana 5 (GPS5), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*), obteniendo una media general de 486.69 g/ave y un coeficiente de variación del 12.68%.

**Gráfico 15. Ganancia de peso semana 5**



La prueba de Tukey al 5% realizada señala que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 5 (GPS5). El tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T3 (Extracto de algas al 10%) con 563.48 g/ave, seguido del T1 (Testigo) con 531.97 g/ave, T4 (Extracto de algas al 15%) con 445.48 g/ave, mientras que el T2 (Extracto de algas al 5%) registró el menor promedio con 405.82 g/ave.

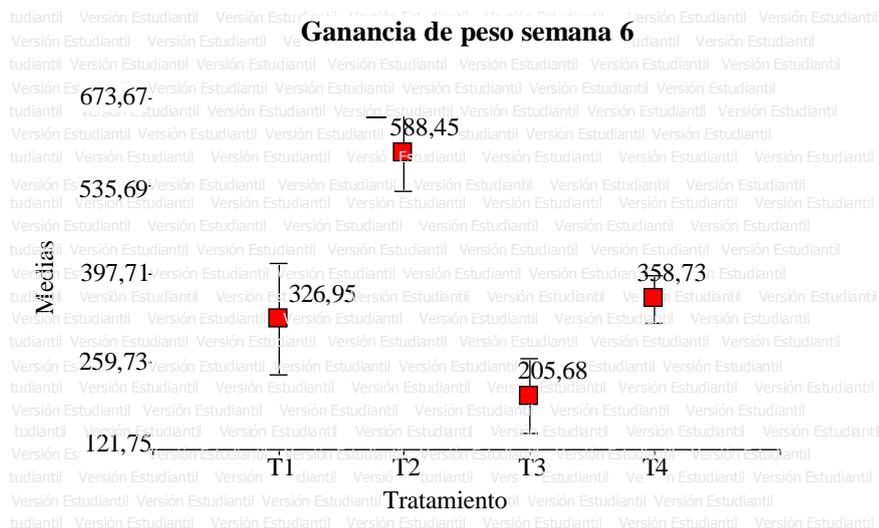
El presente estudio los datos son inferiores en comparación con los obtenidos por Corrales, D. (2015), quien menciona que tienen promedios que van desde 581.40 a 681.98 g/ave.

**Cuadro 26. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 6**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	375114.38	6	62519.06	4.43	0.0232
Tratamiento	306814.11	3	102271.37	7.25	0.0089
Repetición	68300.27	3	22766.76	1.61	0.2537
Error	126928.27	9	14103.14		
Total	502042.64	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable ganancia de peso semana 6 (GPS6), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), obteniendo un coeficiente de variación del 32.10% y una media general de 369.95 g/ave.

**Gráfico 16. Ganancia de peso semana 6**



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que si existen diferencias estadísticas y numéricas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 6 (GPS6), en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T2 (Extracto de algas al 5%) con 588.95 g/ave, seguido del T4 (Extracto de algas al 15%) con 358.73 g/ave, T1 (Testigo) con 326.95 g/ave, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%), registró el menor promedio con 205.68 g/ave.

