UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

EFECTO DEL EXTRACTO DE NONI (*Morinda citrifolia*) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS BROILER

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria 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:

Nury Elizabeth Coro Mullo

Johana Lizbeth Medina Villena

Tutor:

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. MSc.

Guaranda – Ecuador

2025

EFECTO DEL EXTRACTO DE NONI (*Morinda citrifolia*) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS BROILER

REVISADO Y APROBADO POR:



.....

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez MSc.

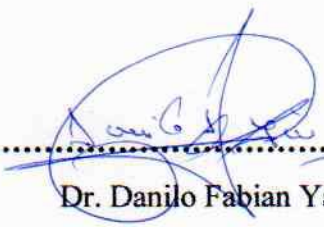
TUTOR



.....

Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor PhD.

PAR LECTOR



.....

Dr. Danilo Fabian Yánez Silva MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo Nury Elizabeth Coro Mullo con CI: 1600710550 y Johana Lizbeth Medina Villena con CI: 1804787024 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.

Nury Elizabeth Coro Mullo
C.I. 1600710550
AUTORA

Johana Lizbeth Medina Villena
C.I. 1804787024
AUTORA

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. MSc
C.I. 0201091493
TUTOR

ESCRITURA N°20250201004P00903

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:
JOHANA LIZBETH MEDINA VILLENA Y
NURY ELIZABETH CORO MULLO

CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIA

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy martes a los treinta días del mes de septiembre del año dos mil veinticinco, 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 **JOHANA LIZBETH MEDINA VILLENA**, de estado civil soltera y **NURY ELIZABETH CORO MULLO,** de estado civil soltera, ambas partes por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primero en comparecer en la parroquia Pelileo, cantón Pelileo, provincia de Tungurahua y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve dos cero uno siete tres seis dos; y, con correo electrónico **johmedina@mailes.ueb.edu.ec**; y, la segúnda, en comparecer domiciliada en la parroquia Shell, cantón mera, provincia Pastaza y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve ocho tres cero tres nueve seis ocho; y, con correo electrónico **ncoro@mailes.ueb.edu.ec**; 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, agrego a esta escritura, además a petición expresa de los comparecientes se adjunta sus documentos personales como son las cedulas de ciudadanía y certificados de votación, como documentos habilitantes. Las comparecientes me autorizan de conformidad con el artículo setenta y cinco de la Ley Orgánica de Gestión de la Identidad y Datos Civiles, a la obtención e impresión del Registro Personal Único cuyo custodio es la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que incorporo a la presente escritura. Además, me facultan de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de Los comparecientes, adjunto sus documentos personales como son cedulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas 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. Nosotros: **JOHANA LIZBETH MEDINA VILLENA**, de estado civil soltera y **NURY ELIZABETH CORO MULLO,** de estado civil soltera, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **"EFECTO DEL EXTRACTO DE NONI (*Morinda citrifolia)* EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS BROILER".** 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.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere y leída que les fue íntegramente a los comparecientes por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.----------

JOHANA LIZ MEDINA V.

SRTA. JOHANA LIZBETH MEDINA VILLENA.
C.C. 180478702-4

SRTA. NURY ELIZABETH CORO MULLO.
C.C. 1600740550

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Nury Corro Johana Medina

EFECTO DEL NONI EN POLLOS octubre.pdf

Patricio Pachala
Patricio Pachala
Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:530219255

Fecha de entrega
19 nov 2025, 3:56 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
19 nov 2025, 3:59 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
EFECTO DEL NONI EN POLLOS octubre.pdf

Tamaño del archivo
1.5 MB

86 páginas

16.513 palabras

85.503 caracteres

0210911493

Dr. Fredy Rodrigo Guillin Núñez. MSc.
TUTOR

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Trabajos entregados
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

0% Fuentes de Internet
6% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

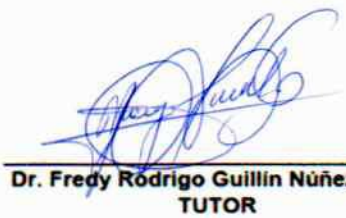
Marcas de integridad

N.° de alerta de integridad para revisión

Texto oculto
1 caracteres sospechosos en N.° de página
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

A Dios por darme la fuerza necesaria para no desistir de lograr este objetivo.

La presente tesis la dedico a toda mi familia y amigos que han sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza, consejos, oportunidades y recursos para lograrlo.

A mi tía que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre que desde el cielo me ilumina mis pasos para seguir adelante con mis proyectos.

También dedico a mis hermanos y sobrinas por su constante apoyo y motivación, que han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

Nury Elizabeth Coro Mullo

DEDICATORIA

A Dios por la vida y cada una de las enseñanzas que han marcado mi vida para hoy ser una persona con la capacidad de brindar ayuda a los seres vivos en cada una de las especies, con conocimiento y ética.

El presente trabajo de titulación va dedicado principalmente a mi Mateo y Ramiro quienes hicieron que descubriera mi verdadera vocación por mi carrera.

A mi familia en especial a mi abuelito Papito Medina (+) y mi abuelita Judith (+) quienes, durante su camino en esta vida, creyeron en mí y me motivaron para llegar a ser profesional.

Johana Lizbeth Medina Villena

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

Un agradecimiento especial al Dr. Rodrigo Guillin, mi tutor de tesis por su invaluable guía y apoyo durante todo el proceso de investigación, por habernos brindado sus conocimientos y sugerencias fueron fundamentales para el éxito de este proyecto de titulación.

Expreso también mi agradecimiento al departamento de laboratorios de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar: Ing. María Fernanda Quinteros, Técnica del laboratorio, que gentilmente nos brindó su apoyo y colaboración técnica. Sus conocimientos y disposición para ayudar fueron esenciales para la realización de los experimentos, quien nos ha guiado en cada paso para la realización de los análisis.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y por su paciencia durante los momentos difíciles y poner su confianza en mí fue fundamental para culminar esta tesis.

Finalmente agradezco a la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar de la ciudad de Guaranda por haberme brindado lo mejor que se le puede dar a una persona, la Educación.

Nury Elizabeth Coro Mullo

AGRADECIMIENTO

A Dios, por concederme sabiduría, paciencia y entendimiento para poder avanzar en cada paso que he dado.

Al docente, tutor de tesis Dr. Rodrigo Guillin por sus consejos y contribución con sus conocimientos en el desarrollo del presente proyecto de titulación.

A la Universidad Estatal de Bolívar porque me forjó en sus aulas y forma no solo profesionales en la rama de la medicina veterinaria, sino personas que buscan ayudar a los seres más sublimes que Dios creo como son los animales. Adicionalmente, a las personas responsables de los Laboratorios de Investigación que atienden las necesidades de investigación del personal académico y estudiantes, con cada uno de los equipos de alta calidad, reactivos y demás materiales que fortalecen cada uno de los proyectos de investigación.

Johana Lizbeth Medina Villena

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Avicultura	6
2.2. Pollos broiler	6
2.2.1. Principales líneas de pollos de engorde	6
2.3. Taxonomía de los pollos	7
2.4. Anatomía de los pollos	8
2.4.1. Sistema Respiratorio	8
2.4.2. Sistema Circulatorio	8
2.4.3. Sistema Nervioso	9
2.4.4. Sistema Digestivo	9
2.4.5. Sistema Inmune	12
2.5. Enfermedades Bacterianas	12
2.6. Enfermedades Virales	13
2.7. Manejo del pollo broiler	14
2.7.1. Temperatura	14
2.7.2. Humedad	16

2.7.3. Ventilación natural 16

2.7.4. Iluminación 16

2.7.5. Galpón 17

2.7.6. Principales vacunas para pollos 17

2.7.7. Vitaminas utilizadas en avicultura 18

2.8. Noni (Morinda citrifolia) 22

2.8.1. Origen y Distribución 22

2.8.2. Generalidades 23

2.8.3. Taxonómica del Noni 23

2.8.4. Propiedades biológicas del Noni 24

2.8.5. Composición química del noni 24

2.8.6. Contenido nutricional del extracto de Noni 25

2.8.7 Usos del Noni 26

CAPÍTULO III 27

3. MARCO METODOLÓGICO 27

3.1. Ubicación y características de la investigación 27

3.2. Metodología 27

3.2.1. Material en estudio 27

3.2.2. Factores en estudio 27

3.2.3. Tratamientos 28

3.2.4. Descripción técnica del ensayo 28

3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico 28

3.2.6. Tipos de análisis 28

3.2.7. Métodos de evaluación y datos a tomarse 29

3.2.8. Manejo de la investigación 31

CAPÍTULO IV 34

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 34

4.1. Interpretación de resultados 34

4.1.1. Pesos 34

4.1.2. Ganancia de pesos 42

4.1.3. Consumo de alimento 48

4.1.4. Conversión alimenticia 50

4.1.5. Mortalidad 51

4.1.6. Beneficio costo 52

4.2. Comprobación de hipótesis 53

CAPÍTULO V 54

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54

5.1. Conclusiones 54

5.2. Recomendaciones 55

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Clasificación taxonómica de pollos broiler	7
2.	Clasificación taxonómica del Noni	24
3.	Contenido nutricional del extracto de Noni	25
4.	Tratamientos	28
5.	Análisis de varianza	29
6.	Peso inicial	34
7.	Peso semana 1	35
8.	Peso semana 2	36
9.	Peso semana 3	37
10.	Peso semana 4	38
11.	Peso semana 5	39
12.	Peso semana 6	41
13.	Ganancia de peso 1	42
14.	Ganancia de peso 2	43
15.	Ganancia de peso 3	44
16.	Ganancia de peso 4	45
17.	Ganancia de peso 5	46
18.	Ganancia de peso 6	47
19.	Alimento consumido	48
20.	Conversión alimenticia	50
21.	Beneficio costo	52

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Peso inicial	34
2.	Peso semana 1	35
3.	Peso semana 2	36
4.	Peso semana 3	37
5.	Peso semana 4	38
6.	Peso semana 5	40
7.	Peso semana 6	41
8.	Ganancia de peso 1	42
9.	Ganancia de peso 2	43
10.	Ganancia de peso 3	44
11.	Ganancia de peso 4	45
12.	Ganancia de peso 5	46
13.	Ganancia de peso 6	47
14.	Alimento consumido	49
15.	Conversión alimenticia	50

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **DETALLE**

1. Mapa de ubicación de la investigación.
2. Croquis del ensayo
3. Base de daos
4. Exámenes de laboratorio
5. Evidencias fotográficas
6. Glosario de términos.

RESUMEN

La avicultura, especialmente la producción de carne de pollo, es una industria de gran relevancia económica a nivel mundial y en Ecuador. A pesar de su crecimiento, los productores en Guaranda enfrentan desafíos como la alta dependencia de suplementos comerciales para optimizar el desarrollo y la nutrición de los pollos broiler, lo que implica costos elevados y una baja eficiencia en la asimilación de nutrientes. El estudio propone el uso del extracto de Noni, que posee propiedades como proxeronina (que se convierte en xeronina para optimizar el metabolismo y la asimilación de nutrientes), características antimicrobianas, mejora del sistema digestivo, y potenciación del sistema inmunológico. El objetivo general de la investigación fue evaluar el efecto del extracto de noni en el comportamiento productivo de pollos broiler. Los objetivos específicos incluyen determinar los resultados productivos con la implementación de tratamientos con noni, identificar sus componentes fitoquímicos mediante pruebas de laboratorio, y establecer la relación costo-beneficio de su inclusión en la alimentación. La metodología del estudio se llevó a cabo en San Simón y se utilizó 288 pollos broiler, extractos de Noni, y un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, con 18 animales por unidad experimental. Las variables evaluadas fueron peso inicial, peso semanal, peso final, ganancia de peso semanal, consumo de alimento total, conversión alimenticia, mortalidad por tratamiento y beneficio/costo. El tratamiento T4 fue el que tuvo una mayor ganancia de peso en la semana 6 por ello se infiere que a mayor cantidad mejores resultados.

Palabras Clave: pollos broiler, extracto de noni, componentes fitoquímicos, productividad.

SUMMARY

Poultry farming, particularly chicken meat production, is an industry of great economic relevance globally and in Ecuador. Despite its growth, producers in Guaranda face challenges such as a high dependency on commercial supplements to optimize the development and nutrition of broiler chickens. This reliance leads to elevated costs and low efficiency in nutrient assimilation. The study proposes the use of noni extract, which possesses beneficial properties including proxeronine (which converts to xeronine to optimize metabolism and nutrient assimilation), antimicrobial characteristics, improved digestive function, and enhanced immune system response. The general objective of the research was to evaluate the effect of noni extract on the productive behavior of broiler chickens. Specific objectives included determining productive results from the noni treatments, identifying their phytochemical components through laboratory tests, and establishing the cost-benefit relationship of including noni in the feed. The study methodology was conducted in San Simón using 288 broiler chickens and noni extracts. A completely randomized block design was employed, featuring four treatments and four repetitions, with 18 animals per experimental unit. The variables evaluated were initial weight, weekly weight, final weight, weekly weight gain, total feed consumption, feed conversion ratio, mortality per treatment, and benefit/cost. Treatment T4 showed the highest weight gain in week 6, leading to the inference that a higher quantity of the noni extract yields better results.

Keywords: broiler chickens, noni extract, phytochemical components, productivity.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la industria avícola se basa principalmente en dos actividades, la producción de carne de pollo y la producción del huevo comercial, entre esta dos la que destaca es la producción de carne de pollo. Según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la producción mundial de pollo de engorde durante el año 2020 fue de aproximadamente 133 millones de toneladas. Los principales productores de pollo de engorde del mundo son: Estados Unidos de América con el 17% de la producción mundial, seguido de China y Brasil (FAO, 2021).

En Latinoamérica Perú se llevó el primer puesto de consumo per cápita de pollo con 51.1 kilos de pollo por persona en el 2020. 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).

Mientras que, Ecuador es un país con gran consumo de carne de pollo, debido al fácil acceso y costos bajos en comparación con otras proteínas cárnicas; por lo que, para el año del 2022, su consumo se elevó el 3.14% en relación al año anterior. Es más, el consumo de la carne de pollo, sobrepasa al suministro de la carne porcina y vacuna; el cual de acuerdo con los datos del CONAVE en Ecuador, un individuo consume 11 kilogramos de carne porcina y 10 kilogramos de carne bovina, mientras que la carne de pollo su consumo es de hasta 30 kilogramos anualmente (Moreta, 2023)

En la provincia de Bolívar, la producción de aves aún es restringida, dependiendo en gran parte del suministro de carne en canal y del peso vivo originado de la serranía y la Costa. Sin embargo, esta actividad está atravesando un crecimiento considerable, con un registro actual de cerca de 300 mil aves en producción constante, agrupadas principalmente en las zonas de Echandía, Guaranda y San Miguel.

La demanda en aumento de carne de pollo ha impulsado la utilización de productos que promueven su progreso y enriquecimiento, a pesar de que muchos de estos conllevan un elevado costo. En este escenario, el noni, una planta autóctona, brinda varias ventajas. El extracto de su fruta posee proxeronina, una sustancia que, tras ser metabolizada, se convierte en xeronina, optimizando el metabolismo y la asimilación de nutrientes.

