

**Sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Gliricidia sepium* y
su efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde**

Jordin Fernando Niño Medina

Código 1121937800

Universidad de pamplona

Facultad de ciencias Agrarias

Zootecnia

Pamplona – Norte de Santander

2022

**Sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Gliricidia sepium* y
su efecto sobre los parámetros productivos en pollos de engorde**

Jordin Fernando Niño Medina

Código 1121937800

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de

Zootecnista

Tutor

Rolando Rojas

Zootecnista

Universidad de Pamplona

Facultad de ciencias Agrarias

Zootecnia

Pamplona – Norte de Santander

2022

Agradecimientos

Expresar con gratitud y respeto a quienes conformaron para conseguir uno de mis propósitos ser zootecnista. A Dios, por existir en mi vida para disfrutar momentos llenos de bendiciones, salud y sabiduría.

A mis padres Marta Medina y Argenio Niño por brindarme bajo todo sacrificio y consejos para convertirme en una profesional, además por ser mi fuerza, alegría y constancia.

Me siento muy agradecida con la Universidad Estatal de Pamplona y a la facultad de Ciencias Agrarias y el programa de zootecnia, por haberme abierto las puertas y aceptado ser parte de ella para conocer a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo incondicional.

A todos mis compañeros que durante estos años me acompañaron y me ayudaron en la adquisición de mis conocimientos, gracias por estar en los momentos difíciles de la lejanía de la familia porque ustedes se convirtieron en parte de ella.

A todos muchas gracias

Dedicatoria

Dedico esta tesis primeramente a DIOS, a mi familia: padres Marta Medina y Argenio Niño, mi abuela María Carlina Cifuentes por su apoyo y fortaleza en todo momento. Igualmente, a mis compañeros que me acompañaron en este arduo camino.

Para todos muchas gracias

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	11
ABSTRAC	12
INTRODUCCIÓN.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
HIPÓTESIS.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	19
OBJETIVOS	22
General.....	22
Específicos	22
MARCO TEORICO	23
Generalidades	24
Fase de cría:.....	24
Fase de preiniciación.....	24
Fase de inicio	25
Fase de engorde	25
Nutrición	25
Requerimientos nutricionales	26
Sistemas de producción.....	28
Intensivo	28

Semi intensivo	28
Extensivo	28
Alojamiento.....	28
Comederos y bebederos	28
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	29
Marco referencial.....	30
Marco legal.....	30
normatividad avícola del ICA	30
Otras.....	31
METODOLOGÍA.....	32
Lugar de la investigación:	32
Animales y manejo:	33
Suministro de alimento:	33
Diseño de la investigación:	35
Toma de datos:	35
Consumo de Tratamiento:	35
Consumo:	35
Parámetros productivos.....	36
Peso:.....	36

Conversión alimenticia:	36
Eficiencia alimentaria:	36
Rendimiento en canal:.....	37
Ganancia de peso:	37
Porcentaje de grasa en la canal:	38
Costos:.....	38
Costo de kg de carne de pollo	38
RESULTADO Y ANALISIS	39
Conversión alimenticia:	39
Eficiencia alimentaria:	41
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
ANEXO	47
REFERENCIAS	51

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimiento Nutricionales sugeridos para pollos de engorde (4 etapas)	27
Tabla 2 Composición nutricional Gliricidia sepium	33
Tabla 3 Composición nutricional alimento preinicio Italco línea naranja.....	34
Tabla 4 composición Nutricional Alimento Inicio Italco Linea Naranja	34
Tabla 5 composición Nutricional Alimento Engorde Italco Linea Naranja	34
Tabla 6 Consumo Por Animal.....	36
Tabla 7 Análisis de Varianza Conversión Alimenticia.....	40
Tabla 8 Análisis de varianza Eficacia Alimenticia	42
Tabla 9 Análisis de Varianza Ganancia de peso	44