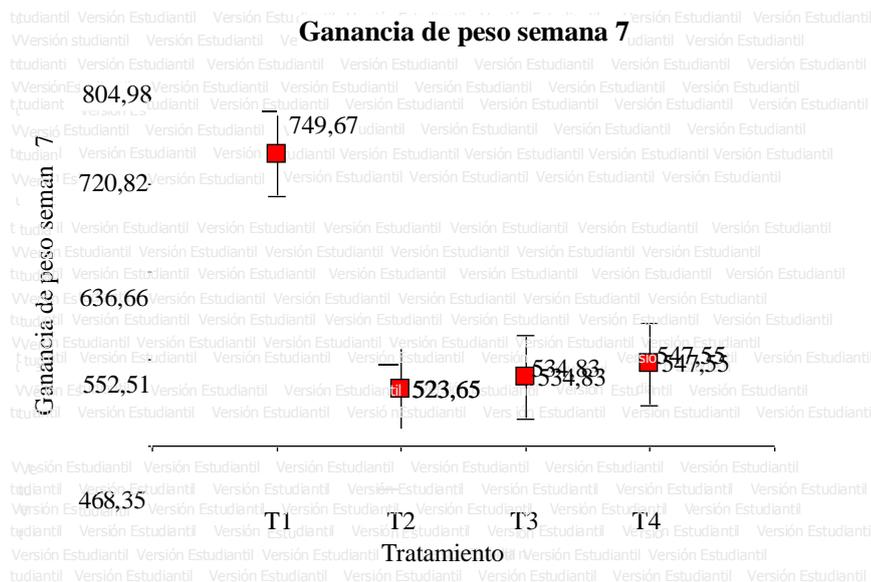
Según Capelo, B. (2012), en su investigación menciona que tiene promedios de 412.83 a 552.13 g/ave. Lo cual presenta una similitud con esta investigación dado que se tiene promedios de peso inicial que van desde 205.68 a 588.95 g/ave.

**Cuadro 27. Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 7**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	185711.7	6	30951.95	2.50	0.1046
Tratamiento	138960.36	3	46320.12	3.74	0.0539
Repetición	46751.35	3	15583.78	1.26	0.3454
Error	111392.41	9	12376.93		
Total	297104.11	15			

Según los resultados obtenidos en relación a la variable ganancia de peso semana 7 (GPS7), no se observaron diferencias entre los tratamientos (NS), obteniendo una media general de 588.93 g/ave y un coeficiente de variación del 18.89%.

**Gráfico 17.** *Ganancia de peso semana 7*



Al realizar la prueba de Tukey al 5% no se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 7 (GPS7). Sin embargo, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T1 (Testigo) con 749.68 g/ave, seguido del T4 (Extracto de algas al 15%) con 547.55 g/ave, respectivamente T3 (Extracto de algas al 10%) con 534.83 g/ave, mientras que el T2 (Extracto de algas al 5%) registró el menor promedio con 523.65 g/ave.

El presente estudio los datos presentan una similitud con los obtenidos por Corrales, D. (2015), registró promedios que van desde 613.05 a 806.38 g/ave.

**Cuadro 28.** *Análisis de la varianza de ganancia de peso semana 8*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	431364.69	6	71894.11	4.92	0.0169
Tratamiento	424469.74	3	141489.91	9.68	0.0035
Repetición	6894.95	3	2298.32	0.16	0.9224
Error	131603.09	9	14622.57		
Total	562967.77	15			

En la variable ganancia de peso semana (GPS8), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*\*), obteniendo un coeficiente de variación del 20.49% y una media general de 540.03 g/ave.

**Gráfico 18.** *Ganancia de peso semana 8*

El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que si existen diferencias estadísticas entre los promedios de la variable ganancia de peso semana 8 (GPS8), en donde el tratamiento que registro el mayor promedio fue el T3 (Extracto de algas al 10%) con 775.18 g/ave, seguido el T4 (Extracto de algas al 15%) con 721.87 g/ave, respectivamente T2 (Extracto de algas al 5%) con 477.45 g/ave, siendo el T1 (Testigo) el que registró el menor promedio con 385.63 g/ave.

Según Capelo, B. (2012), en su investigación indica que tiene promedios de 474.38 a 694.33 g/ave. Lo cual presenta una similitud con esta investigación dado que se tiene promedios de peso inicial que van desde 385.63 a 775.18 g/ave.

