UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del

Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

"EVALUACIÓN DE UN PRODUCTO A BASE DE YUCA (*Yucca schidigera)* EN DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE AMONÍACO EN LAS EXCRETAS DE POLLOS BROILER."

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario
Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autoras:

Joselin Esthela Bonilla García

Fernanda Estefanía Salazar Orozco

Tutor:

Dr. Oswaldo Amangandi Sinchipa M.Sc

Guaranda – Ecuador

2024

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR

EVALUACIÓN DE UN PRODUCTO A BASE DE YUCA (*Yucca schidigera)* EN DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE AMONÍACO EN LAS EXCRETAS DE POLLOS BROILER.

REVISADO Y APROBADO POR:

Dr. Oswaldo Amangandi Sinchipa M.Sc

TUTOR

Dr. Jagger Segura Ochoa PhD

PAR LECTOR

Dr. Joscelito Solano Gaibor PhD

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Joselin Esthela Bonilla García con CI. 0250353273 y Fernanda Estefanía Salazar Orozco con CI. 0202020681, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Joselin Esthela Bonilla García

CI. 0250353273

Fernanda Estefanía Salazar Orozco

CI. 0202020681

Dr. Oswaldo Amangandi Sinchipa M.Sc

CI. 0201511136

Tutor

NOTARIA 4

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

ESCRITURA N°20240201004P00396

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:
JOSELIN ESTHELA BONILLA GARCIA Y
FERNANDA ESTEFANIA SALAZAR OROZCO
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

P.A.
En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los veintiún días del mes de mayo del año dos mil veinticuatro, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA,** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoritas **JOSELIN ESTHELA BONILLA GARCIA,** de estado civil soltera y **FERNANDA ESTEFANIA SALAZAR OROZCO,** de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primera en la parroquia San Simón, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve ocho cinco seis ocho cinco seis nueve seis y con correo electrónico josselynbonilla1999@gmail.com; y la segunda en la parroquia Angel Polibio Chaves, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve cero siete siete cuatro cero cero siete; y, con correo electrónico fesalazar0025@gmail.com, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, a petición de las comparecientes agrego sus documentos de identificación como cedulas y certificados de votación . Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: **JOSELIN ESTHELA BONILLA GARCIA Y FERNANDA ESTEFANIA SALAZAR OROZCO,** declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **"EVALUACIÓN DE UN PRODUCTO A BASE DE YUCA (*Yucca schidigera*) EN DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE AMONÍACO EN LAS EXCRETAS DE POLLOS BROILER" ."** Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina de Veterinaria. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. ----------

SRTA. JOSELIN ESTHELA BONILLA GARCIA.
C.C. 0250353293

SRTA. FERNANDA ESTEFANIA SALAZAR OROZCO
C.C. 0202020691

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS FINAL (2).docx

AUTOR

Joselin Esthela Bonilla García Fernanda Estefanía Salazar Orozco

RECUENTO DE PALABRAS

12519 Words

RECUENTO DE CARACTERES

64170 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

69 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.7MB

FECHA DE ENTREGA

May 21, 2024 12:50 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 21, 2024 12:51 PM GMT-5

10% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Excluir del Reporte de Similitud

- Fuentes excluidas manualmente



DEDICATORIA

En primer lugar, este trabajo dedico de todo corazón a Dios por haberme dado la vida, fuerzas y capacidad para lograr finalizar mi carrera.

A mis padres Aníbal y Patricia por el apoyo incondicional y económico que me brindaron durante toda la trayectoria de mi vida.

A mi hija Lya Armijos y en memoria de mi Abuelita Mercedes Castro por ser el pilar fundamental de motivación estando presente siempre conmigo en las buenas y en las malas durante la carrera ya que con mucho esfuerzo y sacrificio logre cumplir mis sueños.

Joselin Esthela Bonilla García

AGRADECIMIENTO

Agradezco de todo corazón a Dios por guiarme, protegerme y darme las fuerzas necesarias para afrontar cualquier tipo de adversidad que se han presentado durante estos años.

A mis padres Aníbal y Patricia por llegar a cumplir una de mis principales metas propuestas en mi vida.

A mi hija Lya Armijos, a su padre Alejandro Armijos y en memoria de mi Abuelita Mercedes Castro por ser mis pilares fundamentales de motivación enseñanza y dedicación durante todo el transcurso de mi vida.

A todas las personas que han colaborado de una u otra forma en la realización de esta tesis.

Gracias.

Joselin Esthela Bonilla García

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por guiarme y darme todas las fuerzas necesarias para estar donde estoy el día de hoy.

A mis padres por haberme brindado su apoyo incondicional y económico en todas las cosas que me he propuesto en la vida, por ser mi ejemplo a seguir y sobre todo por ser unos padres luchadores que siempre han buscado la manera de dar lo mejor a sus hijos y verlos realizados como profesionales.

A mis hermanos por siempre motivarme a seguir adelante y nunca dejarme sola.

Gracias a todos ustedes por siempre apoyarme en cada paso que doy, ya que después de tanto esmero hoy cumplo uno de mayores sueños culminar mi carrera Universitaria.

Fernanda Estefanía Salazar Orozco

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones que me ha dado, por ser mi fortaleza y guía para seguir adelante.

Doy gracias a mis padres: Aurora Orozco y Marco Salazar por acompañarme en todo este trayecto de mi vida, por ser los pilares fundamentales en mi educación y darme todo su apoyo y amor.

A mis hermanos: Marco Salazar, Jonathan Salazar y Mathias Salazar por ser mi apoyo constante y siempre buscar lo mejor para mí.

A mis amigos y pareja V.F por acompañarme en todo este camino, por brindarme su apoyo sobre todo en los momentos más difíciles, por ser mi mano derecha en todo momento y darme ánimos en cada paso que doy.

Quiero agradecer a todos los docentes que han sido parte de mi formación académica por sus enseñanzas, paciencia y sabiduría.

Estoy enormemente agradecida con todas las personas que han sido de gran ayuda en este trabajo de investigación.

Fernanda Estefanía Salazar Orozco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO		Pág
CAPITULO I		0
1.1.	INTRODUCCIÓN	0
1.2.	PROBLEMA	2
1.3.	OBJETIVOS	3
1.3.1.	Objetivo General	3
1.3.2.	Objetivos Específicos	3
1.4.	HIPÓTESIS	4
CAPÍTULO II		5
2.	MARCO TEÓRICO	5
2.1.	*Yucca schidigera*	5
2.1.1	Hábitat	5
2.1.2	Usos	6
2.1.3	De-Odorase	6
2.2.	Amoníaco	8
2.2.1	Enfermedades por intoxicación de amoníaco	8
2.2.2	Lesiones amoniacales más frecuentes	9
2.2.3	Generalidades sobre el manejo de niveles de amoníaco en la industria avícola	9
2.2.4	Niveles de amoníaco en el aire y sus efectos en el ecosistema	10
2.2.5	Legislación Ambiental	11
2.3.	Pollos broiler	11
2.3.1	Características físicas	12
2.3.2	Comportamiento	13
2.4.	Sistema de producción avícola	13
2.4.1	Manejo del pollo de engorde	13
2.4.2	Galpón avícola	14
2.4.3	Recepción de los pollitos	15
2.4.4	Control de temperatura	15
2.4.5	Iluminación	16
2.4.6	Bebederos	16
2.4.7	Ventilación	17
2.4.8	Nutrición y alimentación de los pollos broiler	17

2.5. Enfermedades de las aves 20
2.5.1 New Castle 20
2.5.2 Síndrome de ascitis 20
2.5.3 Gumboro 21
2.5.4 Bronquitis Infecciosa 21
2.5.5 Pododermatitis 22
CAPÍTULO III 23
3. MARCO METODOLÓGICO 23
3.1. Ubicación y características de la investigación 23
3.2. Metodología 23
3.2.1 Material Experimental 23
3.2.2 Factores de Estudio 23
3.2.3 Tratamientos 24
3.2.4 Tipo de diseño experimental o estadístico. 24
3.2.5 Manejo del experimento 25
3.2.6 Métodos de evaluación 27
CAPÍTULO IV 29
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 29
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS. 46
CAPÍTULO V 47
5.1 CONCLUSIONES 47
5.2 RECOMENDACIONES 48
BIBLIOGRAFÍA 51
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N° **Detalle** **Pág**

1. Taxonomía de la *Yucca schidigera* 5
2. Taxonomía del ave 12
3. Temperatura y humedad de crianza según la edad de las aves 16
4. Sistema métrico (como al nacimiento) 19
5. Tratamientos 24
6. Características numéricas del trabajo experimental 24
7. Fuentes de variación del ADEVA del DBCA 24
8. Composición nutricional de la dieta inicial 26
9. Formulación de la dieta final 26
10. Peso inicial de los pollos broilers 29
11. Peso semana uno de los pollos broilers 30
12. Peso semana dos de los pollos broilers 31
13. Peso semana tres de los pollos broilers 32
14. Peso semana cuatro de los pollos broilers 33
15. Peso semana cinco de los pollos broilers 34
16. Peso semana seis de los pollos broilers 35
17. Ganancia de peso de los pollos broilers 36
18. Consumo de alimento de los pollos broilers 38
19. Conversión alimenticia de los pollos broilers 39
20. Porcentaje de mortalidad 40
21. Análisis económico de los tratamientos 41
22. Niveles de amoníaco semana cinco 42
23. Niveles de amoníaco semana seis 43
24. Promedio total de los niveles de amoníaco 44

ÍNDICE DE FIGURAS

N° **Detalle** **Pág**

1. Tabla comparativa con varios productos competidores 7
2. Peso inicial de los pollos broilers 29
3. Peso semana uno de los pollos broilers 30
4. Peso semana dos de los pollos broilers 31
5. Peso semana tres de los pollos broilers 32
6. Peso semana cuatro de los pollos broilers 33
7. Peso semana cinco de los pollos broilers..... 34
8. Peso semana seis de los pollos broilers 35
9. Ganancia de peso de los pollos broilers..... 37
10. Consumo de alimento de los pollos broilers..... 38
11. Conversión alimentica de los pollos broilers..... 39
12. Niveles de amoníaco semana cinco 42
13. Niveles de amoníaco semana seis..... 43
14. Promedio total de los niveles de amoníaco 44

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **Detalle**

1. Mapa de ubicación de la investigación
2. Croquis del ensayo
3. Base de datos
4. Formulación de dieta
6. Fotografías
7. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

Actualmente el país ha evidenciado un aumento en la producción animal debido al incremento en la tasa de consumo de carne de pollo y el retorno económico generado por su comercialización, esta actividad requiere de recursos técnicos, materiales y personas con el fin de proporcionar un entorno propicio para el crecimiento y desarrollo del ave. Al no disponer con recursos suficientes las aves se encuentran en un ambiente de aglomeración durante el proceso de crianza y engorde, lo que provoca exposición al amoníaco la cual repercute sobre la salud del animal, por este antecedente es fundamental establecer dietas que ayuden a evitar la acumulación de microorganismos o sustancias nocivas para su respectivo control. La presente investigación tiene como objetivo; la evaluación de un producto a base de Yuca *(Yucca schidigera)* en diferentes dosis para el control de amoníaco en las excretas de pollos broiler. La cual se llevó a cabo en la cuidad de Guaranda, parroquia San Simón, en la que se consideró la distribución de cuatro tratamientos dependiendo de la concentración en la dieta alimenticia, T0 (testigo), T1 (12.5 gr *Yucca schidigera)*, T2 (18.75 gr *Yucca schidigera*) y T3 (25 gr *Yucca schidigera*); cada tratamiento estuvo compuesto de cuatro repeticiones a las cuales se les asigno 20 pollos broiler línea Cobb 500, con un total de 320 unidades experimentales. Se utilizó un modelo estadístico de varianza (DBCA); prueba de separación de medidas según Tukey al 5%. De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación de diferentes niveles de inclusión de *Yucca schidigera* en la dieta alimenticia, se puede inferir que el tratamiento T3 obtuvo un promedio de 4.19 ppm y un promedio de 2458.92 gr, el cual poseía un mayor nivel de inclusión. Finalmente se calculó que el mayor beneficio costos lo obtuvo el T3 con un índice de 1.07.

Palabras claves: Amoníaco, DBCA, Pollos broiler, *Yucca schidigera.*

SUMMARY

Currently, the country has seen an increase in animal production due to the increase in the consumption rate of chicken meat and the economic return generated by its commercialization. This activity requires technical resources, materials and people in order to provide a favorable environment for the growth and development of the bird. By not having sufficient resources, the birds are in a crowded environment during the breeding and fattening process, which causes exposure to ammonia which has an impact on the animal's health. Due to this background, it is essential to establish diets that help avoid accumulation of microorganisms or harmful substances for their respective control. The objective of this research is; the evaluation of a product based on Yuca (*Yucca schidigera*) in different doses for the control of ammonia in the excretions of broiler chickens. Which was carried out in the city of Guaranda, San Simón parish, in which the distribution of four treatments was considered depending on the concentration in the food diet, T0 (control), T1 (12.5 gr *Yucca schidigera),* T2 (18.75 gr *Yucca schidigera)* and T3 (25 gr Yucca schidigera); Each treatment was composed of four repetitions to which 20 Cobb 500-line broiler chickens were assigned, with a total of 320 experimental units. A statistical variance model (DBCA) was used; measurement separation test according to Tukey at 5%. According to the results obtained by applying different levels of inclusion of Yucca schidigera in the diet, it can be inferred that treatment T3 obtained an average of 4.19 ppm and an average of 2458.92 gr, which had a higher level of inclusion. Finally, it was calculated that the greatest cost benefit was obtained by T3 with an index of 1.07.

