****

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

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

**AUTORA  
KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.  
  
DIRECTOR  
Dr. RODRIGO GUILLÍN NÚÑEZ. M.Sc.**

**GUARANDA – ECUADOR**

**2019**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

**REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Dr. RODRIGO GUILLÍN NÚÑEZ. M.Sc.**

**DIRECTOR**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Ing. DANILO MONTERO SILVA. Mg.**

**ÁREA DE BIOMETRÍA**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Dr. FRANCO CORDERO.**

**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

**DECLARACIÓN**

Yo, Katherinne Sthefanny Díaz Sánchez autora, declaro que el trabajo de investigación aquí escrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas del 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, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.  
**C.I. 020241895-0**

Dr. RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ. M.Sc.

**DIRECTOR**

ING. DANILO MONTERO SILVA. Mg.

**ÁREA DE BIOMETRÍA**

DR. FRANCO CORDERO.

**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

**DEDICATORIA**

A Dios por darme salud para poder culminar mis estudios.

A mis padres y hermanos quienes me han brindado cariño, amor y comprensión en cada uno de mis pasos, ya que sin su apoyo moral y económico no hubiese logrado mis metas.

A mis amigos más cercanos, ya que cuando uno se veía perdida estaban ahí para animarme y alentarme a seguir adelante y que gracias a ellos los días en la universidad eran más amenos.

**Katherinne Sthefanny Díaz Sánchez.**

**AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios.

Agradecer a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; además a todos los docentes que formaron parte de mi formación profesional y compartieron experiencias y conocimientos útiles para despejar muchas inquietudes.

A mis padres y hermanos que me han sabido guiar y apoyar durante toda mi vida estudiantil; además agradecer de manera muy especial a los miembros de mi tribunal: Dr. Rodrigo Guillín, Ing. Danilo Montero, Dr. Franco Cordero por el tiempo y la asesoría brindaba.

**Katherinne Sthefanny Díaz Sánchez.**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

[I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 1](#_Toc535571801)

[II. PROBLEMA 3](#_Toc535571802)

[III. MARCO TEÓRICO 4](#_Toc535571803)

[3.1. Generalidades de la avicultura 4](#_Toc535571804)

[3.2. Historia de la avicultura 4](#_Toc535571805)

[3.3. Aparato digestivo del ave 5](#_Toc535571806)

[3.3.1. Pico 5](#_Toc535571811)

[3.2.2. Esófago 6](#_Toc535571812)

[3.2.3. Estómago 6](#_Toc535571813)

[3.2.3.1. Estómago glandular o proventrículo 6](#_Toc535571814)

[3.2.3.2. Estómago muscular o molleja 6](#_Toc535571815)

[3.3.4. Intestino delgado 7](#_Toc535571819)

[3.3.4.1. Duodeno 7](#_Toc535571820)

[3.3.4.2. Yeyuno 7](#_Toc535571821)

[3.3.4.3. Íleon 7](#_Toc535571822)

[3.3.5. Intestino grueso 7](#_Toc535571823)

[3.3.5.1. Ciego 8](#_Toc535571824)

[3.3.6. Cloaca 8](#_Toc535571825)

[3.4. Sistema circulatorio 8](#_Toc535571826)

[3.10.1. Corazón 8](#_Toc535571829)

[3.10.2. Sangre 8](#_Toc535571830)

[3.5. Manejo del pollo de engorde 8](#_Toc535571832)

[3.10.1. Galpón 9](#_Toc535571833)

[3.10.2. Cama 9](#_Toc535571834)

[3.10.3. Criadora 9](#_Toc535571835)

[3.10.4. Bebederos 9](#_Toc535571836)

[3.10.5. Comederos 9](#_Toc535571837)

[3.10.6. Recepción de pollos 10](#_Toc535571838)

[3.10.7. Calidad del pollo 10](#_Toc535571839)

[3.10.8. Temperatura 11](#_Toc535571840)

[3.10.9. Ventilación 11](#_Toc535571841)

[3.6. Alimentación 12](#_Toc535571842)

[3.7. Requerimientos nutricionales de pollos broiler 12](#_Toc535571843)

[3.10.1. Agua 12](#_Toc535571844)

[3.10.2. Hidratos de carbono y lípidos 12](#_Toc535571845)

[3.10.3. Proteínas 12](#_Toc535571846)

[3.10.4. Aminoácidos 13](#_Toc535571847)

[3.7.4.1. Lisina 13](#_Toc535571848)

[3.7.4.2. Metionina + Cistina 13](#_Toc535571849)

[3.7.4.3. Treonina 13](#_Toc535571850)

[3.7.4.4. Valina, leucina e isoleucina 13](#_Toc535571851)

[3.7.4.5. Arginina 14](#_Toc535571852)

[3.7.4.6. Triptófano 14](#_Toc535571853)

[3.10.5. Vitaminas 14](#_Toc535571854)

[3.7.5.1. Vitaminas solubles 14](#_Toc535571855)

[3.7.5.2. Vitaminas hidrosolubles 15](#_Toc535571856)

[3.10.6. Elementos minerales 16](#_Toc535571857)

[3.7.6.1. Minerales esenciales 16](#_Toc535571858)

[3.7.6.2. Oligoelementos 17](#_Toc535571859)

[3.8. Vacunación y medidas preventivas 17](#_Toc535571860)

[3.9. Enfermedades y síndromes 18](#_Toc535571861)

[3.10.1. Bronquitis infecciosa 18](#_Toc535571862)

[3.9.1.1. Transmisión 18](#_Toc535571863)

[3.9.1.2. Patogenicidad 18](#_Toc535571864)

[3.9.1.3. Signos clínicos 19](#_Toc535571865)

[3.9.1.4. Prevención y control 19](#_Toc535571866)

[3.10.2. Newcastle 19](#_Toc535571867)

[3.9.2.1. Etiología 19](#_Toc535571868)

[3.9.2.2. Transmisión 19](#_Toc535571869)

[3.9.2.3. Síntomas 20](#_Toc535571870)

[3.9.2.4. Prevención y control 20](#_Toc535571871)

[3.10.3. Gumboro 20](#_Toc535571872)

[3.9.3.1. Etiología 20](#_Toc535571873)

[3.9.3.1.1.Serotipo1 20](#_Toc535571874)

[3.9.3.1.2.Serotipo2 21](#_Toc535571875)

[3.9.3.2. Transmisión 21](#_Toc535571876)

[3.9.3.3. Síntomas y lesiones 21](#_Toc535571877)

[3.9.3.4. Prevención y control 22](#_Toc535571878)

[3.10.4. Ascitis 22](#_Toc535571879)

[3.9.4.1. Causa 22](#_Toc535571880)

[3.9.4.2. Síntomas y lesiones 22](#_Toc535571881)

[3.9.4.3. Control 23](#_Toc535571882)

[3.10.5. Raquitismo 23](#_Toc535571883)

[3.9.5.1. Raquitismo hipocalcémico 23](#_Toc535571884)

[3.9.5.2. Raquitismo hipofosfatémico 23](#_Toc535571885)

[3.9.5.3. Morbilidad y mortalidad 23](#_Toc535571886)

[3.9.5.4. Lesiones 24](#_Toc535571887)

[3.9.5.5. Prevención y tratamiento 24](#_Toc535571888)

[3.10.6. Infecciones producidas por E. Coli 24](#_Toc535571889)

[3.9.6.1. Onfalitis 24](#_Toc535571890)

[3.9.6.2. Celulitis 25](#_Toc535571891)

[3.9.6.3. Enterocolitis 25](#_Toc535571892)

[3.10.7. Infecciones por mycoplasma synoviae 25](#_Toc535571893)

[3.10. *Moringa Oleífera* 26](#_Toc535571894)

[3.10.1. Proceso de elaboración de la moringa 29](#_Toc535571895)

[3.10.2. Usos en veterinaria 31](#_Toc535571896)

[IV. MARCO METODOLÓGICO 32](#_Toc535571897)

[4.1. MATERIALES 32](#_Toc535571898)

[4.1.1. Ubicación de la investigación 32](#_Toc535571899)

[4.1.2. Localización de la investigación 32](#_Toc535571900)

[4.1.3. Situación geográfica y climática de la investigación 32](#_Toc535571901)

[4.1.4. Zona de vida 32](#_Toc535571902)

[4.1.5. Material experimental 33](#_Toc535571903)

[4.1.6. Material de campo 33](#_Toc535571904)

[4.1.7. Instalaciones 33](#_Toc535571905)

[4.1.8. Material de oficina 33](#_Toc535571906)

[4.2. MÉTODOS 34](#_Toc535571907)

[4.2.1. Factor en estudio 34](#_Toc535571908)

[4.2.2. Tratamientos 34](#_Toc535571909)

[4.2.3. Tipo de diseño experimental 34](#_Toc535571910)

[4.2.4. Procedimiento de la investigación 34](#_Toc535571911)

[4.2.5. Análisis 35](#_Toc535571912)

[4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados. 35](#_Toc535571913)

[4.3. MANEJO DEL EXPERIMENTO 36](#_Toc535571914)

[4.3.1. Preparación y adecuación del galpón. 36](#_Toc535571915)

[V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 39](#_Toc535571916)

[5.1. Peso a la llegada 39](#_Toc535571918)

[5.2. Peso semanal en gramos 41](#_Toc535571919)

[5.2.1. Peso a la primera semana 41](#_Toc535571920)

[5.2.2. Peso a la segunda semana 43](#_Toc535571921)

[5.2.3. Peso a la tercera semana 45](#_Toc535571922)

[5.2.4. Peso a la cuarta semana 48](#_Toc535571923)

[5.2.5. Peso a la quinta semana 50](#_Toc535571924)

[5.2.6. Peso a la sexta semana 52](#_Toc535571925)

[5.3. Consumo de alimento 55](#_Toc535571926)

[5.4. Conversión alimenticia 56](#_Toc535571927)

[5.5. Porcentaje de mortalidad 59](#_Toc535571928)

[5.6. Peso a la canal 60](#_Toc535571929)

[5.7. Análisis de correlación y regresión lineal 62](#_Toc535571930)

[5.8. Análisis costo beneficio de la investigación 64](#_Toc535571931)

[5.9. Resultados de análisis bromatológico de Moringa. 65](#_Toc535571932)

[VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS 66](#_Toc535571933)

[VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 67](#_Toc535571934)

[7.1. CONCLUSIONES 67](#_Toc535571935)

[7.2. RECOMENDACIONES 68](#_Toc535571936)

[BIBLIOGRAFÍA](#_Toc535571937)

ANEXOS………………………………………………………………………….

**ÍNDICE DE CUADROS**

**CUADRO N° Pág.**

[1. Escala zoológica 5](#_Toc535550566)

[2. Temperatura semanal de pollos 11](#_Toc535550567)

[3. Calendario de vacunas 18](#_Toc535550568)

[4. Clasificación taxonómica de la Moringa Oleífera 27](#_Toc535550569)

[5. Análisis nutricional de Moringa 28](#_Toc535550570)

[6. Contenido Vitamínico de la Moringa 28](#_Toc535550571)

[7. Contenido de aminoácidos de la Moringa 29](#_Toc535550572)

[8. Procedimiento 34](#_Toc535550573)

[9. Análisis de varianza (ADEVA: DBCA), según el siguiente detalle: 35](#_Toc535550574)

[10. Resultados de ADEVA. Peso vivo inicial 39](#_Toc535550575)

[11. Resultado de prueba Duncan al 5%. Peso vivo inicial 39](#_Toc535550576)

[12. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la primera semana 41](#_Toc535550577)

[13. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la primera semana 41](#_Toc535550578)

[14. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso segunda semana 43](#_Toc535550579)

[15. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la segunda semana 43](#_Toc535550580)

[16. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la tercera semana 45](#_Toc535550581)

[17. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la tercera semana 46](#_Toc535550582)

[18. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la cuarta semana 48](#_Toc535550583)

[19. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la cuarta semana 48](#_Toc535550584)

[20. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la quinta semana 50](#_Toc535550585)

[21. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la quinta semana 50](#_Toc535550586)

[22. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la sexta semana 52](#_Toc535550587)

[23. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la sexta semana 53](#_Toc535550588)

[24. Resultados de prueba Duncan al 5%. Consumo de alimento total 55](#_Toc535550589)

[25. Resultados de ADEVA. Conversión alimenticia 56](#_Toc535550590)

[26. Resultados de prueba Duncan al 5%. Conversión alimenticia 57](#_Toc535550591)

[27. La mortalidad se registró por tratamiento 59](#_Toc535550592)

[28. Peso a la canal registrada por tratamiento 60](#_Toc535550593)

[29. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que tuvieron relación estadística significativa con el desarrollo de los pollos sujetos a la investigación (Variable Dependiente) 62](#_Toc535550594)

[30. Análisis económico en la relación beneficio costo 64](#_Toc535550595)

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

**GRÁFICO N° Pág.**

[1. Hojas de Moringa 29](#_Toc535550774)

[2. Secado de hojas de Moringa 30](#_Toc535550775)

[3. Hojas de Moringa procesadas 31](#_Toc535550776)

[4. Peso vivo inicial en gramos 39](#_Toc535550777)

[5. Peso a la primera semana 41](#_Toc535550778)

[6. Peso a la segunda semana 44](#_Toc535550779)

[7. Peso a la tercera semana 46](#_Toc535550780)

[8. Peso a la cuarta semana 48](#_Toc535550781)

[9. Peso a la quinta semana 51](#_Toc535550782)

[10. Peso a la sexta semana 53](#_Toc535550783)

[11. Consumo de alimento 55](#_Toc535550784)

[12. Conversión alimenticia 57](#_Toc535550785)

[13. Mortalidad 59](#_Toc535550786)

[14. Peso a la canal 60](#_Toc535550787)

[15. Coeficiente de regresión en conversión alimenticia 63](#_Toc535550788)

**RESUMEN**

La evaluación de diferentes dosis de moringa (*Moringa oleífera*) como promotor de crecimiento y acabado de pollos broiler, se realizó en la Provincia Bolívar, Cantón Guaranda, Sector Laguacoto II, los objetivos de la investigación fueron: Evaluar las diferentes dosis de moringa (*Moringa oleífera*) como promotor en el crecimiento y acabado de pollos broiler; Establecer la dosis óptima 0, 50gr/ton, 100gr/ton, 150gr/ton, 200gr/ton, de moringa en la alimentación de pollos; Realizar el análisis bromatológico de la moringa oleífera; Determinar la rentabilidad económica en relación beneficio/costo. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con los factores de estudio de *Moringa oleífera* a dosis de 50gr/ton, 100gr/ton, 150gr/ton, 200gr/ton, frente al testigo en la dieta alimenticia de 300 pollos broiler, en los resultados se puede notar que el adicionar *Moringa oleífera* en la dieta alimenticia de pollos broiler, si aportó efectos positivos en la producción, dando a los avicultores alternativas para suplementar las dietas alimenticias de los pollos, ya que se obtuvo mejores resultados en las variables propuestas, basado en estos resultados se recomienda usar *Moringa oleífera* a dosis de 200gr/ton en la dieta de pollos broiler (T5) ya que se obtuvieron pesos promedio de 2696.72 gramos por ave a la sexta semana, comparado con el (T1) que se obtuvieron resultados promedio de 2287.56 gramos por ave a la sexta semana, siendo el T5 el de los mejores resultados en la presente investigación.

**Palabras claves:** Moringa, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, análisis costo beneficio.

**SUMMARY**

The evaluation of different doses of moringa (*Moringa oleífera*) as promoter of growth and finishing of broiler chickens, was carried out in Bolívar Province, Guaranda Canton, Sector Laguacoto II, the objectives of the investigation were: To evaluate the different moringa doses (*Moringa oleifera*) as a promoter in the growth and finishing of chicken broilers; To establish the optimum dose 0, 50gr / ton, 100gr / ton, 150gr / ton, 200gr / ton, of moringa in the feeding of chickens; Perform the bromatological analysis of *Moringa oleifera*; Determine the economic profitability in relation to benefit / cost. The block design was used completely at random, with the *Moringa oleifera* study factors at a dose of 50gr / ton, 100gr / ton, 150gr / ton, 200gr / ton, compared to the control in the diet of 300 broiler chickens, in the results can be noted that the addition of *Moringa oleifera* in the diet of broiler chickens, if it contributed positive effects in the production, giving poultry farmers alternatives to supplement the diets of the chickens, since better results were obtained in the proposed variables , based on these results it is recommended to use *Moringa oleifera* at a dose of 200gr / ton in broiler chicken diet (T5) since average weights of 2696.72 grams were obtained per bird at the sixth week, compared to the (T1) obtained average results of 2287.56 grams per bird at the sixth week, with T5 being the best results in the present investigation.