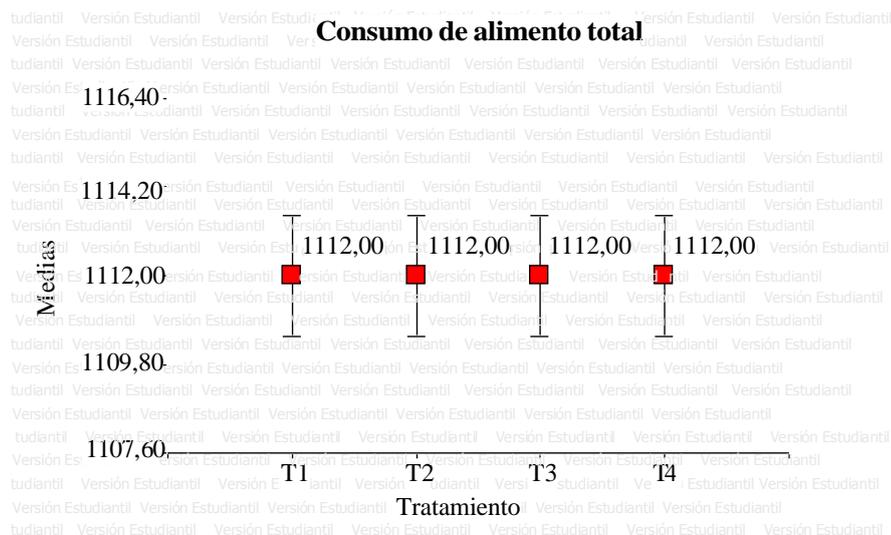
### 5.1.5. Consumo de alimento total

**Cuadro 29.** *Análisis de la varianza de consumo de alimento total*

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	0	6	0	sd	sd
Tratamiento	0	3	0	sd	sd
Repetición	0	3	0	sd	sd
Error	0	9	0		
Total	0	15			

De acuerdo a los resultados de la investigación en relación a la variable consumo de alimento total (CAT), no se observaron diferencias entre los tratamientos (NS), obteniendo una media general de 1112.00 g y un coeficiente de variación del 0.00%.

**Gráfico 19.** *Consumo de alimento total*



La prueba de Tukey al 5% realizada señala que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable consumo de alimento total (CAT). Sin embargo, los 4 tratamientos presentaron el mismo promedio con 1112.00 g.

El presente estudio los datos presentan una similitud con los obtenidos por Capelo, B. (2023), quien menciona que tienen una media de 1029.31 g de consumo de alimento.

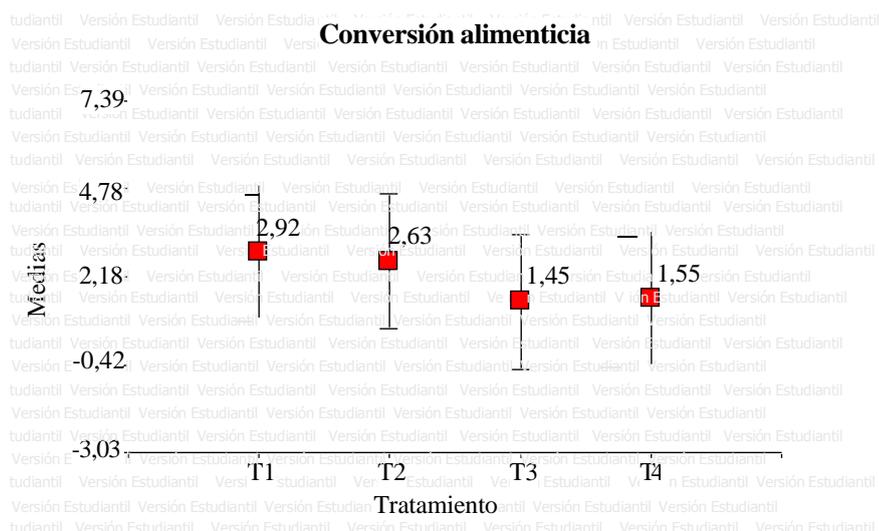
### 5.1.6. Conversión alimenticia

**Cuadro 30.** *Análisis de la varianza de conversión alimenticia*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7.64	6	1.27	3.17	0.0586
Tratamiento	6.65	3	2.22	5.53	0.0198
Repetición	0.99	3	0.33	0.82	0.5135
Error	3.61	9	0.40		
Total	11.25	15			

En base a los resultados obtenidos en la variable conversión alimenticia (CA), se observaron diferencias entre los tratamientos (\*), obteniendo un coeficiente de variación del 29.64% y una media general de 2.14.