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 Conversión Alimenticia Por Tratamiento	39
Gráfico 2 Eficiencia alimenticia por tratamiento	41
Gráfico 3 Ganancia de peso Por Tratamiento	43

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación Finca La Fortaleza	32
Anexo 2 Acomodación de pollos por tratamiento	47
Anexo 3 Alimentación de pollos	47
Anexo 4 Pesaje de alimento	47
Anexo 5 limpieza y desinfección de comederos y bebederos.....	47
Anexo 6 pesaje de animales	48
Anexo 7 Pesaje de Pollitos.....	48
Anexo 8 Distribución de alimentación	48
Anexo 9 Corte del matarratón	48
Anexo 11 Pesaje de porcentaje de inclusión de matarratón.....	49
Anexo 10 Preparación de inclusión de matarratón.....	49
Anexo 11 Pesaje de porcentaje de inclusión de matarratón.....	49

RESUMEN

La presente investigación, se desarrolló en el municipio de Puerto Carreño en el departamento del Vichada y tuvo como objetivo evaluar como la inclusión de *Gliricidia sepium* en la alimentación en pollos influyó en los parámetros productivos y costos de este sistema. Se manejó para el desarrollo de esta investigación pollos de la raza Cobb en donde para este ensayo se tuvieron 4 grupos conformados por 10 pollos cada uno teniendo así un total de 40 animales a los cuales se les suministró en su dieta diaria alimento balanceado concentrado más la inclusión de varios porcentajes de *Gliricidia sepium*, se manejaron porcentaje de inclusión de 15%, 10% y 5% de *Gliricidia sepium* y un grupo control al cual solo se le incluyo en su dieta alimento concentrado, esta inclusión de alimento se realizó desde el día 3 de llegada de los pollos. En cuanto a la toma de datos esta se realizó semanalmente para lo cual se llevó un registro manual de estos datos, se tuvieron en cuenta variables de parámetros productivos como peso, conversión alimenticia, eficiencia alimentaria, rendimiento en canal, ganancia de peso, porcentaje de grasa en la canal, y costos; se utilizó la prueba estadística ANOVA para el análisis de datos la cual evidencio que en la variable de ganancia de en donde los resultados fueron: para el testigo 2098,9 gr, T5% 2051,4 gr, T10% 2066,8; T15% 2096 gr se evidencia que el grupo testigo obtuvo los mejores resultados para la ganancia de peso, al igual que para las variables de eficiencia y eficacia alimenticia; en cuanto al consumo de alimento el grupo del 15% de inclusión de matarratón presento un menos consumo arrojando como resultado la mejor opción en cuanto a disminución de costos de alimentación.

Palabra claves: inclusión, parámetros productivos, pollos de engorde, rendimiento en canal, conversión alimenticia

ABSTRAC

The present investigation was developed in the municipality of Puerto Carreño in the department of Vichada and aimed to evaluate how the inclusion of *Gliricidia sepium* in chicken feed influenced the production parameters and costs of this system. Chickens of the Cobb breed were managed for the development of this research, where for this test there were 4 groups made up of 10 chickens each, thus having a total of 40 animals, to which they were supplied in their daily diet concentrated balanced food plus the inclusion of various percentages of *Gliricidia sepium*, inclusion percentage of 15%, 10% and 5% of *Gliricidia sepium* and a control group to which only concentrated food was included in their diet, this food inclusion was made from the day 3 arrival of the chickens. Regarding data collection, this was done weekly for which a manual record of these data was kept, variables of productive parameters were taken into account, such as weight, feed conversion, feed efficiency, carcass yield, weight gain, percentage of carcass fat and costs; The ANOVA statistical test was used for data analysis, which showed that in the gain variable where the results were: for the control 2098.9 gr, T5% 2051.4 gr, T10% 2066.8; T15% 2096 gr shows that the control group obtained the best results for weight gain, as well as for the variables of feed efficiency and efficacy; In terms of food consumption, the group of 15% inclusion of rat rat presented less consumption, resulting in the best option in terms of reducing feeding costs.