Además, tiene características antimicrobianas y favorece el sistema digestivo al influir en la superficie intestinal, mejorando la percepción de alimentos. Este efecto también frena el establecimiento de bacterias dañinas, promoviendo el surgimiento de bacterias ventajosas. Finalmente, potencia el sistema inmunológico, optimizando la eficacia de los animales.

1.2. PROBLEMA

La producción avícola en San Simón enfrenta múltiples desafíos que limitan su crecimiento y competitividad. Una de las principales dificultades es la dependencia de compuestos comerciales para optimizar el desarrollo y la nutrición de los pollos broiler. Estos productos representan un alto costo económico, lo que supone una barrera significativa para los productores de pequeña y mediana escala, quienes conforman la mayor parte de la actividad avícola en esta zona.

Además, existe una falta de conocimiento y acceso a alternativas naturales y asequibles que puedan sustituir o complementar los insumos tradicionales. Esta situación contribuye a una baja eficiencia en la asimilación de nutrientes por parte de las aves y aumenta su vulnerabilidad a problemas inmunitarios e infecciosos. Esto repercute negativamente en el rendimiento productivo, generando pérdidas económicas y reduciendo la calidad de la carne obtenida.

Entre los problemas específicos que afectan a la producción avícola en Laguacoto se encuentran el estrés, el debilitamiento del sistema inmunitario, las enfermedades respiratorias, la elevada humedad amoniacal y los niveles energéticos inadecuados en la dieta.

En este contexto, el extracto de noni surge como una alternativa innovadora y sostenible. Este compuesto natural tiene propiedades que pueden mejorar el metabolismo, fortalecer el sistema inmunológico y optimizar el aprovechamiento de nutrientes en los pollos broiler. Su incorporación ofrece una solución económica y efectiva que podría reducir la dependencia de suplementos comerciales y mejorar el rendimiento productivo en el sector avícola local.

La relevancia del estudio radica en la posibilidad de disminuir los costos de nutrición y suplementación, optimizando el crecimiento, la conversión alimenticia y la salud de las aves. Además, esta investigación contribuirá al conocimiento existente sobre el uso del noni en la avicultura, proporcionando información valiosa para el desarrollo de prácticas más sostenibles.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general.

- Evaluar el efecto del extracto de Noni (*Morinda citrifolia*) en el comportamiento productivo en pollos broiler.

Objetivos específicos.

- Determinar los resultados en la producción de pollos broiler mediante la implementación de tratamientos con extracto de Noni.
- Identificar los componentes fitoquímicos del noni a través de pruebas de laboratorio que determinen las propiedades activas del extracto de Noni.
- Establecer la relación costo-beneficio de la inclusión del extracto de Noni en la alimentación de pollos broiler.

1.4. HIPÓTESIS

H_O: La adición del extracto de Noni no tiene un efecto en el comportamiento productivo en pollos broiler.

H_1: La adición del extracto de Noni tiene un efecto en el comportamiento productivo en pollos broiler.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Avicultura

La industria de las aves se ha convertido en uno de los motores más potentes para impulsar el desarrollo económico de la zona. En los últimos años, ha vivido un crecimiento constante y sostenido, lo que ha propiciado su desarrollo como uno de las industrias esenciales para el aumento del Precio Interno Bruto del ámbito agrícola.

A medida que la demanda de proteína animal continúa creciendo con el aumento de la población mundial, la importancia de la avicultura también ha crecido exponencialmente. La avicultura es una forma de ganadería que cría aves de corral (pollos, patos, pavos y gansos, entre otros) para producir carne o huevos destinados a la alimentación. Este sector no es solo un componente más de la industria cárnica, es también un pilar fundamental tanto para la Seguridad Alimentaria como para el desarrollo económico a nivel global (Disavasa, 2024)

2.2. Pollos broiler

La línea de Broilers se emplea principalmente para la producción de carne, no obstante, asimismo son criados para la elaboración de huevo, lo que hace que muchos la empleen como gallina de doble uso. Sin embargo, es un ave de rápido crecimiento y engorde, donde su objetivo primordial es su crianza para el uso de cárnico. Esta gallina forma parte del conjunto de razas súper pesadas, y para su adquisición se llevaron a cabo cruces de distintas razas como la White Plymouth Rock o la New Hampshire en su línea materna, y la raza Cornish en su línea paterna (Júpiter, 2021).

2.2.1. Principales líneas de pollos de engorde

La línea de pollos Cobb tiene la característica de ser precoz, voraz, buena conformación del musculo principalmente en la pechuga y extremidades también

presenta un temperamento nervioso y es susceptible a temperaturas elevadas, sin embargo, alcanza el peso ideal de manera rápida, convirtiéndose así en la línea más eficiente dentro de los pollos de engorde, posee menor conversión alimenticia, presenta una excelente tasa de crecimiento y se adapta a temperaturas bajas. La línea de pollos Cobb 500 es la más utilizada dentro de los avicultores, ya que reconocen la calidad de su rendimiento, producción de carne y fundamentalmente la capacidad de producir un kilogramo de carne con un consumo menor (Guamán, 2021).

La línea de pollo Ross es un pollo de engorde que se caracteriza por ser robusto, alta velocidad de rendimiento, buena conversión alimenticia, alto rendimiento de carne, buen desarrollo cardiovascular y rusticidad del animal, pero se diferencia de la línea Cobb debido a que su desarrollo es menor en comparación (Júpiter, 2021).

2.3. Taxonomía de los pollos

En términos generales, la taxonomía se refiere a la ciencia de la clasificación. Los organismos vivos se categorizan científicamente basándose en su similitud y cercanía filogenética en grupos organizados en un nivel de inclusión. El pollo conocido científicamente como *Gallus gallus domesticus*, tiene la siguiente clasificación taxonómica.

Tabla 1

Taxonomía de los pollos

Reino	Animalia
División	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phaisanidae
Género	*Gallus*
Especie	*G. gallus domesticus*

Fuente: (León, 2020)

2.4. Anatomía de los pollos

La anatomía de las aves se compone de órganos y sistemas como: respiratorio, reproductivo, sensorial, digestivo, inmunológico; donde cada uno de estos sistemas y órganos desempeña una función específica (Thomann, 2023).

2.4.1. Sistema Respiratorio

El sistema respiratorio de las aves presenta características peculiares tanto en su estructura como en la forma en que se desempeña su respiración. El sistema respiratorio, además, está involucrado en el mantenimiento del balance de los fluidos del cuerpo, la retención y eliminación de CO2, regulación de la temperatura corporal, destrucción de coágulos sanguíneos y producción de mensajeros químicos (Angulo, 2020).

El sistema respiratorio de las aves está compuesto por los pulmones, sacos aéreos, tráquea, bronquios, vasos sanguíneos y nervios. En comparación con los mamíferos, las aves carecen de órganos como el laberinto etmoidal y la cavidad torácica no se encuentra limitada por el diafragma. La siringe y los sacos aéreos tienen un papel muy importante en la ventilación y esta se logra por una sola vía. Los pulmones son rígidos y se encuentran fijos a la pared torácica. (Angulo, 2020)

2.4.2. Sistema Circulatorio

El sistema circulatorio se define como un sistema corporal que tiene la función principal de transportar sangre oxigenada por todo el cuerpo, y el órgano clave que hace esto es el corazón. Al igual que los corazones de los mamíferos, el corazón de un ave contiene cuatro cámaras. Las dos cámaras superiores se llaman aurículas, mientras que las dos cámaras inferiores se llaman ventrículos. Las funciones de las cuatro cámaras imitan las del corazón de los mamíferos. Las cuatro cámaras son importantes porque aseguran que la sangre oxigenada y la sangre desoxigenada permanezcan separadas. La sangre oxigenada es sangre que contiene oxígeno, mientras que la sangre desoxigenada es sangre que no contiene oxígeno. La sangre desoxigenada solo se encuentra en el corazón y los pulmones, mientras que la

sangre oxigenada se puede encontrar en todo el cuerpo, ya que se entrega a todas las células del cuerpo. (Bennett, 2023)

2.4.3. Sistema Nervioso

Las aves son animales aéreos que como cualquier animal posee un sistema nervioso con cierto nivel de desarrollo

El sistema nervioso es el encargado de controlar todo lo que hace un ave: como se mueve, como se siente, como ve y cómo reacciona. Funciona como una red que recibe información del entorno, la procesa y luego envía ordenes al cuerpo para que actúe (Polo, 2025).

2.4.4. Sistema Digestivo

El sistema de digestión que posee las aves es conocido como un tubo de alemán, en donde se lleva a cabo la digestión y absorción de alimentos que consume el animal. Sin embargo, este sistema es más complejo, ya que en este se presentan diversas funciones que favorecen el desarrollo, productividad y salud del animal (Guamán, 2021)

El sistema que incluye: pico, esófago, buche, estómago, los intestinos, el ciego, cloaca, el hígado, los páncreas, la vesícula biliar.

- **Pico**

Como la mayoría de las aves, las gallinas obtienen alimento con el pico. El alimento que recogen con el pico entra en la boca. Las gallinas no tienen dientes, por lo que no pueden masticar. Sin embargo, la boca contiene glándulas que secretan saliva, la cual humedece el alimento para facilitar su deglución. Además, la saliva contiene enzimas, como la amilasa, que inician el proceso de digestión. Las gallinas usan la lengua para empujar el alimento hacia la parte posterior de la boca y tragarlo (Jacob, 2020)

- **Esófago**

El esófago es un tubo flexible que conecta la boca con el resto del tracto digestivo. Transporta el alimento desde la boca hasta el buche y desde el buche hasta el proventrículo (Jacob, 2020)

- **Buche**

El buche es una salida del esófago y se encuentra justo fuera de la cavidad corporal, en la región del cuello (véase la Figura 3). El alimento y el agua ingeridos se almacenan en el buche hasta que pasan al resto del tracto digestivo. Cuando el buche está vacío o casi vacío, envía señales de hambre al cerebro para que el pollo coma más (Jacob, 2020)

- **Estómago**

El esófago continúa más allá del buche, conectándolo con el proventrículo. El proventrículo (también conocido como estómago verdadero) es el estómago glandular donde comienza principalmente la digestión. Aquí se añaden ácido clorhídrico y enzimas digestivas, como la pepsina, al alimento y comienzan a descomponerlo de forma más significativa que las enzimas secretadas por las glándulas salivales. Sin embargo, en este punto, el alimento aún no se ha molido; este órgano se llama proventrículo porque se encuentra en el tracto digestivo antes del ventrículo, donde se muele el alimento (Jacob, 2020)

- **Hígado**

El hígado, que es de gran tamaño e importancia en las aves de corral, la cual tiene un papel crucial en el metabolismo orgánico, la cual trabaja en la desintoxicación, la producción de bilis, la coagulación, la protección y otras tareas. Además, tiene un rol crucial en la producción de calor, controlando la circulación sanguínea, manteniendo el balance de agua y electrolitos (Yang, 2020)

- **Páncreas**

Es una estructura glandular alargada, considerablemente menor que el hígado, situada en la posición del duodeno. Posee dos estructuras o elementos celulares

claramente distintos, no solo en términos fisiológicos sino también estructurales, compuesto de un sistema endocrino y otra de un sistema exocrina (López, 2020).

- **Vesícula biliar**

Es el órgano ubicado en la parte inferior del hígado, donde su función es guardar y condensar la bilis generada por este último. La vesícula libera bilis impulsada por el consumo de alimentos, particularmente cuando incluyen carne o compuestos grasos, en ese momento se contrae y expulsa la bilis acumulada hacia el duodeno (López, 2020).

- **Intestino delgado**

Esta parte, está situado tras la molleja, y es donde se detiene la comida cuando cruza la molleja. La salud del intestino delgado es esencial para nuestras aves de corral. Dado que es donde se asimilan la mayoría de los nutrientes presentes en los alimentos (Megías y otros, 2024)

- **Intestino grueso**

Es el que carece de vellosidades o pliegues de forma circular. Similar al resto del sistema digestivo, donde la pared del intestino grueso puede segmentarse en cuatro niveles que son: mucosa, submucosa, muscular y serosa (Megías y otros, 2024).

- **Cloaca**

En la cloaca, los desechos digestivos se mezclan con los desechos del sistema urinario (uratos). Los pollos suelen evacuar la materia fecal como desechos digestivos con cristales de ácido úrico en la superficie; es decir, no orinan. El color y la textura de las heces de los pollos pueden indicar el estado de salud de su tracto digestivo: la sustancia blanca y pastosa que recubre las heces representa el ácido úrico, la forma aviar de la orina, y es normal.

El tracto reproductivo también sale por esta zona. Cuando una gallina pone un huevo, la vagina se pliega para permitir que el huevo salga por la abertura de la cloaca sin entrar en contacto con las heces ni la orina. (Jacob, 2020)

2.4.5. Sistema Inmune

El sistema inmune de las aves es un complejo grupo de respuestas que están diseñadas para proteger la vida de los animales. Este tipo de defensas son una interacción entre mecanismos moleculares, celulares y los tejidos. La primera defensa está formada por las barreras físicas de los distintos sistemas orgánicos, como la piel, el epitelio respiratorio o intestinal, entre otras. Sin embargo, estas barreras físicas solo detienen una parte de los agresores externos como microorganismos. Por ello, la inmunidad innata es un mecanismo de defensa general y la primera respuesta de los animales cuando un microorganismo ingresa al cuerpo de las aves. Allí, se activan múltiples células y moléculas de defensa para enfrentarlos (Sáenz, 2021)

2.5. Enfermedades Bacterianas

- **Colibacilosis aviar**

Es una enfermedad frecuente entre estas aves. Esta infección es de origen bacteriano, provocada por cepas patogénicas de la bacteria Escherichia coli. Por su prevalencia y elevada mortalidad y morbilidad, tiene un significativo efecto económico en la avicultura a escala mundial, provocando significativas pérdidas económicas en la industria de los pollos de engorde. Además, provoca un dolor generalizado en los animales. En ciertas situaciones, la infección puede ser secundaria y ocurrir simultáneamente con una infección primaria y un estado de inmunodepresión, frecuentemente relacionado con una enfermedad respiratoria crónica causada por Mycoplasma gallisepticum, adenovirus, coronavirus o influenza aviar, entre otros (Avicultura, 2023).

- **Cólera aviar**

Esta afección proviene de bacterias. Concretamente, es provocada por la bacteria Pasteurella multocida. Pueden provocar la patología diversos serotipos y con diferentes niveles de virulencia. Adicionalmente, es una bacteria altamente resistente en el entorno. Algunas gallinas con coriza infecciosa pueden empeorar su estado al padecer también cólera aviar. Esta bacteria puede ser presente en las aves como parte de la flora habitual del sistema respiratorio, razón por la cual se le considera un patógeno secundario en otras patologías, aunque podría ser la causante principal (Basteiros, 2024).