**Gráfico 20.** *Conversión alimenticia*



El resultado de la prueba de Tukey al 5% indica que existen diferencias estadísticas y numéricas entre los promedios de la variable conversión alimenticia (CA), en donde el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 2.92, seguido del T2 (Extracto de algas al 5%) con, respectivamente el T4 (Extracto de algas al 15%) con 1.56, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%) registró el menor promedio con 1.45.

Según Larico, C. (2020), en su investigación menciona que tiene promedios de conversión alimenticia de 1.92 a 2.34. Lo cual presenta una similitud con esta investigación.

#### **5.1.7. Mortalidad**

En la presente investigación no se registró mortalidad en ninguno de los tratamientos ni repeticiones, esto debido a que los patos de raza Pekín poseen una elevada rusticidad, precocidad, sencillez, rentabilidad, alto poder de adaptación a diversos climas, resistencia a enfermedades y ambientes adversos.

En su investigación Arias, E. (2023) y Castañeda, F. (2015), mencionan que no se registró mortalidad en cada una de las investigaciones.

## 5.2. Relación beneficio/costo

**Cuadro 31.** *Análisis de relación beneficio/costo*

Concepto	Valor unitario	Cantidad	Tratamientos				Total
			Macroalga 0%	Macroalga 5%	Macroalga 10%	Macroalga 15%	
<b>Egresos</b>							
Patos Pekín	1,00	160	40,00	40,00	40,00	40,00	160,00
Algas marinas	80,00	2	0,00	36,32	56,00	67,68	160,00
Balanceado	32,00	30	240,00	240,00	240,00	240,00	960,00
Desinfectantes	3,00	2	1,50	1,50	1,50	1,50	6,00
Gas	2,00	12	6,00	6,00	6,00	6,00	24,00
Viruta	0,50	30	3,75	3,75	3,75	3,75	15,00
Fármacos veterinarios	20,00	1	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00
Total egresos	USD		296,25	332,57	352,25	363,93	1345,00
<b>Ingresos</b>							
Peso pato (lb)	3,10	160	145,45	154,54	163,63	181,81	
Venta patos	USD		450,90	479,07	507,25	563,61	2000,83
Venta de abono (gg)	2,00	64	32,00	32,00	32,00	32,00	128,00
Total ingresos	USD		482,90	511,07	539,25	595,61	2128,83
Utilidad	USD		186,65	178,51	187,00	231,68	783,84
Costo/beneficio	USD		1,63	1,54	1,53	1,64	

Al realizar el análisis de los costos variables al comparar la relación beneficio costo de cada tratamiento, se puede observar que el mejor costo beneficio se obtiene en el T4 con 1.64 \$, el cual fue una dieta con inclusión del 15% de macroalga, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.64 ctvs., a diferencia de los demás tratamientos que obtuvieron valores menores, pero siempre destacando la diferencia en cuanto a rentabilidad.