Keywords: Ammonia, Broiler chickens, DBCA, *Yucca schidigera.*

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El sector avícola a nivel mundial es una de las industrias más significativas, debido a la producción de pollo de engorde. Su participación en los mercados internacionales y la seguridad alimentaria nos indican un incremento de 4.1% entre el 2021 y posteriormente al 2025, con una producción de 100.9 millones de toneladas métricas, de las cuales se aspiran exportaciones aproximadamente de 13,4 millones de toneladas métricas lideradas por Estados Unidos, China y Brasil (Cuéllar J. , 2022)**.**

En Latinoamérica Perú se llevó el primer puesto de consumo per cápita de pollo con 51.1 kilos de pollo por persona en el 2019. Detrás se ubicó Argentina (46.6 kilos), Bolivia (43 kilos), Brasil (42.6 kilos) y Panamá (41.28 kilos). El cual estableció un consumo promedio en la región con 31.42 kilos convirtiéndose estos países en mayores productores de pollo (Burgos, 2020).

El sector agropecuario ecuatoriano, se ve reflejado con un crecimiento en la producción y comercialización a nivel nacional entre el año 2022, el cual obtuvo 495.000 toneladas de carne de pollo, 15.000 toneladas más que en el 2021, lo que representó un incremento de 3,13 %, según cifras reveladas por la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE). Actualmente, se estima un crecimiento entre el 1,5% y el 2% esto ha permitido una evolución que impulsa no solo la producción de carne de pollo, sino también la manera en que se generan alimentos derivados de esta versátil ave. En el Ecuador el incremento de la demanda se atribuye principalmente al crecimiento demográfico, a la urbanización y el aumento de los ingresos en los países en desarrollo.

El sector avícola ecuatoriano tiene varios motivos para celebrar uno de los hitos que es el inicio de exportaciones de carne de pollo además, se actualiza sobre cómo optimizar la producción para satisfacer las expectativas del mercado y garantizar la calidad de los alimentos; los cuales a nivel nacional se concentra en las provincias de Guayas con un 22%; Pichincha un 16%, Santo Domingo de los Tsáchilas un 14%, El Oro un 10%, Manabí un 9% e Imbabura con un 6% (Handtmann, 2024).

Evidentemente predomina la crianza y desarrollo de aves en planteles avícolas por la

actividad económica que genera su rentabilidad en el presente y futuro del país en base a la producción de alimentos, es por esto que los ejes de trabajo se enfocan en potenciar al sector avícola para seguir abasteciendo de alimentos de calidad a los ecuatorianos e impulsar la economía con la generación de empleos y próximamente exportar nuestros productos bajo los más estrictos controles de calidad de manera competitiva y sostenible (Conave, 2021).

En la producción avícola en los países tercer mundistas, las condiciones socioeconómicas y tecnológicas abarcan una serie de problemas, impidiendo que tenga un desarrollo sustentable, a esto se suma el alto costo de los insumos utilizados en la elaboración de dietas para alimentación en aves. Los sistemas avícolas familiares, rurales y en pequeña escala por su flexibilidad siguen desempeñando una función esencial para la preservación de los medios de vida en los países en desarrollo, al suministrar productos avícolas a las zonas rurales. La producción de aves de corral en pequeña escala seguirá brindando oportunidades de generación de pequeños ingresos y de nutrición humana de calidad mientras haya pobreza rural (FAO, 2021).

1.2. PROBLEMA

A nivel mundial el aumento de las emisiones de amoníaco como de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y óxido nitroso) han provocado efectos negativos en la producción avícola, ocasionando problemas de salud en las aves, las personas y con el medio ambiente. En la actualidad el país ha evidenciado el aumento de la producción agropecuaria por el incremento en la tasa de consumo de carne de pollo y el rédito económico que deja su comercialización, esta actividad requiere de recursos técnicos, materiales y humanos con la finalidad de brindar un ambiente apto para el crecimiento y desarrollo de aves.

Al no contar con suficientes recursos las aves se desarrollan en un ambiente de aglomeración durante el proceso de crianza y engorde, produciendo desechos que provienen de las excretas y orina, que al estar concentradas en un mismo lugar se aglomeran formando grandes volúmenes que son atacadas por bacterias descomponedoras, proceso por el cual se libera al ambiente compuestos volátiles como el amoníaco que a su vez está compuesto de ácido úrico y en la mayoría de las condiciones se transforma rápidamente en urea, posterior ocurre la hidrolisis de dicho compuesto.

La exposición del amoníaco en las aves repercute sobre la salud del animal causando daños oculares, pulmonares, ascitis, disminución de consumo de alimento e incluso la muerte. A nivel ambiental provoca acidificación en los suelos, contribuye con el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono. A nivel del productor genera irritación en la mucosa de ojos, boca, garganta y piel.

A menudo los avicultores desconocen la variedad de dietas existentes para el control de amoníaco en las excretas, la cual produce la acumulación de microorganismos resistentes o sustancias nocivas, por lo tanto generan efectos negativos produciendo deterioro en la salud de las aves y la propagación de enfermedades afectando la productividad avícola.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar un producto a base de Yuca *(Yucca schidigera)* en diferentes dosis para el control de amoníaco en las excretas de pollos broiler.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar los niveles de amoníaco en las excretas en pollos broiler.
- Establecer la mejor dosis de *Yucca schidigera.*
- Determinar la relación beneficio / costo.

1.4. HIPÓTESIS

Ho: Las diferentes dosis del producto a base de Yuca *(Yucca schidigera*) no controla los niveles de amoníaco.

Ha: Las diferentes dosis del producto a base de Yuca *(Yucca schidigera*) controla los niveles de amoníaco.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. *Yucca schidigera*

La *Yucca schidigera* es un árbol pequeño que llega a medir los 5 m de altura con una densa corona de hojas dispuestas como en bayoneta al final del tronco basal. La corteza tiende a tener un color gris-marrón y está envuelta por las hojas muertas cerca de la copa. Las hojas miden 3-15 dm de longitud y su base es de 4-11 cm de ancho, cóncavo-convexas, gruesas, muy rígidas y de color amarillo-verdoso a azul-verdoso.

Las flores son de color blanco y a veces con tintes púrpuras, acampanados y de 3-5 cm de longitud que se producen en densos grupos de 6-12 dm de altura al final del tallo. El fruto es una cápsula de color verde que al madurar a finales del verano, se torna coriácea y marrón oscuro. Los frutos miden de 5 a 11,5 cm de longitud y de 3 a 4 cm de ancho (Sanas, 2022).

Tabla 1.

Taxonomía de la Yucca schidigera

Nombre científico	*Yucca schidigera*
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Subclase	Liliopsida
Clase	Liliidae
Orden	Asparagales
Familia	Agavacéas
Género	Yucca
Especie	*Schidigera*

Fuente: (Bissanti, 2023)

2.1.1 Hábitat

El género Yucca, tiene alrededor de 50 especies de plantas diferentes. Por lo general estas plantas viven en climas cálidos y secos, pertenecen a zonas desérticas, áridas y semiáridas de América del Norte y Central.

Crece en los desiertos rocosos y de creosota entre 300-1200 m de altitud,

ocasionalmente sobre los 2500 m. Necesitan mucho sol y excelente drenaje. Es nativa del Desierto de Mojave y del Desierto de Sonora al sudeste de California, Baja California, sur de Nevada y oeste de Arizona (Góngora, Mendoza, López, López, & Cota, 2023).

2.1.2 Usos

La *Yucca schidigera* fija y retiene el amoníaco produciendo elementos útiles para el desarrollo de aminoácidos y proteínas, y debe hacerlo de forma no tóxica y no volátil, de esta forma conserva su tasa de crecimiento en un lugar tan rústico como es el desierto.

El extracto obtenido del tallo de esta planta presenta varios beneficios para la alimentación de los animales, los cuales aportan principalmente dos componentes que se encuentra en dicha planta: los glicocomponentes y los glicósidos esteroidales o saponinas esteroidales de las cuales la principal sapogenina es la sarsapogenina.

Para la obtención de una concentración adecuada de estos dos componentes se debe ejecutar una estandarización de los mismos, a través de controles de calidad que aseguren una óptima concentración en el producto final (Sanas, 2022).

2.1.3 De-Odorase

Es un producto natural que contiene el extracto de *Yucca schidigera*, que en su composición contiene fracciones de glicocomponentes (C1 y C2) que ayuda a la absorción del amoníaco y otros gases nocivos, liberados en las excretas. Las fracciones C1 fijan el amoníaco, las fracciones C2 fijan los componentes más básicos, disminuyendo los olores ambientales.

Por lo tanto, los animales tienen un mejor resultado debido a una menor concentración de amoníaco a nivel intestinal, el cual ayuda a reducir los olores fecales. También contiene enzimas y bacterias beneficiosas (*Bacillus subtilis*) que ayudan al mejoramiento de la digestión del animal y a su vez descompone las materias sólidas.

El uso de *Yucca schidigera* está indicado para disminuir las emisiones amoniacales y otros gases, además el alimento es asimilado de manera más eficaz y ayuda a obtener una mejor conversión alimenticia. El sistema que emplea Alltech ayuda a optimar la capacidad de captura de amoníaco, que va desde una mejor selección de plantas a

cosechar y un sistema de secado por aspersión, existe la implementación de enzimas y bacterias (*lactobacilos*) que aceleran los beneficios completos del De-Odorase desde su acción en el intestino, hasta los desechos de cualquier tipo de animal.

Alltech ofrece un sistema de manejo forestal de la Yuca para que esta llegue hacer un recurso renovable, obteniendo un largo plazo de protección con las poblaciones de Yuca. Si no tienen todo el plan de manejo integral, identificación de predios, plantas y sistema de aprovechamiento, entonces no permiten que las personas utilicen las plantas ya que no están interesadas por el futuro del recurso y a su vez se evita la venta de Yucas sin permisos ecológicos o depredadores de ecosistemas donde ya no haya regeneración.

El producto De-Odorase tiene la apariencia de un polvo suelto de color marrón claro a mediano, cuenta con presentaciones de 1, 5, 10, 15, 20, 25 y 1000 kg. Indicaciones: Agregar De-Odorase a razón de 125g, por tonelada de alimento balanceado. Precauciones y advertencia: Almacenar en un ambiente fresco/seco, los envases abiertos deben ser sellados y su durabilidad es de 24 meses desde la fecha de fabricación (Díaz, 2020).

Figura 1

Tabla comparativa con varios productos competidores

Producto	Compañia	Análisis B50	B50 Garantizado	% saponinas analizado	Análisis Grados Brix	% Sólidos de yucca garanti- zados
De-Odorase	**ALLTECH**	**4 – 7**	**Less than 10**	**6.50%**	**25-30**	**25%**
Desert King (Muestra Tailandia)	'-------	10.00	'-------	'-------	'-------	'-------
Microaid (Muestra Mexico)	Microaid	Más de 30	'-------	0.90	4.0	'-------
Biopowder (Muestras Mexico)	El Alamo	5.50	'-------	11.10	50.0	'-------
Biopowder (Muestra EUA)	El Alamo	4.54	'-------	11.18	50.0	'-------
Yacca 70 (Muestra Tailandia)	'-------	Más de 20	'-------	0.62	2.0	'-------
Norporin S (Sample for Thailand)	Nor-Feed- Dist. Bayer	Más de 20	'-------	0.95	4.50	'-------
Yucca Powder 34 (Muestra Vietnam)	Norchem	2.63	'-------	13.60	36.0	'-------
Odor-None (Muestra Tailandia)	'-------	3.22	'-------	13.70	36.0	'-------
DK Sarsaponin 30 (Muestra Vietnam)	Desert King	1.77	menos de 6%	14.20	38.0	36%
Microaid (Muestra EUA)	Microaid	Más de 20	'-------	0.90	4.0	'-------

Fuente: (Newman, 2022)

2.2. Amoníaco

El amoníaco es un gas incoloro e irritante que tiene un olor intenso que se produce a través de las proteínas específicamente de la fracción nitrogenada contenida en las excretas de los animales que son activadas por enzimas como la uricasa y la ureasa.

La presencia de amoníaco acompañado de otras sustancias químicas más la humedad en la cama pueden ser fundamental en el desarrollo de estas lesiones, en la cual el amoníaco actuará como un cáustico ya que puede alcanzar valores de pH 14 comportándose como un cáustico (Vásquez, 2020).

2.2.1 Enfermedades por intoxicación de amoníaco

El amoníaco es un gas irritante que afecta sobre las mucosas digestivas, respiratorias, oculares y piel, llegando a influir sobre el desarrollo del sistema inmunológico. La gravedad de las lesiones que son provocadas por el amoníaco dependerá de la concentración y al tiempo que el animal se expone al gas, siendo las lesiones más graves cuando los niveles amoniacales son más altos y extendidos en el tiempo. Debido a la exposición de amoníaco afectan las vellosidades intestinales y la absorción de nutrientes, causando conjuntivitis y pododermatitis en aves**.** Además, se ha demostrado que altos niveles del mismo se relacionan con lesiones por caudofagia.

El amoníaco afecta la mucosa respiratoria produciendo parálisis, destrucción de los cilios respiratorios y células epiteliales. Cuando la mucosa respiratoria está irritada no es capaz de eliminar el moco. El moco y los cilios actúan como barrera defensiva al captar los agentes patógenos e impedir que se penetren más en el tracto respiratorio. Cuando el moco y los cilios son afectados por el efecto irritante del amoníaco, esos patógenos pueden adentrarse y alcanzar el tracto respiratorio inferior, como los pulmones y los sacos aéreos e infectarlos.

De esta manera, el amoníaco aumenta la susceptibilidad de los animales a sufrir trastornos respiratorios, como la neumonía**.** Por ende, es substancial reducir los niveles de amoníaco en cualquier tipo de instalaciones, ya que altas concentraciones de amoníaco pueden ocasionar efectos contraproducentes en el bienestar animal, rendimiento de los animales y retraso en el crecimiento (Vásquez, 2020).