**Key words**: Moringa, weight gain, feed conversion, mortality, cost benefit analysis.

# INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La avicultura es una de las industrias a nivel mundial, así lo reconoce el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), catalogado como el organismo de referencia del país en previsiones de consumo mundial en carnes; pronostica que la producción mundial en carne de pollo crezca en 1% para el presente año, alcanzando 91.3 millones de toneladas y augurando ganancias principalmente en los Estados Unidos, India, Brasil y la Unión Europea*.* (Avicultura.com Ayudando a alimentar al mundo , 2017)

En el Ecuador, la producción de pollo de engorde, desde hace mucho tiempo ha sido una producción sin fines de lucro, la cual ha servido para el sustento diario familiar, pero en el transcurso de la historia y del tiempo ha ido cambiando el objetivo de su producción ya que son manejadas con técnicos y tecnología de punta, debido a que en toda la longitud del territorio ecuatoriano se consume mucha carne de pollo de cualquier línea genética llegando así, que en la actualidad se producen anualmente entre 230 y 250 millones de pollos de engorde aproximadamente.

Se estima que el consumo per cápita es de entre 30 y 32 kilogramos al año, ya que es la proteína de mayor consumo de los ecuatorianos, según datos de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Avicultura (AMEVEA) en el Ecuador. La distribución de la industria es equitativa, de ahí que esté “Casi en un 30% para cada sector, entre grandes, medianos y pequeños productores. Se calcula que en Ecuador hay un promedio de 1.900 granjas avícolas” (Pérez, 2017)

En la Provincia Bolívar la demanda de consumo de pollo ha ido incrementando por el desarrollo poblacional que existe, siendo así que en el Cantón San Miguel existe una producción de aproximadamente 10.000 pollos en la Granja “Avícola del Prado” a cargo del Dr. Danilo Prado; en la ciudad de Guaranda existe una producción avícola de 80.000 aves a cargo del Sr. Juan Montero, 120.000 aves a cargo del Sr. William Montero y 40.000 aves a cargo del Sr. Wilson Montero perteneciente a la Granja “Ecuave”; en el Cantón Echeandía existe una producción de 3.000 pollos a cargo de la Sra. Leticia Ibarra y una producción de pequeños productores que abarca una producción de 30.000 pollos broiler aproximadamente.

Lo que nos muestra que en la Provincia Bolívar se cuenta con una producción de 283.000 pollos broiler aproximadamente, esto nos revela que existe gran demanda y asimilación de carne de pollo ya sea por su bajo costo en comparación con la carne de ganado bovino y ovino que se venden en el mercado y por tener múltiples beneficios en la dieta alimenticia de los seres humanos, posee menores contenidos de colesterol, calorías y grasa, a la vez que provee un mayor contenido, vitaminas, minerales como el hierro, fosforo, potasio, zinc que ayudan a cumplir con los requerimientos de una dieta balanceada para los seres humanos.

La avicultura es uno de los sectores que ha invertido en tecnología de punta, en lo que se refiere a nutrición animal, debido a esto se busca la forma de ir adicionando alimentos de origen natural como es la *Moringa oleífera;* que es originaria de la India y tradicionalmente utilizada en países asiáticos y africanos como alimento humano y alimento animal, ya que posee una elevada cantidad de proteínas, vitaminas y minerales, por lo que representa una alternativa como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

* Evaluar las diferentes dosis de moringa (*Moringa oleífera*) como promotor en el crecimiento y acabado de pollos broiler.
* Establecer la dosis óptima 0, 50, 100, 150, 200g de moringa en la alimentación de pollos.
* Realizar el análisis bromatológico de la moringa (*Moringa oleífera*).
* Determinar la rentabilidad económica en relación beneficio/costo.

# PROBLEMA

Los emprendedores locales que han tomado la iniciativa de hacer de la avicultura su modo de vida cotidiano, encuentran que el costo de la alimentación de los pollos actúa como un factor limitante en la rentabilidad al momento de ventas, la utilización regular de balanceado encarece notoriamente los costos de producción. El rubro de alimento representa alrededor del 76 % de los costos, es por esto que maximizar el valor del producto final es el desafío que toda producción avícola enfrenta.

Los pequeños productores de pollos de engorde saben que en la actualidad existen una cantidad extensa de alimentos balanceados, variando tanto en su composición nutricional, presentación y costo que no permiten obtener una rentabilidad adecuada. Por tal razón, y con la finalidad de optimizar la rentabilidad económica de la explotación de pollos, propongo utilizar la moringa como promotor de crecimiento de origen natural; tiene múltiples beneficios nutricionales que al momento es lo más conveniente para el desarrollo avícola.

El presente proyecto de investigación conviene efectuarlo para probar y establecer como válida una alternativa de origen natural en la alimentación de pollos broiler, en virtud que la producción en nuestra Provincia tiene un repunte; en consideración al número de animales en esta área, es importante el incremento de productos de origen natural, para favorecer un buen crecimiento saludable de los pollos de carne, que no dejen residuos químicos en la carne para el consumo humano. El consiguiente beneficio de este proyecto de investigación será para el consumidor, que dispondrá de una carne con buen valor nutritivo, sabor natural y posiblemente a menor costo.

# MARCO TEÓRICO

## Generalidades de la avicultura

El término avicultura se refiere a la crianza de aves de corral, además de su explotación comercial en todos los productos que las mismas ofrecen, ya que poseen un alto valor nutritivo. (FENAVI, s.f.)

## Historia de la avicultura

Las aves han sido domesticadas durante miles de años. Existen evidencias que sugiere que las aves domésticas existen hace 8.000 años AC en China y que luego se expandieron hacia Europa occidental, posiblemente, a través de Rusia. La domesticación puede haber ocurrido separadamente en India o haber sido introducida a través del sur de Asia. La existencia en la India de los gallos de riña desde hace 3.000 años AC, da cuenta del arraigo ancestral de las gallinas en su cultura.

Las gallinas domésticas aparecieron en África hace varios siglos; actualmente constituyen un elemento esencial de la vida africana. El gallo aparece, frecuentemente, en el emblema de los partidos políticos.(FAO, s.f.)

Desde tiempos antiguos, el gallo ha sido considerado un símbolo de valor en el arte religioso cristiano, el gallo cantando, simboliza la resurrección de Cristo. El gallo fue el emblema de la I República Francesa. Durante mucho tiempo, el pollo y el resto de las aves fueron considerados como platos para servir los días de fiesta.

A finales del siglo XIX un grupo de productores de EE.UU. intentó comercializar lo que es hoy el “Pollo parrillero” que no había alcanzado aún su pleno desarrollo; ya en el siglo XX los laboratorios, obtenían grandes adelantos en materia nutricional, lo que permitió una expansión constante de la producción avícola, luego mediante inteligentes campañas publicitarias y modernos sistemas de venta, hizo que la demanda estuviera por encima de la producción. En la actualidad los progresos en materia de genética y nutrición han favorecido esta actividad. El pollo se ha convertido en un plato diario, en casi todo el mundo. (Barbado , 2004)

Cuadro N° 1. Escala zoológica

|  |  |
| --- | --- |
| **Taxonomía** | |
| **Reino** | *Animalia* |
| **Tipo** | *Cordados* |
| **Subtipo** | *Vertebrado* |
| **Clase** | *Aves* |
| **Subclase** | *Neornikes (sin dientes)* |
| **Super orden** | *Neognates (sin esternón)* |
| **Orden** | *Gallinae* |
| **Suborden** | *Galli* |
| **Familia** | *Phaisanidae* |
| **Género** | *Gallus* |
| **Especie** | *Gallus domésticas* |

Fuente*:* (Cantos García & Gonzalez Alvarado, 2010)

## Aparato digestivo del ave

Es un conjunto de órganos que interviene en el metabolismo y digestión de nutrientes necesarios para desempeñar las funciones del ave, el mismo que dura aproximadamente catorce horas.



## Pico

El pico es un órgano prensil de las aves, posee un fundamento óseo y está revestido por una vaina córnea (ranfoteca) que es de dureza variable, según la especie de ave. La valva superior del pico se compone de la raíz o base, el lomo (dorso del pico) y el borde. La valva inferior consta de una parte media impar (gonium), de la cual salen las ramas que comprenden el ángulo maxilar; las gallinas poseen esta membrana solamente en la base del pico o valva inferior.

Está provista de numerosas terminaciones sensitivas del nervio trigémino, que la convierten en un órgano táctil. La mayor parte de estas terminaciones nerviosas se encuentran en la punta del pico. El alimento permanece un corto tiempo en esta cavidad.(Vargas, 2015)

## Esófago

El esófago posee una glándula que segrega mucosa y es muscular. En el esófago y la cavidad bucal de aves granívoras, se encuentran sacos orales donde estos organismos almacenan el alimento.(Jf, 2017)

## Estómago

En las aves consta de dos secciones:

## Estómago glandular o proventrículo

Tiene forma de huso y mide unos 4 cm de largo. Su mucosa blanquecina esta revestida de epitelio columnar secretor de moco que está claramente delimitado del revestimiento más rojizo del esófago. Poseen glándulas bien desarrolladas que segregan ácido clorhídrico, pepsinógeno y células que producen moco. (K.M.Dyce, W.O.Sack, & C.J.G.Wensing, 2012)

## Estómago muscular o molleja

Se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Presenta un pH de 4.06 por lo que tiene una reacción ácida. Es desproporcionadamente grande y ocupa la mayor parte de la mitad izquierda de la cavidad abdominal. Su forma es redondeada y presenta lados aplanados. La parte esencial de la pared del estómago está constituida por los dos músculos principales, los cuales son: la capa córnea y túnica muscular, unidos a ambos lados por una aponeurosis (membrana de tejido conectivo) de aspecto blanco-azulado. La parte de la pared gástrica desprovista de aponeurosis está ocupada por dos músculos intermedios. La molleja está recubierta interiormente de una mucosa de abundantes pliegues, cuyas glándulas se asemejan a las glándulas pilóricas de los mamíferos. Sobre esta mucosa se extiende una capa córnea formada por el endurecimiento de la secreción de las glándulas del epitelio.

La túnica muscular está formada por dos parejas de músculos que rodean a la cavidad gástrica. Por su adaptación al tipo de alimento, la molleja es particularmente fuerte y bien desarrollada en las aves granívoras.

Su función principal consiste en el aplastamiento y pulverización de granos, cedidos por el buche y proventrículo; su eficacia se incrementa por la presencia, en su interior, de pequeñas piedritas (guijarros) que ingiere el animal en forma natural y que pueden ser considerados como sustitutivos de los dientes. (Vargas, 2015)



## Intestino delgado

Es en donde se produce la absorción de los nutrientes y se subdivide en:

## Duodeno

Forma un lazo o asa, en cuya superficie externa está adosado el páncreas, un órgano que segrega jugo pancreático con las enzimas tripsina, amilasa y lipasa pancreáticas. (Adam L. V., 2010)

## Yeyuno

El cual está sostenido por un tejido llamado mesenterio, que forma una serie de asas que le dan un aspecto de guirnalda a todo el conjunto***.*** (Adam L. V., 2010)

## Íleon

Se encuentra al final del cual se inicia el intestino grueso. En este punto de unión del intestino grueso con el íleon se forman los dos sacos intestinales conocidos como ciegos. (Adam L. V., 2010)

## Intestino grueso

Es sumamente corto y se encarga de absorber los residuos de agua, para ser aprovechados nuevamente por el ave.

## Ciego

Las gallinas, poseen dos ciegos; son dos tubos con extremidades ciegas, que se originan en la unión del intestino delgado y el recto y se extienden oralmente hacia el hígado (hacia el pico). El pH del ciego derecho es de 7.08, mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7.12. La porción terminal de los ciegos es mucho más ancha que la porción inicial. Se cree que la función de los ciegos es de absorción de líquidos y que están relacionados con la digestión de celulosa (actividad microbiana). (Vargas, 2015)

## Cloaca

Es una amplia cavidad situada al final del tubo intestinal; es el lugar de salida del sistema digestivo y de los aparatos urinario y reproductor.(Adam L. V., 2010)

## Sistema circulatorio

El sistema circulatorio es muy parecido al de los mamíferos, con una red venosa y una arterial.



## Corazón

El corazón tiene cuatro cavidades, como en los mamíferos, pero la vena aorta emerge del lado derecho. La sangre es caliente y los glóbulos rojos son nucleados, como en los reptiles. El corazón es proporcionalmente más grande que en los mamíferos y la frecuencia cardiaca es mucho más alta que en ellos.(Barbado , 2004)

## Sangre

Está formada por eritrocitos, leucocitos, y plaquetas, constituye aproximadamente el 9% del peso de un ave adulta. (Adam V. , 2003)



## Manejo del pollo de engorde

Para que podamos obtener todos los beneficios de las aves debemos proveerles de manejo adecuado, alimentación acorde con el sistema y tipo de explotación, sanidad y alojamientos adecuados. (Vargas, 2015)

## Galpón

Es importante que el galpón sea situado siguiendo el sentido del sol (oriente-occidente), también se debe proteger de las corrientes de aire, para esto se pueden utilizar cortinas, las mismas se deben instalar de manera para que abran de arriba hacia abajo, con el fin de regular la acumulación de amoniaco u otros gases dentro del galpón. En climas con temperatura templada se usan 10 pollitos/. (Manejo de la producción de pollos de engorde, 2017)

Precalentar el galpón 24 horas antes de la llegada de los pollitos, prendiendo las criadoras, el objetivo es calentar la cama como mínimo a 27 grados centígrados y el ambiente con 32 grados centígrados; claves para que el pollito entre más rápido en actividad y consuma alimento de manera inmediata. (Solla S.A Nutrición Animal , 2015)

## Cama

La cama debe ser de 8 a 10 cm de altura, se puede utilizar viruta de madera, cascarilla de arroz o café, la cama nunca podrá estar húmeda. (Manejo de la producción de pollos de engorde, 2017)

## Criadora

Es una fuente de calor, necesaria en las primeras semanas de vida de los pollos.

## Bebederos

Son de plástico, hay manuales y mecánicos, deben ser fáciles de lavar para administrar agua limpia a las aves.

## Comederos

Son de plástico y aluminio, en la primera semana se usan comederos bebes para que los pollitos puedan alimentarse; a partir de la segunda semana se usan comederos que tienen una capacidad 10 y 12Kg para el alimento.

## Recepción de pollos

Se debe colocar el agua 3 o 4 horas antes de la llegada de los pollos, para que cuando comiencen a beber no este demasiado fría.

Ubicar las criadoras a la altura correcta (1,5 metros de alto) y ajuste la temperatura del galpón a la indicada para el primer día, esta labor se debe ejecutar con anticipación.

Colocar el alimento en todos los comederos y sobre el papel o bolsas de alimento previamente lavadas y secas.

Durante la primera semana la iluminación varia con la raza del pollito, para pollo Cobb y Avian Cobb preferiblemente solo dar luz nocturna el primer día y luego total oscuridad; para pollo Ross iniciar con 22 horas de luz e ir disminuyendo 2 horas por día de tal manera que a partir del día 8 de vida no tengan luz en la noche.

Una vez lleguen los pollitos a la granja, ubicarlos en la cama en el menor tiempo posible, la demora en la descarga ocasiona deshidratación, se estimula a los pollitos para que estén activos, generando algún tipo de ruido moviéndolos permanentemente. (Solla S.A Nutrición Animal , 2015)

## Calidad del pollo

La rentabilidad y el desempeño final del pollo de engorde dependen de la atención que se le dé al detalle durante todo el proceso de producción.