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

## VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Tras completar la investigación de campo y analizar los datos recopilados, se pudo demostrar que existen diferencias estadísticas entre los distintos niveles de macroalgas como estimulante orgánico en la dieta de patos Pekín durante la fase de crecimiento y engorde. Como resultado, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la misma que señala: “La evaluación de diferentes niveles de macroalgas (*Kappaphycus alvarezii*) como estimulante orgánico en la ración alimenticia de patos pekin, en la fase de crecimiento – engorde mejorara la productividad”.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

- La respuesta de los tratamientos a base de macroalgas como estimulante orgánico, mostró diferencias estadísticamente significativas en relación con las variables analizadas, tales como el peso de los animales y su aumento a lo largo del periodo de investigación.
- En relación a los pesos de los patos pekin al finalizar la investigación, se puede indicar que el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T4 (Extracto de algas al 15%) con 3053.80 g/ave, a diferencia del T2 (Extracto de algas al 5%) el cual registró el menor promedio con 2941.10 g/ave. Por tanto, se menciona que la adición de macroalgas al 15% mejora la producción y estimula el crecimiento.
- El consumo de alimento total fue igual en los 4 tratamientos con un promedio de 1112.00 g/tratamiento.
- Referente a la conversión alimenticia, el tratamiento que registró el mayor promedio fue el T1 (Testigo) con 2.92 g/ave, mientras que el T3 (Extracto de algas al 10%) registró el menor promedio con 1.45 g/ave.
- En cuanto a la relación beneficio/costo se establece el T4 con 1.64 \$ como el mejor, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.64 ctvs., demostrando así que la inclusión de macroalgas al 15% generará una ganancia mayor que a diferencia de los demás tratamientos que obtuvieron valores menores.
- Los resultados de este estudio, nos permiten concluir que el manejo y la alimentación con un 15% de macroalgas como estimulante orgánico son factores fundamentales para aumentar el peso de los patos Pekín, lo cual contribuye significativamente al bienestar animal.

## **7.2. RECOMENDACIONES**

- Incrementar las macroalgas al 15% en la dieta alimenticia de los pato pekín como alternativa en la nutrición de los animales durante la fase crecimiento – engorde.
- Realizar investigaciones con macroalgas como estimulante orgánico en otras especies para determinar su influencia en los parámetros productivos.
- Incentivar a los productores de patos pekín al uso de macroalgas como estimulante orgánico, para mejorar las dietas alimenticias.
- Continuar este tipo de investigaciones, utilizando otros estimulantes orgánicos, para reducir el costo de alimento y obtener mejores promedios de peso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **ACEVEDO, V. 2016.** [www.ficic.com.ar/los-patos-salvajes](http://www.ficic.com.ar/los-patos-salvajes)
2. **ARIAS, E. 2023.** Evaluación de una dieta balanceada con inclusión de moringa (*Moringa oleífera*) al 10%, 15% y 20% durante la crianza y engorde de pato pekinés (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la Granja Experimental Laguacoto II". Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/5592/1/TESIS%20-%20ERIKA%20ARIAS.pdf>
3. **AUSTIC, R., NESHEIM, M. 2020.** Producción Avícola. Ed. Manual Moderno. México.
4. **AVILES, J. 2006.** Manual de crianza de patos. Universidad Católica de Temuco, Fundación para la Innovación Agraria. Chile P. 84
5. **BENITES, J. C. 2018.** Enfermedades del pato. Obtenido de Slidehare [https://es.slideshare.net/juancarlosobsobenites/308847790\\_enfermedades](https://es.slideshare.net/juancarlosobsobenites/308847790_enfermedades)
6. **BIESTER, H.E.** Enfermedades de las aves, Iowa state collage press ames, Iowa.
7. **BAQUE, G. 2022.** Cría rentable de patos y gansos. Manual practico
8. **BLOOD, D.D, J.A HERDERSON.** Medicina Veterinaria. Tercera edición Interamerica México.
9. **CABAÑAS, A. 2017.** Avícolas el choique y Argent AVISTE: (02983) 15416720 y 15445418 TRES ARROYOS, BS. AS., ARGENTINA.
10. **CAMACHO, D. 2009.** Manual de producción intensiva de pato.
11. **CAPELO, B. 2012.** Evaluación de tres niveles de harina de maní forrajero (*Anachis pintoii*) en la alimentación de patos pekín (*Anas platyhynchos domesticus*) en el recinto selva alegre, cantón la maná, provincia de cotopaxi en el año 2011-2012. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1574/1/T-UTC-2126.pdf>