2.2.2 Lesiones amoniacales más frecuentes

Las lesiones oculares se presentan cuando la cama tiene altos niveles de humedad y la ventilación deficiente, permitiendo que los niveles de amoníaco alcancen a 50-100 ppm, provocando una queratoconjuntivitis. Si los niveles persisten a 100 ppm pueden ocasionar ulceración de la córnea y ceguera. Existen otras lesiones como párpados hinchados o rojos, y el cierre parcial o completo de los ojos, la severidad del daño depende de la concentración de amoníaco y la duración de la exposición.

Las afecciones respiratorias en pollos y la calidad del aire del galpón generan una relación directa. El amoníaco pasa la primera barrera de defensas respiratorias de las aves y por ende se da la entrada de bacterias y virus. El primer mecanismo de defensa que tienen las aves ante las amenazas del sistema respiratorio son las vacunas vivas de tipo respiratorio.

Con 25 ppm de amoníaco los cilios de las aves se paralizarán y con 40 ppm dejarían de funcionar. Si un ave está reaccionando a una vacuna respiratoria al mismo tiempo que se lo expone a niveles más elevados de amoníaco que antes, no podrá eliminar correctamente el virus de la vacuna, lo que ocasionara reacciones muy fuertes y prolongadas a la vacuna.

Los niveles de amoníaco de 25 a 50 ppm pueden producir una disminución en el peso corporal y la eficacia del alimento, el incremento del tamaño pulmonar y mayor aerosaculitis, a niveles de 75 a 100 ppm pueden producirse cambios en la función respiratoria, hemorragias traqueales y bronquiales, la exposición a 70 a 100 ppm durante los 4 días provoca un aumento del grosor de las paredes auriculares y una reducción de los capilares aéreos de los pulmones (Vásquez, 2020).

2.2.3 Generalidades sobre el manejo de niveles de amoníaco en la industria avícola

Los niveles amoniacales son expresados en partes por millón (ppm) y se pueden medir de acuerdo con las diferentes herramientas, que van desde dispositivos electrónicos portátiles a dispositivos permanentes. La respectiva medida se debe realizar a nivel del piso, tomando en cuenta la altura de los animales, por lo cual se debe evaluar varias veces en el día, ya que la concentración de amoníaco varía durante el día. El momento correcto es durante la madrugada, ya que la ventilación en la noche es mínima.

La concentración del amoníaco recomendada es inferior a 20 ppm. Por lo tanto, es común que algunas instalaciones cerradas puedan superar estos niveles, especialmente en el invierno.

Cuando la concentración de amoníaco es alta, puede ser detectada incluso por el productor de la granja. En el momento en que se puede percibir el amoníaco, la concentración es demasiado alta como para afectar la salud y al mismo tiempo el rendimiento de los animales, ya que se encuentra en un rango superior a 25-30 ppm cuando es detectada por las personas. Cabe mencionar que los niveles de amoníaco que no son detectados por el humano, pueden estar afectando negativamente al animal, aunque es difícil saber el alcance de los efectos adversos por una concentración específica de amoníaco (Soriano, 2021).

2.2.4 Niveles de amoníaco en el aire y sus efectos en el ecosistema

El amoníaco en el aire afecta la calidad del clima y atenta contra la biodiversidad, el cual es un precursor de partículas contaminantes en la atmósfera y forma parte de la lluvia ácida ya que su presencia en las grandes urbes es alta; sin embargo, se considera un tema poco indagado. El amoníaco junto al dióxido de azufre y los óxidos de nitrógeno, es uno de los gases a partir de los cuales se forman en la atmósfera las partículas, que junto con el ozono troposférico son los contaminantes más preocupantes.

El amoníaco atmosférico es un compuesto formado por un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno, que se genera en los trópicos o cerca de ellos debido a las actividades agrícolas por la aplicación de fertilizantes ricos en nitrógeno, que son utilizados especialmente para la producción de alimentos en granjas avícolas, porcinos o bovinos.

Su empleo en la agricultura ocasiona emisiones atmosféricas, que luego retornan a la superficie de manera directa o indirecta, la evolución de estas concentraciones ha permitido detectar cambios en las actividades humanas en todo el mundo, como la apertura o el cierre de complejos industriales, o la expansión de la infraestructura ganadera intensiva. En países como Francia, España y Alemania, tres de los países más poblados de Europa y con importante actividad agrícola y avícola, las emisiones de amoníaco han ido aumentando en el transcurso de los años. Los depósitos de NH3, al ser una sustancia acidificante, afectan la biodiversidad provocando daños en los ecosistemas (Cabrera, 2022).

2.2.5 Legislación Ambiental

Según (Morales & Moreno, 2020) nos da a conocer el artículo 58 que se refiere al manejo ambiental en la producción avícola. Entre los principales tenemos:

a) La gallinaza o pollinaza: Se debe realizar un procedimiento operacional estandarizado que debe ser documentado (POE), para la descomposición de la misma, teniendo un manejo adecuado y transporte del abono.

- Luego del ciclo de la crianza de las aves, en caso que se renueven las camas se debe realizar una correcta desinfección que deben ser descompuestas por calor para poder usar como abono en cultivos agrícolas.
- En el caso de ser la cama reutilizada para otro ciclo de crianza de aves, la desinfección se realizará dentro y fuera del galpón.
- El descompuesto de la gallinaza se debe hacer en un lugar apartado de los galpones cercanos para evitar la contaminación.
- Una vez descompuesto dicho material, debe recoger en sacos o fundas.
- En caso de que el transporte de este material se realice a granel, los camiones deberán tener carpas para impedir la dispersión del material.
- El personal encargado de recoger la gallinaza debe utilizar los implementos adecuados como mascarilla, guantes, overol, gafas, entre otros.
- Si durante el acopio, la gallinaza permanece almacenada por más de 8 días es necesario la aplicación de un insecticida larvicida para el debido control de moscas, y otros insectos, además se debe tener cubierta para evitar el ingreso de humedad y la difusión del olor hacia el exterior.

b) Para prevenir y controlar los olores que se generan durante el proceso de crianza, engorde y faenamiento, se debe minimizar la emisión de olores en los procesos de crianza de aves poniendo en práctica un buen manejo en la producción y compostaje, manejando la mortalidad, desinfección de camas, etc.

2.3. Pollos broiler

El pollo de carne se define de un tipo de ave de ambos sexos, posee un rápido crecimiento ya que es el producto de una selección genética, tiene notables masas musculares principalmente en la pechuga y las extremidades, lo que confiere un aspecto “redondeado”, muy diferente del que tienen otras razas o cruces de la misma especie. Toda línea de pollo dedicada a la producción de carne reúnen ciertas características que permiten obtener altos rendimientos en la producción avícola (Castaldo , 2022).

Tabla 2.

Taxonomía del ave

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Gallinae
Suborden	Galli
Familia	Phaisanidae
Genero	Gallus
Especie	domésticus
Nombre Científico	*Gallus domésticus*

Fuente: (Pozo, 2022)

2.3.1 Características físicas

Existen diferentes variedades de color de la raza broiler, sin embargo la más conocida tiene un plumaje de color blanco, su pico y sus patas son de color amarillo claro, su cresta y cara es de un color rojizo pigmentado.

Entre las principales características del pollo de carne son las que se mencionan a continuación:

- Cuerpo grande y alas cortas.
- Buche grande y molleja musculosa.
- En la etapa adulta presentan carnosidades en ambos lados del pico.
- Cresta desnuda y carnosa.
- Poseen un crecimiento rápido.
- Presentan una excelente transformación de pienso en carne.
- Presenta un gran rendimiento cárnico en la pechuga.
- Su carne es blanca y suave, además de que la carne es pobre en grasa y es bastante

digestible.

- Es un pollo sociable, dócil y sedentario.
- Llegan alcanzar un peso promedio de 2.5 kg a los 45 días de edad.
- Perdidas en limpieza: 28%
- Total de la porción vendible: 72%

2.3.2 Comportamiento

El pollo broiler es una raza resistente a la cría en sectores que no tienen mucho espacio, adaptándose muy bien. Son animales dóciles, cariñosos, sociables, con una gran vitalidad en campo abierto y se adaptan fácilmente a sus productores. Las líneas que llegan a ser rescatadas de las plantas de engorde pueden llegar a presentar varios inconvenientes para acostumbrarse a la cría en libertad en una primera generación, ya que en ocasiones el cuerpo vigoroso de la ave que adquieren en su madurez les dificulta el movimiento (Cruz, 2021).

2.4. Sistema de producción avícola

– El primer tipo se denomina producción intensiva, donde las aves permanecen alojadas en jaulas y están cubiertas todo el tiempo.

– El segundo tipo se denomina producción semi-intensiva, donde los animales cuentan con un área al aire libre y otra con cubierta. En este artículo lo denominaremos sistema de piso.

– El tercer tipo se denomina producción extensiva donde las aves pasan parte de su tiempo al aire libre (Cuéllar J. , 2021).

2.4.1 Manejo del pollo de engorde

No se debe minimizar la importancia del manejo para el bienestar del animal, el desempeño y la rentabilidad del pollo de engorde. Un buen avicultor debe ser capaz de identificar los inconvenientes y solucionarlos rápidamente, el manejo es el resultado de la interacción positiva del ser humano con el pollo de engorde y su ambiente.

El avicultor debe estar consciente y constantemente sintonizado con las aves del galpón.

Para conseguirlo se debe analizar las características de comportamiento de las aves y las condiciones dentro las instalaciones. Este monitoreo suele denominarse sentido del cuidado y consiste en un proceso continuo en el que se aplican todos los sentidos del avicultor como también debe ser empático y dedicado, tener una buena base de conocimiento y habilidades, prestar atención a los detalles y ser paciente (Quintero, 2022).

2.4.2 Galpón avícola

Los pollos broiler requieren de un manejo adecuado dirigido hacia la dieta, bienestar, sanidad y producción. El alojamiento de los pollos de carne, es un aspecto determinante para el éxito o fracaso de una explotación avícola. La dirección del galpón debe estar en sentido norte-sur en climas fríos, se debe tomar en cuenta también la dirección del viento y la pendiente del terreno.

El piso debe ser de preferencia de cemento, si el piso es de tierra, hay que asegurarse de compactarlo. El techo debe ser a dos aguas y de un material aislante. Las paredes pueden ser de ladrillo, bloque, madera, caña guadua o metal. El espacio destinado al uso de cortinas debe estar cubierto por mallas que eviten el ingreso de pájaros. Las cortinas de plástico de otro material se fijan en la parte inferior, ya que su movimiento debe ser de abajo hacia arriba y no al contrario (Anchapaxi , 2021).

En preparación para recibir los pollitos, se debe revisar cuidadosamente todo el galpón para asegurarse que este en perfectas condiciones de trabajo. Se repara o se reemplaza el equipo que no esté funcionando. Cubrir el piso con 5-10 cm de material de cama absorbente, que esté nuevo, limpio y libre de hongos. Las capas delgadas de las camas ayudan a mantener fresco el galpón ya que cuando el pollo está gordo, facilita la rotación de la cama y la des humidificación, produce abono de ave de alta calidad y rentable que se puede obtener en menos tiempo, se recomienda desechar la cama compacta y reemplazarla con material nuevo, desinfectar el mismo evitando humedecerlo, no se debe utilizar el material donde se receptan los pollitos.

Las camas se utilizan para mantener a las aves limpias y cómodas, debido a esto se recomienda usar material con gran capacidad de absorción, debe ser de material suave (poroso o esponjoso), seco y que aísle correctamente la temperatura, no se debe apelmazar, contener polvo ni hongos tampoco generar un mal olor (Anchapaxi , 2021).

2.4.3 Recepción de los pollitos

Desde la eclosión de los pollitos hasta la llegada al galpón, puede pasar de 24 a 36 horas, durante las cuales se alimenta el vitelo restante, ya que la movilización desde la incubadora se considera un factor estresante, por ello, es indispensable recibir a los pollitos lo antes posible con mucha cautela, además, la mortalidad temprana y el estrés se minimizan y el éxito reproductivo depende de que el animal comience a alimentarse lo antes posible.

Por general, no se deben tardar más de 36 horas desde el nacimiento de los animales para que se instalen en el galpón, el inconveniente que tienen algunas incubadoras mal administradas, es que la eclosión es más larga que 24 horas y tardan 24 horas más hasta que lleguen a las instalaciones, estos pollitos llegan con menor peso corporal al que deberían tener al nacer y una mayor mortalidad por deshidratación, primero se tendría que precalentar el galpón, con una adecuada temperatura y humedad relativa durante 2 horas antes de la llegada de los pollitos.

Es fundamental que el alojamiento de los pollos cumplan con todas las medidas necesarias ya que esto significa el éxito o el fracaso de la granja avícola, es importante tener un buen diseño en las instalaciones que cumplan con la economía, resistencia, comodidad y que se les facilite el trabajo de los productores (Pozo, 2022).

2.4.4 Control de temperatura

La temperatura adecuada es necesaria en el desarrollo de los pollitos al inicio de la crianza, con observar el comportamiento de los animales en el galpón frente a las fuentes de calor nos indica que el manejo de la temperatura es correcto, y es muy importante que no tengamos ningún tipo de corriente de aire durante las 2 primeras semanas, a medida que baja la temperatura, también lo hace la temperatura del pollito, de manera similar, sucede cuando la temperatura sube.

Demasiado calor o frío durante este periodo crítico puede llevar a un desarrollo deficiente, con una mayor susceptibilidad a las enfermedades y a su vez puede afectar la conversión alimenticia del animal, las diferentes prácticas agrícolas implementadas deben mantener la temperatura del pollo para que no necesite usar energía, perder calor al jadear o generar calor mediante el metabolismo (Pozo, 2022).

Tabla 3.