Keywords: inclusion, production parameters, broilers, carcass yield, feed conversion

INTRODUCCIÓN

El ser humano de manera constante busca alternativas alimenticias que representen para él una mejora en el aporte de nutrientes, el pollo se muestra como una variabilidad atractiva para su consumo ya que es una carne blanca que aporta numerosos nutrientes al organismo del ser humano ayudando así en su funcionamiento, crecimiento y desarrollo, debido a este aporte biológico cada día (Gallinger et al, 2016)

La producción de pollos de engorde ha venido a través de los años incursionando en el mundo de los sistemas de explotación intensivos para producción cárnica, debido a que su tasa de reproducción es muy alta, su inversión económica es bastante baja en comparación con otras especies y también puede ser trabajada por pequeños productores sin necesidad de tener grandes espacios de tierra; se puede decir que la avicultura es una opción amplia y accesible para quienes deseen tener un sistemas eficiente y eficaz en el cual puedan ver sus ganancias en poco tiempo. (Joya, 2016)

La alimentación en aves actualmente se basa en el suministro de concentrados para obtener los mejores resultados en sus parámetros productivos, lo cual se traduce en incremento en los costos de producción de este tipo de sistema, sería necesario implementar una dieta mediante la cual ese factor pueda disminuir sin deteriorar la tasa productiva y la calidad de la carne.

Los avances en la genética se centran en lograr mejor rendimiento, alta conversión alimenticia y excelente calidad de carne, textura, proteína, grasa o contenido de colesterol. Por lo anterior, los pollos modernos son seleccionados no solo por lo rápido que crecen, sino por satisfacer las demandas de los consumidores de carne blanca con menos grasa,

llegando a producir más de la mitad del total de la carne en carne blanca. Es importante saber que las líneas genéticas utilizadas en América Latina son de conformación, obteniendo la mayor acumulación de pechuga después de los 28 días de edad, logrando al final del ciclo productivo pollos con pechugas de pesos equivalentes a más del 30 % del peso corporal de 2.500 gramos en promedio (Nilipour, A. H., 2018)

En combinación con estos altos consumos de alimento, las aves se criaban en un sistema de semipastoreo, las gallinas se encontraban libres en una superficie de terreno, en donde tenían acceso al consumo de plantas nativas, las cuales tienen alto contenido de moléculas pigmentantes conocidas como carotenoides. (Avícola, 2015). Acá es donde nace la importancia de buscar alternativas alimenticias que sean pigmentantes ya que las aves en estabulación como se manejan actualmente no tienen el acceso libre a estas fuentes pigmentantes naturales lo cual hace necesario buscar estas nuevas alternativas alimenticias.

En la actualidad, debido a los avances en nutrición y genética, las aves consumen menos alimento y no tienen acceso a fuentes naturales de pigmentación, sin embargo, debido a la competencia por mercado, los productores de pollos, comenzaron a agregar pigmento en el alimento de las aves, de esta forma, el consumidor final asocia la salud de las aves y la frescura del producto. (Avícola, 2015). Permitiendo que el producto que se ofrece tenga mayor costo comercial para el productor y genere mayor confianza en el consumidor.

Lo anterior es importante debido a que en Colombia el consumo per cápita de la carne de pollo ha tenido una importante evolución en la última década, durante este periodo el incremento ha sido de un kilogramo en promedio por año. La carne de pollo presenta

muchas ventajas como el menor costo frente a las otras alternativas, es considerada una carne blanca y por lo tanto más saludable en relación con las carnes rojas y su preparación puede ser de muchas maneras

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La alimentación es el pilar más importante del funcionamiento rentable de una explotación, por su incidencia en el costo de producción del kilo de carne Según Dane (2015) los costos de producción en avicultura se deben principalmente al precio del alimento balanceado y como consecuencia no ha habido un avance importante en este tipo de producciones pecuarias.