- 12. CASTAÑEDA, F. (2015).** Evaluación de diferentes niveles de harina de sangre bovina en la ración alimenticia de patos pekin, en la fase de crecimiento-engorde, provincia bolívar. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1190/1/093.pdf>
- 13. CONTRERAS, 2021.** F. PATOLOGIA.
- 14. CORRALES, D. 2015.** Producción de pato pekín (*Anas platyrhynchos*) con cuatro concentrados más maní forrajero (*Arachis pintoi*) en el Centro Experimental La Playita de la Universidad Técnica de Cotopaxi 2014. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3308/1/T-UTC-00574.pdf>
- 15. CRUZ, D. 2007.** Sistema de producción avícola, sistema de producción de patos. Obtenido de la universidad Autónoma de Chihuahua Facultad de zootecnia.
- 16. DE OLIVEIRA MENDONÇA, Michele, et al. 2007.** Níveis de energia metabolizável e relações energia: proteína para aves de corte de crescimento lento criadas em sistema semiconfinado. Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 29, no 1, p. 23-30.
- 17. DIAF. 2004.** Manual de manejo para la crianza de patos pekineses. Unidad de difusión IDIAF Ed. Centenario, Santo Domingo, República Dominicana P.44
- 18. GALLO, M. H., & DUCHI, N. D. (2009).** Requerimiento de energía y proteína para patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) en las fases de crecimiento y acabado. Ciencia y Tecnología, 2(1), 7-13.
- 19. GIFRA, J. 2013.** Cría de patos: manejo y arranque. Obtenido de AviNews.
- 20. GONZÁLEZ, M. 2021.** Potencial de las macroalgas marinas como bioestimulantes en la producción agrícola.
- 21. HERNANDEZ, C. 2009.** Explotación de patos para la comercialización. Recuperado 12 de Octubre de 1013.

- 22. JIMENEZ-ESCRIG & GOHI C. 2000.** Nutritional evaluation and physiological effects of edible seaweeds. Arch Latinoam Nutr; 49: 114-20
- 23. LAHAYE M. 2022.** Marine algae as sources of fibres: determination of soluble and insoluble DF contents in some sea vegetables. J Sci Food Agr;54: 587-94.
- 24. LARICO, C. 2020.** Evaluación de la adición de tres niveles del remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos pekin (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Riberalta-Beni. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/25758/T-2852.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 25. LÁZARO, R., VICENTE, B., & CAPDEVILA, J. 2004.** Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. XX Curso de especialización FEDNA. Barcelona.
- 26. MACIAS, B. 2019.** Anacultura obtenido de agropecuarios <http://agripecuariobm.blogspot.com/2019/01/anacultura.html>
- 27. MANUAL PARA EL PROMOTOR TÉCNICO.** Crianza familiar de aves. Convenio INTA, Fac. Cs. Veterinarias U.N.C.P.B.A, Escuela Agraria, Tandil
- 28. MATTIELLO, R. 2008.** Med. Vet, Dr. UBA. Área de medicina, producción y tecnología de fauna acuática y terrestre. Facultad de ciencia veterinarias UBA, Argentina.
- 29. MONTERO, D. 2021.** Todo lo que necesitas saber sobre el pato pekin. Obtenido de consejos para mi huerto.
- 30. MOREIRA, A.R. 2016.** Caracterización fitoquímica de las macroalgas marinas.
- 31. PERDEIS, Jean,** incubación y enfermedades de los polluelos.