Temperatura y humedad de crianza según la edad de las aves

Eda den Días	Temperatura	Humedad
0 a 3	32-33	30-50%
3 a 7	29-30	40-60%
7 a 14	27-28	50-60%
14 a 21	24-26	50-60%
21 a 28	21-23	50-65%
28 a 35	19-21	50-65%
35 a 42	18	50-70%
42 a 45	17	50-70%

Fuente: (Navas J. Á., 2021)

2.4.5 Iluminación

La iluminación se considera una de las herramientas principales para regular el consumo de alimento, el rendimiento y la salud de los pollos de carne en todo el mundo. En la primera semana de vida el tiempo adecuado es de 24 horas con intensidades entre 20 y 40 luz, se recomienda pasar al menos una hora en la oscuridad para que los pollos se acostumbren a la fase de escoto, una mayor intensidad de luz en las instalaciones produce migración de los pollitos hacia áreas que tienen menos iluminación, esta migración en los pollos provoca cambios en la densidad real, competencia por agua, uso del espacio y alimento durante el crecimiento.

Disminuir la intensidad de la luz durante el desarrollo de los pollos puede ser beneficioso para reducir los problemas metabólicos, las propiedades importantes de la luz son el fotoperiodo, la longitud de onda, los patrones y la intensidad de la iluminación varían ampliamente en la industria, según el periodo de tiempo y la intensidad de luz proporcionada, sin embargo, comparten algunas tendencias comunes (Pozo, 2022).

2.4.6 Bebederos

Una de las necesidades básicas que las parvadas tienen es el acceso ilimitado a agua limpia. En la actualidad existen diferentes sistemas complejos para la repartición del líquido mediante bombeo hacia las líneas de bebederos, entre estos destacan los

bebederos de campana que son sistemas abiertos y los bebederos de Nipple en cambio son sistemas cerrados. De acuerdo a los primeros, a pesar de ser los más económicos presentan problemas que tienen que ver con la calidad de la cama e higiene del agua (Navas J. Á., 2021).

2.4.7 Ventilación

En igual medida que la calefacción, la ventilación es otro factor importante en galpones de ambiente controlado. El requerimiento de ventilación en la granja avícola es inverso al de calefacción desde el punto de vista de la edad de la parvada, es decir, a una mayor edad la necesidad de extraer el aire viciado producto de la generación de amoníaco por la acumulación de la pollinaza dentro de un espacio cerrado, se vuelve indispensable para alcanzar el confort de los animales.

Una adecuada ventilación implica remover la cantidad correcta de aire en el momento preciso y de manera tal que altere la temperatura, la humedad y otras variables ambientales a valores óptimos para una íntegra crianza de las parvadas, cuando las aves se someten a corrientes de aire con alta velocidad, reduce la sensación térmica de las mismas por lo que la velocidad del aire es una variable de suma relevancia para prevenir el exceso de humedad y evitar la sofocación de los animales. La ventilación incluye todas las épocas del año ya que las aves producen calor y evaporación de agua durante todo el ciclo, siendo de mayor consideración en épocas de calor (Navas J. Á., 2021).

Existen diversos factores que influyen en la cantidad de espacio que se utiliza para alojar a las aves, tales como: edad, sexo, peso de aves a la venta, tipo de galpón, zona geográfica, época del año, cantidad y tipo de equipo. Por lo general se recomienda en la costa de 8 a 10 pollos y en la sierra de 10 a 12 pollos, muchos países en desarrollo se encuentran en zonas tropicales donde se precisa un mínimo calentamiento. En estos países ponen mucha atención en mantener a las aves frescas, sobre todo a los pollos destinados a la producción de carne (Ortiz, 2022).

2.4.8 Nutrición y alimentación de los pollos broiler

La nutrición y alimentación son dos términos, que tienden a emplearse indistintamente, pero cuyo significado es diferente y deben precisarse. Por un lado, la nutrición cumple el objetivo de proveer diversidad de alimentos balanceados que satisfagan los requerimientos nutricionales de los pollos en todos los periodos de su desarrollo y

producción, mejorando la eficiencia y la rentabilidad, sin comprometer el bienestar de las aves.

El balanceado debe ser proporcionado de manera eficiente y rápida para que pueda satisfacer las necesidades del productor en el momento del suministro, esto permite que el alimento no sea desperdiciado y lograr mantener la calidad evitando daños en el alimento. Los ingredientes del alimento tienen que ser de alta calidad y que proporcionen un equilibrio correcto de energía, proteína, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, debido a que se requiere que los nutrientes sean digeridos por el animal sin ninguna dificultad (Quintana, 2020).

Tabla 4.

Sistema métrico (como al nacimiento)

Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento (g)
0	42					
1	55	13				
2	71	16				
3	90	19				
4	112	22				
5	138	26				
6	168	30				
7	202	34	22,9	0,891		180
8	240	38	24,8	0,917	40	220
9	283	43	26,8	0,933	44	264
10	330	47	28,8	0,952	50	314
11	382	52	30,9	0,971	57	371
12	440	58	33,2	0,991	64	435
13	503	63	35,5	1,012	73	508
14	570	67	37,7	1,029	80	588
15	639	69	39,8	1,050	84	672
16	711	72	41,8	1,072	91	763
17	786	75	43,8	1,094	98	861
18	864	78	45,7	1,116	105	966
19	945	81	47,5	1,138	111	1077
20	1029	84	49,4	1,160	118	1195
21	1116	87	51,1	1,182	125	1320
22	1205	89	52,9	1,203	131	1451
23	1296	91	54,5	1,224	137	1588
24	1390	94	56,2	1,245	143	1731
25	1486	96	57,8	1,265	149	1880
26	1583	97	59,3	1,284	154	2034
27	1682	99	60,7	1,303	160	2194
28	1783	101	62,2	1,322	165	2359
29	1886	103	63,6	1,340	169	2528
30	1989	103	64,9	1,358	174	2702
31	2094	105	66,2	1,375	178	2880
32	2200	106	67,4	1,392	183	3063
33	2306	106	68,6	1,409	187	3250
34	2413	107	69,7	1,425	191	3441
35	2521	108	70,8	1,441	194	3635
36	2629	109	71,9	1,457	198	3833
37	2738	108	72,9	1,474	202	4035
38	2846	108	73,8	1,490	206	4241
39	2954	108	74,7	1,506	209	4450
40	3062	108	75,5	1,522	213	4663
41	3170	108	76,3	1,539	217	4880
42	3278	108	77,1	1,555	220	5100
43	3384	106	77,7	1,573	224	5324
44	3490	106	78,4	1,590	228	5552
45	3595	105	79,0	1,608	232	5784

Fuente: (Suplemento Informativo sobre Rendimiento y Nutrición, 2022)

2.5. Enfermedades de las aves

Dentro de la producción avícola donde se encuentra el pollo de engorde, gallinas reproductoras, gallinas ponedoras, abuelas y pavos, son uno de los principales sectores de la producción pecuaria a nivel mundial. Existen diferentes tipos de explotación como la cría de aves de traspatio, gallos de pelea, explotaciones de avestruces y codornices, entre otras; estás forman parte del sector avícola, considerando una gran preocupación debido a que estas aves y su fácil desplazamiento, se convierten en portadoras potenciales y así mismo pueden transmitir enfermedades que llegan a afectar la avicultura a nivel nacional (Gúzman, 2020).

2.5.1 New Castle

Esta enfermedad es considerada una de las más importantes dentro de la avicultura, al igual que la influenza aviar, la cual es una enfermedad altamente patógena que se encuentra inscrita en la lista del código sanitario para los animales terrestres de la OMSA. Esta enfermedad es causada por un virus ARN no segmentado, del género Avulavirus, subfamilia Paramyxovirinae y familia Paramyxoviridae. Esté virus tiene un índice de contagio alto, afectando cerca de 250 especies de aves. Actualmente se conocen nueve serotipos del paramixovirus aviar.

Las vacunas recombinantes se consideran de gran ayuda para el control de la enfermedad de Newcastle ya que en su mayoría se combinan con diversos agentes patógenos aviares como el virus de Gumboro. Su aplicación se realiza por el método in ovo o al día de edad. Dentro de las vacunas de virus vivo, estas cepas vacúnales son usadas a nivel mundial como lo son la cepa La Sota (y sus clones), B1, F, VG/GA, Queensland V4, Ulster 2C y algunas otras que se han logrado desarrollar en diferentes países y son de uso local (Gúzman, 2020).

2.5.2 Síndrome de ascitis

El síndrome de hipertensión pulmonar está vinculado con un acelerado desarrollo, además posee un desbalance en su proceso metabólico en las aves de carne. Los Cobb 500 que presentan esta patología tienen una distención abdominal por la retención de líquidos, ocasionando problemas cianóticos y respiratorios.

Con el tiempo ha existido una elevada producción avícola de pollos broilers teniendo como resultado una eficiente conversión alimenticia y por ende poseen un reducido

lapso de tiempo para que puedan obtener un peso óptimo a la faena. Una de las principales causas que posee esta línea, es la incapacidad abastecer oxígeno suficiente a los pulmones y al organismo, sobre todo durante el primer mes de vida, por su acelerado desarrollo metabólico, resultando un mayor caso de ascitis en los galpones (Novillo, 2021).

2.5.3 Gumboro

La enfermedad de Gumboro también conocida como la enfermedad de la bolsa de fabricio ya que es el órgano blanco del virus, esta patología es provocada por un virus de la familia Birnaviridae, género Avibirnavirus.

Dentro de las características del virus que ocacionan la enfermedad de Gumboro, son:

- Los viriones son esféricos y miden 60nm.
- Posee cápside que tienen forma icosaédrica.
- Su material genético está compuesto por dos hebras de RNA.
- La replicación de este virus se da a nivel del citoplasma de las células de las aves.
- Las células infectadas son los Linfocitos B (Cuéllar J. A., 2021).

2.5.4 Bronquitis Infecciosa

La bronquitis infecciosa es una enfermedad infectocontagiosa que afecta las aves de corral, esta caracteriza por la presencia de signos respiratorios como estornudo, tos y estertores. La mortalidad puede ser baja en infecciones no complicadas; no obstante algunas cepas tienen una alta afinidad por los riñones, pudiendo provocar mortalidad de las aves por falla renal. Complicaciones por coinfección de patógenos oportunistas puede aumentar el porcentaje de mortalidad. La vacunación de las aves con cepas específicas de coronavirus y el empleo de buenas prácticas de bioseguridad ayudan a prevenir las enfermedades.

El virus de la bronquitis infecciosa puede ser transmitido de forma directa (ave a ave) o a través de fómites. Una vez que el ave es infectada, la replicación viral ocurre en los tractos digestivos y respiratorios. Luego de la primera viremia, el virus alcanza otros órganos incluyendo riñones y gónadas donde también lleva a cabo su replicación. Las

aves infectadas excretan el virus a través de las heces y las secreciones respiratorias; es importante destacar que este virus no puede ser transmitido a través del huevo. En casos de infección simple, algunas aves pueden recuperarse tras 1 semana, sin embargo, la parvada puede permanecer positiva y seguir excretando el virus hasta por 20 semanas. Las vacunas comerciales se encuentran disponibles en el mercado. Las vacunas comerciales no ofrecen protección cruzada, por lo que el serotipo vacunal debe ser el mismo que el virus de campo prevalente en la región (Lorenzoni, 2021).

2.5.5 Pododermatitis

La pododermatitis es un problema habitual en la industria avícola, con tasas medias de prevalencia que a menudo rondan el 20%, pero que en algunos galpones pueden llegar a alcanzar el 100%. También se ha encontrado una correlación entre las instalaciones con las mayores tasas de esta enfermedad y las que tienen problemas de *Salmonella y E. coli,* organismos que se desarrollan en ambientes húmedos.

La pododermatitis se caracteriza por la pérdida de integridad en la piel en las almohadillas de las patas del ave, la cual tiene una exposición a factores químicos o mecánicos. A menudo la elevada humedad y altos niveles de ph de la cama puede aumentar la exposición a microrganismos infecciosos.

Esta enfermedad se debe controlar especialmente cuando las aves son jóvenes, ya que su sistema inmunitario y la capa de queratina de las almohadillas de las patas no están completamente desarrollados, por lo que son más susceptibles a las lesiones y además estas tardan más en sanar. En algunos casos, existe la posibilidad de que no se curen completamente. Hay una tendencia a mantener la temperatura elevada en el galpón durante la primera semana de vida, lo que puede ocasionar una mala ventilación aumentando la probabilidad de presentar pododermatitis a temprana edad (Rebollo & Fernández, 2020).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia Bolívar, cantón Guaranda, parroquia San Simón, barrio San Vicente.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Coordenadas GMS	
Latitud	1°38'.45"S
Longitud	78°59'52"W
Condiciones meteorológicas	
Altitud	2530 m.s.n.m
Humedad relativa promedio annual	50-62%
Precipitación promedio annual	1500 mm
Temperatura maxima	25 ºC
Temperatura minima	14 ºC

Fuente: (INAMHI, 2020)

- **Zona de vida**

Mediante el sistema de clasificación de las zonas de vida de L.Holdrige, el sitio corresponde al piso Montano Bajo o Templado.

3.2. Metodología

3.2.1 Material Experimental

- 320 pollos broiler (Cobb 500).

3.2.2 Factores de Estudio

- Dietas formuladas a base de Yuca (*Yucca schidigera).*

3.2.3 Tratamientos

Tabla 5.

Tratamientos

Tratamiento	Descripción	Número de animales
T0	Testigo	80
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	80
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	80
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	80

3.2.4 Tipo de diseño experimental o estadístico.

Se estableció un diseño en bloques completos al azar (DBCA), para lo cual se utilizó una unidad experimental de 320 pollos broiler de la línea Cobb 500, los cuales fueron distribuidos en 4 tratamientos con 4 repeticiones por cada tratamiento.

Tabla 6.

Características numéricas del trabajo experimental

Número de localidades	1
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	16
Número de animales por unidad experimental	20
Número de animales	320

Tabla 7.