En la actualidad las compañías avícolas se enfocan en la mejora constante de la productividad así pueden estar a la vanguardia de la industria cárnica y tener mayor competitividad a nivel internacional, entre los aspectos a tener en cuenta son la genética, la alimentación y el manejo, la genética evoluciona mediante el desarrollo de nuevas líneas que llevan a las compañías a invertir importantes cantidades de dinero en ellas, motivados en obtener mejores resultados productivos y económicos (Mejia, 2019)

La elaboración de alimentos balanceados para animales es de vital importancia, debido a que suministrar las cantidades correctas de nutrientes en las diferentes etapas de crecimiento, garantiza una buena producción, eficiencia y eficacia en las diferentes explotaciones pecuarias. (Henao, 2016)

Las materias primas utilizadas en la realización de concentrados actualmente se encuentran conformada principalmente por productos importados como el maíz, soya, torta de soya, sorgo, harina de pescado y productos nacionales como la yuca, el palmiste, los subproductos de las empresas avícolas y bovinas, etc.; estos productos son costosos y en su mayoría no se encuentran en la región, haciendo que los costos para la elaboración de concentrado animal se incrementen (Osorio, Et Al, 2011)

Teniendo en cuenta que desde el punto de vista económico el objetivo último de una explotación avícola es la conversión del alimento (vegetal) en carne, resulta esencial lograr el equilibrio entre el costo del alimento y su impacto sobre la ganancia de peso y peso final. De hecho, el alimento más nutritivo no será necesariamente el más eficiente, ya que ello dependerá de su costo. En la producción de carne de pollo, como en otras especies animales, los costos de alimentación representan la mayor parte de los costos de producción y dependiendo principalmente de la inversión, asciende al 70 % de los costos totales (Cossu, 2014)

En la actualidad los consumidores de carne de origen vegetal buscan alternativas alimenticias que le permitan adquirir calidad traduciéndose en una mejora de nutrientes y el pollo de engorde se muestra como una variabilidad atractiva para su consumo ya que es una carne blanca que aporta numerosos nutrientes al organismo del ser humano ayudando así en su funcionamiento, crecimiento y desarrollo, debido a este aporte biológico cada día (Gallinger et al, 2016)

La presente investigación, se aborda desde la perspectiva, del efecto de la alimentación con porcentajes de inclusión de un tipo de forraje (*Gliricidia sepium*) en los parámetros productivos y a su vez en los costos, en busca de la sostenibilidad de un sistema de explotación.

HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa: al menos uno de los tratamientos de inclusión de *Gliricidia sepium* influirá sobre los parámetros productivos de los pollos

JUSTIFICACIÓN

La creciente demanda de alimentos para suplir las necesidades de la población a nivel mundial exige la búsqueda de sistemas de producción sostenibles en las actuales explotaciones agropecuarias según los autores Gómez & Páez, (2021); La explotación de pollos a través del tiempo ha venido aumentando su auge ya que se muestra como una alternativa que contiene un alto valor nutricional y sobre todo su economía en el mercado, ayudando así a un sector deprimido económica mente, siendo este un pilar en las dieta humana y como sistema de producción para su comercialización.

Según Castellanos (2022), Greenpeace indico que en colombia se importan actualmnte aproximadamente 3,6 millones de toneladas de maiz, tirgo, y torta de soya asi como se cuenta con una gran participacion de productos como aceite de palma, azucar de caña, hortalizas cocidas o conservadas, leche, aceite de soya y cebada; por lo tanto siendo los primeros productos en la lista elementos esenciales o materias primas en la elaboracion de los alimentos balanceados hace que los costos por elaboracion sean cada vez mas altos por lo tanto los costos de produccion para los pequeños productores se ven afectados ya que la alimentación ocupa un rango alto en cuanto a los gastos fijos de la producción

La utilización de forrajes como alternativas alimenticias en la avicultura, colabora con el aprovechamiento de la biomasa disponible en el territorio nacional, mediante esto se puede obtener la reducción de bienes y servicios en la producción del concentrado y la producción de alimentos a bajo costo, de manera rentable y sostenible, en Colombia existe diversas especies vegetales las cuales son ricas en proteína y de gran digestibilidad siendo así una buena opción de materia prima para la elaboración de dietas buscando de cierta

manera la reducción de costos. (Acosta & Gálvez, 2016); al incluir en la dieta diaria de los pollos de engorde alternativas alimenticias naturales los directamente favorecidos van a ser los productores debido a que esto va a disminuir considerablemente los costos por alimentación.