- 32. ROMERO, R. 2015.** Cría de patos Pekín El proyecto de cría de patos de la raza Pekín, desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Misión Técnica de Taiwán.
- 33. SANMIGUEL, L., SERRAHIMA, L. 2004.** Manual de la crianza de Animales Lexus editores, Lima – Perú.
- 34. SILVA B. 2021.** Algas marinas de Chile. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- 35. SMIDT, D. ALLENDORFF.** Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos. Acribia, España.
- 36. SORIANO, M. 2020.** Manejo en producción comercial de pato. Obtenido de veterinaria digital. Todo sobre Veterinaria y producción animal.
- 37. VELASCO, J. 2006.** Manual del participante, cría del pato pekin.
- 38. WATANABE F, NAKANO Y, Tamura Y, Yamanaka H. 1992.** Vitamin B12 metabolism in a photosynthesizing green alga, *Chlamydomonas reinhardtii*. *Biochim Biophys Acta* 1991; 1075:36-41.
- 39. WONG KH, CHEUNG P. 2001.** Nutritional evaluation of some subtropical red and green seaweeds Part II. In vitro protein digestibility and amino acid profiles of protein concentrates. *Food Chem.*
- 40. YANOVSKI, J. 2015.** Effects of calcium supplementation on body weight and adiposity in overweight and obese adults: a randomized trial. *Annals of internal medicine.*

# **ANEXOS**

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



**Anexo 2.** Base de datos

T	R	PI	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PF	GPS1	GPS2	GPS3	GPS4	GPS5	GPS6	GPS7	GPS8	CAT	CA	%M
1	1	48.10	178.70	419.00	722.30	965.10	1396.70	1979.90	2536.70	2993.50	130.60	240.30	303.30	242.80	431.60	583.20	556.80	456.80	1112.00	2.43	0.00
2	1	46.60	181.10	367.50	834.60	931.10	1312.00	1982.30	2343.30	2994.30	134.50	186.40	467.10	96.50	380.90	670.30	361.00	651.00	1112.00	1.71	0.00
3	1	47.90	184.60	425.20	752.30	952.60	1489.40	1783.80	2332.60	3027.10	136.70	240.60	327.10	200.30	536.80	294.40	548.80	694.50	1112.00	1.60	0.00
4	1	47.00	183.20	373.70	852.50	992.10	1487.70	1808.70	2429.90	3057.30	136.20	190.50	478.80	139.60	495.60	321.00	621.20	627.40	1112.00	1.77	0.00
1	2	47.70	179.20	399.61	824.50	976.70	1610.30	1789.90	2627.10	2981.70	131.50	220.41	424.89	152.20	633.60	179.60	837.20	354.60	1112.00	3.14	0.00
2	2	47.60	178.50	410.20	747.10	938.00	1386.20	1803.70	2433.80	2988.80	130.90	231.70	336.90	190.90	448.20	417.50	630.10	555.00	1112.00	2.00	0.00
3	2	48.50	185.20	420.70	780.70	974.70	1590.80	1681.80	2336.30	3043.60	136.70	235.50	360.00	194.00	616.10	91.00	654.50	707.30	1112.00	1.57	0.00
4	2	46.20	182.40	366.20	842.60	960.80	1331.60	1775.60	2341.80	3051.70	136.20	183.80	476.40	118.20	370.80	444.00	566.20	709.90	1112.00	1.57	0.00
1	3	47.90	180.30	386.20	769.60	965.00	1512.40	1781.00	2540.50	2893.40	132.40	205.90	383.40	195.40	547.40	268.60	759.50	352.90	1112.00	3.15	0.00
2	3	48.30	179.50	422.20	781.30	942.10	1392.20	1983.40	2639.00	2897.20	131.20	242.70	359.10	160.80	450.10	591.20	655.60	258.20	1112.00	4.31	0.00
3	3	47.40	183.50	406.90	762.50	933.30	1485.20	1804.30	2220.10	3023.50	136.10	223.40	355.60	170.80	551.90	319.10	415.80	803.40	1112.00	1.38	0.00
4	3	47.10	189.50	379.50	789.70	973.80	1496.80	1772.00	2227.60	3052.70	142.40	190.00	410.20	184.10	523.00	275.20	455.60	825.10	1112.00	1.35	0.00
1	4	48.70	180.20	429.40	779.45	984.20	1499.50	1775.90	2621.10	2999.30	131.50	249.20	350.05	204.75	515.30	276.40	845.20	378.20	1112.00	2.94	0.00
2	4	47.20	180.80	391.20	737.60	971.80	1315.90	1990.70	2438.60	2884.20	133.60	210.40	346.40	234.20	344.10	674.80	447.90	445.60	1112.00	2.50	0.00
3	4	47.40	182.30	428.50	744.80	943.60	1492.70	1610.90	2131.10	3026.60	134.90	246.20	316.30	198.80	549.10	118.20	520.20	895.50	1112.00	1.24	0.00
4	4	47.10	178.40	411.70	766.80	994.20	1386.70	1781.40	2328.60	3053.70	131.30	233.30	355.10	227.40	392.50	394.70	547.20	725.10	1112.00	1.53	0.00