Fuentes de variación del ADEVA del DBCA

Fuente de variación	Grados de Libertad
Bloques (repeticiones)	3
Tratamientos	3
Error experimental	9
Total	15

3.2.5 Manejo del experimento

- **Limpieza y desinfección de áreas**

Se realizó la correcta limpieza y desinfección del galpón 12 días antes de la recepción de los pollitos, la cual consto en la recolección de todo tipo de desperdicios, lavado del lugar, desinfección y flameado de la instalación.

- **Preparación del galpón para la llegada del pollito**

Antes de la llegada del pollito se aplicó una capa fina de Cal en el piso, la cama fue de tamo de arroz y encima de la misma se aplicó papel periódico. Se instaló la criadora y se programó el calentamiento del galpón con anterioridad de 12 horas a la recepción del pollito con una temperatura de 31 a 33 °C, faltando 6 horas para su llegada se colocó los bebederos y comederos.

- **Manejo de la temperatura y agua de bebida**

Los pollitos fueron criados bajo condiciones de temperatura de acuerdo a su edad, durante su primera semana su temperatura fue de 31 a 32 °C, posteriormente en su segunda semana fue de 30 °C, en su tercera semana fue de 28°C, continuando en su cuarta semana con 27°C y finalmente en su quinta y sexta semana fue de 26 a 20°C. Se suministró un agua limpia, fresca y a disponibilidad durante todo el lote.

- **Manejo del encortinado**

Los requisitos de ventilación cambiaron a medida que los pollitos fueron creciendo teniendo en cuenta los cambios de temperatura, humedad y clima. En las dos primeras semanas las cortinas se mantuvieron alzadas completamente, en la tercera semana fueron bajadas unos 10 cm, en la cuarta semana fueron bajadas 20 cm y posteriormente en su quinta y sexta semana las cortinas se mantuvieron bajadas totalmente entre las 8:00 am hasta las 7:00 pm, durante la noche permaneció bajadas unos 20 cm.

- **Formulación de dieta**

En la etapa inicial la dieta implementada fue un balanceado comercial que cumplió con los requerimientos nutricionales del pollo broiler. La dieta en la etapa final se la realizó con respecto al trabajo de investigación, el balanceado fue formulado con diferentes dosis de *Yucca schidigera* por cada tratamiento para así reducir los niveles de amoníaco.

Tabla 8.

Composición nutricional de la dieta inicial

Broiler Inicial Pelet	
Registro No. RIP–AM-81	
Composición nutricional	**%**
Humedad	máx. 13,00%
Proteína	min. 20,00%
Grasa	min. 4,00%
Fibra	máx. 4,00%
Ceniza	máx. 7,00%

Tabla 9.

Formulación de la dieta final

Ingredientes	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**
Maíz	65,64	65,63	65,62	65,60
Torta de soya	29,32	29,31	29,31	29,31
Carbonato de c	1,22	1,22	1,22	1,22
Aceite de palma	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosfato mo	0,67	0,67	0,67	0,67
Sodio	0,40	0,40	0,40	0,40
Metionina dl	0,30	0,30	0,30	0,30
Lisina	0,29	0,29	0,29	0,29
Sal de mar	0,20	0,20	0,20	0,20
Secuestrante m	0,20	0,20	0,20	0,20
Vitamix br	0,20	0,20	0,20	0,20
Treonina l	0,12	0,12	0,12	0,12
Colina	0,10	0,10	0,10	0,10
Inhibidor de hongos	0,12	0,11	0,11	0,11
Pigmento amarrillo	0,07	0,07	0,07	0,07
Promotor	0,05	0,05	0,05	0,05
Rovabio max	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Yuca *(Yucca schidigera)*	0,00	0,03	0,04	0,06
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

- **Calendario de Vacunación**

  El calendario de vacunación de los pollitos se realizó mediante el siguiente protocolo:

- Día 7: Bronquitis Infecciosa + New Castle
- Día 11: Gumboro
- Día 21: Bronquitis Infecciosa + New Castle

3.2.6 Métodos de evaluación

- **Peso corporal (PC):** El peso corporal de cada animal se evaluó al inicio de la investigación, luego se procedió con su registro semanal para no recurrir al estrés y a la sobre manipulación del mismo. Los datos fueron tomados a 40 animales seleccionados completamente al azar.

- **Ganancia de peso (GP):** La ganancia de peso se evaluó cada 15 días, lo cual se realizó un promedio total.

- **Consumo de alimento (AC):** Se la realizó mediante la diferencia del alimento suministrado y los residuos de alimento, el registro del alimento consumido fue tomando diariamente por cada tratamiento.

- **Conversión alimenticia (CA):** Se realizó de acuerdo a los resultados de alimento consumido y ganancia de peso del animal.

- **Porcentaje de mortalidad (M):** Se realizó por medio de la ficha de registro de animales muertos por tratamiento.

- **Análisis de beneficio/costo:**

  Se realizó una vez terminado el proyecto de investigación, con la venta de los pollos broiler al precio que se encuentro en el mercado para así contabilizar los ingresos y egresos del trabajo de investigación.

- **Niveles de amoníaco**

  Los niveles de amoníaco se tomaron todos los días a partir de la etapa final en el horario de 12 am de acuerdo a la investigación, los cuales fueron obtenidos mediante un detector portátil de amoníaco.

3.2.7 Análisis de datos

Se aplicó el software estadístico Infostat/libre versión 2020, los resultados expresados es la media numérica de cada tratamiento y coeficiente de variación. Cada comparación fue realizada utilizando la prueba de Tukey al 5%. Los resultados obtenidos se muestran mediante los gráficos; de caja de bigotes (Box-plot).

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1 Peso inicial (gr)

Tabla 10.

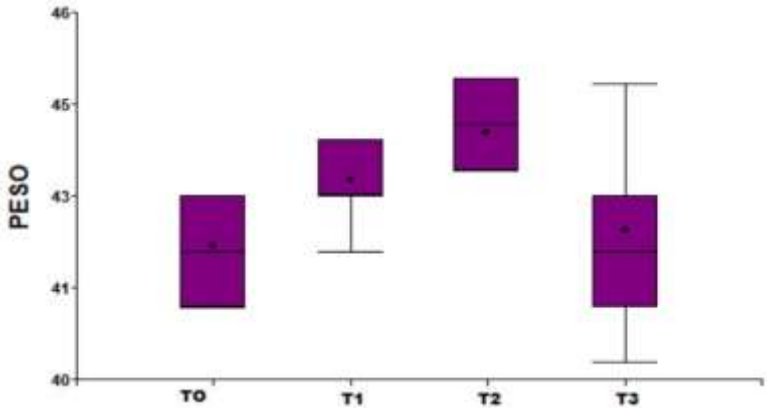
Peso inicial de los pollos broilers

Tratamiento	Peso Inicial (gr)
T2	44,83
T1	43,28
T3	42,38
T0	42,10
C.V. %	2,51

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 2

Peso inicial de los pollos broilers



El peso vivo promedio inicial al principio de la investigación fue de 43,1 gr/animal aleatoriamente entre los tratamientos se registraron diferencias entre los pesos.

Según la prueba de Tukey al 5%, no existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por los tratamientos detallados a continuación. El peso promedio inicial de los tratamientos fueron T2=44,83 gr. T1=43,28 gr. T3=42,38 gr. T0=42,10 gr.

Encontrando el mayor peso en el tratamiento T2.

4.1.1.1 Peso semana uno (gr)

Tabla 11.

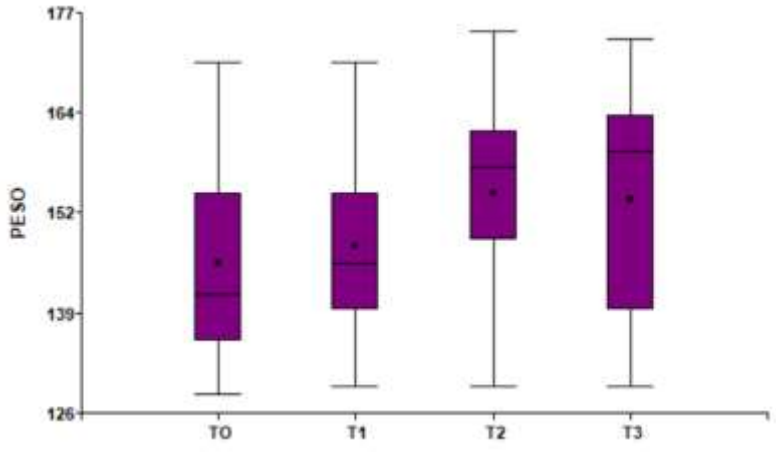
Peso semana uno de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)
T2	Balanceado	154,10
T3	Balanceado	153,13
T1	Balanceado	147,23
T0	Testigo	144,95
C.V. %		8,54

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 3

Peso semana uno de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la primera semana de la investigación fue de 149,85 gr/animal al determinar los promedios generales no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5%, no existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados a continuación. El peso promedio de los tratamientos en la primera semana fueron T2=154,10 gr. T3=153,13 gr. T1=147,23 gr. T0=144,95 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T2.

4.1.1.2 Peso semana dos (gr)

Tabla 12.

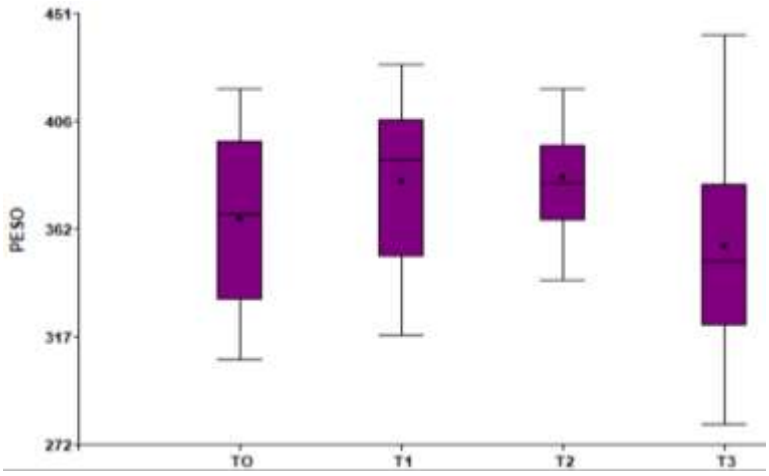
Peso semana dos de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)
T2	Balanceado	383,03
T1	Balanceado	380,90
T0	Testigo	365,45
T3	Balanceado	353,98
C.V. %		9,13

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 4

Peso semana dos de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la investigación en la segunda semana fue de 370,84 gr/animal al determinar existen diferencias entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5%, existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados a continuación. El peso promedio de los tratamientos en la primera semana fueron T2= 383,03 gr. T1=380,90 gr. T0=365,45 gr. T3=353,98 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T2.

4.1.1.3 Peso semana tres (gr)

Tabla 13.

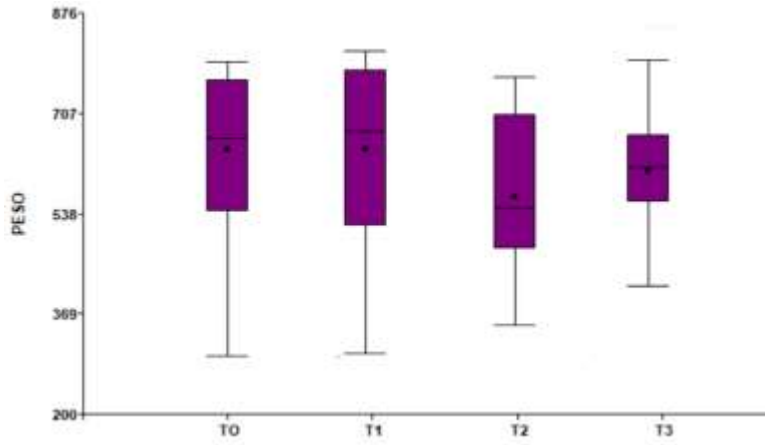
Peso semana tres de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)
T1	Balanceado	671,88
T0	Testigo	671,60
T3	Balanceado	663,28
T2	Balanceado	554,73
C.V. %		2,9

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 5

Peso semana tres de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la tercera semana de la investigación fue de 640,37 gr/animal aleatoriamente al determinar existe diferencias entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5%, existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados a continuación. El peso promedio de los tratamientos en la tercera semana fueron T1= 671,88 gr. T0=671,60 gr. T3=663,28 gr. T2=554,73 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T1.

4.1.1.4 Peso semana cuatro (gr)

Tabla 14.

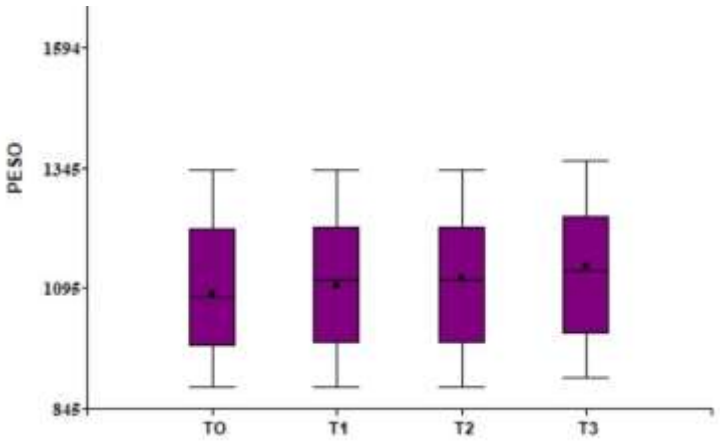
Peso semana cuatro de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)
T3	Balanceado	1120,28
T2	Balanceado	1116,03
T1	Balanceado	1099,55
T0	Testigo	1083,03
C.V. %		1,9

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 6

Peso semana cuatro de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la cuarta semana de la investigación fue de 1104,72 gr/animal, al determinar existen diferencias entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5%, existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados a continuación. El peso promedio de los tratamientos en la cuarta semana fueron T3=1120,28 gr. T2=1116,03 gr. T1=1099.55 gr. 1083.03 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T3.