En Colombia, se cuenta con una gran variedad de fuentes alimenticias con alto valor nutricional que no han sido aprovechadas adecuadamente, de las cuales podemos resaltar el Matarratón (*Gliricidia sepium*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*) y morera (*Morus alba*). La alta disponibilidad de plantas probadas o potencialmente útiles para pollos sustenta la posibilidad de incluirlas en mezclas dietéticas balanceadas preparadas en la granja, para aprovechar la capacidad herbívora de esta especie animal. El costo de los alimentos concentrados comerciales ha generado la búsqueda de estrategias basadas en el uso de materias primas no convencionales, que permitan obtener una mayor rentabilidad en la avicultura (Cano, et al, 2016)

El matarratón es una leguminosa arbórea que se encuentra en sur América y centro América, la cual puede crecer desde el nivel del mar hasta los 1600 m de altitud, se conoce que tiene buen crecimiento en suelos tanto livianos como profundos, se expresa mejor en temperaturas entre los 22°C y los 30°C, se caracteriza por tener una altura de 15 m aproximadamente y con una producción forrajera de 6200 kg/ha/corte en época de lluvia y 800 kg/ha/corte en época de sequía, Esta leguminosa, se usa comúnmente para ramoneo o como banco de proteína, además de ser utilizada también para cercas vivas, siendo propagada ya sea sexual o asexualmente. (Hurtado et al, 2012)

La problemática principal radica en poder alimentar los pollos a un menor costos sin que esto interfiera en el desarrollo o en los parámetros productivos de la especie; por lo que se requiere Sistemas de alimentación alternativos y de bajo costo; se trata de buscar alternativas de alimentación con productos forrajeros del medio; que puedan facilitar en el trópico la producción avícola a menor costo y sin perder la calidad y propiedades de su carne , para ello se han realizado estudios con especies forrajeras comunes y de producción de follaje con alto rendimiento que sirven como dieta alternativa total o parcial. (Calderón & Rengifo, 2017)

OBJETIVOS

General

Evaluar los efectos de la sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Gliricidia sepium* sobre los parámetros productivos de pollos de engorde.

Específicos

1. Comparar los resultados de los tratamientos de inclusión de *Gliricidia sepium* con el grupo testigo
2. Analizar los parámetros productivos de pollo de engorde nutridos con alimento balanceado en comparación con los pollos que tuvieron un porcentaje de inclusión *Gliricidia sepium* en su dieta
3. Estimar la influencia de la inclusión de *Gliricidia sepium* tanto en los índices productivos como en los costos de producción de los pollos de engorde

MARCO TEORICO

Se considera que la industria avícola ha sido uno de los pilares influyentes en el desarrollo económico del país, este sector ha impulsado a través del tiempo el desarrollo de los pequeños, medianos y grandes productores, su crecimiento ha sido escalonado y sostenido en los últimos años lo que ha permitido que haga parte de los sectores que ayudan a incrementar el PIB en el sector agropecuario; el crecimiento del sector agrícola a estado influenciado por las políticas gubernamentales, además que el esfuerzo de los productores permitió de alguna manera la optimización de los procesos de tecnificación mediante el cual se busca el aumento de la bioseguridad permitiendo así la protección del estatus sanitario y sobre todo velando por el bienestar animal respetando las 5 libertades. (Pinzon, 2017)