Esto incluye un buen manejo del ave reproductora saludable, prácticas cuidadosas en la incubadora y una entrega eficiente de pollitos que se caractericen por una buena calidad y uniformidad. Si un pollito de buena calidad recibe un manejo adecuado, representará una buena base para el desempeño futuro del pollo de engorde. (An Aviagen Brand , 2014)

## Temperatura

Es muy importante controlar la temperatura en las primeras semanas de vida de los pollos; ya que un mal manejo puede generar problemas de hidratación, ganancia de peso y perdidas económicas. (Maglioni, 2007)

En el día es prioritario dar oxigenación (ventilación) por lo tanto se puede ser un poco más flexible, siempre y cuando el comportamiento del pollito sea normal (sin jadeo y sin amontonamiento). Esto se logra, mediante la utilización de dobles cortinas y la instalación de cielo rasos.(Solla S.A Nutrición Animal , 2015)

La temperatura deberá conservarse en los siguientes rangos:

Cuadro N° 2. Temperatura semanal de pollos

|  |  |
| --- | --- |
| **Edad - Días** | **Temperatura** |
| 1 – 7 | 28 – 32 °C |
| 8 – 14 | 26 – 28 °C |
| 15 – 21 | 24 – 26 °C |
| 22 – 28 | 22 – 25 °C |
| 29 – 35 | 20 – 22 °C |
| 36 – 42 | 20 – 22 °C |

*Fuent*e:(Olcese M. A., 2009)

## Ventilación

Se debe garantizar una ventilación adecuada desde los primeros días para permitir una óptima calidad de aire. Se necesita incorporar oxígeno al área donde se encuentran las aves. La acumulación de gases tóxicos ocasiona problemas de tipo cardiaco y respiratorio, si no se eliminan eficientemente. Cuando utilice Bunker o cortinas internas y se necesita bajar la temperatura, inicie con ventilación bajando las cortinas externas dejando las criadoras encendidas, si no es suficiente baje cortinas internas; si aún la temperatura continua alta como medida final apague criadoras*.* (Solla S.A Nutrición Animal , 2015)

## Alimentación

Es lo más importante en la avicultura por lo tanto se usan dietas balanceadas con energía, proteína, minerales y vitaminas necesarias para tener un rendimiento óptimo y cubrir los requerimientos nutricionales y obtener el máximo rendimiento en las aves en poco tiempo.(Acres, 2009)

## Requerimientos nutricionales de pollos broiler

El alimento representa un 70% en el costo total de la producción, es por esto que se utiliza dietas formuladas para tener un óptimo crecimiento y desempeño. (An Aviagen Brand , 2014)

## Agua

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que este se desarrolla disminuye el porcentaje a un 70%, por lo tanto, el agua debe ser de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. El agua de los pollitos debe contener cloro entre 1 a 3 partes por millón ppm. (Inca, 2008)

## Hidratos de carbono y lípidos

Estos nutrientes producen energía y, junto a las proteínas, permiten satisfacer las funciones vitales y productivas de carne y huevos. (Olcese I. M., 2012)

La grasa depositada en el cuerpo del ave se lo conoce como tejido adiposo y constituye una reserva de energía almacenada. Para poder ser digeridos, los lípidos deben ser reducidos a compuestos más simples, fraccionados. Este fraccionamiento de los lípidos produce glicerina y ácidos grasos, las mismas que son absorbidas a través del epitelio intestinal, los cuales se unen para formar grasas específicas. (Adam L. V., 2010)

## Proteínas

Las proteínas del alimento son polímeros complejos de aminoácidos que, una vez en el intestino, se descomponen en aminoácidos. La calidad de la proteína del alimento se basa en el nivel, el balance y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales de la mezcla final.(An Aviagen Brand , 2014)

En la ración de los animales, las proteínas desempeñan muchas funciones, formando parte de la estructura básica de los tejidos, como músculos, tendones, piel, albúmina, yema, base del código genético y el sistema inmunitario. (El Sitio Avícola, 2016)

## Aminoácidos

Los aminoácidos son esenciales en la dieta alimenticia de los pollos, ya que estos al combinarse forman proteínas que son esenciales en el buen funcionamiento y crecimiento del ave.

## Lisina

Fisiológicamente esencial para mantenimiento, crecimiento y producción de las aves, teniendo como principal función la síntesis de proteína muscular. (Sánchez, Nogueira, Goulart, & Costa, 2012)

## Metionina + Cistina

Son necesarias para el crecimiento de plumas y mantenimiento, en cuanto que la lisina es usada casi exclusivamente para deposición de proteína. (Sandra Salguero, s.f.)

## Treonina

Es un AA esencial para aves encontrándose en altas concentraciones en el corazón, músculos, tracto gastrointestinal y sistema nervioso central. Es necesaria para la formación de proteína y además de ayudar a la formación de colágeno y elastina. (Sánchez, Nogueira, Goulart, & Costa, 2012)

## Valina, leucina e isoleucina

Son AAs esenciales alifáticos y altamente hidrofóbicos, que comparten las mismas enzimas usadas para su degradación y metabolismo. La deficiencia moderada reduce la tasa de crecimiento, empeora la conversión y la reducción de los niveles de proteínas esenciales en la sangre (Sánchez, Nogueira, Goulart, & Costa, 2012)

## Arginina

Se considera el quinto aminoácido limitante en dietas para pollos alimentados con piensos basados en soja y maíz, por detrás de la Lisina –Valina, además desempeña importantes funciones metabólicas. (Nutri News, s.f.)

## Triptófano

El Triptófano no sólo está involucrado en el mantenimiento y la acumulación del tejido corporal magro, sino que forma parte de una serie de rutas metabólicas que regulan el comportamiento, el apetito y la actividad gástrica.(Ajinomoto., s.f.)

## Vitaminas

Son sustancias químicas imprescindibles para el desarrollo, su ausencia provoca trastornos fisiológicos, enfermedades y hasta la muerte.

Generalmente se hace una distinción en las vitaminas. Aquellas solubles en las grasas o Liposolubles, como la A, D, E\* K y las solubles en agua o vitaminas Hidrosolubles como la vitamina C y las que componen el Complejo B (Tiamina B,), Riboflavina (B2), Niacina, piridoxina, colina, ácido pantoténico, biotina, ácido fólico.(Adam L. V., 2010)

## Vitaminas solubles

**Vitamina A:** previene infecciones en los ojos, mucosas del tracto digestivo y contribuye a la salud de la piel. Su deficiencia provoca retardos en el crecimiento del ave.

**Vitamina D**: tiene gran influencia en la formación del tejido óseo. Se la conoce por su propiedad de evitar el raquitismo.

**Vitamina E**: tiene destacada función en la reproducción y en la buena formación de los embriones. Su deficiencia puede producir la enfermedad conocida como encefalomalacia que provoca problemas nerviosos e incoordinación muscular.

**Vitamina K:** Interviene en la coagulación de la sangre, por lo que también se la conoce como factor antihemorrágico.

## Vitaminas hidrosolubles

**Vitamina C:** mantiene sanas las mucosas de la boca y vías respiratorias. Tiene propiedades antiinflamatorias, y en general, contribuye al buen crecimiento del cuerpo.

**Complejo de vitamina B:** este complejo comprende un grupo de vitaminas hidrosolubles, esenciales en pequeñas cantidades para el crecimiento del organismo. Las vitaminas del complejo B, son:

**Colina:** promotora del crecimiento de los polluelos. Interviene de manera esencial en el metabolismo de los lípidos, impidiendo que se presente la condición de "hígado graso".

**(Tiamina):** regula y mantiene en buen funcionamiento el sistema nervioso, previniendo el desorden llamado polineurismo. También contribuye a la regulación del sistema muscular y en el funcionamiento del músculo cardiaco.

**(Rivoflavina):** tiene función importante en el proceso metabólico de los hidratos de carbono, así como en el crecimiento normal y en la salud de la piel y de mucosas, impidiendo la dermatitis. Regula en parte el funcionamiento del aparato respiratorio y tiene acción sobre la coagulación de la sangre.

**(Niacina o acido nicotínico):** contribuye al desarrollo eficiente del plumaje del ave, así como al funcionamiento del sistema nervioso**.**

**(Ácido pantoténico):** promueve el crecimiento y el buen funcionamiento del sistema nervioso. Su deficiencia puede provocar costras o formaciones dérmicas en los párpados, comisuras del pico y en las patas. También influye en la formación del plumaje de las aves.

**(Piridoxina):** participa activamente en el metabolismo de las proteínas.

**Biotina:** es sintetizada en pequeñas cantidades en el intestino de las aves. Es importante para la fertilidad de los nuevos destinados a la incubación. Su deficiencia causa lesiones dérmicas.

**Ácido Fólico:** es necesario para el crecimiento de todas las células.

## Elementos minerales

Son esenciales para el mantenimiento de la vida, la salud y la productividad del organismo. También, forman parte en la relación del agua con las demás partes del organismo, estimulan ciertos músculos y partes del sistema nervioso.

Hay elementos minerales conocidos como esenciales tal como el calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio y cloro. Otros minerales, llamados vestigiales u oligoelementos por ser necesarios en cantidades pequeñísimas, por el organismo, son el azufre, zinc, hierro, cobre, cobalto, manganeso, molibdeno, selenio y yodo. (Adam L. V., 2010)

## Minerales esenciales

**Calcio (Ca):** las necesidades de calcio son muy elevadas en los "broiler” por causa de su rápido desarrollo, se absorbe en el intestino y por medio de la sangre va a depositarse al sistema óseo, cual contiene el 99% del total del calcio del cuerpo. Las fórmulas alimenticias para aves en desarrollo deben llevar aproximadamente un 1,5% de calcio.

**Fósforo (P):** las necesidades de fósforo en el organismo del ave están en estrecha relación con las necesidades de calcio ya que ambos constituyen los huesos. Las fórmulas para aves en desarrollo contienen generalmente entre 0,5 - 0,7% de fósforo.

**Magnesio (Mg):** junto con el calcio y el fósforo es indispensable para la formación de los huesos. Normalmente, las necesidades se satisfacen con un 0,03% de la ración.

**Potasio (K):** tiene gran importancia en el funcionamiento de nervios y músculos. Se necesita cerca de un 0.4% en la fórmula para cubrir las necesidades de las aves.

**Cloro (Cl) y Sodio (Na):** estos minerales constituyen el cloruro de sodio o sal común. Son muy importantes para el metabolismo, pues conservan el equilibrio osmótico de los líquidos en el organismo. El agregar sal a las raciones en un 0,5% satisface las necesidades de ambos minerales.

## Oligoelementos

**Manganeso (Mn):** su carencia, en la mayor parte de los casos causa la conocida perosis, deformación de la tibia y del hueso metatarsiano. Se encuentra en abundancia en el compuesto químico llamado Sulfato de Manganeso, el cual puede adicionarse a la fórmula alimenticia.

**Hierro (Fe) y Cobre (Cu):** importantes en la constitución del tejido sanguíneo. El hierro forma parte de la hemoglobina y de los glóbulos rojos, los que juegan un panel vital en el transporte de oxígeno a los tejidos del cuerpo.

**Azufre (S):** se encuentra en los aminoácidos metionina y cistina, por lo que raramente se manifiesta deficiencia en las raciones avícolas.

**Selenio (Se):** su deficiencia puede causar el síndrome de diátesis exudativa y distrofia muscular.

**Yodo (I):** su deficiencia puede provocar hipertrofia de la tiroides. La tiroxina, hormona secretada por la tiroides contiene cerca del 65% de yodo.

**Molibdeno (Mo):** su deficiencia causa trastornos en el desarrollo.

**Zinc (Zn):** su deficiencia causa alta mortalidad embrionaria y retardo de crecimiento.

## Vacunación y medidas preventivas

Hay que recibir a los pollitos bebe con vitaminas en el agua luego administrar antibiótico y manténgalo durante los tres primeros días.

El antibiótico puede ser: Ampicilina, Tetraciclina, Terramicina. (Ganaderia, 2010).

Cuadro N° 3. Calendario de vacunas

|  |  |
| --- | --- |
| **Plan de vacunación** | |
| Vacuna | Día/ opción |
| Marek y Bronquitis | 1er. Día de edad (Incubadora) |
| Gumboro I | 2o. - 3er. Día de edad (ocular o agua de bebida) |
| Bronquitis B1 | 7o. Día de edad (ocular o agua de bebida) |
| Gumboro II | 10o. - 12o. Día de edad (ocular o agua de bebida) |
| New Castle Lasota | 17o. Día de edad (ocular o agua de bebida) |

*Fuente:* (Maglioni, 2007)

## Enfermedades y síndromes

## Bronquitis infecciosa

La Bronquitis Infecciosa (BI) es una infección altamente contagiosa, aguda y de importancia económica que es causada por un Coronavirus del grupo 3. La enfermedad tiene distribución mundial presentándose diversos serotipos siendo el más común el serotipo Massachusetts.(Chile, 2016)

## Transmisión

Se transmite principalmente por inhalación o contacto directo con aves afectadas, cama contaminada, equipos y fómites. No se ha reportado transmisión vertical pero el virus ha sido hallado en las cáscaras de los huevos. El virus sobre vive en el ambiente hasta dos semanas en primavera y ocho semanas en invierno. En fómites el virus puede permanecer más tiempo viable.(Chile, 2016)

## Patogenicidad

El virus replica en células de los tractos respiratorio y reproductivo principalmente, también en células del sistema digestivo resultando en la contaminación de heces, siendo los principales vehículos para la diseminación de la infección entre las aves. El periodo de incubación es muy corto variando de 24 a 48 horas.(Chile, 2016)

## Signos clínicos

Existe estornudos, descarga nasal y en ocasiones lagrimeo, las aves dejan de consumir alimentos y se amontonan.

## Prevención y control

El manejo ideal incluye el estricto aislamiento y repoblación con solo pollitos de 1 día de edad, seguido de la limpieza y desinfección de las naves. La bioseguridad es indispensable, en ocasiones resulta insuficiente debido a que el virus se disemina rápidamente, en consecuencia, la vacunación es practicada comúnmente. Para el control de la BIA actualmente son disponibles tanto las vacunas inactivadas en emulsión de aceite y vacunas vivas atenuadas. Las vacunas vivas son usualmente aplicadas a los pollos de engorde al día de edad.(Acevedo Beiras, 2010)

## Newcastle

Se caracteriza por producir problemas respiratorios, digestivos y nerviosos a una gran cantidad de especies aviarias. Tiene un período de incubación de 12 a 15 días y su difusión es rápida. (Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009).

## Etiología

Virus de la familia Paramyxoviridae, género Rubulavirus, ácido nucleico RNA, virus paramixovirus. (Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Transmisión

Puede ser transmitido por inhalación o ingestión (vía fecal/oral). Las aves eliminan el virus en las heces y en las secreciones respiratorias. (Institute for international cooperation in animal biologics, 2008)

## Síntomas

Jadeo, tos, alas caídas, arrastran las patas, cabeza y cuellos torcidos, desplazamientos en círculos, depresión, inapetencia, parálisis completa. Estornudo, descarga nasal e inflamación de los tejidos alrededor de los ojos y en el cuello. (WattAgNet, 2011)

## Prevención y control

Construcción alejada de otras granjas.

Limpieza de equipos antes de recibir la parvada.

Mantener la granja con aves de una sola edad y misma procedencia.

Evitar la entrada de otros animales a la granja.

Para el control de la enfermedad se usa vacunas elaboradas con virus muertos o vivos. (Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Gumboro

Es una enfermedad de origen viral, aguda, altamente contagiosa, de aves jóvenes, caracterizada por afectar principalmente a la bolsa de Fabricio, lo que ocasiona un estado de inmunodepresión en aves jóvenes. (El Sitio Avícola, 2015)

## Etiología

Es causada por un Birnavirus, que se aísla más fácilmente en la bolsa de Fabricio; presenta resistencia, en cualquiera de sus dos serotipos:

## Serotipo 1

Con un mayor grado de virulencia y patogenicidad, en su formación clínica generalmente se presenta después de las tres semanas de edad, caracterizándose por provocar una depresión general, diarrea blanca, picaje del ano, temblores e incoordinación. En sus inicios, es evidente un abultamiento de la Bolsa de Fabricio, la que se atrofia a los pocos días. Antes de cumplir las tres semanas, el animal infectado solo presenta un cuadro de enfermedad subclínica. Por su ubicación, el virus se puede aislar más fácilmente en dicha bolsa, aunque esto también puede hacerse en cualquiera otro órgano.(Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Serotipo 2

Infecta a los pollos y los pavos, pero no causa una enfermedad clínica significativa ni inmunodepresión. Además de tener una morbilidad y mortalidad elevadas, el gumboro es altamente contagioso. (Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Transmisión

Se difunde de ave a ave por medio de los excrementos de éstas, del alimento y agua contaminados.(Adam L. V., 2010)

## Síntomas y lesiones

La presentación clínica de la enfermedad por cepas clásicas de alta virulencia se caracteriza por morbilidad alta y mortalidad.

La bolsa infectada a menudo muestra hemorragias petequiales o equimóticas en la superficie mucosa, en ocasiones, extensas hemorragias por toda la bolsa y, a veces, focos necróticos con material caseoso. El bazo puede estar ligeramente aumentado de tamaño y, a veces, tiene pequeños focos grises uniformemente dispersos sobre la superficie. En ocasiones, se observan hemorragias en la mucosa del proventrículo en la zona de unión con la molleja y atrofia del timo.

La forma subclínica se presenta generalmente en aves menores de tres semanas. Las aves afectadas no manifiestan sintomatología clínica, sin embargo, la consecuencia más importante es una atrofia de la bolsa con un cuadro de inmunodepresión. Cuanto más temprana sea la infección, más profunda será la inmunodepresión. (Albéitar PV, 2014)

## Prevención y control

Medidas de bioseguridad, higiene y desinfección. El desarrollo de inmunidad pasiva mediante vacunación de reproductoras para garantizar la transferencia de anticuerpos maternales elevados y uniformes.