4.1.1.5 Peso semana cinco (gr)

Tabla 15.

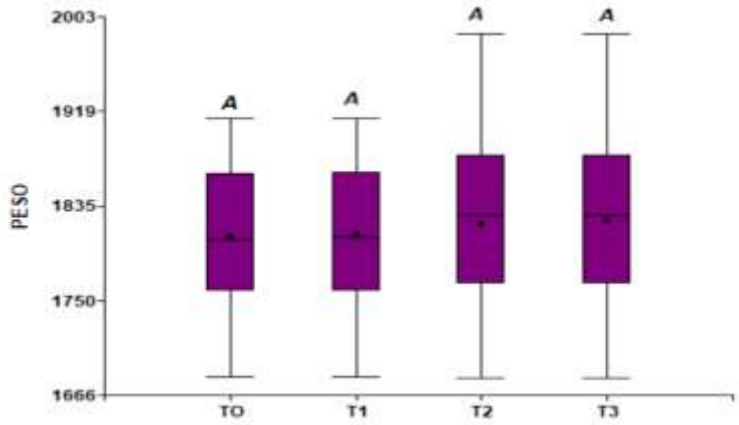
Peso semana cinco de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)	
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	1820,63	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	1818,88	A
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	1808,58	A
T0	Testigo	1806,55	A
C.V. %		4,05	

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 7

Peso semana cinco de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la quinta semana de la investigación fue de 1813,66 gr/animal, al determinar no existe diferencias entre los tratamientos. Según la prueba de Tukey al 5%, no existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados en la quinta semana fue: T3=1820,63 gr. T2=1818,88 gr. T1=1808,58 gr. T0=1806,55 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T3.

Merchan & Urgilés, 2019 en su investigación; "Reducción de amoníaco en pollos broiler mediante adición de zeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la Parroquia Paccha del cantón Cuenca", en su investigación reporta un peso promedio en la quinta semana de 1430 gr la diferencia en relación con el peso de la

quinta semana está determinado por la adición de la zeolita que aporta necesidades nutricionales propias del pollo broiler donde se encuentra diferencias numéricas en la variable peso. Lo cual indica que nuestra investigación tiene una diferencia registrando un peso promedio de 1813,66 gr teniendo una significancia superior a la inclusión de la zeolita en la crianza de los pollos broiler.

4.1.1.6 Peso semana seis (gr)

Tabla 16.

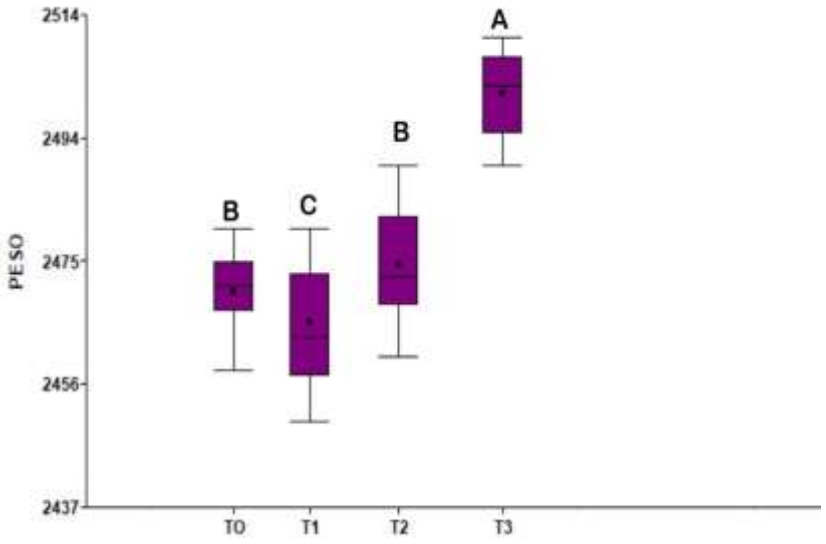
Peso semana seis de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Peso (gr)	
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	2501,30	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	2474,37	B
T0	Testigo	2470,12	B
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	2465,40	C
C.V. %		4,48	

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 8

Peso semana seis de los pollos broilers



El peso vivo promedio de la sexta semana de la investigación fue de 2430,90 gr/animal, distribuidos al azar, al determinar existe diferencias entre los tratamientos.

Según la prueba de Tukey al 5%, existen diferencias significativas obteniendo un peso promedio por tratamientos detallados a continuación. El peso promedio de los tratamientos en la sexta semana fueron T3=2501,30 gr. T2=2474,37 gr. T0=2470,12 gr. T1= 2465,40 gr. Encontrando el mayor peso en el tratamiento T3.

Benamirouche et al., 2020 en su investigación; "Efecto de la suplementación con probióticos y extracto de *Yucca schidigera* sobre la calidad de la carne de pollo de engorde", en cuanto tuvo un peso promedio final de 2899,07 gr. La diferencia en relación con el peso final está determinada por la suplementación de probióticos que ayudaron a un mejor desarrollo en la etapa de engorde siendo así superior a la investigación presente.

4.1.2 Ganancia de peso (gr)

Tabla 17.

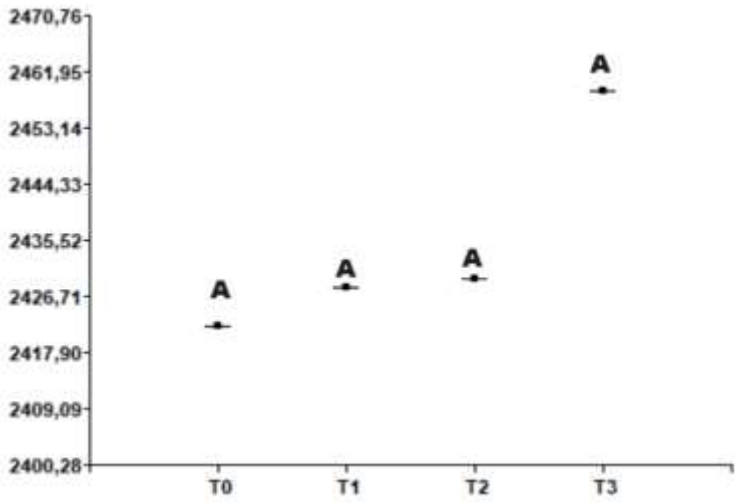
Ganancia de peso de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Ganancia de peso (gr)	
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	2458,92	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	2429,54	A
T0	Testigo	2428,02	A
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	2422,12	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 9

Ganancia de peso de los pollos broilers



Ganancia de peso total se determinó que el tratamiento con la mejor ganancia de peso fue el T3 con 2458,92 gr y el tratamiento con la menor ganancia de peso fue el T1 con 2422,12 gr. Según la prueba de Tukey al 5% no existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Merchan & Urgilés, 2019 en su investigación; "Reducción de amoníaco en pollos broiler mediante adición de zeolita en la ración alimenticia durante el periodo de crianza en la Parroquia Paccha del cantón Cuenca", en cuanto a la ganancia de peso reporta 2600 gr. Esto demuestra que la ganancia de peso en la investigación comparada fue superior a la presente ya que obtuvo un promedio de 2434,65 gr, debido a la implementación de dietas nutricionales con la adición de zeolita en raciones alimenticias que aportaron a un mejor desarrollo.

4.1.3 Consumo de alimento

Tabla 18.

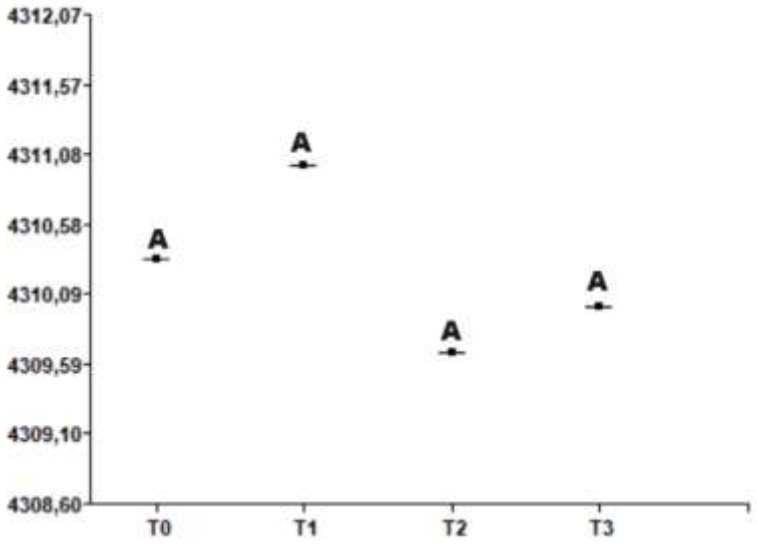
Consumo de alimento de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Consumo de alimento (gr)	
T1	Balanceado +Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	4311,00	A
T0	Testigo	4310,33	A
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	4310,00	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 g r	4309,67	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 10

Consumo de alimento de los pollos broilers



Se determinó que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos con respecto al consumo de alimento la prueba de Tukey al 5 % nos reflejan datos similares es decir estadísticamente equivalentes, se diferencian únicamente sus valores por una mínima cantidad, ubicándose en primer lugar el tratamiento con mayor consumo el T1 con 4311 gr y con menor consumo el T2 con 4309,67 gr.

Rodríguez, 2020 en su investigación; “Uso natural a base de procedentes de *Yucca schidigera y Trigonella foenum-graecum* sobre la incidencia del nivel de amoníaco

como respuesta bioeconómica en pollos de engorde", reporta un consumo de alimento de 5073 gr. La investigación comparada presento un mayor consumo de alimento a la presente siendo superior a un promedio de 4310 gr. Debido a la adición de *Trigonella foenum-graecum* la cual actúa como prebiótico estimulando el rendimiento en el crecimiento de las aves.

4.1.4 Conversión alimenticia

Tabla 19.

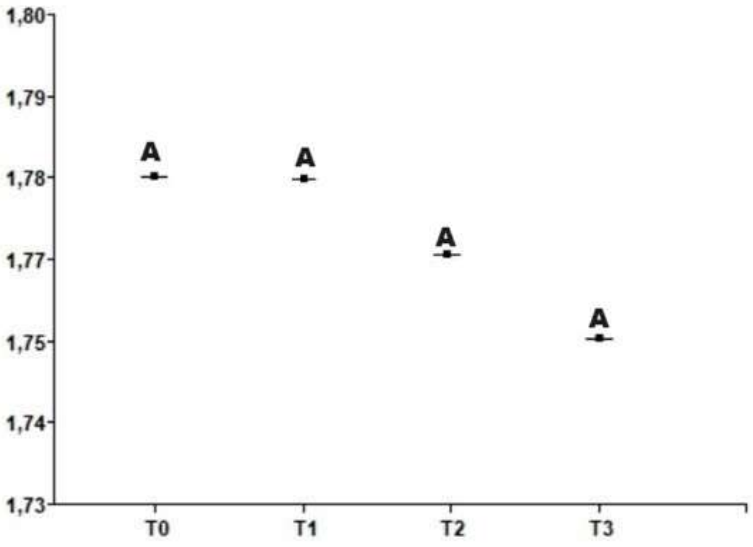
Conversión alimenticia de los pollos broilers

Tratamiento	Descripción	Conversión Alimenticia	
T3	Balanceado +Yuca (*Yucca schidigera)* 25 gr	1,75	A
T2	Balanceado +Yuca (*Yucca schidigera)* 18.75 gr	1,77	A
T1	Balanceado +Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 g r	1,78	A
T0	Testigo	1,78	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 11

Conversión alimenticia de los pollos broilers



Al evaluar la conversión alimenticia se determinó que no existe diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, al efectuar la separación de medias según Tukey p > 0.05, las medias con una letra común no son significativamente diferentes es decir son

estadísticamente iguales y solo existe diferencia numérica, ubicándose en primer lugar con la mejor conversión el tratamiento T3 con 1,75.

Munezero et al., 2023 en su investigación; "Los efectos del extracto de *Yucca schidigera* y la multicarbohidrasa en diferentes dietas de proteína cruda sobre el rendimiento del crecimiento, la digestibilidad de los nutrientes, los parámetros de la canal y el contenido de gases nocivos en las excretas en pollos de engorde", reporta una conversión alimenticia promedio de 1,71. La diferencia en esta investigación mencionado por Munezero et al., 2023 se debe a la administración de multicarbohidrasa en diferentes dietas siendo superior a la presente investigación ya que se obtuvo un promedio general de conversión alimenticia de 1,77 en lo que respecta al uso de *yucca schigidera* en la dieta del pollo broiler.

4.1.5 Porcentaje de mortalidad

Tabla 20.

Porcentaje de mortalidad

Semanas	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Total
T0	0	1	0	0	0	0	1
T1	0	0	0	0	0	0	0
T2	0	0	0	0	1	0	1
T3	0	0	0	0	0	1	1
Total	0	1	0	0	1	1	3

Fuente: Investigación de campo (2024)

La mortalidad se presentó durante la realización de la presente investigación en los tratamientos TO, T2, T3 con un porcentaje de 0,93 % lo cual es una mortalidad aceptable en la producción avícola.

Benamirouche et al., 2020 en su investigación; "Efecto de la suplementación con probióticos y extracto *de Yucca schidigera* sobre la calidad de la carne de pollo de engorde" reporto una mortalidad del 3% superior a la presente investigación debido al diferente tipo de manejo y cuidado de los pollos de engorde.

4.1.6 Análisis de beneficio/costo

Tabla 21.