La carne de pollo llega a ser la que prefieren los colombianos lo cual puede estar relacionado a varios aspectos como las iniciativas de mercadeo que se ha llevado a cabo en el territorio por parte de Fenavi- FONAV (pollo colombiano fresco y con sabor), en las que hablan acerca de las ventajas nutricionales, además que han sido muy creativos en la creación de sus contenidos comerciales no dejando de lado el aporte de los productores en el ofrecimiento continuo y permanente del producto lo que a permito que los consumidores puedan acceder a esta proteína más veces al día. (Navarro & Gonzales, 2018)

La calidad genética que se utiliza en Colombia se encuentra distribuida entre los pequeños, medianos y grandes productores ya que todos están actualizados y reciben la misma calidad en los pollitos que reciben, actualmente las razas más utilizadas son de la línea ROSS, COBB Y AVIAN COBB, ya que estas tiene unos altos márgenes de

productividad y rentabilidad, se debe tener en cuenta que existen aspectos importantes como la entrega, manejo, alimentación e instalaciones que van a incidir en la escogencia de la línea genética con la cual se quiera trabajar ya que esta se debe ser la más apta para el sitio donde el productor se encuentre (Paez & Benavídes, 2018)

Generalidades

En la crianza de pollo de engorde se establecen unas etapas de crecimiento las cuales cada una es distinta en cuanto a que cuentan con diversas características, estados fisiológicos, físicos entre otros (Arteaga, 2019)

Fase de cría:

Considerada la primera fase en la cual se moldea de manera puntual el desarrollo del pollo, esta inicia desde el primer día de nacimiento aquí se le denomina al animal pollito de un día y llega hasta el día 24 o 28 de vida lo que quiere decir que dura aproximadamente 4 semanas; esta se puede dividir en las siguientes sub-fases (Arteaga, 2019)

Fase de preiniciación

Comprende los 10 primeros días de vida del pollito, en esta fase se debe tener en cuenta el manejo de la temperatura a través de las criadoras y la ventilación del galpón, se debe dar un correcto manejo de ampliación del espacio donde se encuentren los animales, es decir, el círculo este debe ampliar su diámetro a medida que van creciendo los animales, se considera que en las primeras 72 horas de vida es cuando se desarrolla el sistema inmune, el corazón, hígado y el sistema inmune. (Solla, 2019)

Fase de inicio

Periodo que va del día 11 al 24 o 28 de vida, en este momento el pollito se prepara para cambio de alimentación, en esta edad se desarrolla el esqueleto y va preparando al pollito a llenarlo con musculo (Solla, 2019)

Fase de engorde

Considerada la segunda fase principal de la crianza de pollos de engorde, inicia cuando finaliza la segunda semana de vida y termina con la sexta semana teniendo un total de 42 días, es decir hasta el momento del sacrificio ya que es donde alcanza su peso máximo, pero para que esto ocurra se debe haber cumplido con una serie de requerimientos que se han cumplido en la fase anterior (Arteaga, 2019).

Debido a su rápido crecimiento se necesita porcentajes de proteína más elevados, aquí el pollo termina sus procesos cerebrales, por otro lado, debe haber consumido entre 2800 y 2900 gramos obteniendo un peso final de 1800 a 2500 gramos, se considera que los machos alcanzan pesos mas altos en menor tiempo que las hembras (Arteaga, 2019).

Nutrición

Para suplir los requerimientos nutricionales de los animales se hace necesario la implementación de un plan de manejo de alimentación el cual se encuentra basado generalmente en la utilización de raciones balanceadas o alimentos peletizados independientemente de si los pollos se encuentran en pastoreo o confinamiento, así se puede de cierto modo tener un control en los índices productivos y que a la vez genere rentabilidad.