2.6. Enfermedades Virales

- **Enfermedades de Newcastle**

Se trata de una afección viral que se manifiesta comúnmente con síntomas agudos de la respiración. Se origina por estirpes virulentas de Paramyxovirus aviar de tipo 1 (APMV-1) infectadas. Es una afección altamente contagiosa y muy importante en el ámbito de la avicultura. Las aves pueden contraer infecciones mediante la inhalación o consumo del virus. Las aves infectadas tanto domésticas como salvajes expulsan el virus a través del aire expulsado por las aves, las emisiones respiratorias y las heces en el transcurso de la incubación, durante la fase clínica y, tras la recuperación completa, durante un periodo de tiempo restringido (Biovet, 2020).

- **Enfermedad de Marek**

La enfermedad de Marek (EM) es una enfermedad linfomatosa y neuropática de las aves gallináceas causada por un alfaherpesvirus llamado virus de la enfermedad de Marek (VEM).

En los pollos, la EM clásica puede tener lugar a cualquier edad, empezando a las 3–4 semanas o más tarde, y a veces incluso después de haberse iniciado la producción de huevos. Los síntomas clínicos observados son la parálisis de las patas y de las alas, con aumento de tamaño de nervios periféricos, aunque a veces no se observa la afectación nerviosa, sobre todo en las aves adultas. Las cepas de VEM de mayor virulencia también pueden causar una alta mortalidad en aves de hasta 1–2 semanas de edad, sobre todo si carecen de anticuerpos maternos. En función de

la cepa del VEM, pueden producirse lesiones linfomatosas en varios órganos, como las gónadas, el hígado, el bazo, los riñones, los pulmones, el corazón, el proventrículo y la piel. Los tumores causados por el VEM pueden parecerse a los inducidos por agentes patógenos retrovirales, como el virus de la Leucosis aviar o el virus de la reticuloendoteliosis, y es importante diferenciarlos de los mismos. En comparación con las poblaciones celulares uniformes que se observan en el caso de la Leucosis linfoide, los linfomas de la EM están formados por células linfoides pleomórficas de distintos tipos (OMSA, 2023)

2.7. Manejo del pollo broiler

Un manejo eficiente de pollos se basa en el control del entorno como es su temperatura, espacio y la ventilación, el suministro del alimento y el agua como también la implementación de protocolos de bioseguridad para prevenir enfermedades. Por lo que es esencial preparar las instalaciones antes de la llegada de los pollos, monitorear su salud y garantizar una higiene entre cada ciclo de producción es la mejor forma de prevenir la propagación de enfermedades.

2.7.1. Temperatura

Mantener una temperatura ambiental adecuada para los pollitos durante las dos primeras semanas de vida es fundamental. Al nacer y durante aproximadamente los primeros 5 días de vida, los pollitos son poiquilotermos, lo que significa que su temperatura corporal está determinada por la temperatura de su entorno. La termorregulación no se desarrolla por completo hasta entre los 7 y los 14 días de edad. Los pollitos que tienen demasiado calor o demasiado frío tendrán un consumo de alimento, una tasa de crecimiento y una conversión alimenticia inferiores a los óptimos. Cuando la temperatura ambiente se encuentra en la zona térmica neutra, los pollitos pueden mantener su temperatura corporal a niveles normales (temperatura rectal de 40-41 °C medida con un termómetro) con un gasto mínimo de energía para regularla. Las temperaturas fuera de la zona térmica neutra resultan en un menor gasto de energía para el crecimiento y una mayor energía dedicada a enfriarse mediante el jadeo o calentarse mediante el aumento de la producción de calor corporal (USDA, 2022).

Los pollitos con demasiado calor tienen menos apetito, jadean y se estiran sobre la cama. El jadeo provoca una pérdida excesiva de agua y deshidratación. Los pollitos con demasiado frío tienden a sentarse en el suelo, a acurrucarse para calentarse en lugar de buscar comida o agua, y utilizan la energía del alimento para generar calor corporal en lugar de para crecer. Los pollitos que han pasado frío son más susceptibles a enfermedades debido a que sus sistemas inmunitario y digestivo se han visto comprometidos. Los pollitos con frío tienen las patas frías, lo cual se puede detectar colocando las patas de un pollito en el cuello del cuidador (USDA, 2022).

La observación visual de la distribución de los pollitos en un galpón 1 o 2 horas después de su colocación permite a los criadores evaluar su comodidad y realizar los ajustes necesarios de temperatura y ventilación. En galpones con calentadores de panqueque, ya sea solos o en combinación con calentadores de ambiente grandes, los pollitos deben distribuirse uniformemente debajo y alrededor del área exterior de las criadoras de panqueque. Si los pollitos están lejos de la fuente de calor, el área de la estufa está demasiado caliente. Si los pollitos están amontonados y agrupados directamente debajo de la estufa, la temperatura es demasiado fría. La agrupación no uniforme de pollitos que evita ciertas áreas indica una corriente de aire. En galpones calentados con calentadores de ambiente grandes, la distribución ideal de los pollitos es un espaciamiento uniforme en todo el galpón, sin evitar áreas extensas ni grandes grupos de pollitos agrupados (USDA, 2022).

Los pollitos normalmente se agrupan, pero los pollitos con calor se separan de estos grupos y forman nuevos grupos al azar, que se siguen formando y dispersando. Si los pollitos evitan ciertas áreas de la nave, podrían estar demasiado frías o con corrientes de aire. (USDA, 2022)

En este contexto, la temperatura ambiente ideal para la gran parte de las aves de interés zootécnico se sitúa entre 18 y 24°C.

2.7.2. Humedad

Mantener un nivel de humedad adecuado alrededor del 50-70% es importante para evitar problemas respiratorios y en la piel de las aves, así como para asegurar una cama seca, lo que reduce la proliferación de enfermedades.

El exceso de humedad puede favorecer la aparición de camas húmedas, generando problemas como la pododermatitis (CONAVE, 2024)

2.7.3. Ventilación natural

Una buena ventilación es esencial para eliminar el exceso de calor, la humedad y los gases nocivos (como el amoníaco), además de garantizar un suministro adecuado de oxígeno.

Se usan sistemas de ventilación mecánica (ventiladores, extractores de aire) o ventilación natural en granjas menos tecnificadas. (CONAVE, 2024)

2.7.4. Iluminación

La luz es un elemento crucial en el transcurso de la crianza, que no debe ser desestimado. Los pollitos, requieren una mayor intensidad de luz que la actual.

La iluminación del galpón para pollo de engorde está relacionada específicamente con los hábitos de alimentación de esta depende el resultado optimo del proceso de digestión.

Un aspecto importante es la duración y la distribución del fotoperiodo para esto se establece lo siguiente. Los primeros días del proceso de engorde desde el día 1 al 7, considerando las 24 horas diarias, se debe mantener una iluminación es un periodo de 23 horas, dando un descanso o privando de iluminación a los pollitos por 1 hora, esto da como resultado que el pollito mantenga la ingesta temprana de alimentos y bebida, lo cual optimiza el crecimiento temprano, la salud y el bienestar del pollito a partir del día 8 se recomienda privar de iluminación entre 4 a 6 horas seguidas o por intervalo, en el cual la primera privación de iluminación no deberá ser menor a 4 horas. (Guachichulica & Castro, 2023)

2.7.5. Galpón

Se trata de una edificación especialmente adecuada, para pollos de engorde, donde inicialmente es imprescindible seleccionar un suelo con un drenaje apropiado y un correcto flujo de aire natural; por lo que su ubicación tiene que estar situada, en un lugar donde el aire circule de forma constante y suave, considerando un punto medio entre no estar bloqueado por arbustos, edificaciones o montículos de tierra, y utilizando la presencia de árboles que funcionen como barreras para impedir el paso de vientos y proporcionar frescura.

Debe alejarse de sitios ruidosos, de aguas irregulares, de otras áreas de producción animal, así como evitar áreas donde los ríos crece y sus terrenos son gélidos, situándolo en un territorio de rápida vigilancia para evitar el robo de pollos (Agroempresario, 2020).

2.7.6. Principales vacunas para pollos

La vacunación es una de las herramientas más eficaces para el control de la salud avícola. Mantener un calendario de vacunación consistente y oportuno es fundamental para prevenir enfermedades que pueden causar pérdidas significativas (Moses, 2025)

Las vacunas estimulan el sistema inmunitario para reconocer y combatir patógenos específicos. Preparan el organismo del ave para desarrollar una defensa más rápida y eficaz ante la exposición a la enfermedad en el futuro. Un buen plan de vacunación garantiza que la parvada cuente con inmunidad protectora antes de que alcance edades de alto riesgo o fases de producción (Moses, 2025)

- **Vacunas básicas**

Es fundamental para preservar la salud del ave, las estimularán la producción de anticuerpos y evitarán que se contagien de agentes patógenos que podrían causar su muerte (Stewart-Brown, 2023)

Las vacunas fundamentales que deben ser administradas a las aves durante sus primeras etapas de vida, que incluyen:

- Marek
- Gumboro
- Viruela aviar
- Newcastle
- Bronquitis Infecciosa
- Reovirosis aviar
- Coriza infecciosa
- Encefalomielitis aviar
- Coccidiosis aviar

- **Vacunas adicionales**

Las vacunas que se suministran en zonas o territorios concretos donde se ha identificado con claridad dicha entidad infecciosa:

- Cólera aviar
- Hepatitis por cuerpos de inclusión
- Laringotraqueitis aviar
- Influenza aviar
- Metapneumovirosis aviar
- Colibacilosis

2.7.7. Vitaminas utilizadas en avicultura

Las vitaminas desempeñan un papel decisivo en la nutrición y la salud de todos los animales, incluidas las aves de corral. Las necesidades de vitaminas y nutrientes de las aves de corral se ven afectadas de forma variable por la genética, las enfermedades, los niveles de producción y los sistemas de producción. (Ward, 2023)

2.7.7.1. Vitaminas Hidrosolubles

- **Vitaminas del complejo B**

Funcionan en una variedad de vías metabólicas, que conservan el sistema inmunológico en óptimas condiciones, optimizan la circulación general ya que

participan en la generación de hemoglobina en la sangre (transporte de oxígeno). Además, facilitan el fluido sanguíneo ideal al relajar los vasos sanguíneos proporcionándoles elasticidad.

Las vitaminas del complejo B desempeñan un papel clave en las aves, mejorando la fertilidad, la incubación, la producción de huevos, la eficiencia de su formación y el emplume en pollitos. Específicamente, vitaminas como la B5 (ácido pantoténico), B7 (biotina), B9 (ácido fólico), B15 (ácido pangámico) y BH (Inositol) son esenciales durante la crianza para promover un desarrollo y rendimiento óptimos (Ward, 2023)

- **Vitamina B5 – Ácido pantoténico**

Es parte de la Coenzima A (CoA) y de la proteína portadora de acilos (ACP), que participan de reacciones en el metabolismo de los carbohidratos, proteínas y lípidos, así como en la síntesis de lípidos, neurotransmisores, hormonas esteroideas, porfirinas y hemoglobina.

Se detalla que la falta de vitamina B5 estimula que los aminoácidos no se integren en la albúmina de la sangre, lo que justificaría la reducción de los parámetros de anticuerpos. Participa en múltiples fases de la producción de lípidos, neurotransmisores, hormonas esteroideas y hemoglobina, además de intervenir en el metabolismo de la energía (Ward, 2023)

- **Vitamina B7 – Biotina**

Su papel es crucial en el procesamiento de proteínas, lípidos y carbohidratos, participa en la transformación de carbohidratos a proteína y a la inversa, además de la transformación de proteínas y carbohidratos a grasa. Mantiene normal los niveles en sangre de glucosa del metabolismo de proteínas y grasa cuando el consumo de carbohidratos es bajo.

Los principales síntomas de deficiencia son lesiones en los picos, piel, degeneración grasa de riñón e hígado, en reproductoras disminuye la incubabilidad y se producen

problemas de infertilidad apareciendo embriones con deformidad ósea, incoordinación muscular y pico de loro característico (Ward, 2023)

- **Vitamina B9 – Ácido fólico**

Las aves muestran esta carencia en comparación con otros animales, esto se atribuye a las dietas que contienen escasos niveles de ácido fólico.

La carencia de Vitamina B9 se observa un crecimiento retardado, índice de conversión desfavorable presentando anemias, caída de plumas, patas abiertas, aves letárgicas, palidez de mucosas (Ward, 2023).

- **Vitamina C – Ácido ascórbico**

La Vitamina C actúa como un agente reductor y como antioxidante, por lo que es un micronutriente indispensable requerido para mantener los procesos fisiológicos de las aves. Así mismo, mejora la respuesta inmune de tipo celular y el desarrollo del pollo de engorde sometidos diversos factores de estrés como calor, corte de pico y enfermedades como la coccidiosis (Ward, 2023)

2.7.7.2. Vitaminas Liposolubles

Las vitaminas liposolubles son vitaminas que pueden almacenarse en la grasa corporal. El cuerpo de un pollo las utilizará según las necesite. Dado que las vitaminas liposolubles pueden almacenarse en la grasa corporal, un exceso de estas vitaminas puede provocar toxicidad, también llamada hipervitaminosis (Lehr, 2024)

- **Vitamina A – Retinol**

Esta vitamina juega un rol crucial en el proceso visual, al involucrarse en la creación de la púrpura visual (rodopsina), la cual es el receptor de luz para la visión con escasa intensidad de luz (visión en semioscuridad). Asiste en la preservación de los epitelios en su estado normal. Cuando existe deficiencia de esta vitamina ocurre alteración en los huevos con cascaras rugosas, disminución de producción esperma y bloqueo de huevos (Lehr, 2024).

- **Vitamina D3 – Colecalciferol**

La vitamina D3 es necesaria para que exista una absorción y un metabolismo normales del calcio y del fósforo. Una deficiencia puede dar lugar a raquitismo en pollos jóvenes en crecimiento, u osteoporosis y/o mala calidad de las cáscaras de los huevos en las gallinas ponedoras, aunque la dieta pueda contener niveles adecuados de calcio y fósforo. El desarrollo anómalo del esqueleto se comenta en los apartados sobre las deficiencias de calcio y fósforo, y sobre la deficiencia de manganeso.

Una deficiencia de esta vitamina puede resultar el retraso en el crecimiento y la debilidad grave de las patas son los primeros signos que se observan cuando los pollitos tienen una deficiencia de vitamina D3. El pico y las uñas se vuelven blandos y maleables. Los pollitos pueden presentar problemas al caminar y darán unos pocos pasos antes de ponerse en cuclillas sobre los corvejones. Mientras descansan, a menudo se balancean de lado a lado, lo que sugiere una pérdida de equilibrio. El plumaje es por lo general malo, y en las razas coloreadas puede observarse una forma anómala de las plumas. Los trastornos esqueléticos notables aparecen con la deficiencia crónica de vitamina D3. La columna vertebral se puede doblar hacia abajo y el esternón se puede desviar lateralmente. Estos cambios estructurales reducen el tamaño del tórax, con el posterior hacinamiento de los órganos internos, especialmente de los sacos aéreos. Un hallazgo característico en los pollitos es una hipertrofia de las costillas en la unión con la columna vertebral, junto con una flexión hacia abajo y posterior. También puede aparecer una mala calcificación en la epífisis de la tibia y el fémur (Korver, 2023)

- **Vitamina E – Tocoferol**

La vitamina E, llamada también tocoferol, es una vitamina liposoluble, es decir, se disuelve en aceites y grasas y se consume a través de alimentos ricos en grasas. Es imprescindible para los músculos y el aparato circulatorio, ayuda a mantener la integridad estructural de los tejidos, fomenta el desarrollo del sistema nervioso y es imprescindible para el sistema inmunitario. (Lüttwitz, 2021).