Finalmente, la vacunación en el pollo de engorde para estimular una respuesta inmune activa. (El Sitio Avícola, 2015)

## Ascitis

El termino ascitis se refiere a la acumulación de líquido en la cavidad abdominal y se conoce como síndrome de hipertensión pulmonar, la misma que se presenta cambios fisiológicos y metabólicos.(Domínguez, 2016)

## Causa

Factores, alimenticios, climatológicos, sanitarios y genéticos, mayor ganancia de peso y mayor consumo de alimento se presentó mayor mortalidad. (Cortés, Estrada, & Ávila, 2006)***.*** Por lo q se debe restringir el alimento.

## Síntomas y lesiones

El hallazgo más característico es la presencia de 50-500 ml de un fluido amarillento en la cavidad abdominal que a veces contiene coágulos de fibrina. Además, puede haber edema subcutáneo en el pecho, abdomen y piernas; hidropericardio; en los casos agudos hay hepatomegalia con zonas más obscuras en la superficie hepática. En los casos crónicos el hígado muestra un color rojo grisáceo o bronceado; esta reducido de tamaño, con superficie irregular y a veces hemorrágico, firme al tacto con bordes redondeados; la vesícula biliar puede estar repleta de bilis de poca densidad hay congestión o palidez y aumento de tamaño. Es notable la hipertrofia cardiaca derecha; además hay falta de coagulación; congestión y cianosis muscular y orgánica generalizada.(Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Control

No hay hasta el momento, nada que haya probado ser un remedio efectivo contra este problema, pero se ha ensayado con resultados variables más que nada paliativos:

Diuréticos.

Restricción alimenticia de los pollos (con un retraso adicional del desarrollo)

Complementos vitamínicos (con vitaminas C como parte principal)

Cambio inmediato del lote o marca de alimento relacionado con el brote.(Espinoza, Salinas, Picon, & Santoyo, 2009)

## Raquitismo

Es un estado asociado con la debilidad en las piernas y el uso de la punta del ala como soporte del cuerpo durante el movimiento.

Se desarrolla con más frecuencia entre las aves de engorde indica la relación entre el crecimiento rápido y el tipo de aves. Sobre la base de las lesiones patológicas, se ha determinado que existen dos tipos de raquitismo:

## Raquitismo hipocalcémico

Caracterizado con acumulación de condrocitos proliferados.

## Raquitismo hipofosfatémico

Caracterizado por la acumulación de condrocitos hipertróficos en la zona metafisiaria.

El balance entre Ca-P es esencial para el desarrollo de raquitismo. El efecto de los niveles de fósforo es similar a la dieta con bajos niveles de calcio. (Ivan, s.f.)

## Morbilidad y mortalidad

Según Scott et al. (1932) pollitos alimentados con dieta experimental deficiente totalmente en vitamina D solamente, presentan signos entre 18 y 20 días y la mortalidad del 100% ocurre a los 30 días de edad.(Patologia Aviar - Universidad Nacional Automona de Mexico , s.f.)

## Lesiones

Las lesiones producidas por la deficiencia de vitamina D3 provocan lesiones similares a las de la deficiencia de calcio. En el caso de que la vitamina D se encuentre baja, los huesos tibio tarsales proximales pueden exhibir cambios raquíticos significantes. Área de adelgazamiento en las articulaciones costocondrales del tórax en pollos de 8 días de edad.(Ivan, s.f.)

## Prevención y tratamiento

El raquitismo se puede prevenir o tratar si la condición se diagnostica a tiempo. Para que suceda la calcificación normal del hueso, el calcio y el fósforo se deben suministrar en cantidades adecuadas y también se necesitan suministrar en la relación correcta uno al otro (2:1). Si hay demasiado o muy poco de estos minerales, puede dar como resultado el raquitismo. (El sitio Avícola , 2014)

## Infecciones producidas por E. Coli

## Onfalitis

Está caracterizada por enrojecimiento y edema tisular de la región umbilical. Las infecciones por Escherichia coli están distribuidas ampliamente entre pollos de todas las edades y categorías. Ellas están relacionadas principalmente con condiciones higiénicas pobres, procedimientos tecnológicos mal realizados, o enfermedades respiratorias o inmunosupresoras. El retraso de la absorción del saco vitelino es un pre requisito para las infecciones de E. coli y la peritonitis.

En la última etapa de la infección el contenido de la yema liberado en la cavidad peritoneal produce procesos necróticos putrefactivos. El abdomen está hinchado. La pared completa del abdomen está afectada por gangrena húmeda (maceración). (Ivan Dinev, 2011)

## Celulitis

Inflamación del tejido subcutáneo que afecta también a la piel adyacente). Esta lesión predomina en pollos de engorde y se detecta principalmente en mataderos. Macroscópicamente, las lesiones son de color pardo amarillento.

Las áreas afectadas se encuentran principalmente en la región de la espalda y en los muslos. Infección local por E. coli producida por acúmulo de exudado serofibrinoso entre los músculos pectorales superficiales y profundos. En algunos casos en aves adultas, en la región de la cabeza se detectan masas subcutáneas de exudado serofibrinoso delgado resultado de una infección local de E. coli.(Ivan Dinev, s.f.)

## Enterocolitis

E. coli enterotoxigénica, produce toxinas, y causa la secreción y retención de fluidos en algunas porciones intestinales especialmente en el ciego. Clínicamente, se observa diarrea y deshidratación. Los intestinos se encuentran pálidos y distendidos, particularmente el ciego que está lleno con fluido que contiene muchas burbujas de gas. (Ivan Dinev, 2011)

## Infecciones por mycoplasma synoviae

Las infecciones por Mycoplasma synoviae (MS), pueden progresar como enfermedades sistémicas agudas o crónicas, con síntomas de artritis, sinovitis y bursitis especialmente en pavos y gallinas. Los primeros signos son cojera, disminución de postura, y crecimiento retardado. A menudo se producen edemas de las articulaciones tibio-tarsales y en las patas de los pollos. La morbilidad y las tasas de muerte son moderadas, bajo el 10%. Los pollitos jóvenes son susceptibles a la edad de 4-12 semanas y los pavitos a la edad de 10-12 semanas.

Las sinovitis son encontradas durante todo el año, pero son prevalentes durante las estaciones húmedas y frías o cuando la cama está mojada.

Una ruta importante de diseminación del agente es la transmisión trans-ovárica. La distribución es posible también por la ruta horizontal a través del tracto respiratorio. El medio diagnóstico más utilizado son las pruebas serológicas como el ELISA.(Ivan Dinev, 2011)

## *Moringa Oleífera*

Se conoce como árbol de la vida, árbol generoso, árbol milagroso, árbol de la esperanza; es un árbol de hojas pequeñas, numerosas y de crecimiento rápido.

Diversos estudios científicos han evaluado que son ricas en proteínas, vitaminas A, B y C, además contienen minerales, se recomiendan para mujeres embarazadas y lactantes, además para otros fines medicinales.(Leyva, 2018)

Es un árbol originario del sur de Himalaya y se ha extendido a otras partes de la India que se adapta sin problemas a prácticamente cualquier tipo de suelo, lo cual le permite ser cultivada en prácticamente cualquier lugar en el que queramos disfrutar de sus beneficios, incluyendo las zonas más áridas.

Se trata de un árbol fantástico y de gran envergadura que puede crecer, tan sólo en el primer año, hasta los 3 m, llegando a alcanzar hasta 12 m de altura en la adultez. (Fernández, 2017)

Se la conoce con diferentes nombres triviales como: Behenbaum (alemán); West Indian ben (inglés); Benzolive (francés); Sándalo cerúleo (italiano); Moringuiera (Portugal); Cedra (Brasil); Árbol del ben, Morango, Moringa (español); Ángela (Colombia); Marango (Costa Rica); Palo Jeringa, Palo de Tambor (Cuba); Palo de abejas (República Dominicana); Maranga calalu (Honduras); Kalor, Kelor (Indonesia); Marengo (Nicaragua); Jacinto (Panamá). (Ruiz, Odio, & Carrión, 2012)

Cuadro N° 4. Clasificación taxonómica de la Moringa Oleífera

|  |  |
| --- | --- |
| **Taxonomía** | |
| Familia | *Moringáceas* |
| Origen | *Capparidales* |
| Clase | *Magnoleopsida* |
| Genero | *Moringa* |
| Especies | *Arbórea*  *Concanensis*  *drocanensis*  *drouhardii*  *hildebrandtii*  *pygmeae*  *peregrina*  *ovalaifolia*  *rospoliana*  *stenopetala*  *rivae*  ***oleífera***  *borziana* |

*Fuente:* (Núñez, 2010)

Se cultiva en muchos países tropicales; se obtienen buenos resultados en la producción avícola, porcina, ovina, caprina, de carnes, huevos y leche, así como para su uso como medicamento y para la purificación del agua.

Todas las partes de la planta son comestibles; vainas verdes, hojas, flores, semillas y raíces.

Las hojas pueden secarse a la sombra y conservarse enteras o molidas. En esta última variante, el polvo permanece por meses sin perder sus propiedades. (MsC. Rolando Bonal Ruiz, 2012)

Cuadro N° 5. Análisis nutricional de Moringa

|  |  |
| --- | --- |
| Humedad (%) | 7.5 |
| Calorías | 205.0 |
| Proteínas (g) | 27.1 |
| Grasa (g) | 2.3 |
| Carbohidratos (g) | 38.2 |
| Fibra (g) | 19.2 |
| Calcio (mg) | 2,003.0 |
| Magnesio (mg) | 368.0 |
| Fosforo (mg) | 204.0 |
| Potasio (mg) | 1,324.0 |
| Cobre (mg) | 0.6 |
| Hierro (mg) | 28.2 |
| Acido oxálico (mg) | 1.6% |
| Sulfuro (mg) | 870.0 |

*Fuente:* (Sabia Tierra Moringa , s.f.)

Cuadro N° 6. Contenido Vitamínico de la Moringa

|  |  |
| --- | --- |
| Vitamina A - B Caroteno (mg) | 16.3 |
| Vitamina B1 – tiamina (mg) | 2.6 |
| Vitamina B2 – riboflabina (mg) | 20.5 |
| Vitamina B3 – ácido nicotínico (mg) | 8.2 |
| Vitamina C - ácido ascórbico (mg) | 17.3 |
| Vitamina E - (mg) | 113.0 |

*Fuente:* (Sabia Tierra Moringa , s.f.)

Cuadro N° 7. Contenido de aminoácidos de la Moringa

|  |  |
| --- | --- |
| Arginina (mg) | 1325 |
| Histidina (mg) | 613 |
| Lisina (mg) | 1325 |
| Triptófano (mg) | 425 |
| Fenilanalina (mg) | 1388 |
| Metionina (mg) | 350 |
| Treonina (mg) | 1188 |
| Leucina (mg) | 1950 |
| Isoleucina (mg) | 825 |
| Valina (mg) | 1063 |

*Fuente:* (Sabia Tierra Moringa , s.f.)

## Proceso de elaboración de la moringa

Las hojas de moringa correctamente secadas tienen un color verde vivo; en cambio, si están mal secadas tienen un color oscuro y apagado; como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 1. Hojas de Moringa



Se deben colocar en un sitio que reciba la luz solar, pero nunca el sol directo, cerca de una ventana o en un horno a temperatura controlada (máx. 50 °C); si es secado al natural, se colocan a las 9 am, que el sol empiece a calentar, y se almacenan a las 5 de la tarde o cuando el Sol esté a punto de ocultarse.

Para la elaboración del polvo de moringa primeramente se deben secar las hojas previamente cortadas a las 8 a.m., luego en un mesón cerca de una ventana, colocamos un paño, tela de algodón o lienzo, seco; encima colocamos las ramitas de moringa distribuidas uniformemente.

4 p.m. si hubo buena temperatura de secado veremos que las hojas se desprenden fácilmente. Si la habitación es seca y resguardada de la humedad de la noche podemos dejarla allí. En cambio, sí en la noche habrá humedad, procedemos a guardar nuestras hojas y ramas en cajas de cartón o bolsas de papel grueso, o el mismo paño envolvemos y guardamos en lugar seco.

Al día siguiente, 8-9 a.m., empieza de nuevo el calor del día, armamos nuestro mesón de secado, deshojamos las ramas que faltan, en la noche se fueron aflojando nuevas hojas.

Gráfico N° 2. Secado de hojas de Moringa



Este proceso se repite y debería tomar un máximo de 4 días, por ello es importante una ubicación donde la temperatura sea entre 35 °C y 40 °C, sin recibir luz solar directa. Una vez tenemos nuestras hojas secas, se las coloca en un procesador, para obtener polvo en unos segundos. (V, 2018)

Gráfico N° 3. Hojas de Moringa procesadas



## Usos en veterinaria

Los niveles de proteínas y vitaminas ubican a Moringa oleífera como un suplemento de importancia en la dieta de aves, peces, cerdos, ganado bovino, etc., siempre y cuando haya un balanceo nutricional, con las siguientes contraindicaciones o problemas que deben resolverse previamente cuando se utiliza forraje fresco como alimento directo:

Sabor peculiar de Moringa oleífera en la leche si no se dejan transcurrir por lo menos 3 horas entre la ingesta y el ordeño; en vacas de parto, exagerado crecimiento del ternero en el vientre materno, por lo que debe provocarse un parto anticipado. (Garavito, 2008)

En el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Departamento de Producción Animal, Universidad de Guadalajara (UDG). Jalisco, México; se realizó una investigación de la hoja de Moringa oleífera sobre parámetros productivos y color de piel de pollos de engorda, el mismo que dio como resultado un efecto positivo en la pigmentación de la piel de pollos de engorda. (Mariana Ramirez, 2016)

# MARCO METODOLÓGICO

## MATERIALES

## Ubicación de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Granja experimental “Laguacoto II”, Programa Avícola.

## Localización de la investigación

**País:** Ecuador

**Provincia:** Bolívar

**Cantón:**  Guaranda

**Parroquia:** Veintimilla

**Sector:** Laguacoto II

## Situación geográfica y climática de la investigación

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Altitud | 2640 msnm | GPS |
| Latitud | 1°36'41"S |
| Longitud | 78°59'44"O |
| Temperatura máxima | 21ºC | |
| Temperatura mínima | 7ºC | |
| Temperatura media anual | 14.4ºC | |
| Precipitación media anual | 980mm | |
| Heliofania media anual | 900/h/l/año | |
| Humedad Relativa media anual | 70% | |
| Velocidad promedio anual del viento | 6m/s | |

*Fuente:**(Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar 2018*)

## Zona de vida

La localidad en estudio de acuerdo a la zona de vida de Holdridge, L. se encuentra en el Bosque Seco Montano Bajo (bs- MB). (Holdridge, L. 1999)

## Material experimental

* 300 pollos bb de la línea Cobb de 1 día de edad
* Moringa oleífera

## Material de campo

* Comederos.
* Bebederos.
* Criadoras.
* Tanque de gas.
* Termómetro.
* Bomba de mochila.
* Registros de control.
* Balanza.
* Mandil.
* Par de botas.
* Balanceado inicial.
* Balanceado Final
* Agua.
* Medicamento Veterinario (Vitaminas – Antibióticos – Desinfectantes)
* Escobas
* Palas

## Instalaciones

* Galpón
* Jaulas

## Material de oficina

* Libros, manuales, revistas, internet
* Computadora, impresora, copiadora.
* Hojas tamaño A4; registros (peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad).
* Calculadora.
* Esferográficos.
* Cámara fotográfica.

## MÉTODOS

## Factor en estudio

* Pollos broiler
* Moringa

## Tratamientos

|  |  |
| --- | --- |
| **TRATAMIENTOS** | **DOSIS** |
| T1 | 0 gr de Moringa |
| T2 | 50 gr de Moringa |
| T3 | 100 gr de Moringa |
| T4 | 150 gr de Moringa |
| T5 | 200 gr de Moringa |

## Tipo de diseño experimental

Diseño de bloque completamente al azar DBCA.

## Procedimiento de la investigación

Cuadro N° 8. Procedimiento

|  |  |
| --- | --- |
| Localidad | 1 |
| Número de tratamientos | 5 |
| Número de repeticiones | 4 |
| Número de unidades experimentales | 20 |
| Número de animales por tratamiento | 15 |
| Número total de animales | 300 |

## Análisis

Cuadro N° 9. Análisis de varianza (ADEVA: DBCA), según el siguiente detalle:

|  |  |
| --- | --- |
| **Fuente de variación.** | **Grados de libertad.** |
| Total (t\* r) -1 | 19 |
| Bloques (repeticiones) r -1 | 3 |
| Tratamientos (t - 1) | 4 |
| Error experimental (t-1) (r-1) | 12 |

**\*** Modelo Fijo o tratamientos seleccionados por el investigador.

* Análisis estadístico funcional. Prueba de Duncan 5 % para comparación de tratamientos.
* Análisis de correlación y regresión lineal simple.
* Análisis económico en la relación costo/ beneficio.

## Métodos de evaluación y datos tomados.

* **Peso inicial (P.I)**

Se tomó el peso de todos los pollitos bebe de cada tratamiento usando una balanza digital, los datos son expresados en gramos.