Análisis económico de los tratamientos

RUBROS	T0	T1	T2	T3
EGRESOS				
Costos de pollos	72	72	72	72
Balanceado inicial	128	128	128	128
Balanceado final	190	240	240	240
Vacunas	7,5	7,5	7,5	7,5
Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 g/40 kg)		11,56		
Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 g/40 kg			17,34	
Yuca *(Yucca schidigera)* 25 g /40 kg				23,12
Equipo veterinario	23,75	23,8	23,75	23,75
Materiales en general	131,75	132	131,8	131,8
Total, Egresos	553	613	618,3	623,3
INGRESOS				
Venta de pollos en pie	290	324	360	407
Venta de abono	2,5	2,5	2,5	2,5
Total de ingresos	292,5	327	362,5	409,5
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,05	1,05	1,06	1,07
Ganancia (ctvs)	0,05	0,05	0,06	0,07

Fuente: Investigación de campo (2024)

De acuerdo a la tabla beneficio/costo se refleja los datos de nuestra investigación, los egresos determinados son de los costos en la producción animal, vacunas y productos veterinarios, los ingresos obtenidos son de acuerdo a la venta de los animales y el abono producido, se pudo inferir que el mayor ingreso lo tuvo el tratamiento T3 obteniendo como resultado que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 0,07 centavos, posteriormente con menores valores se ubicaron los demás tratamientos con indicadores de beneficio menores, para la obtención de un mayor beneficio se debería tener un mayor número de pollos broiler.

4.1.7 Niveles de amoníaco (ppm)

4.1.7.1 Nivel de amoníaco semana cinco

Tabla 22.

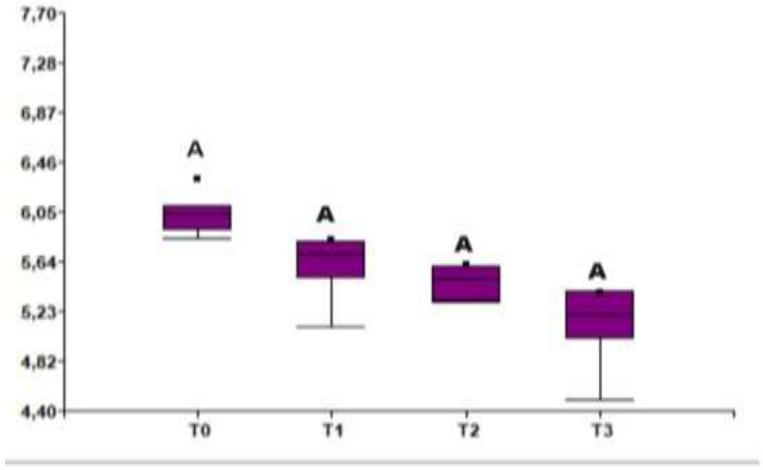
Niveles de amoníaco semana cinco

Tratamiento	Descripción	Nivel de amoníaco	
T0	Testigo	6,31	A
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	5,81	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	5,61	A
T3	Balanceado +Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	5,39	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 12

Niveles de amoníaco semana cinco



De acuerdo a los datos obtenidos podemos inferir que el tratamiento con mayor nivel de amoníaco es el tratamiento T0 con un valor de 6,31 ppm seguido del tratamiento T1 con 5,81 ppm seguido del tratamiento T2 con 5,61 ppm y con el menor nivel de emisiones de amoníaco el tratamiento T3 con 5,39 ppm de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% podemos decir que no hubo una diferencia significativa en los tratamientos.

Pizarro, 2020 en su investigación “Efecto del tratamiento de la cama con un aluminosilicato en pollos de carne” reporta un promedio de 12,17 ppm de emisión de amoníaco la diferencia entre la investigación de Pizarro se debe a que el estudio

presente a base de *yucca schigidera* tuvo emisiones de amoníaco inferiores con un promedio de 5,78 ppm por el racionamiento de yuca en las dietas.

4.1.7.2 Nivel de amoníaco semana seis

Tabla 23.

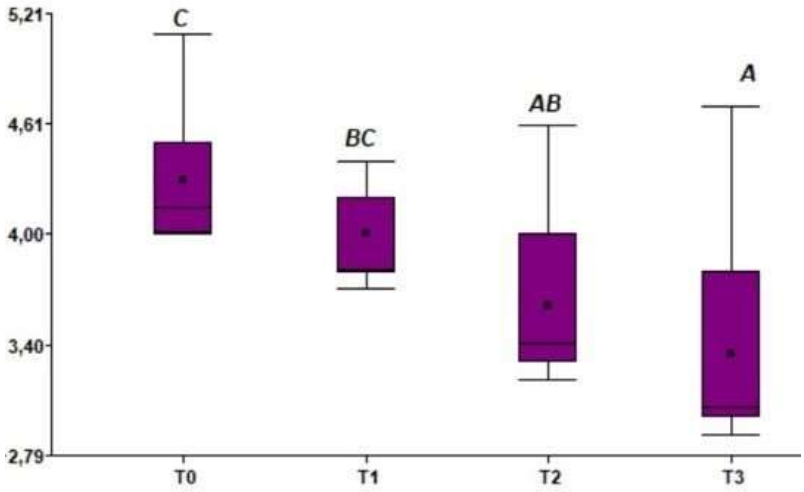
Niveles de amoníaco semana seis

Tratamiento	Descripción	Nivel de amoníaco	
T0	Testigo	4,30	C
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	4,00	BC
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	3,61	AB
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	3,35	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 13

Niveles de amoníaco semana seis



De acuerdo a los datos obtenidos podemos inferir que el tratamiento con mayor nivel de amoníaco es el tratamiento T0 con un valor de 4,30 ppm seguido del tratamiento T1 con 4,00 ppm seguido del tratamiento T2 con 3,61 ppm y con el menor nivel de emisiones de amoníaco el tratamiento T3 con 3,35 ppm de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% podemos decir que hubo una diferencia significativa en los tratamientos.

Coveña & Cantos, 2021 en su investigación sobre la “Influencia de diferentes espesores en los niveles de amoníaco en la crianza de pollos broiler Cobb 500” reportan que los

niveles promedios de amoníaco fueron de 17 ppm con un valor superior al estudio presente ya que el promedio general fue de 3,82 ppm debido a la administración de *Yucca schidigera* en las dietas alimenticias de los pollos broiler.

4.1.7.3 Promedio total de los niveles de amoníaco

Tabla 24.

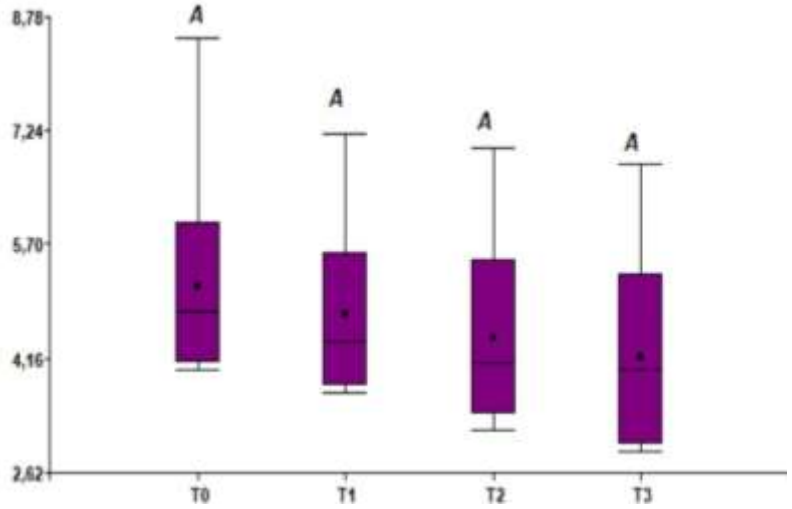
Promedio total de los niveles de amoníaco

Tratamiento	Descripción	Nivel de amoníaco	
T0	Testigo	5,31	A
T1	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 12.5 gr	4,91	A
T2	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 18.75 gr	4,61	A
T3	Balanceado + Yuca *(Yucca schidigera)* 25 gr	4,37	A

Fuente: Investigación de campo (2024)

Figura 14

Promedio total de los niveles de amoníaco



De acuerdo a los datos obtenidos podemos inferir que el tratamiento con mayor nivel de amoníaco es el tratamiento T0 con un valor promedio de 5,31 ppm seguido del tratamiento T1 con 4,91 ppm seguido del tratamiento T2 con 4,61 ppm y con el menor nivel de emisiones de amoníaco el tratamiento T3 con 4,37 ppm de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% podemos decir que no hubo una diferencia significativa en los tratamientos.

Espinosa, 2006 en su investigación “Uso de extracto de *Yucca schidigera* en dietas para cerdos y su efecto en la concentración de gases en el ambiente” reporta que la administración de yuca en las dietas no influyo en las emisiones amoníaco mientras que en la presente investigación hubo reducción de los niveles de emisiones de amoníaco, obteniendo un promedio de 4,80 ppm gracias a la inclusión de *Yucca schigidera* en las dietas alimenticias de los pollos broiler.

4.2.COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se comprobó la hipótesis nula, ya que el uso de un producto a base de Yuca *(Yucca schidigera*) en diferentes dosis, no bajo significativamente los niveles de amoníaco en pollos broiler, lo que se corroboró según la prueba de Tukey al 5%.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- Con respecto al análisis de los niveles de amoníaco se pudo inferir que los tratamientos con dicha implementación del aditivo no tuvo efectividad suficiente sobre las emisiones de amoníaco en las excretas.

- De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación de diferentes niveles de inclusión de *Yucca schidigera* en la dieta alimenticia (12.5 gr, 18.75 gr y 25 gr) se logró determinar que no fue totalmente favorables sobre el índice en ganancia de peso ya que no mostro diferencias entre los tratamientos.

- El mejor índice de beneficio costo lo obtuvo el T3 (*25 gr Yucca schidigera*) con un 1.07, es decir que por cada dólar invertido en la investigación obtuvo una rentabilidad de 0.07 ctvs, así mismo se observó mayor utilidad en relación a los tratamientos restantes.

5.2 RECOMENDACIONES

- A los pequeños, medianos y grandes avicultores, se recomienda la implementación de otros productos en la alimentación diaria de pollos broiler durante la fase de crecimiento-engorde, que ayude a controlar los niveles de amoníaco.

- Se recomienda utilizar varias estrategias de manejo adecuado en aves, para que alcancen mejores resultados en los sistemas productivos.

- Para un mejor beneficio/costo se recomienda a los productores utilizar en crianza intensiva y a su vez implementar la utilización de *Yucca schidigera* en agua para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Anchapaxi , D. L. (2021). Utilización de tres niveles de harina de zanahoria (*Daucuscarota)* en la etapa de finalización para la pigmentación de la carne de pollo. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Benamirouche, K., Baazize-Ammi, D., Hezil, N., Djezzar, R., Niar, A., & Guetarni, D. (2020). Efecto de la suplementación con probióticos y extracto de *Yucca schidigera* sobre la calidad de la carne de pollo de engorde. Acta Scientiarum. *Animal Sciences*, 42, e48066. https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v42i1.48006

Bissanti, G. (16 de Marzo de 2023). Yucca schidigera. *Ecosostenible.*

Burgos, C. (24 de Diciembre de 2020). ¿Qué países de Latinoamérica dominan la producción avícola?

Cabrera, M. (2022). Niveles de amoníaco en el aire van en aumento, ¿cómo nos afecta esto? *GQ México y Latinoamerica.*

Castaldo , C. (8 de Abril de 2022). ¿Qué es un pollo broiler? *Igualdad animal.*

Conave, P. (19 de Julio de 2021). Conave presenta las Estadísticas del Sector Avícola. Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador. Obtenido de https://conave.org/importancia-del-sector-avicola-al-pais/#:~:text=La%20industria%20avícola%20representa%20el,en%20toda%20la%20cadena%20productiva

Coveña & Cantos. (2021). Niveles de amoníaco en la crianza de pollos broiler Cobb 500. Edu.ec. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1614/1/TTMV31D.pdf

Cruz, K. (2021). Comportamiento productivo de pollos broiler en la fase crecimiento - engorde e inclusión de diferentes niveles de moringa (*Moringa oleífera*) en su alimentación. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Cuéllar, J. (2021). Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras.

Cuéllar, J. (13 de Mayo de 2022). Dinámica y tendencias actuales del mercado avícola mundial. *Veterinaria Digital.*

Cuéllar, J. A. (2021). Enfermedad de Gumboro: ¿Qué es y cómo prevenirla? *Veterinaria Digital*, 1.

Díaz, Y. (2020). Dirección de Gestión Técnica. Panamá: *República de Panamá Autoridad Nacional de Aduanas.*

Espinosa Muñoz, V., García Contreras, A. del C., Herrera Haro, J. G., Álvarez Macías, A. G., Estrada Barrón, S. G., & Meza Cortes, M. (2006). Efecto del extracto de

Yucca schidigera en el perfil bioquímico y hemático de cerdos en crecimiento y engorde. *Revista cientifica (Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Division de Investigacion)*, 18(1), 51–58. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000100009&lang=pt

FAO. (2021). Organizacion De Las Naciones Unidas Para La Alimentacion Y La Agricultura. *Producción y productos avícolas*, 43.

Góngora, G., Mendoza, J., López, Y., López, M., & Cota, L. (2023). Métodos de extracción, funcionalidad y bioactividad de saponinas de Yucca: una revisión. *Biotecnia.*

Gúzman, C. X. (2020). Enfermedades infecciosas en aves: Diagnóstico, Seguimiento y Control de la enfermedad de Newcastle. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 27.

Handtmann. (17 de Enero de 2024). Sector avícola. Obtenido de https://handtmann.co/sector-avicola-perspectivas-y-oportunidades-en-2024/

INAMHI. (2020). Actualización del estudio de lluvias intensas. Quito.

Lorenzoni, G. (2021). Bronquitis Infecciosa en Pollos. *PennState Extension* .