Si bien, la razón de ser de todas estas propiedades reside en que la vitamina E funciona como un importante antioxidante protegiendo a las membranas de las células, tejidos y órganos fundamentales para el funcionamiento del organismo como el cerebro y el corazón de los efectos nocivos de los radicales libres (Lüttwitz, 2021).

En el caso de la cría de aves de corral, la vitamina E juega un papel fundamental porque favorece la actividad de la glándula pituitaria. Esta glándula, ubicada en la base del cráneo se encarga de controlar la actividad de otras glándulas y de regular determinadas funciones del cuerpo, como el desarrollo o la actividad sexual. Además, está glándula está asociada con la producción de óvulos (obviamente, huevos en el caso de la gallina) y de espermatozoides. Además, esta vitamina protege a las glándulas suprarrenales y estimula el funcionamiento de los órganos sexuales. Por el contrario, una deficiencia de vitamina E conduce a la contracción y debilitamiento de los órganos sexuales, lo que resulta en un aumento de los resultados de infertilidad. (Lüttwitz, 2021).

2.8. Noni (*Morinda citrifolia*)

2.8.1. Origen y Distribución

La *Morinda citrifolia* linn o mejor conocido como "noni" pertenece a la familia Rubiaceae, es un árbol de corta estatura cuyo origen es del sureste de Asia y Australia, sin embargo, se ha distribuido alrededor del mundo, debido a sus tolerancias climáticas y su facilidad de expandirse. (Busto & Trujillo, 2024)

Este arbusto se cultiva en casi todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Su adaptación le permite tolerar diversos tipos de suelo. Esto explica su distribución natural en el sudeste asiático, las islas del Pacífico y la Australia tropical. También explica su exitosa resistencia cuando se lleva a otras partes del mundo, incluidos Brasil, el Caribe y América Central y del Norte de América del Sur. (Nascimento y otros, 2025)

Desde hace 2000 años las personas utilizaban esta fruta para fines medicinales. El primer registro es de 1848 por Thomas Anderson. Debido a su impacto curativo y

uso medicinal, se ha extendido hacia varias partes del mundo por lo que su mercado más grande se establece en Norte américa, Europa, Japón, México, Asia y Australia, sin embargo, existe un impedimento para facilitar su comercio, puesto que el fruto en su estado de madurez posee un olor fétido, que se describe como desagradable y penetrante, debido a que es muy rico en ácidos grasos. (Busto & Trujillo, 2024)

2.8.2. Generalidades

Se le atribuyen características antimicrobianas, antiinflamatorias, antioxidantes a este fruto. A pesar de que las investigaciones llevadas a cabo hasta ahora no garantizan de manera científica su ventaja para la salud. Minimiza tanto los triglicéridos como el colesterol en la sangre. Asiste en el manejo de la diabetes (Nascimento y otros, 2025).

Según (Donis & Paz, 2024), dice que el Noni, ejerce una influencia positiva en el sistema digestivo. El extracto frutal alberga proxeronina y xeronina, las cuales contribuyen al metabolismo animal y potencian la asimilación de nutrientes. La xeronina ubicada en el intestino actúa en la superficie del intestino, promoviendo una absorción eficiente de los alimentos y el uso de los nutrientes. Las investigaciones han evidenciado que el extracto de noni tiene la capacidad de frenar el desarrollo de bacterias perjudiciales en el intestino, incrementando la cantidad de bacterias ventajosas.

La altura del pequeño árbol ronda entre los 3 a 10 metros por lo general. Tiene muchas hojas ovoides de una longitud de 5 a 17 cm y una anchura de 10 a 40 cm, el fruto es ovoide con una textura de relieve, con una longitud que varia de 3 a 10 cm y una anchura de 3 a 6 cm, en promedio por fruto. (Busto & Trujillo, 2024)

2.8.3. Taxonómica del Noni

Alrededor del mundo se han identificado 115 especies de noni, pertenecen a la familia de la Rubiaceae, genero Morinda. A través de los años se han descubierto 3 variaciones de noni; que incluye la *Morinda citrifolia* var. Citrifolia, bracteata y potteri, diferenciadas por las hojas y en el tamaño del fruto (Busto & Trujillo, 2024).

Tabla 2

Clasificación taxonómica del Noni

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	Morinda
Especie	*M. citrifolia* Linn

Fuente: (Busto & Trujillo, 2024)

2.8.4. Propiedades biológicas del Noni

La *Morinda citrifolia* ha demostrado tener propiedades biológicas como antimicrobianas, anticancerígenos, antioxidantes, antiinflamatorias y cardiovasculares. Se considera que ciertos compuestos fenólicos inhiben el incremento de bacterias como Staphylococcus aureus, Bacillus subtilus, Escherichia coli, Salmonella y Shigella. El zumo de noni también posee propiedades que modulan el sistema inmunológico, potenciando así su funcionalidad. Sus características antioxidantes impiden la oxidación de las grasas, de manera parecida al α-tocoferol y al butil-hidroxi-tolueno. La esencia de noni también impide la inhibición selectiva de las enzimas ciclo-oxigenasa, que participan en los procesos inflamatorios, poseyendo características analgésicas y sedantes (Busto & Trujillo, 2024)

2.8.5. Composición química del noni

El estudio de la composición química de las plantas medicinales es esencial para identificar los principios activos con potencial curativo que ofrecen beneficios terapéuticos, este conocimiento también nos permite garantizar la eficiencia de los métodos de obtención de los componentes sean los más efectivos por lo que es imprescindible entender la fitoquímica de las plantas.

La composición química fluctúa en función de la sección de la planta que se examine.

Las hojas de noni poseen flavonoides, triterpenoides, alcaloides, cumarinas, antraquinonas, saponinas, taninos, carotenoides, ácidos orgánicos y agentes reductores; sus frutos poseen gran cantidad de polifenoles y agentes antioxidantes, y sus raíces presentan una composición química marcada por la presencia de antraquinonas (Nascimento y otros, 2025)

El jugo de noni tiene 160 compuestos fitoquímicos, como fenólicos, orgánicos y alcaloides. Los fenólicos más destacados son las antraquinonas, la acubina, el ácido asperulósido y la escopoletina, los alcaloides caproico y caprílico, y la xeronina. El 90% de la fruta es agua y la mayoría de sus componentes son solubles, fibra alimentaria y proteínas (Busto & Trujillo, 2024)

2.8.6. Contenido nutricional del extracto de Noni

Tabla 3

Contenido nutricional del extracto de Noni

Componente	Contenido (por 100g)
Humedad (%)	92.45
Carbohidratos (%)	4.89
Proteína (%)	2.30
Grasa (%)	0.101
Fibra (%)	4.28
Calcio (mg)	23.45
Fósforo (mg)	6.12
Magnesio (mg)	10.23
Sodio (mg)	35.72
Compuestos fitoquímicos	+150.00

Fuente: (Donis & Paz, 2024)

2.8.7 Usos del Noni

El uso del noni, se divide en:

a) Uso alimenticio

En diversos sitios es un componente esencial de la alimentación nativa, ya sea fresca o cocinada. Los brotes tiernos y las semillas tostadas son ingeridas. Las hojas jóvenes se ingieren como vegetales, mientras que las maduras se utilizan como adorno para los clásicos platos de pescado y carne. La fruta se utiliza para hacer zumo; las hojas secas, así como la fruta se utilizan para hacer infusiones (Busto & Trujillo, 2024).

b) Uso medicinal

Según (Busto & Trujillo, 2024), son:

- La planta del noni tiene a gran cantidad de aplicaciones en las culturas nativas, incluyendo en la curandera polinesios tradicionales, en Asia y el Pacífico, en Asia y el Pacífico, en Malasia, en Filipinas, y en Occidente.
- En Asia y el Pacífico, las hojas, flores, frutas y corteza son utilizadas como tónicos, antipiréticos y descongestivos para el sistema respiratorio.
- En Occidente, se vende como complemento alimenticio para múltiples aplicaciones, incluyendo las medicinales.
- El extracto de hojas tiernas con alcohol es en vitro antihelmintica.
- En 2009, se detectaron componentes activos en la planta, como la xeronina, que poseen características antioxidantes, analgésicas, sedantes y antineoplásicas.
- En la medicina tradicional china, se han empleado las raíces, llamada Ba Ji Tian, para tratar dolor abdominal, impotencia y alteraciones menstruales.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

La presente investigación se realizó en el Galpón Avícola de la Sra. Lida Fierro en la parroquia de San Simón.

- **Situación geográfica y climática**

Altitud	2650 msnm
Latitud	01° 38' 0" S
Longitud	78° 59' 60" W
Temperatura máxima	17 ºC
Temperatura mínima	12 ºC
Temperatura media anual	14 °C
Humedad relativa media anual	75%
Precipitación media anual	1750 mm

Fuente: (Estación meteorológica Laguacoto II, 2023)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida según Leslie Holdridge el sitio del experimento corresponde a bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 288 pollos broiler
- Extractos de Noni

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Pollos broiler

A1: 288 pollos broiler

Factor B: Dosis de extracto de noni

B1: Testigo absoluto
B2: Extracto de Noni 1.5 ml por litro de agua
B3: Extracto de Noni 2.0 ml por litro de agua
B4: Extracto de Noni 2.5 ml por litro de agua

3.2.3. Tratamientos

Tabla 4

Tratamientos

Tratamiento	Código	Detalle
T1	A1B1	Testigo absoluto
T2	A1B2	Extracto de Noni 1.5 ml por litro de agua
T3	A1B3	Extracto de Noni 2.0 ml por litro de agua
T4	A1B4	Extracto de Noni 2.5 ml por litro de agua

3.2.4. Descripción técnica del ensayo

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	4
Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales	16
Número de animales por unidad experimental:	18
Número de animales en total:	288

3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones.

3.2.6. Tipos de análisis

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Tabla 5

Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	C.M.E.*
Repeticiones (r-1)	3	$f^2e + 4\,f^2$ bloques
Tratamientos (t-1)	3	$f^2e + 4\,\theta^2\,t$
Error experimental (t-1) (r-1)	9	f^2e
Total (t x r) – 1	15	

*Cuadrados medios esperados

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre los tratamientos
- Análisis económico de la relación beneficio/costo

3.2.7. Métodos de evaluación y datos a tomarse

- Peso inicial (PI)

Esta variable se midió al momento de la llegada de los pollitos. Se tomó una muestra representativa de 10 pollos seleccionados al azar por cada uno de los tratamientos, registrando su peso en gramos.

- Peso semanal (PS)

Este dato se evaluó al finalizar cada semana, pesando los pollos experimentales con una muestra representativa de 10 pollos seleccionados al azar por cada uno de los tratamientos, para lo cual se utilizó una balanza, expresando los valores en gramos.

- Peso final (PF)

Esta variable se calculó al final de la investigación, tomando el promedio del peso de 10 pollos seleccionados al azar por cada uno de los tratamientos, con el fin de obtener el peso final de los mismos.

- Ganancia de peso semanal (GPS)

La ganancia de peso semanal se estableció restando el peso promedio de los pollos de la semana anterior al peso promedio de los pollos de la semana actual. Esta medida se calculó de manera individual, no acumulativa.

GPS = Peso fin semanal − Peso inicio semanal

- Consumo de alimento total (CAT)

Al finalizar la investigación, se calculó esta variable sumando el consumo total de alimento de cada tratamiento y dividiéndolo entre el número de pollos por tratamiento.

CAT = (Suministro de balanceado) / (Número de pollos)

- Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo de alimento por la ganancia de peso, tomando el promedio de consumo de alimento por ave y el peso promedio de las aves por tratamiento.

CA = (Consumo de alimento total) / (Ganancia de peso)

- Mortalidad por tratamiento (%MT)

Esta variable se registró diariamente a lo largo del proceso de investigación, por tratamiento. El cálculo se realizó mediante la siguiente fórmula:

%MT = (Número de pollos muertos) / (Número total de pollos ingresados) × 100

- Beneficio costo (B/C)

Al finalizar la investigación, se calculó el beneficio costo por tratamiento, tomando en cuenta los aspectos económicos planteados en la investigación, considerando los precios de los pollos, que estuvieron determinados por la oferta y la demanda. El cálculo se realizó con la siguiente fórmula: B/C = (Ingresos totales) / (Egresos totales)

3.2.8. Manejo de la investigación

- Limpieza

La limpieza se llevó a cabo 30 días antes de la llegada de los pollitos. Se procedió a limpiar tanto el interior como el exterior del galpón, asegurando que el espacio quedara completamente preparado para recibir a los animales.

- Desinfección

Se realizó una correcta desinfección utilizando yodo (3 cc por 1 litro de agua). Con la ayuda de una bomba de mochila, se fumigó todo el galpón, tanto en su parte interna como externa, para garantizar un ambiente libre de patógenos.

- Encalado

Este proceso fue esencial para reducir la carga bacteriana en el galpón. Una vez que la limpieza estuvo completa, se aplicó cal en toda el área antes de la colocación de la cama, con el objetivo de mantener un ambiente con baja carga bacteriana dentro de la nave.

- Encortinado

Se colocaron cortinas alrededor del galpón para conservar el calor interno durante las primeras semanas de vida de los pollitos. Además, las cortinas permitieron controlar la entrada y salida del aire en este período crítico de desarrollo.

- Colocación de la cama

Se utilizó viruta de madera como cama, con un espesor de 15 cm, que se distribuyó en cada división destinada a los tratamientos. Para asegurar la adaptación de los pollitos, se instaló un rodete de adaptación durante los primeros 14 días, y los tratamientos fueron asignados de manera aleatoria.

- Preparación de cartones

Se colocaron cartones en cada división, con medidas de 150 cm de ancho, 150 cm de largo y 110 cm de altura, donde se alojaron 18 pollitos por unidad experimental, asegurando espacio adecuado para cada grupo.

- Manejo de luz

El manejo de la luz se inició en los primeros 10 días, con 24 horas de luz continua. Posteriormente, hasta el día 21, se redujo gradualmente la duración de la luz en 2 horas diarias. A partir del día 22 hasta el día 35, se restableció la luz continua de 24 horas.

- Temperatura

Durante las primeras semanas, se mantuvo una temperatura superior a los 32 °C en el galpón, utilizando túneles de calor. La temperatura se disminuyó 2 °C cada semana hasta llegar a 24 °C a los 21 días, lo cual fue necesario para el desarrollo adecuado de los pollitos.