* **Peso semanal (P.S)**

Se tomó los pesos de todos los pollos al finalizar cada semana; hasta la sexta semana, el dato obtenido se registró en gramos.

* **Consumo de alimento (C.A)**

Para la investigación se tomó como referencia la tabla de línea Cobb 500 de acuerdo al día; se multiplicó por el número de animales de cada tratamiento, este dato se lo registró diariamente en gramos durante toda la investigación.

* **Conversión alimenticia (C.A)**

Para la obtención de estos datos se dividió el consumo de alimento real de los pollos broiler para el peso promedio obtenido de los pollos al finalizar la investigación.

* **Porcentaje de mortalidad (%M)**

Parámetro productivo que se analizó considerando a todos los pollos sujetos de estudio, se registró el número de aves muertas durante toda la fase de investigación.

Para este cálculo se aplicó la siguiente fórmula:

Número de pollos muertos

**% de mortalidad** = -------------------------------------------------- x 100 = %

Número total de pollos ingresados

* **Peso a la canal (P.C)**

Dato que se registró al finalizar la investigación, pesando un pollo faenado de cada tratamiento cuyo peso fue expresado en gramos libre de cabeza, patas, plumas, vísceras y sangre para conocer el peso final.

* **Análisis económico Beneficio/Costo**

Se realizó una vez culminada la investigación, se vendió los pollos al precio que estaba en el mercado y se procedió a contabilizar los ingresos y egresos de acuerdo al experimento.

## MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para el desarrollo de la investigación se ejecutó las siguientes actividades:

## Preparación y adecuación del galpón.

* **Limpieza**

Se realizó la limpieza de la parte interna y externa del galpón; se fumigo amitraz a dosis de 1ml/litro de agua, por evidenciar presencia de pulgas en el galpón esto se dejó reposar; luego se realizó el encalado y desinfección del galpón usando Amonio cuaternario a dosis de 1ml/litro de agua con mochila manual y se dejó reposar.

* **Colocación de cortina**

Se usó para la investigación cortinas internas y externas para evitar el choque de corriente de aire y ayudar a tener una buena ventilación dentro del galpón; las mismas fueron desinfectadas previamente a su colocación.

* **Preparación de cubículos**

Se instaló cuartones de 2m de largo por 1m de ancho y 0.50cm de alto, con el empleo de madera y malla hexagonal; en los que se alojaron 15 pollos considerados en cada unidad experimental.

* **Preparación de la cama**

Una vez encalado y desinfectado se procedió a colocar viruta de madera en cada cuartón previamente diseñado; el espesor de la viruta fue de 10cm.

* **Preparación de comederos y bebederos**

Los equipos utilizados fueron previamente lavados y desinfectados.

* **Adecuación para recibimiento de pollitos bebe**

Para el recibimiento de los pollitos bebe se colocó comederos y bebederos. Se instaló criadoras para lo cual se utilizó cilindros de gas, fósforos, termómetro para el control de la temperatura; la criadora se encendió el día anterior a la llegada de los pollitos bebé para mantener una temperatura óptima al momento de su llegada; se usó un pediluvio al ingreso de la investigación, para mantener un ambiente de bioseguridad durante todo el periodo de investigación.

* **Administración de Moringa en la dieta balanceada**

El suministro de *Moringa oleífera* en el balanceado se realizó de acuerdo a las dietas establecidas en cada tratamiento (gr/ton).

* **Proceso de inmunización**

Para la inmunización de nuestras aves en investigación se utilizó vacuna mixta (Newcastle + Bronquitis infecciosa) y Gumboro las mismas que se aplicaron por vía ocular; esto se realizó con el fin de proteger a las aves de enfermedades.

* **Comercialización.**

Una vez terminada la investigación, se procedió a la venta de los animales, según el precio del mercado.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN



## Peso a la llegada

Cuadro N° 10. Resultados de ADEVA. Peso vivo inicial

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 2.03 | 0.51 | 1.55 NS | 0.2510 |
| Repetición | 3 | 3.06 | 1.02 | 3.11 NS | 0.0670 |
| Error | 12 | 3.95 | 0.33 |  |  |
| Total | 19 | 9.04 |  |  |  |
| CV% | 1,22 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 11. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso vivo inicial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | X̅ | Rango |
| Tratamiento 4 | 47.40 | A |
| Tratamiento 2 | 47.23 | A |
| Tratamiento 5 | 47.13 | A |
| Tratamiento 1 | 46.97 | A |
| Tratamiento 3 | 46.47 | A |
|  | X̅ General 47.04 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 4. Peso vivo inicial en gramos

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se observa en el Cuadro N°11. Según el análisis de Varianza ADEVA el peso inicial de los pollos broiler sujetos a investigación no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos y en las repeticiones, ya que al momento de la toma de datos los pollos no fueron sometidos a ningún tipo de tratamiento, con un coeficiente de variación de 1.22%.

En el Cuadro N°12, para la separación de medias según Duncan al 5% y Gráfico N°4 no se encontraron diferencias significativas, teniendo como resultado un promedio general de 47.04 gramos por ave; los mismo que fueron distribuidos completamente al azar, en cada cuartón se colocó 15 pollos broiler, además se puede apreciar letras iguales lo que nos indica que tenemos pesos homogéneos, siendo así que en el T1 tenemos un peso promedio de 46.97 gramos por ave; en el T2 obtenemos un peso promedio de 47.23 gramos por ave; en el T3 contamos con un peso de 46.47 gramos por ave; en el T4 adquirimos un peso promedio de 47.40 gramos por ave y en el T5 contamos con un peso promedio de 47.13 gramos por ave; encontrando que el mayor peso inicial lo obtuvo el T4 con un peso de 47.40 gramos por ave.

Según ***(Freire J. A., 2016).*** Menciona en su investigación; “Evaluación de diferentes dosis de lincomicina en la cría y acabado de pollos Cobb 500 en el Laguacoto II”, en cuanto al peso promedio inicial de pollos de engorde al primer día fue de 44.73 gramos por ave, en esta investigación adquirimos un peso promedio superior, esto es dado por la buena genética del pollito.

## Peso semanal en gramos

## Peso a la primera semana

Cuadro N° 12. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la primera semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 789.89 | 197.47 | 159.46 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 2.93 | 0.98 | 0.79 \*\* | 0.5233 |
| Error | 12 | 14.86 |  |  |  |
| Total | 19 | 807.68 |  |  |  |
| CV% | 0.64 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 13. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la primera semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 181.22 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 180.75 | A |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 174.84 | B |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 167.08 | C |
| T1 Balanceado | | 166.83 | C |
|  | | X̅ General 174.14 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 5. Peso a la primera semana

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede apreciar en el Cuadro N°13. Los resultados del análisis de varianza ADEVA, en la primera semana de los pollos broiler sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas en los tratamientos y repeticiones debido al adicionamiento de moringa en los diferentes tratamientos, con un coeficiente de variación de 0.64%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede observar en el Cuadro N°14 y Gráfico N°5, que existe diferencias significativas, con un peso promedio general de 174.14 gramos por ave; se puede apreciar que existen letras diferentes lo que nos indica que existe heterogeneidad en nuestros tratamientos debido al adicionamiento de *moringa oleífera* en distintas dosis en cada tratamiento, siendo así que en el T5 (200gr/ton de moringa + balanceado) tenemos un peso promedio de 181.22 gramos por ave, seguido del T4 (150gr/ton de moringa + balanceado) obtenemos un peso promedio de 180.75 gramos por ave; en el T3 (100gr/ton de moringa + balanceado) ganamos un peso promedio de 174.84 gramos por ave, en el T2 (50gr/ton de moringa + balanceado) alcanzamos un peso promedio de 167.08 gramos por ave, encontrando beneficios notorios con relación al T1 al cual no se le adicionó moringa en la dieta alimenticia de los pollos y se ganó un peso promedio de 166.83 gramos por ave.

***(Sánchez & Morales, 2012).*** Manifiestan en su investigación “Uso de diferentes dosis de citrinal como promotor de crecimiento en la fase de inicio y crecimiento en pollos de engorde en la Provincia de Bolívar” que el peso de los pollos a la primera semana de vida fue de 146.8 gramos por ave.

***(Aroca, 2017).*** En su investigación; “Efecto prebiótico del (*bacillus clausii*) en la salud intestinal y parámetros productivos en pollos cobb 700 en fase crecimiento y acabado”, en cuanto al peso vivo promedio en la primera semana fue de 156.07 gramos por ave.

La diferencia entre el peso señalado en esta investigación y los sugeridos por ***(Sánchez & Morales, 2012) y (Aroca, 2017)*** se debe a condiciones genéticas y nutricionales del pollo broiler.

## Peso a la segunda semana

Cuadro N° 14. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso segunda semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 15086.72 | 3771.68 | 89.09 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 85.68 | 28.56 | 0.67 \*\* | 0.5840 |
| Error | 12 | 508.00 | 42.33 |  |  |
| Total | 19 | 15680.40 |  |  |  |
| CV% | 1.63 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 15. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la segunda semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 439.00 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 50g/ton. | | 425.19 | B |
| T3 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 388.28 | C |
| T2 Balanceado + Moringa 100g/ton | | 374.18 | D |
| T1 Balanceado | | 317.48 | D |
|  | | X̅ General 399.63gr/ave | |

*Fuente****:*** *La Autora.*

Gráfico N° 6. Peso a la segunda semana

*Fuente****:*** *La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede apreciar en el Cuadro N°15. Los resultados del análisis ADEVA, en la segunda semana de los pollos broiler sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas tanto para tratamientos, como para repeticiones, esto se debe al mejoramiento en la alimentación ya que se adicionó moringa en diferentes dosis en cada tratamiento; con un coeficiente de variación de 1.63%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede observar en el Cuadro N°16 y Gráfico N°6, se encontraron diferencias significativas, con un peso promedio general de 399.63 gramos por ave; se puede apreciar que existen letras diferentes lo que nos indica que existe diversidad en los tratamientos debido al adicionamiento de moringa oleífera en distintas dosis en cada tratamiento, siendo así que en el T5 tenemos el mayor peso promedio de 439.00 gramos por ave, seguido del T4 que obtuvimos un peso promedio de 425.19 gramos por ave, en el T3 ganamos un peso promedio de 388.28 gramos por ave, en el T2 alcanzamos un peso promedio de 374.18 gramos por ave, en comparación con el T1 en el que se registró un peso promedio de 317.48 gramos por ave.

***(Zumba N. , 2015).*** Menciona en su investigación; “Evaluación de la alimentación y desarrollo de pollos broiller con suplementación de ajo (*allium sativum*) al 2% y 3% en el balanceado en la Parroquia La Matriz del Cantón Saquisilí” que el peso de los pollos broiller a la segunda semana es de 413.9 gramos por ave.

***(Bosquez & Lara, 2017).*** En su investigación; “Evaluación de los niveles de pigmentación del pollo broiller, aplicando diferentes dosis de harina de alfalfa, en la dieta alimenticia”, mencionan que el peso vivo promedio en la segunda semana es de 402.08 gramos por ave.

La diferencia entre el peso mencionado en esta investigación y los sugeridos por: ***(Zumba N. , 2015) y (Bosquez & Lara, 2017)***, se debe al mejoramiento en la dieta alimenticia de los pollos broiler y condiciones ambientales controladas.

## Peso a la tercera semana

Cuadro N° 16. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la tercera semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 89845.45 | 22461.36 | 1053.32 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 52.49 | 17.0 | 0.82 \*\* | 0.5073 |
| Error | 12 | 255.89 | 21.32 |  |  |
| Total | 19 | 90153.82 |  |  |  |
| CV% | 0.59 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 17. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la tercera semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 870.15 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 840.03 | B |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 782.85 | C |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 751.60 | D |
| T1 Balanceado | | 679.82 | E |
|  | | X̅ General 784.89 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 7. Peso a la tercera semana

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede observar en el Cuadro N°17, los resultados del análisis ADEVA, en la tercera semana de los pollos broiler sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas en tratamientos y repeticiones debido al mejoramiento de la dieta alimenticia y asimilación digestiva de los pollos broiler; con un coeficiente de variación de 0.59%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede apreciar en el Cuadro N°18 y Gráfico N°7, se encontraron diferencias significativas, con un peso promedio de 784.89 gramos por ave; se puede ver que existen letras diferentes lo que nos indica que existe variedad en los tratamientos, siendo así que en el T5 tenemos un peso promedio de 870.15 gramos por ave, seguido del T4 que obtuvimos un peso promedio de 840.03 gramos por ave, en el T3 ganamos un peso promedio de 782.85 gramos por ave, en el T2 alcanzamos un peso promedio de 751.60 gramos por ave, en comparación con el T1 que se registró un peso promedio de 679.82 gramos por ave, por lo que se puede señalar que el mayor peso promedio alcanzado por los pollos broiler es el T5 (200gr/ton de moringa + balanceado) beneficiando las condiciones nutricionales y digestivas de los pollos en investigación.

***(Ojeda W. , 2013)***. Manifiesta que el peso promedio de pollos broiler en la tercera semana es de 640 gramos por ave.

***(Sánchez & Morales, 2012).*** En su investigación; “Uso de diferentes dosis de citrinal como promotor de crecimiento en la fase de inicio y crecimiento en pollos de engorde en la Provincia de Bolívar” manifiestan que el peso vivo a la tercera semana es de 698,2 gramos por ave.

***(Freire J. A., 2016).*** En su investigación; “Evaluación de diferentes dosis de lincomicina en la cría y acabado de pollos cobb 500 en el Laguacoto II” menciona que el peso de los pollos Cobb 500 a la tercera semana es de 765.80 gramos por ave.

La diferencia en el peso de los pollos sujetos a la presente investigación a nivel de campo y los sugeridos por: ***(Ojeda W. , 2013); (Sánchez & Morales, 2012) y (Freire J. A., 2016),*** se debe a que existe una alteración en el aparato digestivo del ave.

## Peso a la cuarta semana

Cuadro N° 18. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la cuarta semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 462718.60 | 115679.65 | 4399.55 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 129.00 | 43.00 | 1.64 \*\* | 0.2334 |
| Error | 12 | 315.52 | 26.29 |  |  |
| Total | 19 | 463163.13 |  |  |  |
| CV% | 0.42 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 19. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la cuarta semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 1422.17 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 1324.84 | B |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 1227.89 | C |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 1069.23 | D |
| T1 Balanceado | | 1016.70 | E |
|  | | X̅ General 1212.16 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 8. Peso a la cuarta semana

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación.**

Como se puede ver en el Cuadro N°19, los resultados del análisis ADEVA, en la cuarta semana de los pollos broiler sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas para tratamientos y repeticiones debido a las buenas condiciones ambientales y de manejo realizadas además del adicionamiento de moringa en diferentes dosis; con un coeficiente de variación de 0.42%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede apreciar en el Cuadro N°20, se encontraron diferencias significativas, con un peso promedio de 1212.16 gramos por ave, distribuidos completamente al azar; se puede señalar que existen letras desemejantes lo que nos indica que los tratamientos son diferentes debido al adicionamiento de moringa oleífera en distintas dosis en cada tratamiento.

Como se puede apreciar en el Gráfico N°8, en el T5 obtenemos un peso promedio de 1422.17 gramos por ave, que se encuentra liderando el resto de tratamientos, seguido del T4 que alcanzamos un peso promedio de 1324.84 gramos por ave, en el T3 ganamos un peso promedio de 1227.89 gramos por ave, en el T2 conseguimos un peso promedio de 1069.23 gramos por ave, en comparación con el T1 que se registró un peso promedio de 1016.70 gramos por ave, siendo este el peso más bajo de la investigación.

***(Coronel, 2008).***  Menciona en su investigación; “Evaluación del “MICRO-BOOST” (Saccharomyces cereviseae, lactobacillus acidophilus) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiller”, en cuanto al peso vivo promedio en la cuarta semana es de 1048,59 gramos por ave.

***(Quinatoa, 2015)***. Menciona en su investigación: “Evaluación de 4 niveles de suero lácteo 25%, 50%, 75% y 100% en el agua de bebida, en la alimentación de pollos camperos, Provincia de Bolívar” en cuanto al peso obtenido a la cuarta semana es de 843.15 gramos por ave.

La diferencia en el peso de los pollos sujetos a la presente investigación y los sugerido por ***(Coronel, 2008) y (Quinatoa, 2015),*** se debe al buen manejo y a que existe una modificación en la mucosa intestinal del ave.