Merchan & Urguilés. (2019). Reducciónganancia de peso de Amoníaco. Edu.ec. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3399/1/UPS-CT002561

Morales, W., & Moreno, L. (2020). De la salud, seguridad, bienestar laboral y de manejo ambiental. *Agrocalidad.*

Munezero, O., Zhang, Z. F., & Kim, I. H. (2023). Los efectos del extracto de Yucca schidigera y la multicarbohidrasa en diferentes dietas de proteína cruda sobre el rendimiento del crecimiento, la digestibilidad de los nutrientes, los parámetros de la canal y el contenido de gases nocivos en las excretas en pollos de engorde. Revista Brasileira de Ciencia Avicola, 25(1), eRBCA-2022-1650. https://doi.org/10.1590/1806-9061-2022-1650

Navas, J. Á. (2021). Estudio Técnico-Económicode tecnologías de energía renovable para la granja Avícola "Avitraje". Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Newman, K. (2022). De-Odorase: ¿Por qué somos la mejor opción? North American *Biosciences.*

Novillo, L. (2021). Incidencia del síndrome ascitico en pollos broiler de la línea cobb 500. Riobamba : Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/15643/1/17T01671.pdf

Ortiz, M. (29 de Abril de 2022). Alojamiento y equipo de la pollita. *Bmeditores* , 5. Obtenido de bmeditores .mx: https://bmeditores.mx/avicultura/alojamiento-y-equipo-de-la-pollita/

Pizarro. (2020). Efecto del tratamiento de la cama con un aluminosilicato en pollos de carne. *Revista de investigaciones veterinarias del Peru*, 20(2), 213–220. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172009000200010

Pozo, V. A. (2022). Comportamiento productivo de pollos Broiler con la utilización de diferentes niveles de Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) como probiótico natural. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Quintana, G. (2020). Recomendaciones para suministrar una nutrición adecuada a las aves. *AviNews* , 2.

Quintero, J. (2022). Manejo de Recepción de un Pollo de Engorde. *Abc avícola* .

Rebollo, M., & Fernández, P. (2020). Control de pododermatitis en aves de corral. *AviNews* España.

Rodríguez. (2020). Edu.pe. https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/2958/rep_med.vete_Ingrid.Rodriguez_ Uso natural a base de procedentes de *Yucca schidigera* y *Trigonella foenum-graecum* sobre la incidencia del nivel de amoníaco como respuesta bioeconómica en pollos de engorde %c3%93mica.pollos.engorde.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sanas, N. (2022). Avicultura ecuatoriana. *Agroeditorial*, 1.

Soriano, M. (2021). Claves para reducir los niveles de amoníaco en la granja y mejorar el bienestar y rendimiento animal. *Veterinaria Digital*, 1.

Suplemento Informativo sobre Rendimiento y Nutrición. (2022). Cobb.

Sanas, N. (2022). Avicultura ecuatoriana. *Agroeditorial*, 1.

Soriano, M. (2021). Claves para reducir los niveles de amoníaco en la granja y mejorar el bienestar y rendimiento animal. *Veterinaria Digital*, 1.

Vásquez, C. (2020). El amoniaco en la producción Avícola. *Bmeditores*, 1.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Croquis del ensayo

T0R1 20 Pollos	**T2R4** 20 Pollos
T1R3 20 Pollos	**T3R2** 20 Pollos
T1R1 20 Pollos	**T0R2** 20 Pollos
T3R4 20 Pollos	**T2R2** 20 Pollos
T2R1 20 Pollos	**T1R4** 20 Pollos
T0R3 20 Pollos	**T3R1** 20 Pollos
T1R2 20 Pollos	**T3R3** 20 Pollos
T2R3 20 Pollos	**T0R4** 20 Pollos

Anexo 3. Base de datos

Tratamientos	Repetición	Peso semanal gr						Consumo de Alimento	Ganancia de Peso	Mortalidad
		1	2	3	4	5	Peso final gr			
TO	1	41	135	306	770	940	1790	4310	1749	1
TO	2	41	142	366	512	981	1913	4310	1872	0
TO	3	42	160	352	542	980	1788	4310	1746	0
TO	4	42	130	380	780	1273	1835	4310	1793	0
T1	1	44	141	366	815	1120	1790	4309,67	1746	0
T1	2	44	145	409	323	941	1863	4309,67	1819	0
T1	3	43	140	408	580	1340	1741	4309,67	1698	0
T1	4	42	159	390	670	931	1774	4309,67	1732	0
T2	1	46	159	317	850	1340	1910	4311	1864	1
T2	2	44	130	392	618	998	1750	4311	1706	0
T2	3	45	160	407	484	979	1902	4311	1857	0
T2	4	44	155	402	658	1232	1831	4311	1787	0
T3	1	44	130	419	770	1110	1701	4310,33	1657	1
T3	2	42	170	402	520	1111	1864	4310,33	1822	1
T3	3	40	171	391	622	1120	1873	4310,33	1833	1
T3	4	45	149	350	715	1251	1765	4310,33	1720	1

Anexo 4. Formulación de dieta

```
Plant.....VIALP  VIALPRO (Villacis Altamirano)          Page:   1
Price File.....Using BUFFER Prices      (VIALP)         20-04-2023
                                                        User : BRILL
Product No.....     465  ETAPA FINAL POLLOS COBB (29 a 45/ Días)
Comments.....Pollos Cobb 500 Etapa (Final 29 a 45/ Días). con la Inclusión
              de De-Odorase/ALLTECH. Josselin Bonilla y Fernanda Salazar.

Rounded             Ing      Pct
Amount Lb   Kg      Name     of Mix
=====================================
 1443.99  656.36  MAIZ NACIO  65.636 (Nacional)
  644.91  293.14  TORTA DE S  29.314 (Soya 46% PC)
   26.90   12.23  CARBONATO    1.223 (de Calcio en Polvo)
   22.00   10.00  ACEITE PAL   1.000 (de Palma)
   14.76    6.71  FOSFATO MO   0.671 (21% Fósforo)
  8.8492    4.02  OSMEG-140    0.402 (Fuente de Sodio)
  6.7060    3.05  METIONINA DL 0.305
  6.4540    2.93  LISINA HCl   0.293
  4.6000    2.09  SAL DE MAR   0.209  4.4000    2.00  R-FLO (Sec   0.200 (Secuestrante Micotoxinas, Alta Gama)
  4.4000    2.00  VITAMIX BR   0.200 (Premezcla Vitamínico Mineral Pollo)
  2.4020    1.09  TREONINA L   0.109
  2.2000    1.00  COLINA 60%   0.100
  2.2000    1.00  ADIMOLD (A   0.100 (Inhibidor de Hongos)
  1.6500    0.75  NOVAFILL Y   0.075 (Pigmento Amarillo 1%)
  1.1000    0.50  BACZIN 15%   0.050 (Bacitrazina 15%, Promotor de Crecimiento)
  1.1000    0.50  ROVABIO MAX  0.050 (Fitasa+Enzimas)
  1.1000    0.50  MADURAMICI   0.050 (Coccidiostato Ionóforo, Maduramicina)
  0.2750   0.125  De-Odorase   0.013 (Yucca schidigera)

Total Weight  2200.00 Lb        546.26 $ Per TON        24.83 $ Per 100LB
              1000.00 Kg                                21.85 $ Per  40Kg

Nutrient
Name                      Actual
==============================
PESO                     1.0000 Kg
PROTEINA CRUDA          20.0000 %
ENERGIA METAB aves    3105.474 KCal/Kg
M+C DIGESTIBLE           0.8800 %
LISINA DIGESTIBLE        1.1600 %
GRASA                    4.4509 %
FIBRA CRUDA              2.5703 %
CALCIO                   0.8000 %
FOSFORO DISPONIBLE       0.4000 %
SODIO                    0.2300 %
CLORO                    0.2300 %
Balance Electrolitic 220.4475 mEq/Kg
Metionina Digestible     0.5844 %
Triptofan Digestible     0.2213 %
Treonina Digestible      0.780
Materia seca            87.8082 %
Fibra Deterg Neutro      9.8940 %
VALINA DIGESTI AVES      0.8763 %
Arginina dig aves        1.1750 %
```

Plant.....VIALP VIALPRO (Villacis Altamirano) Page: 2
Price File.....Using BUFFER Prices (VIALP) 20-04-2023
User : BRILL

Product No..... 465 ETAPA FINAL POLLOS COBB (29 a 45/ Días)
Comments.....Pollos Cobb 500 Etapa (Final 29 a 45/ Días). con la Inclusión de De-Odorase/ALLTECH. Josselin Bonilla y Fernanda Salazar.

Ing Name	T0	T1	T2	T3
MAIZ	65.64	65.63	65.62	65.60
TORTA DE SOYA	29.32	29.31	29.31	29.31
CARBONATO DE C	1.22	1.22	1.22	1.22
ACEITE DE PALMA	1.00	1.00	1.00	1.00
FOSFATO MO	0.67	0.67	0.67	0.67
SODIO	0.40	0.40	0.40	0.40
METIONINA DL	0.30	0.30	0.30	0.30
LISINA	0.29	0.29	0.29	0.29
SAL DE MAR	0.20	0.20	0.20	0.20
SECUESTRANTE M	0.20	0.20	0.20	0.20
VITAMIX BR	0.20	0.20	0.20	0.20
TREONINA L	0.12	0.12	0.12	0.12
COLINA	0.10	0.10	0.10	0.10
INHIBIDOR DE H	0.12	0.11	0.11	0.11
PIGMENTO	0.07	0.07	0.07	0.07
PROMOTOR	0.05	0.05	0.05	0.05
ROVABIO MAX	0.05	0.05	0.05	0.05
COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05
(Yucca schidigera)	0.00	0.03	0.04	0.06
Total	100.00 Lb			

IGNACIO VILLACIS CORDOVA, ING.
NUTRICIONISTA (C.I 1802522183)

Anexo 5. Fotografías

Foto 1: Preparación del galpón por afuera.



Foto 2: Preparación del galpón por adentro.



Foto 3: Preparación de la cama.



Foto 4: Producto Yuca *(Yucca schidigera).*



Foto 5: Desinfección de bebederos y comederos.



Foto 6: Llegada de los pollitos al galpón.



Foto 7: Cálculo de alimento.



Foto 8: Vacunación en los pollitos.



Foto 9: Toma de temperatura.



Foto 10: Revisión de las unidades experimentales semana 1.



Foto 11: Revisión de las unidades experimentales semana 2.



Foto 12: Revisión de las unidades experimentales semana 3.



Foto 13: Pesado semana 3



Foto 14: Revisión de las unidades experimentales semana 4.



Foto 15: Pesado semana 4.



Foto 16: Distribución de los tratamientos.



Foto 17: Manejo del encortinado.



Foto 18: Revisión de las unidades experimentales semana 5.



Foto 19: Revisión de las unidades experimentales semana 6.



Foto 20: Pesado de la semana 6.



Foto 21: Medición del amoníaco semana 5.



Foto 22: Medición del amoníaco semana 6.



Foto 23: Visita de campo.



Foto 24: Finalización del proyecto de investigación.



Anexo 6. Glosario de términos técnicos

Avícola: La producción avícola desempeña un papel vital en la alimentación humana y sigue siendo una industria en constante desarrollo. Para tener éxito en esta industria, los avicultores deben contar con un profundo conocimiento sobre el manejo de aves, así como estar abiertos a la implementación de nuevas tecnologías y prácticas que mejoren la eficiencia y la productividad.

Cápside: Es la estructura proteica que rodea el ácido nucleico en las partículas virales. Esta capa protectora puede tener diferentes formas y simetrías, como icosaédrica, helicoidal o compleja, dependiendo del tipo de virus. Cumple varias funciones importantes, incluyendo la protección del material genético viral, la facilitación de la entrada del virus en la célula huésped y la interacción con el sistema inmunológico del huésped. La composición y la estructura de la cápside son fundamentales para la infectividad y la replicación viral.

Caudofagia: Es un comportamiento en el cual un animal se come su propia cola. En algunos casos, la caudofagia puede ser un signo de estrés, aburrimiento, ansiedad o problemas de salud, como parásitos intestinales o enfermedades neurológicas. También puede ser causada por el confinamiento en espacios reducidos, falta de enriquecimiento ambiental o lesiones en la cola que causan irritación.

Cilios respiratorios: Los cilios respiratorios son estructuras microscópicas presentes en las vías respiratorias de los mamíferos, incluyendo humanos. Estos cilios son proyecciones celulares delgadas móviles que se encuentran en el epitelio que recubre las vías respiratorias, desde la nariz hasta los bronquios más pequeños. La función principal de los cilios respiratorios es mover el moco y las partículas extrañas atrapadas fuera de las vías respiratorias hacia la garganta, donde pueden ser expulsadas o tragadas.

Compuestos volátiles: Son sustancias químicas que tienen una alta presión de vapor a temperatura ambiente, lo que significa que tienden a evaporarse fácilmente y convertirse en gases. Estos compuestos pueden ser de origen natural o sintético y se encuentran en una variedad de materiales y productos, desde alimentos y fragancias hasta productos químicos industriales.

Descomponedoras: Son organismos que descomponen la materia orgánica muerta en compuestos más simples y nutrientes disponibles para otros organismos.

Estos organismos juegan un papel crucial en los ecosistemas al reciclar nutrientes y facilitar el ciclo de la materia.

Microorganismos: Son organismos que no pueden ser vistos a simple vista y requieren de un microscopio para su observación. Estos organismos son diversos y pueden incluir bacterias, virus, hongos, protozoos y algas microscópicas. Se encuentran prácticamente en todas partes del planeta, en una amplia variedad de hábitats, incluyendo suelos, agua, aire, e incluso dentro y sobre otros organismos vivos.

Nitrogenada: Se refiere a la presencia de nitrógeno en una sustancia química, ya sea en compuestos biológicos como las bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos o en compuestos orgánicos e inorgánicos en general.

Pollinaza: Es un valioso recurso orgánico derivado de los excrementos de aves que se utiliza como fertilizante en la agricultura para mejorar la fertilidad del suelo y promover el crecimiento de las plantas.

Regeneración: Se refiere al proceso natural mediante el cual los organismos vivos restauran partes de su cuerpo que han sido dañadas o perdidas. Este proceso puede ocurrir en una variedad de organismos, desde simples como las bacterias hasta complejos como los seres humanos.