- Distribución de los pollos en sus correspondientes tratamientos

Al llegar los pollos, se colocó un rodete durante los primeros 7 días. En la segunda semana, los pollos se asignaron aleatoriamente a los distintos tratamientos, con 18 pollos por tratamiento.

- Ventilación

A partir de la segunda semana, se reguló la ventilación del galpón. Durante las mañanas, se levantaron las cortinas, y por la tarde se bajaron nuevamente para evitar la entrada de aire no deseado a través del vertedero.

- Preparación de comederos y bebederos

Los comederos y bebederos fueron lavados con agua y cloro 10 días antes de la llegada de los pollos. Después, se lavaron diariamente durante la investigación para

garantizar que los pollitos siempre tuvieran acceso a agua y alimentos en contenedores limpios.

- Inmunización

El protocolo de vacunación incluyó las siguientes dosis:

5.º día: Bronquitis infecciosa (vía ocular)

7.º día: Newcastle Cepa la Sota B1 (vía ocular)

11.º día: Gumboro (vía ocular)

21.º día: Revacunación para Newcastle Cepa La Sota Massachusetts y Gumboro (vía ocular)

- Manejo de los pollos broiler

Los pollitos fueron colocados en un rodete con una capacidad de 100 m² durante los primeros 14 días, con una temperatura ideal de 34 °C para su crecimiento. Se proporcionó una bandeja de fácil acceso al alimento para los pollitos. Desde el inicio, el alimento se pesó de acuerdo con la tabla de alimentación de la línea de pollos. Además, se indujo el consumo de agua con electrolitos y antibióticos durante los primeros 7 días. A partir de la segunda semana, el alimento se ajustó a la tabla de requerimientos para la línea de pollo Cobb 500, controlando la temperatura ambiente, la cual disminuyó gradualmente 2 °C por semana hasta alcanzar los 24 °C a los 21 días. A partir de esa semana, se iniciaron los tratamientos de investigación, utilizando extracto de noni en sus diferentes dosificaciones frente a un grupo control.

- **Análisis de datos**

Los datos fueron analizados utilizando el software estadístico Infostat 2021, expresando los resultados mediante la media y el coeficiente de variación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Pesos

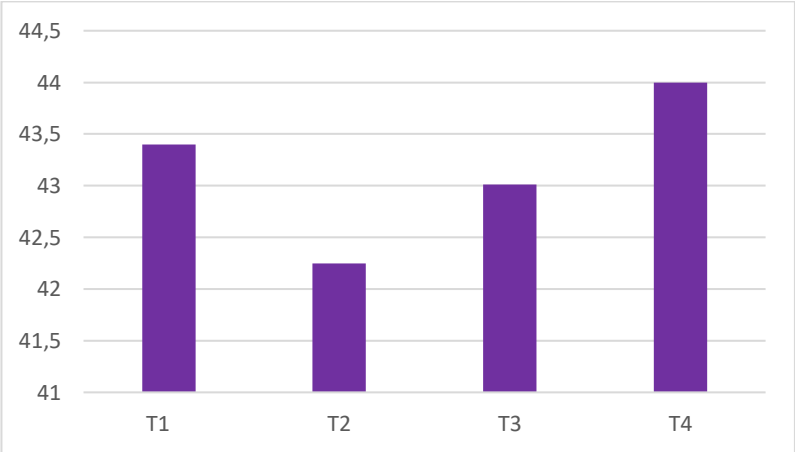
Tabla 6

Peso inicial

º	Peso 0	NS
T1	43,40	A
T2	42,25	A
T3	43,01	A
T4	44,00	A
Cv %	1,30	

Figura 1

Peso inicial



De acuerdo con los datos obtenidos los pesos iniciales promedio para cada tratamiento fue para el T1 de 43,40g, el tratamiento T2 registró un peso promedio de 42,25 g, el tratamiento T3 presentó un peso promedio de 43,01 g y finalmente, el tratamiento T4 obtuvo un peso promedio de 44,00 gramos (g). Estos pesos iniciales fueron estadísticamente similares entre los grupos y mostraron una baja variabilidad.

(Siles, 2021)en su investigación sobre el" Efecto del extracto de Noni (*Morinda citrifolia l.*) en el comportamiento productivo de pollos Broiler en Pucallpa obtuvo un peso inicial con un promedio de 44,50 gramos en el peso inicial claramente se observa que obtuvo un peso mayor al experimento que se realizó, esta diferencia de peso se puede atribuir principalmente a las condiciones ambiente del lugar del experimento.

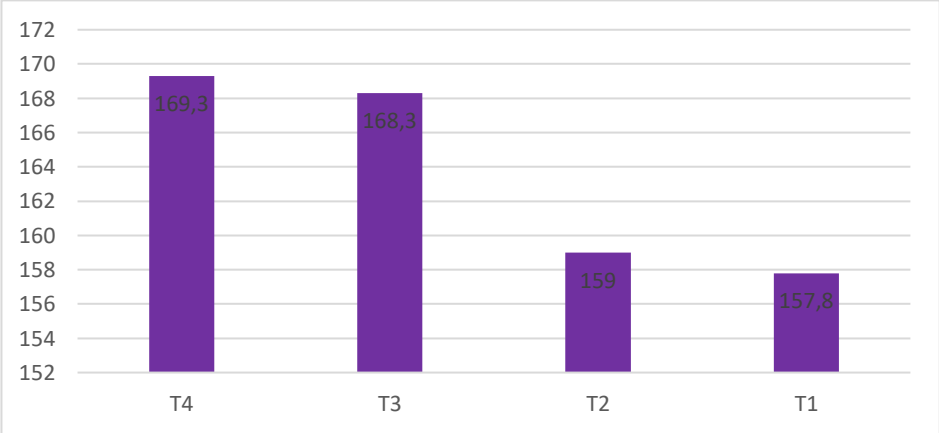
Tabla 7

Peso semana 1

Tratamientos	Peso 1	NS
T4	169,30	A
T3	168,30	A
T2	159,00	A
T1	157,80	A
Cv %	1,30	

Figura 2

Peso semana 1



Los pesos promedio de la semana 1, los promedios obtenidos para cada tratamiento fueron para el tratamiento T1 alcanzó un peso promedio de 157,80 g, el tratamiento T2 registro un peso promedio de 158g, el tratamiento T3 presento un peso promedio de 168,30g y finalmente, el tratamiento T4 obtuvo un peso promedio de 169,30 g. A la semana de haber iniciado el estudio, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el peso entre los distintos tratamientos, manteniendo una baja variabilidad dentro de cada grupo.

(Alania, 2024) en su investigación sobre el "Efecto de los extractos de hojas de Matico (*Piper Aduncum* l.), Noni (*Morinda Citrifolia* l.) y Arbol de pan (*Artocarpus Altilis)* (s. park.) sobre índices productivos y rendimiento de canal de pollos parrilleros" menciona que obtuvo un peso de 185,24 g con un porcentaje de 0,005% de noni y 181,37 g con un porcentaje de 0,01 % de noni y en la investigación realizada los pesos promedios son de 168, 30 g , 159 g y157, 80 g con una cantidad de noni de 1,5 ml, 2 ml y 2,5 ml de noni por litro de agua como se puede observar hay una diferencia muy notoria de pesos entre investigaciones la diferencia puede estar dada de acuerdo a la genéticas de las aves

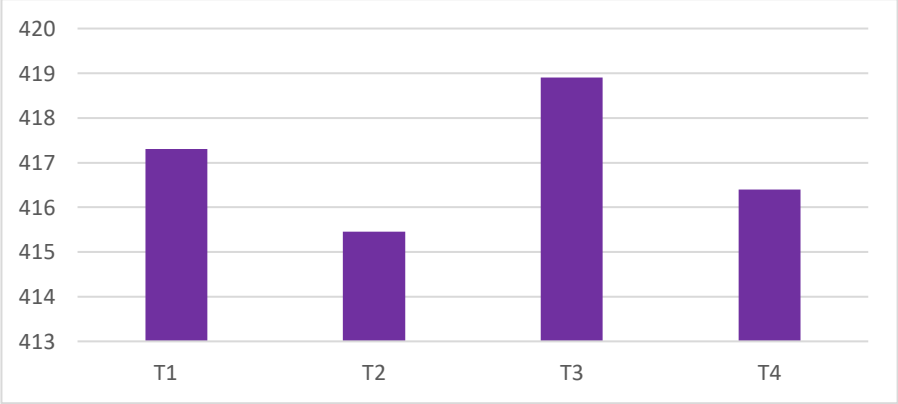
Tabla 8

Peso semana 2

Tratamientos	Peso 2	NS
T1	417,30	A
T2	415,45	A
T3	418.90	A
T4	416,40	A
Cv%	1,30	

Figura 3

Peso semana 2



Peso en la semana 2, los promedios registrados para cada tratamiento fueron: el T1 alcanzo un peso promedio de 417,30g, el T2 registro un peso promedio de 415,45g, el T3 presento un peso promedio de 418,90g y finalmente el T4 obtuve un peso

promedio de 416,40g. En esta segunda semana no se observan diferencias estadísticamente significativas en el peso entre los distintos tratamientos, dado que todos están marcados con la letra 'A', y la variabilidad dentro de cada grupo se mantiene baja, con un coeficiente de variación de 1.30%.

(Herrera, 2020) en su investigación sobre "Follaje de Noni *(Morinda Citrifolia)* como fitobiótico en la alimentación de pollos Broilers" Indica que obtuvo un peso promedio de 424g con un porcentaje de noni de 0,5%; 438g con 1,0% de noni y 456g con 1,5% de noni los pesos obtenidos en la investigación de Herrera son superiores a los pesos obtenidos en el experimento se puede atribuir a esta diferencia a las condiciones de ambiente y tipo de alimentación

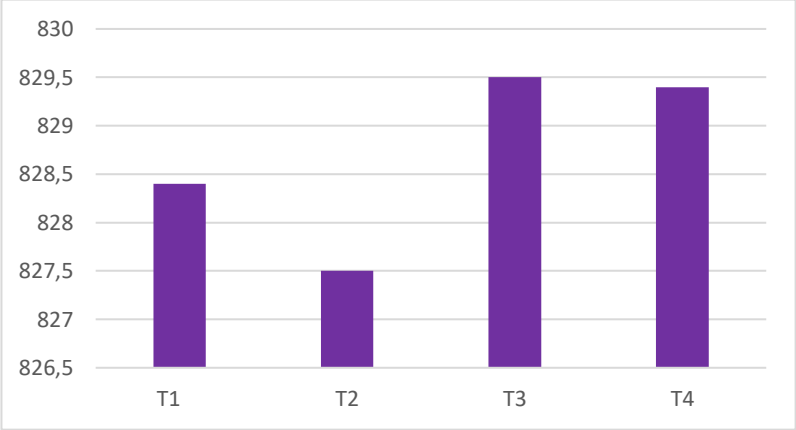
Tabla 9

Peso semana 3

Tratamientos	Peso 3	NS
T1	828,40	A
T2	827,50	A
T3	829,50	A
T4	829,40	A
Cv%	1,30	

Figura 4

Peso semana 3



De acuerdo a los resultados obtenidos del peso en la semana 3, los promedios obtenidos para cada tratamiento fueron: el tratamiento T1 alcanzó un peso promedio de 828.40 g, el tratamiento T2 registró un peso promedio de 827.50 g, el tratamiento T3 presentó un peso promedio de 829.50 g y, finalmente, el tratamiento T4 obtuvo un peso promedio de 829.40 g. En esta tercera semana no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el peso entre los distintos tratamientos, todos marcados con la letra 'A', y la variabilidad dentro de cada grupo se mantuvo constante con un coeficiente de variación del 1.30%.

(Renteria, 2020)en su investigación sobre "Efecto inmunoestimulante de noni (*Morinda citrifolia*) y guanábana (*Annona muricata*) en pollos de engorde machos cobb – 500" reportó que obtuvo un peso promedio de 817, 73g y 829, 34g con una cantidad de 2 ml y 5 ml de noni por litro de agua, los pesos no muy diferentes se puede decir que las condiciones del estudio fueron similares.

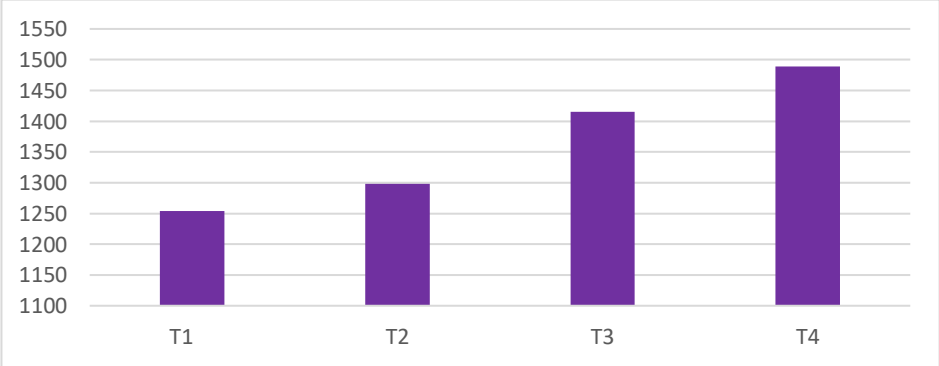
Tabla 10

Peso semana 4

Tratamientos	Peso 4	*
T1	1254,10	D
T2	1298,00	C
T3	1415,00	B
T4	1489,00	A
Cv%	1,93	

Figura 5

Peso semana 4



De acuerdo a los datos obtenidos en la semana 4, se puede observar que existe diferencias significativas entre todos los tratamientos, siendo el T4 (Noni 2.5 ml) obtuvo el mayor peso promedio con 1489g (A) y el T1 el testigo absoluto presentó el menor peso promedio con 1254,10 g (D); estas diferencias son significativamente diferentes entre sí. Los tratamientos con concentraciones más altas de extracto de noni mostraron los mayores pesos promedios, teniendo un coeficiente de variación de 1,93%, indicando un poco más de dispersión en los datos en comparación con las semanas anteriores.

(Cervera, 2019), en su investigación titulada "Noni (*Morinda citrifolia*) en la dieta de pollos de carne en Utcubamba, región Amazonas", reportó un peso promedio de 1281,9 g. Este valor resultó inferior al obtenido en el presente experimento. Cabe destacar que en dicho estudio el Noni fue suministrado a los pollos en diferentes presentaciones: fruto, hojas y jugo, mezclados en la dieta.