## Peso a la quinta semana

Cuadro N° 20. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la quinta semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 449667.62 | 112416.91 | 379.46 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 617.72 | 205.91 | 0.70 \*\* | 0.5726 |
| Error | 12 | 3555.05 | 296.25 |  |  |
| Total | 19 | 453840.39 |  |  |  |
| CV% | 0.95 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 21. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la quinta semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 2001.49 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 1951.87 | B |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 1793.24 | C |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 1696.77 | D |
| T1 Balanceado | | 1603.80 | E |
|  | | X̅ General 1809.43 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 9. Peso a la quinta semana

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede ver en el Cuadro N°21, los resultados del análisis ADEVA, en la quinta semana de los pollos broiler sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas en los tratamientos y las repeticiones debido a la asimilación de la dieta establecida en cada tratamiento y al buen manejo realizado en la investigación; con un coeficiente de variación de 0.95%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede apreciar en el Cuadro N°22, se encontraron diferencias significativas, con un peso promedio de 1809.43 gramos por ave, distribuidos completamente al azar; se puede señalar que existen letras diferentes lo que nos indica que los tratamientos son heterogéneos.

Como se puede observar en el Gráfico N° 9, el mayor peso lo registramos en el T5 con un peso promedio de 2001.49 gramos por ave, seguido del T4 con un peso promedio de 1951.87 gramos por ave, luego tenemos el T3 en el que ganamos un peso promedio de 1793.24 gramos por ave, en el T2 conseguimos un peso promedio de 1696.77 gramos por ave, en comparación con el T1 que se registró un peso promedio de 1603.80 gramos por ave.

***(Freire & Berrones, 2008).*** Mencionan en su investigación: “Efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía sobre parámetros Zootécnicos de pollos de engorde en altura”, en cuanto al peso vivo promedio en la quinta semana es de 1605,77 gramos por ave.

***(Baño & Bonilla, 2016).*** Mencionan en su investigación: “Evaluación del desarrollo de pollos broiler mediante diferentes dosis de neutralizante de micotoxinas por procesos de biotransformación”, en cuanto al peso vivo a la quinta semana es de 1641.73 gramos por ave.

La diferencia en el peso de los pollos sujetos a la presente investigación y los sugerido por: ***(Freire & Berrones, 2008) y (Baño & Bonilla, 2016)***, se debe a que existe una mayor asimilación de nutrientes por el adicionamiento de moringa en la dieta alimenticia, facilitando de esta manera el crecimiento y desarrollo de los pollos broiler en la investigación.

## Peso a la sexta semana

Cuadro N° 22. Resultados de ADEVA. Ganancia de peso a la sexta semana

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 467303.83 | 116825.96 | 667.92 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 41.29 | 13.76 | 0.08 \*\* | 0.9703 |
| Error | 12 | 2098.93 | 174.91 |  |  |
| Total | 19 | 469444.05 |  |  |  |
| CV% | 0.53 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 23. Resultados de prueba Duncan al 5%. Peso a la sexta semana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Tratamiento | Descripción  Balanceado + Moringa | X̅ | Rango |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 2696.72 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 2599.86 | B |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 2501.70 | C |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 2345.17 | D |
| T1 Balanceado | | 2287.56 | E |
|  | | X̅ General 2486.20 gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 10. Peso a la sexta semana

*Fuente****:*** *La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede ver en el Cuadro N°23, los resultados del análisis ADEVA, en la sexta semana de los pollos sujetos a la investigación, se encontraron diferencias altamente significativas tanto para tratamientos como para repeticiones evidenciando que el adicionamiento de moringa en diferentes dosis si tiene efecto en la asimilación de nutrientes en los pollos broiler; con un coeficiente de variación de 0.53%.

Para la separación de medias según Duncan al 5% se puede apreciar en el Cuadro N°24, se encontraron diferencias significativas, con un peso promedio de 2486.20 gramos por ave, distribuidos completamente al azar; se puede observar que existen letras desiguales lo que nos indica que los tratamientos son diferentes debido al adicionamiento de moringa oleífera en distintas dosis en cada tratamiento.

En el Gráfico N°10 se puede apreciar que el mayor peso en la sexta semana lo obtuvo el T5 con un peso promedio de 2696.72 gramos por ave, seguido del T4 con un peso promedio de 2599.86 gramos por ave, luego tenemos el T3 en el que ganamos un peso promedio de 2501.70 gramos por ave, en el T2 conseguimos un peso promedio de 2345.17 gramos por ave, en comparación con el T1 que se registró un peso promedio de 2287.56 gramos por ave.

***(Carpio, 2013).*** Menciona en su investigación; “Evaluación de tres niveles de aceite de orégano (regano 500) como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el Cantón Loja”, en cuanto al peso vivo promedio en la sexta semana fue de 2170,80 gramos por ave.

***(Saraguro & Coronel, 2014).*** Mencionan en su investigación: “Evaluación de dos tipos de sistemas de producción (piso y jaula) de pollos broiller, en el sector de San Cayetano Bajo, Parroquia el Valle, Cantón Loja”, menciona que el peso promedio a la sexta semana en los pollos broiller es de 2292.85 gramos por ave.

La diferencia entre el peso obtenido de los pollos en la presente investigación y los sugerido por: ***(Carpio, 2013) y (Saraguro & Coronel, 2014)***, se debe a que el valor es consecuencia del adicionamiento de moringa en la dieta alimenticia de los pollos, además de llevar buenas prácticas de bioseguridad y ambiente controlado.

## Consumo de alimento

Cuadro N° 24. Resultados de prueba Duncan al 5%. Consumo de alimento total

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº Tratamiento** | **Descripción**  **Balanceado + Moringa** | **X̅** | **Rango** |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 4517.33 | A |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 4510.78 | A |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton | | 4496.55 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton. | | 4466.97 | A |
| T1 Balanceado | | 4460.93 | A |
|  | | X̅ General 4490.51gr/ave | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 11. Consumo de alimento

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

En el estudio de consumo de alimento al finalizar la investigación, el mayor consumo lo obtuvo el T3 (100gr/ton + balanceado) con 4517.33 gramos por ave, seguido del T5 (200gr/ton + balanceado) con 4510.78 gramos por ave, luego el T2 (50gr/ton + balanceado) con 4496.55 gramos por ave, continuo con el T4 (150gr/ton + balanceado) con 4466.97 gramos por ave y finalmente con el T1 (balanceado) con 4460.93 gramos por ave, se registró una media general de consumo alimenticio de 4490,51 gramos. Y un consumo de alimento total de 1287918,72 gr; con un coeficiente de variación de 1,86%.

Como se observa en el Cuadro N°25 y Gráfico N°11. Para la separación de medias según Duncan al 5% se registraron letras iguales lo que nos indica que tenemos un consumo de alimento total homogéneo en los tratamientos.

***(Gallón & Alcívar, 2012).*** Universidad Técnica de Babahoyo; mencionan en su investigación; “Utilización del EM.1 (Microorganismo Eficaces) en el agua de beber, en pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Babahoyo”, encontró que el consumo de alimento promedio hasta los 42 días en la crianza de pollos de engorde fue de 5072.59 gramos por ave.

La diferencia que existe en la presente investigación y el sugerido por ***(Gallón & Alcívar, 2012),*** se debe al manejo empleado en la ejecución del experimento.

## Conversión alimenticia

Cuadro N° 25. Resultados de ADEVA. Conversión alimenticia

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| FV | GL | SC | CM | F | p\_ valor |
| Tratamiento | 4 | 0.23 | 0.06 | 48.93 \*\* | <0.0001 |
| Repetición | 3 | 3. 4E-03 | 1.1E-03 | 0.95 \*\* | 0.4471 |
| Error | 12 | 0.01 | 1.2E-03 |  |  |
| Total | 19 | 0.25 |  |  |  |
| CV% | 1.90 | | | | |

*Fuente:**La Autora.*

Cuadro N° 26. Resultados de prueba Duncan al 5%. Conversión alimenticia

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº Tratamiento** | **Descripción**  **Balanceado + Moringa** | **X̅** | **Rango** |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 1.67 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton | | 1.72 | A |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 1.81 | B |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton. | | 1.92 | C |
| T1 Balanceado | | 1.95 | C |
|  | | X̅ General 1.81 | |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 12. Conversión alimenticia

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede apreciar en elCuadro N°26, los resultados del análisis ADEVA, en la conversión alimenticia de la investigación se aprecia que los datos obtenidos son altamente significativos debido a la asimilación de los nutrientes de la moringa oleífera y mejoramiento de la mucosa intestinal de os pollos ayudando a la absorción de nutrientes; con un coeficiente de variación de 1.90%.

En la separación de medias según Duncan al 5% se puede apreciar en el Cuadro N°27 para la variable conversión alimenticia demostró menos eficiencia en el T1 con 1.95 de conversión alimenticia en los pollos que fueron alimentados únicamente con balanceado, seguido del T2 (50gr/ton de moringa + balanceado) con 1.92 de conversión alimenticia, luego tenemos el T3 (100gr/ton de moringa + balanceado) con 1.81 de conversión alimenticia, en el T4 (150gr/ton de moringa + balanceado) se registró 1.72 de conversión alimenticia a diferencia del T5 que registró una conversión alimenticia eficaz de 1.67 en los pollos que se les adiciono 200gr/ton de moringa + balanceado.

En el Gráfico N°12 Se evidencian letras diferentes lo q nos indica que existe una diferencia significativa, con una conversión alimenticia promedio de 1.81.

***(Jacho & Chiriboga, 2015).*** Mencionan en su investigación “Evaluación de tres balanceados energético proteicos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Tumbaco, pichincha”, que a los 42 días obtuvo una conversión alimenticia promedio de 1.91.

En los resultados de nuestra investigación se puede notar diferencias a las mencionadas por ***(Jacho & Chiriboga, 2015);*** esto se debe a la respuesta del adicionamiento de moringa oleífera en la dieta alimenticia de los pollos sujetos a investigación, notándose una conversión alimenticia eficaz de 1.67 perteneciente al T5.

## Porcentaje de mortalidad

Cuadro N° 27. La mortalidad se registró por tratamiento

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TRATAMIENTOS** | **MORTALIDAD** | **N°. TOTAL** | **POLLOS VIVOS** |
| **Tratamiento 1** | 3 | 60 | 57 |
| **Tratamiento 2** | 3 | 60 | 57 |
| **Tratamiento 3** | 3 | 60 | 57 |
| **Tratamiento 4** | 2 | 60 | 58 |
| **Tratamiento 5** | 2 | 60 | 58 |
| **Total de animales vivos** | | | 287 |

*Fuente:**La Autora.*

Gráfico N° 13. Mortalidad

*Fuente:**La Autora.*

**Análisis interpretación**

Como se puede observar en el GráficoN°13**,** se registró una mortalidad de 4.3% durante toda la investigación, siendo el 0.66% de mortalidad a causa de onfalitis y problemas en las extremidades durante la primera y segunda semana de vida de los pollos; el 1.65% de la mortalidad corresponde al amontonamiento entre los semovientes durante la tercera y cuarta semana de vida de los pollos, además de presentarse el 1.98% de mortalidad a causa de síndrome ascítico en la quinta semana de vida de los pollos.

## Peso a la canal

Cuadro N° 28. Peso a la canal registrada por tratamiento

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nº Tratamiento** | **Descripción**  **Balanceado + Moringa** | **X̅** | **Rango** |
| T5 Balanceado + Moringa 200g/ton. | | 2383.46 | A |
| T4 Balanceado + Moringa 150g/ton | | 2277.52 | A |
| T3 Balanceado + Moringa 100g/ton. | | 2174.82 | A |
| T2 Balanceado + Moringa 50g/ton. | | 2013.75 | A |
| T1 Balanceado | | 1951.60 | A |
|  | | X̅ General 2160.22 gr. | |

*Fuente: La Autora.*

Gráfico N° 14. Peso a la canal

*Fuente: La Autora.*

**Análisis e interpretación**

Como se puede observar en el Cuadro N°29 y Gráfico N°14. El rendimiento a la canal del T1 fue de 1951.60 gramos; el T2 fue de 2013.75 gramos; el T3 fue de 2174.82 gramos; el T4 fue de 2277.52 gramos y del T5 fue de 2383.46 gramos; dándonos una media general de 2160.22 gramos.

***(Díaz & Cedeño, 2017).*** Mencionan en su investigación: “Diferentes concentraciones de ácido acético y su influencia en parámetros de salud y productivos de pollos broiller Cobb 500”, obtuvo un promedio general de rendimientos a la canal de 2258.92 gramos a los 42 días.

***(Baño & Bonilla, 2016).*** Mencionan en su investigación: “Evaluación del desarrollo de pollos broiler mediante diferentes dosis de neutralizante de micotoxinas por procesos de biotransformación”, obtuvo un rendimiento a la canal de 2254.04 gramos a los 49 días.

En los resultados de nuestra investigación se puede notar diferencias a las de ***(Díaz & Cedeño, 2017) y (Baño & Bonilla, 2016)***, esto se debe al adicionamiento de moringa oleífera 200gr/ton en la dieta alimenticia de los pollos broiler, ya que el mayor peso lo obtuvo el T5.

## Análisis de correlación y regresión lineal

Cuadro N° 29. Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que tuvieron relación estadística significativa con el desarrollo de los pollos sujetos a la investigación (Variable Dependiente)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Variables Independientes  Componentes del peso Final | Coeficiente de Correlación “r” | Coeficiente de regresión “b” | Coeficiente de determinación “r2” |
| Consumo de alimento | 0.4037 | 2,7082 | 16.2970% |
| Conversión alimenticia total | 0.9972 | -1410,1116 | 99.4379% |
| Ganancia de peso total | 0.9999 | 1.0003 | 99.9995% |

**COEFICIENTE DE CORRELACION “r”**

El componente que tuvo una correlación estadística altamente significativa con el peso total de los pollos sujetos a la investigación usando moringa en diferentes dosis evaluado a los 42 días fue: la conversión alimenticia total con un valor de 0.9972. No se toma en consideración el resultado obtenido en la ganancia de peso total ya que la variable independiente está estrechamente ligada a la variable dependiente y para análisis posteriores esta grafica no tiene relevancia suficiente.

Se pudo observar que el consumo de alimento obtuvo un valor de 0.4037 lo que nos indica que el grado de correlación es medio.

**COEFICIENTE DE REGRESION “b”**

Las variables que contribuyeron a incrementar el peso de los pollos sometidos a investigación evaluados a los 42 días fueron: consumo de alimento, ganancia de peso total y conversión alimenticia final.

Por lo tanto, el aumentar los valores de ganancia de peso y consumo de alimento, el peso total de los pollos sujetos a la investigación incrementa en valores de 1.0003 y 2.7082 respectivamente.

Al incrementar los valores de conversión alimenticia el peso final en los pollos sujetos a la investigación a los 42 días decrece el peso final en función de la regresión lineal desarrollada. Como se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Gráfico N° 15. Coeficiente de regresión en conversión alimenticia

*Fuente:**La Autora.*

**COEFICIENTE DE DETERMINACION “r”**

Al finalizar la regresión lineal de las diferentes variables, el peso total de los pollos sujetos a la investigación a los 42 días tuvo un sobresaliente ajuste de datos para las siguientes variables independientes: conversión alimenticia total y ganancia de peso total; por consiguiente, los resultados obtenidos de la regresión lineal son altamente significativos demostrando que las variables tienen un comportamiento lineal.

En el caso del peso total de los pollos vs. El consumo de alimento, el coeficiente de determinación y correlación entre variables muestra que las variables no tienen un comportamiento lineal para una mayor producción será necesario otro análisis de regresión.

## Análisis costo beneficio de la investigación

Cuadro N° 30. Análisis económico en la relación beneficio costo



**Análisis económico**

Luego de analizar económicamente la producción de pollos sujetos a la investigación, se estableció que el mejor costo/beneficio se obtiene en el T5, con $1.17ctvs para los pollos alimentados con 200 gramos de moringa por tonelada de alimento balanceado que reflejo ser más eficiente, seguido del T4 con 150 gramos de moringa por tonelada de alimento balanceado con $1.14ctvs, continuo al T3 con 100 gramos de moringa por tonelada de alimento balanceado con $1.08ctvs, esto se debe a la ganancia de peso y a la conversión alimenticia, siendo una buena alternativa en la nutrición de pollos de broiler.

Por otra parte, el T2, con 50 gramos de moringa por tonelada de alimento balanceado presento menores rendimientos económicos con índices de costo/beneficio de $1.01ctvs y el T1 presenta un costo/beneficio de $0.99ctvs y una utilidad de -$1.97 lo que nos indica que en este tratamiento tenemos pérdidas económicas.

En cuanto al costo de producción/pollo se aprecian valores mayores en el T5 con $4.45/pollo; lo tratamientos (T1, T2, T3, T4) le siguen con valores menores económicamente representativos al T5, esto es debido a la incorporación de moringa en el alimento de los pollos broiler, en esta investigación se ha demostrado que el adicionamiento de moringa como promotor de crecimiento al alimento nos produjo ganancias económicas.