### Anexo 3. Fotografías



Llegada de patos pekín



Recepción de patos pekín.



Macro alga *Kappaphycus alvarezii*



Dosificación de alga *Kappaphycus alvarezii*



Toma de peso



Elaboración de cuadrantes



Alimentación



Visita del director del proyecto  
de investigación



Limpieza de galpón



Condición corporal



Visita de campo



Entrevista Orgkapp

#### **Anexo 4.** 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.

**Aves palmípedas:** Son un grupo diverso de aves acuáticas que incluyen patos, gansos, cisnes y grullas. Estas aves tienen patas planas y adaptadas para nadar, lo que les permite moverse fácilmente en el agua. La clasificación de las aves palmípedas se basa en su morfología, hábitat y comportamiento.

**Bandada:** Una bandada, banda o bando, o también parvada, es un grupo de aves, en general de misma especie, aunque no necesariamente, que actúan de modo homogéneo mientras vuelan o se alimentan. Este término es similar al concepto de manada entre los mamíferos.

**Bioactivador:** Se conoce como bioactivadores a diversos productos, unos químicamente bien definidos tales como aminoácidos o polisacáridos y otros más complejos como los extractos de algas, que al ser aplicados en las plantas son bien absorbidos y utilizados de forma más o menos inmediata.

**Bioestimulante:** Los bioestimulantes hacen referencia a un concepto muy amplio, ya que se tratan de sustancias y/o microorganismos cuya función es estimular los procesos naturales que mejoran la absorción y asimilación de nutrientes.

**Gastrolitos:** Son piedras redondeadas, normalmente ovaladas, que están o han estado contenidas dentro de la vía digestiva de un animal para ayudar a la trituración de los alimentos.

**Glándulas uropiginales:** Es una fuente única de producción de monoésteres de cera y otros compuestos lipídicos inusuales y sus funciones incluyen mantenimiento del plumaje, acciones fungicidas y antibacterianas, como órgano productor de feromonas y como cosmético entre otras.

**Molleja:** Estómago muscular que tienen las aves, muy robusto especialmente en las granívoras, y que les sirve para triturar y ablandar por medio de una presión mecánica los alimentos, que llegan a este órgano mezclados con los jugos digestivos.

**Pecuaría:** Abarca todos los aspectos del suministro y uso de productos de la ganadería; incluida la distribución y la cantidad del ganado, los diferentes sistemas de producción en los que se crían, las estimaciones, actuales y futuras, del consumo y la producción, las personas involucradas en la producción pecuaria, y los beneficios y las consecuencias de mantener el ganado.

**Pellets:** Son residuos procedentes de limpiezas forestales e industrias madereras que son triturados y convertidos a virutas. Una vez secados para disminuir el nivel de humedad y las posibles resinas, son prensados en forma de pequeños cilindros o "palitos".