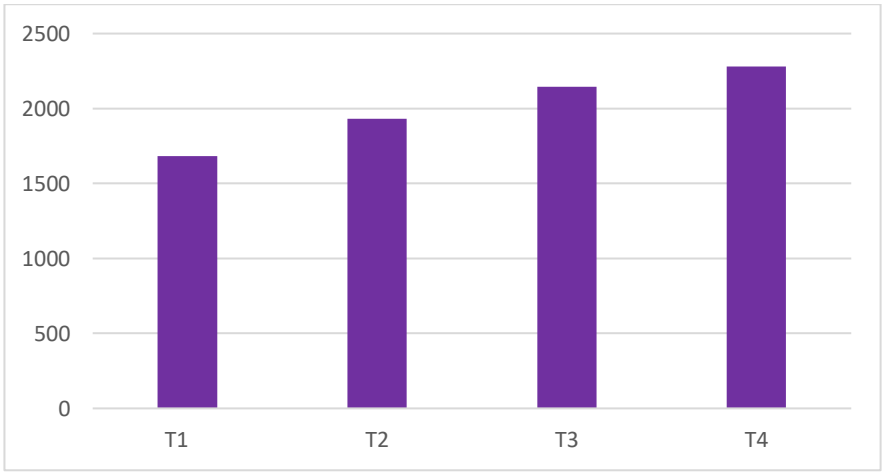
Tabla 11

Peso semana 5

Tratamientos	Peso 5	*
T1	1683,01	D
T2	1932,40	C
T3	2144,11	B
T4	2281,63	A
Cv%	3,65	

Figura 6

Peso semana 5



En la semana 5, la segunda semana de aplicación de los tratamientos, las diferencias significativas entre los tratamientos se han acentuado. El testigo absoluto (T1) continúa presentando el menor peso promedio con 1683.01g (D), seguido del tratamiento con extracto de Noni 1,5ml por litro e agua (T2) alcanzo un peso promedio de 1932.40g (C), los tratamientos con concentraciones más altas de extracto de Noni mostraron los mayores pesos promedios, el T3 (2 ml) alcanzo un promedio de 2144.11g (B) y el T4 (2,5 ml Noni) alcanzo un peso promedio de 2281.63g (A); estos tratamientos se mantienen significativamente diferentes entre sí. Se observa un aumento en el coeficiente de variación, que ahora es de 3.65%, indicando una mayor dispersión en los datos de peso en comparación con las semanas previas.

(Martínez, 2020) en su investigacion sobre "Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales" menciona que obtuvo un peso promedio de 1858,23g, hay una diferencia muy notable entre investigaciones se puede atribuir estas diferencias a el manejo de cada experimento como es la aplicación del Noni y el tipo de manejo de las aves de engorde.

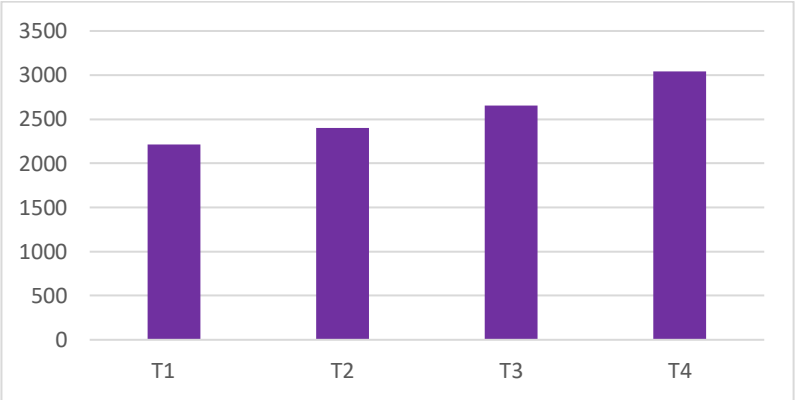
Tabla 12

Peso semana 6

Tratamientos	Peso 6	*
T1	2214,58	D
T2	2403,03	C
T3	2651,88	B
T4	3042,61	A
Cv%	3,65	

Figura 7

Peso semana 6



El peso en la semana 6, la tercera semana desde la aplicación de los tratamientos, se mantienen las diferencias significativas entre los grupos. El testigo absoluto (T1) continuó con el menor peso promedio, alcanzando 2214.58 g (D). El tratamiento con extracto de noni 1,5 ml por litro de agua (T2) logró un peso promedio de 2403.03 g (C), significativamente superior al testigo. Los tratamientos con concentraciones más elevadas de extracto de noni siguieron presentando los mayores pesos promedio, el T3 (2 ml) alcanzando un promedio de 2651.88 g (B) y T4 (2,5 ml) llegando a 3042.61g (A); estos tratamientos permanecen significativamente diferentes entre sí y de los tratamientos T1 y T2. El coeficiente de variación se mantuvo en 3.65%, lo que sugiere una consistencia en la dispersión de los datos respecto a la semana anterior.

(Bojòrquez, 2020) en su investigación sobre "Caracterización física, química, fitoquímica y de capacidad antioxidante del pericarpio y semilla (cruda y tostada) del fruto de Noni (*Morinda citrifolia* L.) reporto un peso promedio final de 2397,65 g este valor es inferior en comparación con la investigación expuesta estas diferencias están relacionadas al tipo de genética del ave, suministro de alimento y manejo de ventilación en aves de engorde.

4.1.2. Ganancia de pesos

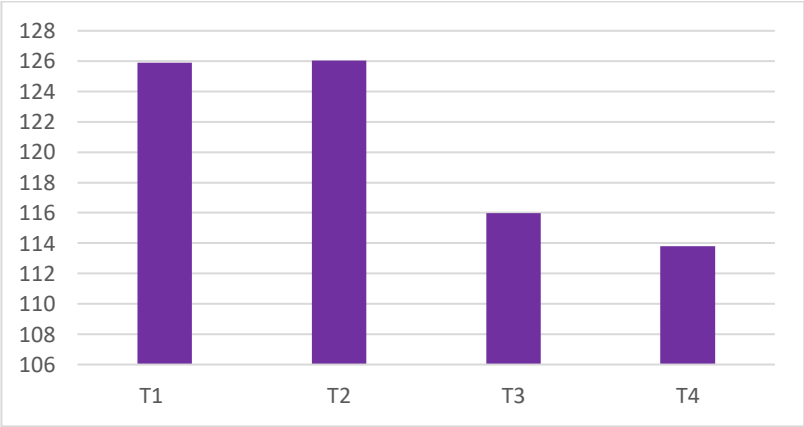
Tabla 13

Ganancia de peso 1

Tratamientos	PS0	PS1	Resultado
T1	43,40	169,30	125,90
T2	42,25	168,30	126,05
T3	43,01	159,00	115,99
T4	44,00	157,80	113,80

Figura 8

Ganancia de peso 1



La ganancia de peso individual por tratamiento hasta la semana 1 fue la siguiente: el Tratamiento T1 experimentó una ganancia de peso de 125.9 g; el Tratamiento T2 mostró una ganancia de peso de 126.05 g; el Tratamiento T3 tuvo una ganancia de peso de 115.99 g; y el Tratamiento T4 registró la menor ganancia con 113.8 g.

La ganancia de peso de los pollos broiler en la etapa de inicio de 1-7 días de edad fue de 20,74g y 20,19g no fueron afectados por la suplementación de hojas de Matico (*Piper aduncum L.),* Noni (*Morinda citrifolia L.*) y Artocarpus altilis (S. Park.) (Alania, 2024), no obstante, estos promedios están por debajo del rango del estudio realizado quienes a esa edad reportaron una ganancia de peso 126,05g, 115,99g y 113,8g gr, estos resultados posiblemente se deba a que los extractos de las plantas matico, noni y pan de árbol contienen factores antinutricionales como taninos, oxalatos y alcaloides que estos interfieren con la absorción de ciertos nutrientes en el tracto gastrointestinal.

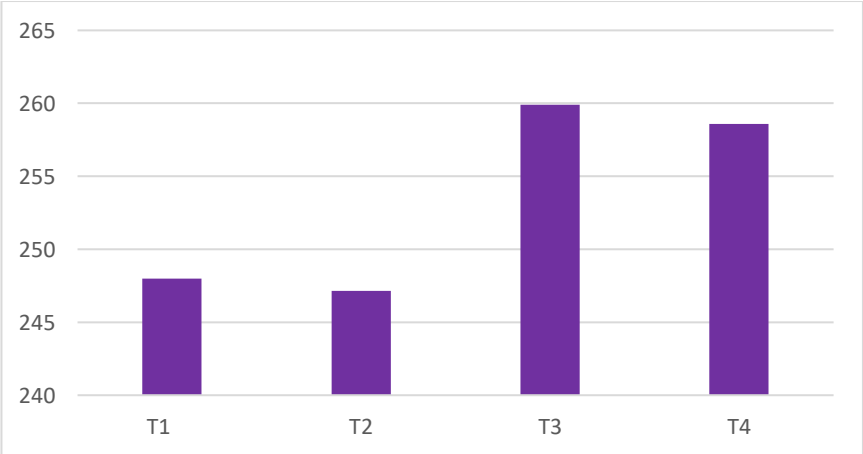
Tabla 14

Ganancia de peso 2

Tratamientos	PS1	PS2	Resultado
T1	169,30	417,30	248
T2	168,30	415,45	247,15
T3	159,00	418,90	259,90
T4	157,80	416,40	258,60

Figura 9

Ganancia de peso 2



La ganancia de peso individual por tratamiento entre la semana 1 y la semana 2 fue la siguiente: el Tratamiento T1 experimentó una ganancia de peso de 248 g; el Tratamiento T2 mostró una ganancia de peso de 247.15 g; el Tratamiento T3 tuvo la mayor ganancia de peso con 259.9 g; y el Tratamiento T4 registró una ganancia de 258.6 g.

(Auquilla, 2024) en su investigación sobre la "Evaluación del proceso de crianza de pollos de engorde mediante dos metodologías de calidad" reporta una ganancia de peso en general 161,44g, 164,42g y 166,76g estos resultados son inferiores a la investigación realizada posiblemente podría deberse a las diferentes metodologías propias de cada estudio.

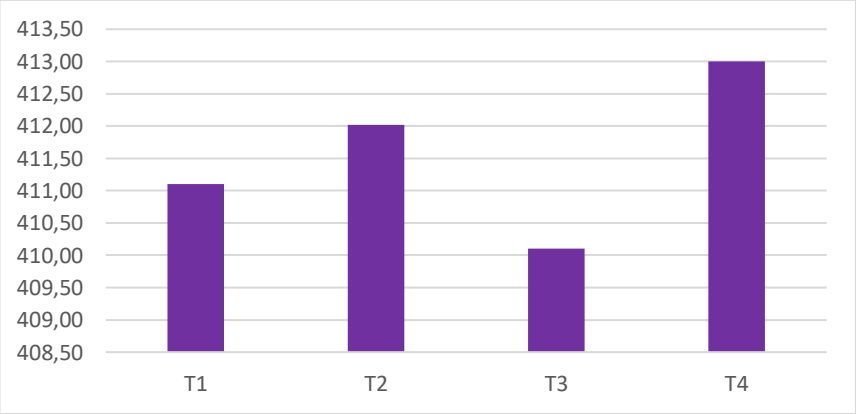
Tabla 15

Ganancia de peso 3

Tratamientos	PS2	PS3	Resultado
T1	417,30	828,40	411,10
T2	415,45	827,50	412,02
T3	418,90	829,50	410,60
T4	416,40	829,40	413

Figura 10

Ganancia de peso 3



La ganancia de peso individual por tratamiento entre la semana 2 y la semana 3 fue la siguiente: el Tratamiento T1 experimentó una ganancia de peso de 411.10 g; el Tratamiento T2 mostró una ganancia de peso de 412.02 g; el Tratamiento T3 tuvo una ganancia de peso de 410.10 g; y el Tratamiento T4 registró la mayor ganancia con 413 g.

(Panizo, 2021) en su investigación sobre la "Inclusión de tres niveles de una combinación entre Tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler" reportó una ganancia promedio de peso de 393,50 g este resultado es inferior a la investigación expuesta estas diferencias se pueden atribuir a los diferentes productos utilizados en cada estudio.

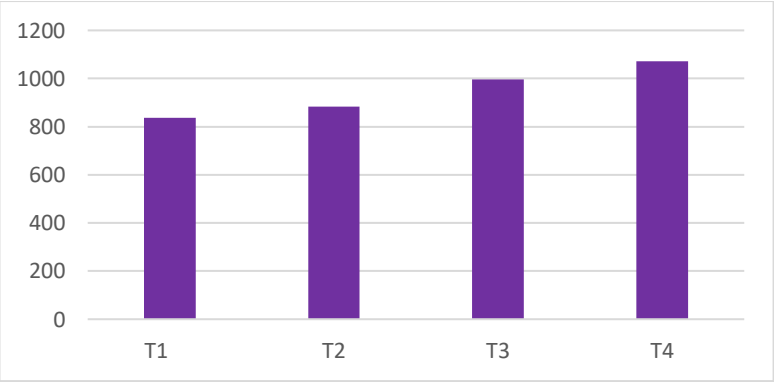
Tabla 16

Ganancia de peso 4

Tratamientos	PS3	PS4	Resultado
T1	828,40	1254,10	425,70
T2	827,50	1298,00	470,50
T3	829,50	1415,00	585,50
T4	829,40	1489,00	659,60

Figura 11

Ganancia de peso 4



La ganancia de peso individual por tratamiento entre la semana 3 y la semana 4 fue la siguiente: el Tratamiento T1 experimentó una ganancia de peso de 425.70 g; el Tratamiento T2 mostró una ganancia de peso de 470.50 g; el Tratamiento T3 tuvo una ganancia de peso de 585.50 g; y el Tratamiento T4 registró la mayor ganancia con 659.60 g.

Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento - engorde e inclusión de diferentes niveles de Moringa oleífera en su alimentación (Cruz, 2021) reporta una ganancia de peso de 537,72g y 528,70g el rango de los datos obtenidos es inferior a los datos obtenido en este estudio se puede inferir que la notable diferencia de ganancia de peso es por la implementación de noni y en el estudio de Cruz introdujo moringa que afecto en la absorción de los nutriente de la alimentación.

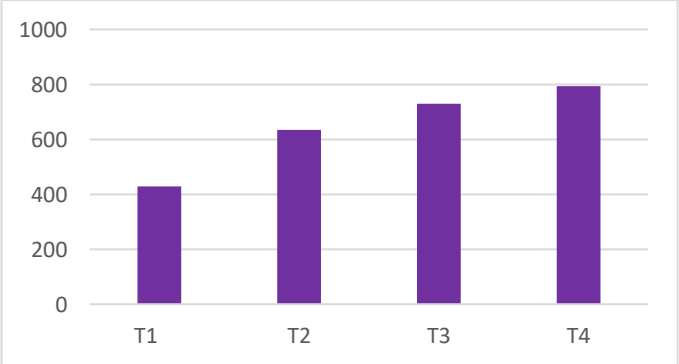
Tabla 17

Ganancia de peso 5

Tratamientos	PS4	PS5	Resultado
T1	1254,10	1683,01	428,91
T2	1298,00	1932,40	634,40
T3	1415,00	2144,11	729,11
T4	1489,00	2281,63	792,63

Figura 12

Ganancia de peso 5



La ganancia de peso individual por tratamiento entre la semana 4 y la semana 5 fue la siguiente: el Tratamiento T1 experimentó una ganancia de peso de 428.91 g; el Tratamiento T2 mostró una ganancia de peso de 634.4 g; el Tratamiento T3 tuvo una ganancia de peso de 729.11 g; y el Tratamiento T4 registró la mayor ganancia con 792.63 g

Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler con diferente porcentaje de inclusión (Barros, 2018) menciona una ganancia de peso de 489, 56g, 523, 12g y 499, 48g los datos reportados tiene un rango menor en comparación con esta investigación la diferencia pude ser por el uso de probióticos que no a tenido un efecto tan positivo en cuanto a la ganancia de peso.