## Resultados de análisis bromatológico de Moringa.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RESULTADOS** | | | |
| **Parámetro** | **Unidad** | **Método** | **Resultados** |
| **Proteína** | % | PE 03-5,4-FQ.AOAC Ed 19,2012 2001.11 | 25,77 |
| **Grasa** | % | PE 13-5,4-FQ.AOAC Ed 19,2012 2003.06 | 5,62 |
| **Fibra** | % | INEN 522 | 21,17 |
| **Cenizas** | % | INEN 520 | 0,11 |
| **Humedad** | % | PE 02-5,4-FQ.AOAC Ed 19,2012 200.06 | 6.46 |
| **Carbohidratos** | % | CALCULO | 40.86 |

En los resultados obtenidos se puede apreciar que tenemos cantidades similares a las que se encuentran citadas en la presente investigación.

# COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS

Una vez obtenidos los resultados estadísticos de la presente investigación se rechaza la Hipótesis Nula (H0) y se acepta la Hipótesis Alternativa (H1), ya que se tiene resultados altamente significativos en la mayoría de las variables desarrolladas.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES

Una vez culminada la investigación se sintetizan las siguientes conclusiones:

* Al finalizar la investigación se evaluó todos los tratamientos sometidos a diferentes dosis de moringa oleífera registrando el mayor peso en el T5 con un promedio de 2696.72 gramos por ave, que fueron alimentados con balanceado + 200gr de moringa/ton, a diferencia del T1 que su alimentación fue sin adicionamiento de moringa, registraron un promedio 2287.56 gramos por ave.
* La dosis de Moringa oleífera que tuvo mayor eficacia en la investigación, fue de 200gr/ton en la inclusión de la dieta alimenticia de los pollos broiler perteneciente al T5.
* Al realizar el examen bromatológico de la Moringa Oleífera podemos apreciar que nuestra muestra tiene un total de 25.77% de proteína, 5.62% de grasa, 21.17% de fibra, 0.11% de cenizas, 6.46% de humedad y 40.86% de Carbohidratos, por lo que se comprueba que la Moringa oleífera es un excelente suplemento nutritivo por tener un alto contenido de proteína.
* Al determinar el análisis económico de relación costo/beneficio entre los tratamientos se puede apreciar que se obtuvo mejores resultados en el tratamiento (T5) con un costo/beneficio de $1.17, es decir, que por cada dólar de inversión se obtiene 0.17ctvs de ganancia; sin descartar el T4 que se obtuvo una ganancia de 0.14ctvs por dólar invertido.

## RECOMENDACIONES

Como resultado de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones:

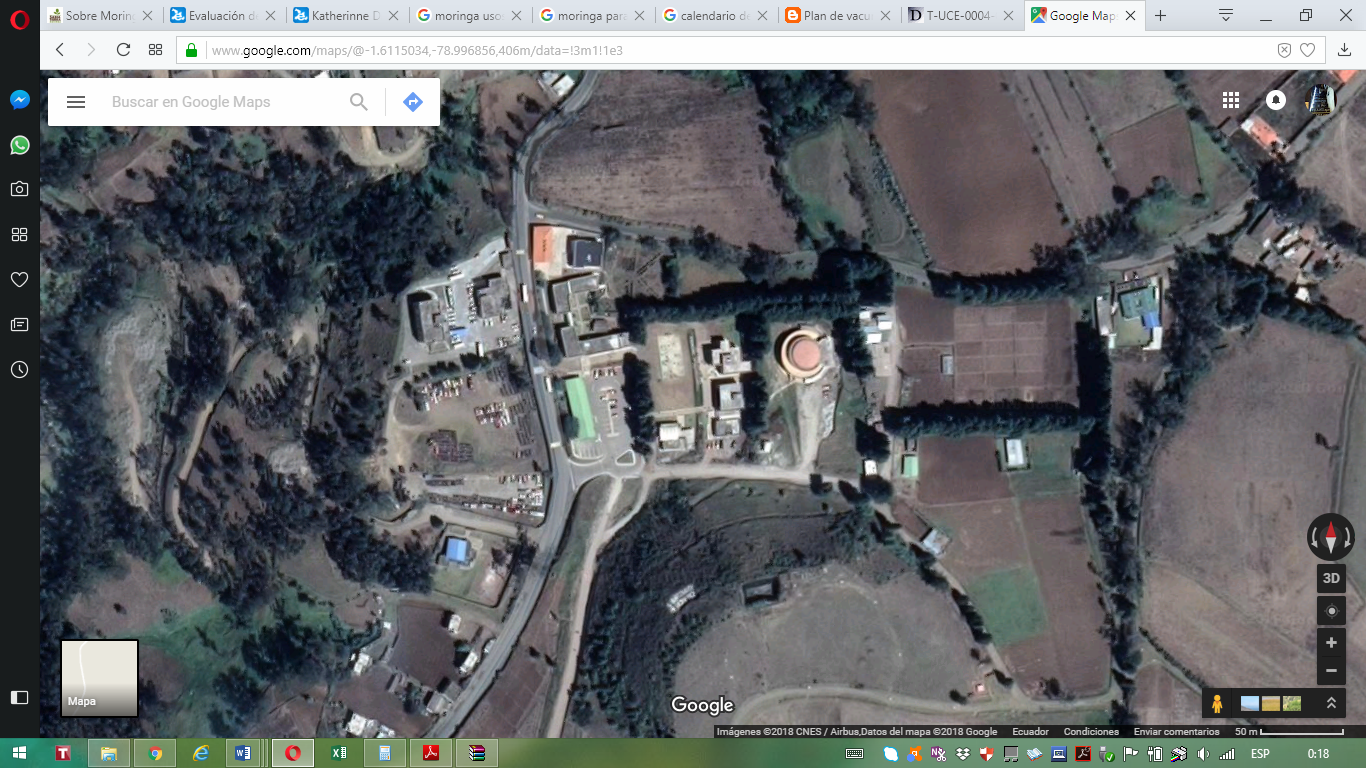
* Utilizar 200gr de moringa por tonelada en la alimentación de pollos broiler, debido a que se obtuvieron buenos resultados en la investigación.
* Realizar investigaciones similares con otras especies animales como: porcinos y bovinos, ya que la moringa es un suplemento nutricional con un % alto en proteínas, vitaminas y minerales.
* Implementar en las dietas alimenticias de pollos broiler promotores de crecimiento de origen orgánico como; orégano, anís, apio, pimiento ya que se han observado en diferentes experimentos que el uso de estos extractos vegetales ha producido ganancia de peso en los pollos broiler.
* Que la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente a través de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia implemente talleres de capacitación a los productores de la Provincia Bolívar, para compartir los resultados de las diferentes investigaciones planteadas por los estudiantes; ya que se puede adicionar promotores de crecimiento orgánicos como la Moringa oleífera siendo esta un excelente suplemento para la alimentación de los pollos broiler.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Acevedo Beiras, A. M. (2010). *Broquitis infecciosa aviar: diagnostico y control*. Obtenido de http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031025.pdf
2. Acres, A. (2009). Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech\_Center/BB\_Foreign\_Language\_Docs/Spanish\_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
3. Adam, L. V. (2010). *Producción Avícola.* San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
4. Adam, V. (2003). Obtenido de https://aves.paradais-sphynx.com/temas/sistema-circulatorio-de-las-aves.htm
5. *Ajinomoto.* (s.f.). Obtenido de http://www.lysine.com/pdf/L\_Triptofano\_desc.pdf
6. *Albéitar PV*. (28 de abril de 2014). Obtenido de http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/13000/articulos-aves/la-enfermedad-de-gumboro-i.html
7. *An Aviagen Brand* . (2014). Obtenido de http://es.aviagen.com/assets/Tech\_Center/BB\_Foreign\_Language\_Docs/Spanish\_TechDocs/AABroilerHandbook-2014-ES.pdf
8. Aroca, C. (2017). *Efecto prebiótico del (bacillus clausii) en la salud intestinal y parámetros productivos en pollos Cobb 700 en fase de crecimiento y acabado.* Guaranda.
9. *Avicultura.com Ayudando a alimentar al mundo* . (Jueves 16 de Noviembre de 2017). Obtenido de http://www.avicultura.com/2017/11/16/usda-la-produccion-mundial-de-carne-de-pollo-sigue-creciendo-y-superara-los-90-m-de-tm-en-2018-segun-el-usda/
10. Baño, M., & Bonilla, G. (2016). *Evaluación del desaarrollo de pollos broiler mediante diferentes dosis de neutralizante de micotoxinas por procesos de biotrasformación.* Guaranda.
11. Barbado , J. (2004). *Cría de aves, Gallinas ponedoras y pollos parrillleros.* Argentina: Albatros, primera Edición.
12. Bosquez, J., & Lara, A. (2017). *Evaluación de los niveles de pigmentación del polo broiller aplicando diferentes dosis de harina de alfalfa, en la dieta alimenticia.* Guaranda.
13. Cantos García, A. M., & Gonzalez Alvarado, T. A. (2010). *Implementacion de pequeñas granjas avicolas familiaares para sectores de la comuna San Rafael, Canton Santa Elena.* Obtenido de Tesis de Grado: http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/912/1/CANTOS%20GARCÍA%20ANDRÉS%20Y%20GONZÁLEZ%20ALVARADO%20TOMAS.pdf
14. Carpio, F. (2013). *Evaluación de tres niveles de aceite de orégano (regano 500) como promotor de crecimiento en la producción de pollos parrilleros en el Cantón Loja.* Loja .
15. Chile, M. d. (30 de Agosto de 2016). *Ficha Tecnica BRONQUITIS INFECCIOSA AVIAR*. Obtenido de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f\_tecnica\_bronq\_infecc\_aviar\_v2-2016.pdf
16. Coronel, B. (2008). *Evaluación del MICRO-BOOST Saccharomyces cereviseae, lactobacillus acidophilus) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiller.* Riobamba.
17. Cortés, A., Estrada, A., & Ávila, E. (2006). *Productividad y mortalidad por sindrome ascitico en pollos de engorde alimentados con dietas granuladas o en harina.* Tec Peeru Méx; 44(2): 241-246.
18. Díaz, M., & Cedeño, O. (2017). *Diferentes concentraciones de ácido acético y su influencia en parámetros de salud y productivos de pollos broiller Cobb 500”.* Calceta.
19. Domínguez, N. (14 de Julio de 2016). Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=ljnPDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ascitis+en+aves+de+engorde+libros&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjLhJvXmPXfAhWruFkKHfJsD6gQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false
20. *El sitio Avícola* . (29 de Diciembre de 2014). Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/articles/2655/fatiga-de-jaula-y-raquitismo/
21. *El Sitio Avícola*. (19 de marzo de 2015). Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/articles/2678/control-de-los-virus-de-gumboro-y-anemia/
22. *El Sitio Avícola*. (21 de marzo de 2016). Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/articles/2846/proteanas-y-aminoacidos/
23. Espinoza, R., Salinas, J., Picon, F., & Santoyo, F. (2009). *MANUAL DE CLINICA DE AVES.* 3rA.
24. FAO. (s.f.). Obtenido de http://www.fao.org/docrep/008/y5114s/y5114s04.htm#TopOfPage
25. FENAVI. (s.f.). *Portal del Agro*. Obtenido de http://www.portaldelagro.com/index.php?option=com\_content&view=article&id=208:generalidades-de-la-avicultura&catid=39:noticias&Itemid=58
26. Fernández, P. (19 de julio de 2017). Obtenido de http://www.europapress.es/comunicados/sociedad-00909/noticia-comunicado-conoce-fantasticas-propiedades-moringa-oleifera-20170719100633.html
27. Freire, J. A. (2016). *Evaluación de diferentes dosis de lincomicina en la cría y acabado de pollos Cobb 500 en el Laguacoto II.* Guaranda.
28. Freire, M., & Berrones, Á. (2008). *Efecto de diferentes relaciones lisina: Energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura.* Sangolquí.
29. Gallón, E., & Alcívar, W. (2012). *Utilización del EM.1 (Microorganismo Eficaces) en el agua de beber, en pollos de engorde en fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Babahoyo.* Babahoyo.
30. Ganaderia, M. d. (5 de Enero de 2010). *guia para el manejo de pollos de engorde. programa de reproduccion animal*. Obtenido de http://www.mag.gob.sv/phocadownload/Apoyo\_produccion/guia%20pollo%20de%20engorde
31. Garavito, U. (17 de enero de 2008). *Avicultura* . Obtenido de https://www.engormix.com/avicultura/articulos/moringa-oleifera-t27430.htm
32. Inca. (2008). Manual de pollos de engorde. Guayaquil - Ecuador: Reportes tecnicos del Instituto Nacional de Capacitación Agropecuaria .
33. *Institute for international cooperation in animal biologics*. (Julio de 2008). Obtenido de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad\_de\_newcastle.pdf
34. Ivan Dinev, D. P. (s.f.). Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/243/infecciones-por-escherichia-coli/
35. Ivan Dinev, D. P. (2011). Bulgaria: Seguna edicion CEVA.
36. Ivan, D. (s.f.). *El Sitio Avícola - Enfermedades de las aves*. Obtenido de http://www.elsitioavicola.com/publications/6/enfermedades-de-las-aves/311/raquitismo/
37. Jacho, G., & Chiriboga, P. (2015). *Evaluación de tres balanceados energéticos-proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Tumbaco, Pichincha.* Quito.
38. Jf, M. (29 de marzo de 2017). *"Sistema digestivo de las aves, características, órganos y glándulas" (en línea), Aves - Paradais Sphynx*. Obtenido de http://www.uprm.edu/biology/profs/delannoy/Sistdigest.htm
39. K.M.Dyce, W.O.Sack, & C.J.G.Wensing. (2012). *Anatomía Veterinaria, 4ta ed. .* Mexico: El Manual Moderno . Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=0AwwCgAAQBAJ&pg=PA796&dq=estomago+glandular+o+proventriculo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiEnaPk7K3bAhVBzlMKHQxqD5cQ6AEILjAC#v=onepage&q=estomago%20glandular%20o%20proventriculo&f=false
40. Leyva, J. (28 de abril de 2018). *Debate*. Obtenido de https://www.debate.com.mx/salud/Moringa-beneficios-propiedades-medicina-natural-arbol-medicinal-20180428-0161.html
41. Maglioni, O. R. (2007). Manual Practico del Pollo de Engorde. *GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA. SECRETARIA DE AGRICULTURA Y PESCA*, 4.
42. Manejo de la producción de pollos de engorde. (Miercoles 31 de Mayo de 2017). *El Productor*. Obtenido de https://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/
43. Mariana Ramirez, S. D. (1 de diciembre de 2016). *Avicultura*. Obtenido de https://www.engormix.com/avicultura/articulos/evaluacion-inclusion-hoja-moringa-t40013.htm
44. MsC. Rolando Bonal Ruiz, M. R. (Octubre de 2012). *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1029-30192012001000014
45. Núñez, R. (1 de Diciembre de 2010). *Ciencia y Salud.* Obtenido de http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/70/64
46. *Nutri News*. (s.f.). Obtenido de https://nutricionanimal.info/crecimiento-y-calidad-de-canal-en-broilers-con-el-uso-de-l-arginina/
47. Ojeda, W. (17 de Noviembre de 2013). Obtenido de http://pollosantacoa.blogspot.com/2013/11/manual-practico.html
48. Olcese, I. M. (7 de Novimbre de 2012). *El Zootecnista*. Obtenido de https://elzootecnista.wordpress.com/2012/11/07/requerimientos-nutricionales-de-la-aves/
49. Olcese, M. A. (17 de Noviembre de 2009). *El Zootecnista*. Obtenido de https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/
50. *Patologia Aviar - Universidad Nacional Automona de Mexico* . (s.f.). Obtenido de http://www.medvet.umontreal.ca/etudes/enseignementligne/patho\_aviaire/aparato\_esqueletico/Raquist\_Rachi/index.asp
51. Pérez, Á. (27 de Octubre de 2017). *El telégrafo*. Obtenido de https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuatorianos-consumen-32-kg-de-pollo-al-ano
52. Quinatoa, J. (2015). *Evaluación de 4 niveles de suero lácteo 25%, 50%, 75% y 100% en el agua de bebida, en la alimentación de pollos camperos, Provincia Bolívar.* Guaranda.
53. Ruiz, M. R., Odio, M. R., & Carrión, M. M. (2012). Moringa Oleifera: una opción saludable para el bienestar. *Scielo*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1029-30192012001000014
54. *Sabia Tierra Moringa* . (s.f.). Obtenido de http://www.sabiatierra.com/historia-de-la-moringa
55. Sánchez, L., Nogueira, E., Goulart, C., & Costa, F. P. (Marzo de 2012). *Ajinomoto Animal Nutrition*. Obtenido de http://www.lisina.com.br/upload/Informativo\_aminoacidos%20nutrición%20de%20pollos\_2012.pdf
56. Sánchez, V., & Morales, L. (2012). *Uso de diferentes dosis de citrinal como proomotor de crecimiento en la fase de inicio y crecimiento en pollos de engorde en la Provincia de Bolívar.* Guaranda.
57. Sandra Salguero, L. A. (s.f.). *III CLANA - Congreso de Colegio Latino - Americano de Nutrición Animal* . Obtenido de http://www.aminogut.com.br/upload/Aminoacidos%20en%20la%20Nutricion%20de%20Pollos%20de%20Engorde%20Proteina%20Ideal.pdf
58. Saraguro, A., & Coronel, J. (2014). *Evaluación de dos tipos de sistemas de producción (piso y jaula) de pollos broiller, en el sector de San Cayetano Bajo, Parroquia el Valle, Cantón Loja.* Loja .
59. *Solla S.A Nutrición Animal* . (2015). Obtenido de https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf
60. V, I. (30 de mayo de 2018). *Cubiro.com*. Obtenido de https://cubiro.com/como-hacer-polvo-de-moringa/
61. Vargas, O. N. (2015). *Avicultura.* Universidad Técnica de Machala: UTMACH.
62. *WattAgNet*. (8 de Abril de 2011). Obtenido de https://www.wattagnet.com/articles/8863-la-enfermedad-de-newcastle-es-una-grave-amenaza-para-las-parvadas-comerciales-en-america-latina
63. Zumba, N. (2015). *Evaluación de la alimentación y desarrollo de pollos broiller con suplementación de ajo (allium sativum) al 2% y 3% en el balanceado en la Parroquia La Matriz del Cantón Saquisilí.* Latacunga.

**ANEXOS**

ANEXO N° 1. Ubicación de la investigación



ANEXO N° 2. Tabla de alimentación

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Edad en días** | **Peso para la edad** | **Ganancia diaria (g)** | **Ganancia diaria promedio (g)** | **Conversión alimenticia acumulada** | **Consumo diario de alimento (g)** |
| 0 | 41 |  |  |  |  |
| 1 | 51 | 10 |  |  | 10 |
| 2 | 65 | 14 |  |  | 15 |
| 3 | 80 | 15 |  |  | 20 |
| 4 | 99 | 19 |  |  | 25 |
| 5 | 121 | 22 |  |  | 26 |
| 6 | 146 | 25 |  |  | 28 |
| 7 | 175 | 29 | 25.0 | 0.876 | 30 |
| 8 | 205 | 30 | 25.6 | 0.878 | 31 |
| 9 | 237 | 32 | 26.3 | 0.907 | 26 |
| 10 | 270 | 33 | 27.0 | 0.944 | 41 |
| 11 | 309 | 39 | 28.1 | 0.968 | 45 |
| 12 | 351 | 42 | 29.3 | 0.989 | 49 |
| 13 | 396 | 45 | 30.5 | 1.008 | 55 |
| 14 | 443 | 47 | 31.6 | 1.029 | 59 |
| 15 | 491 | 48 | 32.7 | 1.055 | 65 |
| 16 | 542 | 51 | 33.9 | 1.079 | 69 |
| 17 | 595 | 53 | 35.0 | 1.104 | 73 |
| 18 | 652 | 57 | 36.2 | 1.126 | 79 |
| 19 | 713 | 61 | 37.5 | 1.146 | 85 |
| 20 | 778 | 65 | 38.9 | 1.165 | 90 |
| 21 | 844 | 68 | 40.2 | 1.186 | 96 |
| 22 | 911 | 67 | 41.4 | 1.210 | 103 |
| 23 | 979 | 68 | 42.6 | 1.235 | 110 |
| 24 | 1048 | 69 | 43.7 | 1.261 | 115 |
| 25 | 1118 | 70 | 44.7 | 1.289 | 120 |
| 26 | 1190 | 72 | 45.8 | 1.317 | 128 |
| 27 | 1264 | 74 | 46.8 | 1.345 | 135 |
| 28 | 1341 | 77 | 47.9 | 1.372 | 154 |
| 29 | 1419 | 78 | 48.9 | 1.400 | 148 |
| 30 | 1498 | 79 | 49.9 | 1.427 | 158 |
| 31 | 1578 | 80 | 50.9 | 1.455 | 160 |
| 32 | 1660 | 82 | 51.9 | 1.482 | 165 |
| 33 | 1744 | 84 | 52.8 | 1.509 | 175 |
| 34 | 1829 | 85 | 53.8 | 1.536 | 180 |
| 35 | 1914 | 85 | 54.7 | 1.564 | 187 |
| 36 | 1999 | 85 | 55.5 | 1.591 | 188 |
| 37 | 2084 | 85 | 56.3 | 1.616 | 190 |
| 38 | 2169 | 85 | 57.1 | 1.639 | 195 |
| 39 | 2254 | 85 | 57.8 | 1.661 | 200 |
| 40 | 2339 | 85 | 58.5 | 1.682 | 205 |
| 41 | 2425 | 86 | 59.1 | 1.701 | 210 |
| 42 | 2511 | 86 | 59.8 | 1.719 | 213 |

ANEXO N° 3. Registro de vacunación

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

**ELABORADO POR:** KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.

|  |  |
| --- | --- |
| **GRANJA:** Laguacoto II | **N° de pollos:** 300 |
| **Fecha de Ingreso:** 19/06/2018 | **Incubadora:** Don Broiler |

**REGISTRO DE VACUNACIÓN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día** | **Vacuna** | **Vía** |
| 7 | Newcastle + Bronquitis Infecciosa | ocular |
| 21 | Gumboro | ocular |

ANEXO N° 4. Consumo de alimento

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Repeticiones** | **Tratamientos** | | | | |
| **T1** | **T2** | **T3** | **T4** | **T5** |
| **R1** | **4430,68** | **4561,55** | **4430,68** | **4430,68** | **4430,68** |
| **R2** | **4535,48** | **4430,68** | **4430,68** | **4432,64** | **4585,16** |
| **R3** | **4446,87** | **4563,30** | **4634,09** | **4573,87** | **4430,68** |
| **R4** | **4430,68** | **4430,68** | **4573,87** | **4430,68** | **4596,59** |
| **∑** | **4460,93** | **4496,55** | **4517,33** | **4466,97** | **4510,78** |

ANEXO N° 5. Registro de mortalidad

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

**ELABORADO POR:** KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.

**REGISTRO DE MORTALIDAD**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Días**  **Semanas** | **L** | **M** | **M** | **J** | **V** | **S** | **D** | **Semanal** | **%** | **Saldo** |
| **1** |  |  |  |  | **X** |  |  | **1** | **0.33%** | **299** |
| **2** |  |  |  |  | **X** |  |  | **1** | **0.33%** | **298** |
| **3** | **X** |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **4** | **1.33%** | **294** |
| **4** |  |  |  | **X** |  |  |  | **1** | **0.33%** | **293** |
| **5** |  | **X** | **XX** | **X** | **X** | **X** |  | **6** | **2.0%** | **287** |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  | **0** | **0** | **287** |

**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

**ELABORADO POR:** KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.

ANEXO N° 6. Base de datos. Peso inicial y semanal

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PESO INICIAL (P.I), PESO SEMANAL (P.S)** | | | | | | | | |
| **Tratamientos** | **Repeticiones** | **P.I** | **P.S.1** | **P.S.2** | **P.S.3** | **P.S.4** | **P.S.5** | **P.S.6** |
| **1** | **1** | **47,47** | **166,20** | **371,80** | **687,20** | **1017,47** | **1560,93** | **2307,07** |
| **1** | **2** | **45,93** | **166,93** | **373,33** | **680,62** | **1016,08** | **1620,69** | **2298,92** |
| **1** | **3** | **47,13** | **166,40** | **370,07** | **670,00** | **1016,86** | **1600,50** | **2265,64** |
| **1** | **4** | **47,33** | **167,80** | **370,73** | **681,47** | **1016,40** | **1633,07** | **2278,60** |
| **2** | **1** | **47,00** | **168,67** | **374,00** | **752,15** | **1058,31** | **1696,38** | **2349,08** |
| **2** | **2** | **47,33** | **166,40** | **372,73** | **749,53** | **1076,00** | **1676,47** | **2344,27** |
| **2** | **3** | **47,67** | **167,20** | **374,80** | **750,60** | **1066,47** | **1699,36** | **2343,79** |
| **2** | **4** | **46,93** | **166,07** | **375,20** | **754,13** | **1076,13** | **1714,87** | **2343,53** |
| **3** | **1** | **46,60** | **176,67** | **389,67** | **782,80** | **1224,07** | **1797,87** | **2499,40** |
| **3** | **2** | **45,60** | **175,07** | **389,00** | **780,53** | **1232,20** | **1797,00** | **2503,87** |
| **3** | **3** | **47,60** | **174,73** | **388,00** | **786,07** | **1361,69** | **1790,31** | **2497,46** |
| **3** | **4** | **46,07** | **172,87** | **386,47** | **782,00** | **1223,53** | **1787,79** | **2506,07** |
| **4** | **1** | **46,67** | **182,07** | **408,60** | **834,47** | **1320,40** | **1950,20** | **2599,80** |
| **4** | **2** | **47,73** | **180,14** | **420,29** | **840,86** | **1328,14** | **1950,93** | **2605,86** |
| **4** | **3** | **48,33** | **180,80** | **436,60** | **841,87** | **1333,27** | **1944,43** | **2599,57** |
| **4** | **4** | **46,87** | **180,00** | **435,27** | **842,93** | **1317,53** | **1961,93** | **2594,20** |
| **5** | **1** | **46,33** | **180,33** | **436,60** | **868,60** | **1422,60** | **2010,33** | **2677,73** |
| **5** | **2** | **46,73** | **181,67** | **444,93** | **864,13** | **1422,60** | **2006,14** | **2685,71** |
| **5** | **3** | **47,80** | **180,67** | **437,13** | **871,20** | **1421,87** | **1997,07** | **2712,73** |
| **5** | **4** | **47,40** | **182,20** | **437,33** | **876,67** | **1421,60** | **1992,43** | **2710,71** |

ANEXO N°7. Base de datos. Conversión alimenticia

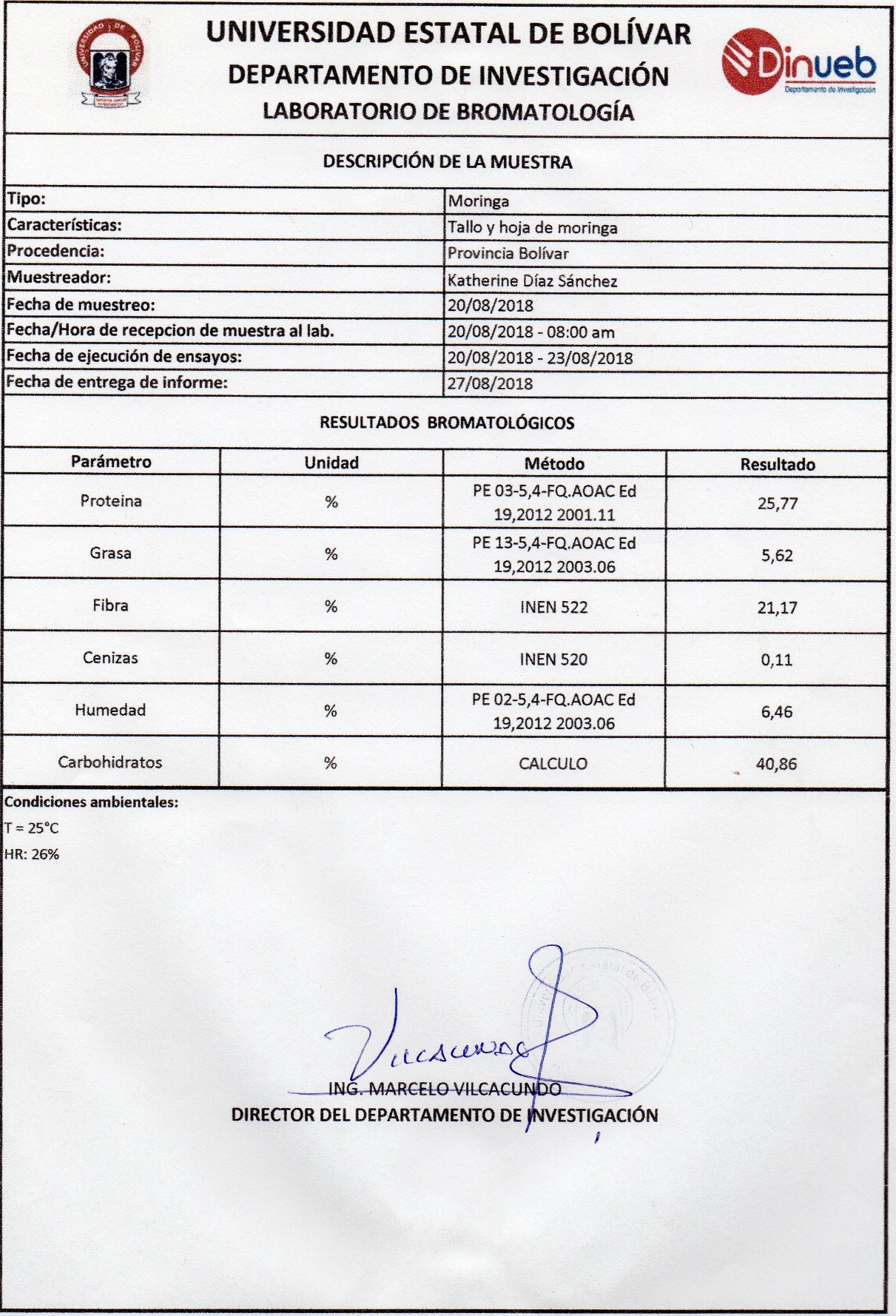
**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE MORINGA (*Moringa oleífera*) COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y ACABADO DE POLLOS BROILER EN LA PROVINCIA BOLÍVAR.**

**ELABORADO POR:** KATHERINNE STHEFANNY DÍAZ SÁNCHEZ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONVERSION ALIMENTICIA** | | | | |
| **TRATAMIENTO** | **REPETICION** | **CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO** | **PESO FINAL** | **CONVERSION ALIMENTICIA** |
| **1** | **1** | **4430,68** | **2307,07** | **1,92** |
| **1** | **2** | **4535,48** | **2298,92** | **1,97** |
| **1** | **3** | **4446,87** | **2265,64** | **1,96** |
| **1** | **4** | **4430,68** | **2278,60** | **1,94** |
| **2** | **1** | **4561,55** | **2349,08** | **1,94** |
| **2** | **2** | **4430,68** | **2344,27** | **1,89** |
| **2** | **3** | **4563,30** | **2343,79** | **1,95** |
| **2** | **4** | **4430,68** | **2343,53** | **1,89** |
| **3** | **1** | **4430,68** | **2499,40** | **1,77** |
| **3** | **2** | **4430,68** | **2503,87** | **1,77** |
| **3** | **3** | **4634,09** | **2497,46** | **1,86** |
| **3** | **4** | **4573,87** | **2506,07** | **1,83** |
| **4** | **1** | **4430,68** | **2599,80** | **1,70** |
| **4** | **2** | **4432,64** | **2605,86** | **1,70** |
| **4** | **3** | **4573,87** | **2599,57** | **1,76** |
| **4** | **4** | **4430,68** | **2594,20** | **1,71** |
| **5** | **1** | **4430,68** | **2677,73** | **1,65** |
| **5** | **2** | **4585,16** | **2685,71** | **1,71** |
| **5** | **3** | **4430,68** | **2712,73** | **1,63** |
| **5** | **4** | **4596,59** | **2710,71** | **1,70** |

ANEXO N° 8. Examen Bromatológico de Moringa

****

ANEXO N°9. Fotografías de la investigación

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Limpieza de galpón** | | | |
|  | | |  |
| **Desinfeccion de cortinas, comederos y bebederos** | | | |
| G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\gapon.jpeg | | | C:\Users\USER\Desktop\Fotos de proyecto\20180625_171348.jpg |
| **Limpieza de comederos y bebederos** | | | |
| G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\20180609_092910.jpg | | | G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\bebeders.jpeg |
| **Preparación para recibimiento de pollos** | | | |
|  |  | | |
| **Pesaje a lla llegada** | | | |
| C:\Users\USER\Desktop\Fotos de proyecto\20180605_113019.jpg | | G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\pesaje.jpeg | |
| **Mezcla del Balanceado + Moringa con sus diferentes dosis**  G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\20180713_102452.jpg | | | |
| **Pesaje semanal de los pollos** | | | |
|  | | **G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\20180627_091402.jpg** | |
| **Manejo del experimento** | | | |
| **G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\20180713_102422.jpg** | | G:\RESPALDO2018\ESCRITORIO\Fotos de proyecto\20180713_102448.jpg | |
| **Visita de campo** | | **Venta de pollos** | |
|  | |  | |