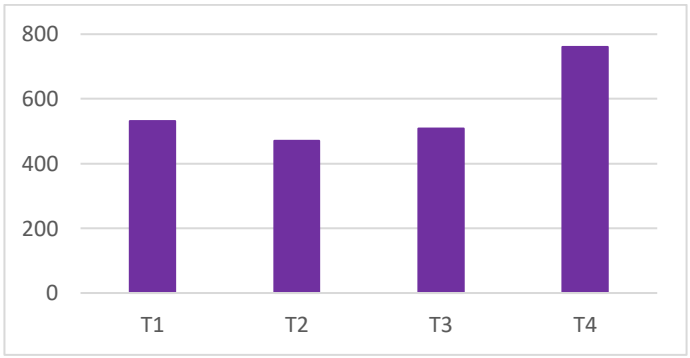
Tabla 18

Ganancia de peso 6

Tratamientos	Peso 5	Peso 6	Resultado
T1	1683,01	2214,58	531,57
T2	1932,40	2403,03	470,63
T3	2144,11	2651,88	507,77
T4	2281,63	3042,61	760,98

Figura 13

Ganancia de peso 6



La ganancia de peso individual por tratamiento entre la semana 5 y la semana 6 fue la siguiente: el Testigo absoluto (T1) experimentó una ganancia de peso de 531.57

g; el tratamiento con Extracto de noni 1,5 ml por litro de agua (T2) mostró una ganancia de peso de 470.63 g; el tratamiento con Extracto de noni 2 ml por litro de agua (T3) tuvo una ganancia de peso de 507.77 g; y el tratamiento con Extracto de noni 2,5 ml por litro de agua (T4) registró la mayor ganancia con 760.98 g.

(Herrera, 2020), en su estudio titulado "Follaje de noni (Morinda citrifolia L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers", reportó ganancias de peso de 533,67 g, 526,19 g y 532,98 g para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Estos valores resultaron ligeramente superiores en comparación con nuestro experimento; sin embargo, en el tratamiento T4, la ganancia de peso registrada en nuestro estudio fue mayor. La diferencia observada en los primeros tratamientos podría atribuirse a la dosis de noni administrada, ya que en el T4 se empleó una mayor cantidad, lo que habría favorecido un incremento más significativo en la ganancia de peso.

4.1.3. Consumo de alimento

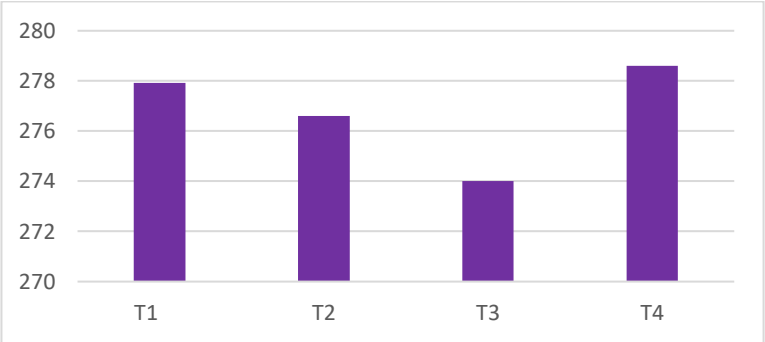
Tabla 19

Alimento consumido

Tratamientos	Descripción	AC
T1	Testigo absoluto	277,93
T2	Extracto de noni 1.5 ml por litro de agua	276,60
T3	Extracto de noni 2 ml por litro de agua	274,00
T4	Extracto de noni 2.5 ml por litro de agua	278,60

Figura 14

Alimento consumido



En la producción avícola, un menor consumo de alimento para lograr una ganancia de peso óptima es generalmente deseable, ya que indica una mayor eficiencia alimenticia y puede traducirse en menores costos de producción. El Tratamiento 3 (Extracto de noni 2 ml por litro de agua) es el que demuestra la mejor eficiencia en términos de consumo de alimento, ya que sus aves consumieron 274,00g que fue la menor cantidad. El Tratamiento 4 (Extracto de noni 2.5 ml por litro de agua), por el contrario, muestra el mayor consumo de alimento que fue de 278,60g: lo que podría indicar una menor eficiencia en este aspecto específico en comparación con los otros tratamientos y el grupo control.

(Alania, 2024) quien utilizo extractos de hojas de Matico (*Piper aduncum L.*), Noni (*Morinda citrifolia L.*) y Árbol de pan (*Artocarpus altilis*) (S. Park.) reporta un consumo de alimento de 123.76g/d y 123.5 gr/d a partir de estos datos se puede inferir que las condiciones geográficas, climáticas y tipo de crianza que se implementó en la presente investigación influyeron en los valores promedio registrados.

4.1.4. Conversión alimenticia

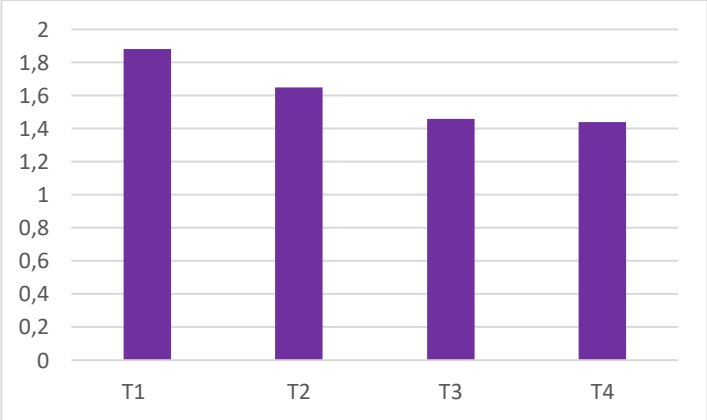
Tabla 20

Conversión alimenticia

Tratamientos	Descripción	Ca
T1	Testigo absoluto	1,88
T2	Extracto de noni 1.5 ml por litro de agua	1,65
T3	Extracto de noni 2 ml por litro de agua	1,66
T4	Extracto de noni 2.5 ml por litro de agua	1,64

Figura 15

Conversión alimenticia



En la conversión alimenticia (Ca) en pollos broiler para cuatro tratamientos: el Testigo (T1) presentó una conversión promedio de 1,88, mientras que el tratamiento con Extracto de noni 1,5 ml por litro de agua (T2) tuvo un promedio de 1,65, el Extracto de noni 2 ml por litro de agua (T3) registró 1,66, y el Extracto de noni 2,5 ml por litro de agua (T4) alcanzó el mejor promedio 1,64, lo que indica una mejor eficiencia de la conversión alimenticia con la inclusión del extracto de noni, siendo más notoria a mayores concentraciones.

(Beteta, 2023) en su investigacion sobre “Efecto de los extractos de hojas de plantas sobre los parámetros fisiológicos y la microbiología intestinal de pollos parrilleros”

reporta una conversión alimenticia de 1,66 y 1,58, el que tuvo mayor conversión alimenticia fue el que tenía mayor dosis de hojas de plantas. Estos resultados son un poco similares posiblemente se deban a la dosificación baja que se suministró de Noni.

4.1.5. Mortalidad

En la presente investigación, no se registró mortalidad en ninguno de los tratamientos. Este resultado indica que todos los tratamientos fueron seguros y efectivos para las aves durante el período del estudio. La ausencia de mortalidad sugiere que las condiciones experimentales y las formulaciones dietéticas empleadas no causaron estrés significativo ni efectos adversos en los pollos.

Estos hallazgos son similares a los obtenidos por Herrera, 2020, quien en su estudio similar no registró casos de muerte, lo que subraya la importancia de las condiciones experimentales y los protocolos de manejo empleados en la preservación de la salud aviar.

4.1.6. Beneficio costo

Tabla 21

Beneficio costo

RUBROS	T1	T2	T3	T4
		EGRESOS		
Costos de pollos	51,84	51,84	51,84	51,84
Balanceado inicial	128	128	128	128
Balanceado final	190	190	190	190
Vacunas	7,5	7,5	7,5	7,5
Extracto de noni		32,5		
Extracto de noni			32,5	
Extracto de noni				32,5
Equipo veterinario	23,75	23,8	23,75	23,75
Materiales en general	131,75	132	131,8	131,8
Total, Egresos	532,84	565,64	565,39	565,39
		INGRESOS		
Venta de pollos en pie	500	550	580	610
Venta de abono	18	18	18	18
Total de ingresos	518	568	598	628
BENEFICIO/COSTO (USD)	0,97	1,00	1,06	1,11
Ganancia (ctvs)	0	0	6	11

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 T4 (Extracto de noni 2 ml por litro de agua) obteniendo como resultado que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 0,11 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.

(Herrera, 2020) en su investigación sobre "Follaje de noni (*Morinda Citrofolia* l.) como fitobiótico en la alimentación de pollos Broilers" mención en su investigación que tuvo un beneficio/costo de 1,12$, 1,27$, y 1,11$ por cada tratamiento, la alta rentabilidad obtenida se debe a que vendió a 1,75 la libra en cambio en este estudio la venta de los pollos no fue tan favorable y se evidencia la baja rentabilidad.

4.2. Comprobación de hipótesis

Los resultados mostrados en las tablas de peso, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, así como el análisis de beneficio/costo, sugieren que el extracto de noni sí tuvo un efecto en el comportamiento productivo. Los tratamientos con extracto de noni 2ml por litro de agua (T3) y (2,5 ml) (T4) mostraron los mayores pesos promedio y ganancias de peso significativamente diferentes al testigo (T1). Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la misma que menciona “La adición del extracto de noni tiene un efecto en el comportamiento productivo en pollos broiler”.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La inclusión del extracto de noni en la alimentación de los pollos broiler en mayor dosis mejora significativamente en el peso semanal como se evidencio en el T4 que fue de 3042,61g y la ganancia de peso en el mismo fue 768,98g en la última semana en comparación con los demás tratamientos que la dosis de noni era menor y por ende hubo un menor rendimiento.

- El análisis fitoquímico del extracto de noni fermentado evidenció la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides con marcada capacidad antioxidante. Durante la fermentación se observó una ligera reducción de polifenoles y una disminución significativa de flavonoides, mientras que la actividad antioxidante aumentó, lo que sugiere la generación o liberación de otros metabolitos activos.

- El tratamiento T4 demostró la máxima eficiencia económica, generando una ganancia de 11 centavos por cada dólar invertido en la producción, esta ganancia se debe a que los pollos obtuvieron un mayor peso con las dosis de 2,5 ml de extracto de noni por litro de agua y también depende mucho de la demanda en el mercado.

5.2. Recomendaciones

- La implementación del extracto de noni en la concentración empleada en el tratamiento T4 (2,5 ml por litro de agua) como estrategia para optimizar la rentabilidad en la producción de pollos broiler.

- Evaluar el impacto del uso de noni (2,5 ml por litro de agua) sobre el rendimiento productivo en aves de postura.

- Realizar más análisis de laboratorio de toda la planta como la hoja, el fruto, la raíz y el jugo, esto va a permitir identificar y cuantificar los componentes fitoquímicos activos presentes en el Noni, con el fin de comprender con mayor precisión los mecanismos responsables de la mejora en el comportamiento productivo.

BIBLIOGRAFÍA

Agroempresario. (2020). *Galpón para pollos de engorde*. Agroempresario.com: https://agroempresario.com/publicacion/19638/galpon-para-pollos-de-engorde/

Alania, S. (2024). "EFECTO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE Piper aduncum L., Morinda citrifolia L. y Artocarpus altilis (S. Park.) SOBRE ÍNDICES PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTO DE CANAL DE POLLOS PARRILLEROS". https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5cdf76da-e7b6-4a16-b5c3-44aece1777c3/content

Angulo, E. (17 de Diciembre de 2020). *Fisiología del tracto respiratorio de las aves*. BM Editores: Fisiología del tracto respiratorio de las aves

Auquilla, J. (2024). Evaluación del proceso de crianza de pollos de engorde mediante dos metodologías de calidad. *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*, 77. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AUQUILLA%20ZURITA%20JOHANA%20CECIBEL.pdf

Avicultura. (2 de 05 de 2023). *Colibacilosis aviar:Síntomas, diagnóstico y tratamiento*. Universo de la Salud Animal: https://www.universodelasaludanimal.com/avicultura/colibacilosis-aviar-sintomas-tratamiento/

Barros, M. (2018). Uso de probióticos en la alimentación de pollos broiler con diferente porcentaje de inclusión. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16316

Basteiros, M. (17 de Julio de 2024). *Cólera aviar - Síntomas y tratamiento*. Experto Animal: https://www.expertoanimal.com/colera-aviar-sintomas-y-tratamiento-24530.html

Bennett, J. (21 de Noviembre de 2023). *Sistema circulatorio de las aves: Corazón, estructura y funciones*. Study.com: https://study.com/academy/lesson/bird-circulatory-system-function-structure.html

Beteta, X. (2023). Efecto de los extractos de hojas de plantas sobre los parámetros fisiológicos y la microbiología intestinal de pollos parrilleros. *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA*, 79. https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/bcbd1905-c8f3-4086-9d77-2ac7c7c8baf5/content

Biovet, S. (20 de 04 de 2020). *Enfermedad de Newcastle*. Veterinaria Digital: https://www.veterinariadigital.com/post_blog/enfermedad-de-newcastle/

Bojòrquez, V. (2020). Caracterización física, química, fitoquímica y de capacidad antioxidante del pericarpio y semilla (cruda y tostada) del fruto de Noni (Morinda citrifolia L.). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA*, 158. https://mcta.uas.edu.mx/pdf/repositorio/2014-2016/03_Bojorquez_Marquez_Bianca_Irina_Valeria.pdf

Burgos, C. (24 de Diciembre de 2020). *¿Qué países de Latinoamérica dominan la producción avícola?* Industria Avícola: https://www.industriaavicola.net/empresas-lideres/que-paises-de-latinoamerica-dominan-la-produccion-avicola/

Busto, M. G., & Trujillo, D. (4 de Noviembre de 2024). *Bioproductos a partir de residuos agroindustriales.* Google Libros: https://www.google.com.ec/books/edition/Bioproductos_a_partir_de_residuos_agroin/jv8uEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=ORIGEN+DEL+NONI&pg=PP12&printsec=frontcover

Cervera, J. (2019). NONI (Morinda citrifolia) EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE EN UTCUBAMBA, REGIÓN AMAZONAS. *UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"*, 72. file:///C:/Users/MARITZA%20OYAZA/Downloads/BC-TES-3372%20CERVERA%20VASQUEZ.pdf

CONAVE. (2024). *Ambientes Controlados en la producción Avícola*. CONAVE.ORG: https://conave.org/ambientes-controlados-en-la-produccion-avicola/

Cruz, K. (2021). Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento - engorde e inclusión de diferentes niveles de moringa Moringa oleífera en su alimentación. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6523

Disavasa. (29 de abril de 2024). *La importancia de la avicultura.* Disavasa: https://disavasa.com/blog/la-importancia-de-la-avicultura/#:~:text=Alimentaci%C3%B3n%20nutritiva,%C2%A1Tambi%C3%A9n%20te%20recomendamos%20leer!

Donis, R. D., & Paz, P. E. (2024). *Suplementación de noni (Morinda citrifolia) en la producción de tilapia roja (Oreochromis sp.).* Ceiba, 57(1) 89-101: https://doi.org/10.5377/ceiba.v57i1.18144

Guachichulica, D., & Castro, M. (2023). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO DE UN AMBIENTE CONTROLADO EN EL PROCESO DE CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE USANDO TECNOLOGÍA IOT*. REPOSITORIO DIGITAL UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25137/1/UPS-CT010606.pdf

Guamán, J. (2021). *"Evaluación de diferentes niveles de ácidos orgánicos comerciales en la producción de pollos de engorde de la linea COBB 500 en la granja el progreso de la provincia de pastaza".* ESPOCH : chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/ded5ff09-e1a9-4b36-99cc-a628c53aaf07/content

Herrera, N. (2020). “FOLLAJE DE NONI (Morinda citrofolia L.) COMO FITOBIÓTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS”. *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO*. https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1c231887-8a4f-4527-9940-66e82694ee80/content

Jacob, D. J. (2020). *Sistema Digestivo Aviar*. Extensión de Nuevas Tecnologías para la Agricultura del Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura del USDA: https://poultry.extension.org/articles/poultry-anatomy/avian-digestive-system/

Júpiter, R. (2021). *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE POLLOS EN EL CANTON LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA*. Repositorio digital UPSE: https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6ac32b63-4d4f-4dc8-b41f-cf618fc8632c/content

Korver, D. (abril de 2023). *Deficiencias de vitaminas en aves de producción*. Manual de MSD: https://www.msdvetmanual.com/es/aves-de-corral/nutrici%C3%B3n-y-manejo-ave-de-corral/deficiencias-de-vitaminas-en-aves-de-producci%C3%B3n

Lehr, A. (03 de 06 de 2024). *Considering Chicken Supplements? Let’s Talk Vitamins and Why They’re Important*. Grubbly Farms: https://grubblyfarms.com/blogs/the-flyer/considering-chicken-supplements-let-s-talk-vitamins-and-why-they-re-important#:~:text=Vitaminas%20solubles%20en%20agua,B12

León, P. (2020). *Evaluación de dos niveles de aceite de orégano como promotor de crecimiento en pollos Broilers en la ciudad Babahoyo Provincia de Los Ríos.* Repositorio digital UTB (Universidad Técnica de Babahoyo):

https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a9dddcdf-8d9f-45da-ac6d-a661a1e3aadc/content

Lüttwitz, M. v. (enero de 2021). *a vitamina E y su importancia en la avicultura de ocio*. AVIOCIO FINCA CASAREJO: https://www.fincacasarejo.com/cuidados-y-manejo/vitamina-e-1

Martínez, Y. (2020). Análisis preliminar de los metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. *Revista Cubana de Plantas Medicinales, 22*(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1028-47962017000100005&script=sci_arttext&tlng=pt

Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (08 de Agosto de 2024). *Organos Animales*. Atlas de histología vegetal y animal: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/imagenes-grandes/dige

Moreta. (23 de Marzo de 2023). *En Ecuador el consumo de carne de pollo aumentó en el 3,14% en el 2022*. EL COMERCIO: https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/ecuador-consumo-carne-pollo-aumento-2022/

Moses, M. (Agosto de 2025). *Programa y guía de vacunación para pollos de engorde y aves ponedoras*. Bivatec: https://www.bivatec.com/blog/standard-vaccination-schedule-for-broilers-and-layers

Nascimento, J. A., Santos, A. M., Santos Oliveira, A. M., Santana Júnior, C. C., Serafini, M. R., Siqueira Quintans, J. d., . . . Quintans-Júnior, L. J. (21 de Septiembre de 2025). *Moleculas.* Botánica, usos etnomedicinales, actividades biológicas, fitoquímica y aplicaciones tecnológicas de las plantas de Morinda citrifolia: https://www.mdpi.com/1420-3049/30/18/3831

OMSA. (2023). *ENFERMEDAD DE MAREK*. Manual Terrestre de la OMSA: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.13_MAREK_DIS.pdf

Panizo, S. (2021). Inclusión de tres niveles de una combinación entre Tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI*, 91. https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7e6de61b-4609-4d8b-9fdb-de3007e6d652/content

Polo, T. (2025). *El sistema nervioso de las aves*. Prezi: https://prezi.com/p/7jxxv_g3xctv/el-sistema-nervioso-de-las-aves/#:~:text=El%20sistema%20nervioso%20es%20el%20encargado%20de,luego%20env%C3%ADa%20%C3%B3rdenes%20al%20cuerpo%20para%20que

Renteria, G. (2020). Efecto inmunoestimulante de noni (morinda citrifolia) y guanábana (annona muricata) en pollos de engorde machos cobb – 500, Lambayeque– Perú. https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3162

Sáenz, J. A. (29 de 09 de 2021). *Inmunidad Innata de las aves: ¿Qué características tiene?* Veterinaria Digital: https://www.veterinariadigital.com/articulos/inmunidad-innata-de-las-aves-que-caracteristicas-tiene/

Siles, P. (2021). Efecto del extracto de noni (Morinda citrifolia l.) en el comportamiento productivo de pollos Broiler en Pucallpa. (U. N. Ucayali, Ed.) https://doi.org/https://www.docsity.com/pt/efecto-del-extracto-de-noni-morinda-citrifolia-l-en-el-comportamiento-productivo-de-pollos-broiler-en-pucallpa/2721461/

Stewart-Brown, B. (abril de 2023). *Programas de vacunación para aves de producción*. https://www.msdvetmanual.com/es/aves-de-

corral/nutrici%C3%B3n-y-manejo-ave-de-corral/programas-de-vacunaci%C3%B3n-para-aves-de-producci%C3%B3n

Thomann, M. (2023). *Partes de un ave*. Experto Animal: https://www.expertoanimal.com/partes-de-un-ave-26510.html

USDA. (26 de agosto de 2022). *US Poultry Industry Manual - Broilers: brooding*. USDA APHIS Lowa State University: https://www.thepoultrysite.com/articles/fad-broilers-brooding#:~:text=Es%20importante%20mantener%20niveles%20adecuados,y%20el%20plumaje%20ser%C3%A1%20mejor.

Ward, N. (31 de Octubre de 2023). *Suplementación vitamínica en alimentos para pollos de engorde y encuesta estadounidense sobre tasas de fortificación*. intechopen: https://www.intechopen.com/chapters/88209

Yang, C. (24 de Febrero de 2020). *La importancia de la protección del hígado en gallinas ponedoras*. AXON VET: https://axoncomunicacion.net/la-importancia-de-la-proteccion-del-higado-en-gallinas-ponedoras/

ANEXOS

Anexo 1. *Mapa de ubicación de la investigación*



Anexo 2. *Croquis del ensayo*

R1	**R2**	**R3**	**R4**
T1 18 pollos	T4 18 pollos	T3 18 pollos	T2 18 pollos
T2 18 pollos	T1 18 pollos	T4 18 pollos	T3 18 pollos
T3 18 pollos	T2 18 pollos	T1 18 pollos	T4 18 pollos
T4 18 pollos	T3 18 pollos	T2 18 pollos	T1 18 pollos

Anexo 3. *Base de datos*

	Peso semanal							Ganancia de peso						Mortalidad	C.A	Ca
T	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
T1	43,000	160	417,3	821,95	994,26	4394,00	5402	117,000	257,300	404,650	172,310	3399,740	1008,000	0	1,88	277,93
T1	44,000	170	415,45	822,45	1076,43	4276,00	5261	126,000	245,450	407,000	253,980	3199,570	985,000	0	1,88	277,93
T1	44,000	160	418,9	822,95	1158,6	4211,00	5050	116,000	258,900	404,050	335,650	3052,400	839,000	0	1,88	277,93
T1	42,000	160	416,4	823,45	1254,1	4500,00	5673	118,000	256,400	407,050	430,650	3245,900	1173,000	0	1,88	277,93
T2	43,000	170	413,6	823,95	1336,27	4390,00	6430	127,000	243,600	410,350	512,320	3053,730	2040,000	0	1,65	276,6
T2	43,000	170	411,75	824,45	1422,439	4525,00	6465	127,000	241,750	412,700	597,989	3102,561	1940,000	0	1,65	276,6
T2	44,000	170	418,91	824,95	1508,608	4633,00	5985	126,000	248,910	406,040	683,658	3124,392	1352,000	0	1,65	276,6
T2	42,000	170	417,4	825,45	1594,777	4599,00	6129	128,000	247,400	408,050	769,327	3004,223	1530,000	0	1,65	276,6
T3	43,000	170	409,9	825,95	1680,946	4433,00	5223	127,000	239,900	416,050	854,996	2752,054	790,000	0	1,66	274
T3	43,000	170	408,05	826,45	1767,115	4304,00	5806	127,000	238,050	418,400	940,665	2536,885	1502,000	0	1,66	274
T3	44,000	170	418,92	826,95	1853,284	4419,00	5916	126,000	248,920	408,030	1026,334	2565,716	1497,000	0	1,66	274
T3	44,000	170	418,4	827,45	1939,453	4540,00	5543	126,000	248,400	409,050	1112,003	2600,547	1003,000	0	1,66	274
T4	44,000	170	406,2	828,4	2025,622	4678,00	6213	126,000	236,200	422,200	1197,222	2652,378	1535,000	0	1,64	278,6
T4	43,000	170	404,35	827,5	2111,791	4581,00	5801	127,000	234,350	423,150	1284,291	2469,209	1220,000	0	1,64	278,6
T4	42,000	160	418,93	829,5	2197,96	4467,00	6327	118,000	258,930	410,570	1368,460	2269,040	1860,000	0	1,64	278,6

Anexo 4. *Exámenes de laboratorio*

UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR — DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.	Código	IR-AAPTFT
		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Pagina	Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYOS Nº 171

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Solicitante:	Nury Elizabeth Coro Mullo – Johana Lizbeth Medina Villena
Muestra:	Noni fermentado
Código asignado UEB:	INV 319, INV 320
Estado de la muestra:	Líquida
Envase de recepción:	Botella de vidrio con 500 ml aprox. de contenido de muestra
Análisis requerido(s):	Polifenoles totales, flavonoides totales y actividad antioxidante
Fecha de recepción:	18 de abril de 2025
Fecha de análisis:	18 de abril al 24 de abril de 2025
Fecha de informe:	24 de abril de 2025
Técnico (s) asignado:	MFQM

RESULTADOS OBTENIDOS

Código de laboratorio	Muestra	Análisis	Método de análisis	Unidad	Resultado
INV 319	Noni fermentado – 5 días	Polifenoles Totales	Folin Ciocalteu	mg Eq.AG/l muestra	1472,27
INV 320	Noni fermentado – 30 días				1440,57
INV 319	Noni fermentado – 5 días	Flavonoides Totales	Kumazawa et al., (2004)	mg Eq QE/L muestra	101,92
INV 320	Noni fermentado – 30 días				59,80
INV 319	Noni fermentado – 5 días	Actividad antioxidante	ABTS (Acido 2,2´-azino-bis-(3-etilbenzotiazolina) -6- sulfónico)	µmol ET/L muestra	18662,63
INV 320	Noni fermentado – 30 días				20224,37

Los resultados de los análisis corresponden a 3 determinaciones por muestra.



ISIDRO FAVIAN BAYAS MOREJON

Anexo 5. *Evidencias fotográficas*

Limpieza y desinfección del sitio



Adecuación de las aves



Vacunación biológicos



Pesaje de las aves



Medición de la absorción



Medición grados brix



Reacción con antioxidantes



Visita de campo



Anexo 6. *Glosario de términos técnicos*

BROILER: Hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de tipo Broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual (huevos + carne).

CATALIZADORES: Un catalizador es una sustancia, simple o compuesta, que aumenta o reduce la velocidad de una reacción química, este proceso se llama catálisis. El catalizador tiene como principal característica que al participar en una reacción química su masa no sufre alteraciones, por tanto, no se considera como reactivo o producto según la estequiometría de la reacción.

CISTEÍNA: Es un aminoácido proteinogénico con un grupo tiol, que le con ere una gran reactividad. Por oxidación da lugar a un puente disulfuro, esencial para la estructura y función de las proteínas, tales como enzimas, inmunoglobulinas G e insulina.

DEPREDADORES: Los depredadores son todas y cada una de las especies que optan por un comportamiento de depredación como estrategia de supervivencia y método de alimentación. De esta forma, la depredación consiste en toda aquella relación en la que los individuos de una especie (depredadora) cazan a individuos de la otra especie (presa) para subsistir, ocasionando siempre un efecto negativo sobre los individuos que juegan el rol de presas: la muerte o heridas.

ELECTROLITOS: Son minerales en el cuerpo que tienen una carga eléctrica. Se encuentran en la sangre, la orina, tejidos y otros líquidos del cuerpo. Los electrolitos son importantes porque ayudan a: Equilibrar la cantidad de agua en su cuerpo.

GRULLAS: Ave zancuda de unos 120 cm de altura, con el plumaje generalmente gris, el cuello largo, las alas grandes y redondas, el pico largo y la cola pequeña; algunas especies presentan unas plumas largas y finas de color pardo y rojo sobre la cabeza.

LIPOSOLUBLES: Aquellas que se pueden disolver en las grasas. Dentro de este grupo encontramos las vitaminas A, D, E y K. Estas se absorben por el cuerpo ante la presencia de la grasa de los alimentos y posteriormente, se almacenan en el hígado, los tejidos grasos y los músculos hasta la defecación.

MESOBRONQUIOS: Parte del bronquio principal que, en cada pulmón de aves, atraviesa al órgano y del cual se desprenden los bronquiolos secundarios.

PROLINA: Es un aminoácido apolar no aromático. La prolina está involucrada en la producción del colágeno. Está también relacionada con la reparación y mantenimiento de los músculos y los huesos. La prolina es la que confiere flexibilidad a la molécula de inmunoglobulina en la región de bisagra de esta.

QUERATINA: Proteína rica en azufre que constituye la parte fundamental de las capas más externas de la epidermis y de tejidos como las uñas, el pelo, las plumas, las pezuñas o los cuernos.

RAPACES: Que tiene el pico robusto y encorvado, las alas fuertes y las patas provistas de unas garras muy afiladas que les sirven para cazar a sus presas.

RAQUITISMO: Enfermedad propia de la infancia, producida por la falta de calcio y fósforo y por una mala alimentación, que se caracteriza por deformaciones de los huesos que se doblan con facilidad y debilidad del estado general.

RODOPSINA: Es una foto pigmentó, concretamente una glicoproteína monomérica integral de membrana que pertenece a los receptores acoplados a proteínas G (GPCR). Su función es la de detectar los fotones que llegan a la retina de los vertebrados, es decir, responder al estímulo físico de la luz.