La mayor parte de las raciones alimenticias contienen en sus componentes maíz lo cual le permite brindar energía, harina de soja para la proteína y a su vez se complementan con vitaminas y suplementos minerales; por su parte la alimentación comercial puede llegar a contener antibióticos que ayuda con la prevención de aparición de enfermedades y a su vez mejorar el crecimiento aunque estos pueden ser incluidos o no por elección al mirar la tabla nutricional de cada casa comercial se puede observar cada uno de sus componentes y su cantidad. (Salatin, 2018)

Estudios realizados por (Plamondon, 2016) habla acerca de cómo el alimento para las aves de corral debe ser peletizado esto debido a la facilidad de esta presentación para poder ser digerido y así el ave pueda ingerir más alimento cada que coma, el autor considera que los pollos tienen comportamiento típico en los cuales caminan para llegar a donde se encuentra el alimento y esto genera un desgaste de energía por lo cual el peletizado le brinda una opción de reducir la cantidad de energía necesaria para poder alimentarse, por otro lado, algunos productores consideran que cuando el animal se ejercita y tiene una alimentación a base de pastura o combinada su carne adquiere mejores características organolépticas.

Requerimientos nutricionales

Es recomendable iniciar con una buena alimentación de forma temprana ya que esta se considera esencial en el desarrollo del tracto gastrointestinal de las aves ya que los pollitos cuando nacen poseen un sistema inmunológico, digestivo y termorregulatorio que deben desarrollarse, aunque anatómicamente sean completos, el primer alimento que ingieren los pollitos es el líquido amniótico al picar la cascara del huevo lo cual sucede

aproximadamente al día 18 de la incubación, luego a la primera semana de nacido se le suministra el preiniciador el cual contiene alto porcentaje de proteína ya que su intestino delgado está en crecimiento y bajo nivel de energía a la vez se encuentra bien equilibrado en aminoácidos lo cual va a influir en el buen crecimiento del pollito (Paulino, 2017)

El alimento de inicio está encaminado en ayudar al crecimiento del esqueleto ya que es necesario el desarrollo de esta estructura para así poder llenar el musculo y a su vez terminar el desarrollo del plumaje; por último, se tiene el crecimiento y engorde en los cuales sus niveles de proteína disminuyen, pero la energía aumenta ya que esta fase corresponde al crecimiento final del ave. (Mejía, 2016)

Tabla 1 Requerimiento Nutricionales sugeridos para pollos de engorde (4 etapas)

NUTRIENTES	PREINICIADOR	INICIADOR	CRECIMIENTO	ENGORDE
Edad (días)	0-7	8 a 14	15 - 22	23
EM Kcal/kg	3100	3175	3250	3275
proteína %	23	22	21	20
calcio %	1.00	0.95	0.90	0.85
sodio %	0.23	0.21	0.19	0.17
cloro %	0.17	0.16	0.15	0.15
potasio %	0.95	0.90	0.85	0.80

Fuente: Manual de manejo para pollos de engorde Solla

Sistemas de producción

En las granjas avícolas suelen utilizar tres sistemas de producción: intensivo, semi intensivo y extensivo (Arteaga, 2019).

Intensivo

Las aves se alojan en jaulas y se encuentran cubiertas todo el tiempo (Arteaga, 2019).

Semi intensivo

Las aves cuentan con un área cubierta y otra al aire libre (Arteaga, 2019).

Extensivo

También conocido como pastoreo en el cual las aves se encuentran libres la mayor parte del tiempo (Arteaga, 2019).

Alojamiento

Comederos y bebederos

Por lo general es utilizada un tipo de comedero que sea de fácil dosificación del alimento, durante las fases de cría y engorde se pueden introducir los sistemas de búnker satelital El monitoreo regular y continuo es esencial tiempo de distribución y consumo de alimentos (Rafaelli, 2017).

En los primeros días conviene repartir el pienso antes de que lleguen los animales, teniendo en cuenta un acceso rápido al mismo (repartir en bandejas o añadir papel, ocupar el 25% de la cama) y comprobar la cobertura de los bucheros en los primeros días; la altura

del comedero y del bebedero debe ajustarse regularmente durante la temporada de crecimiento adaptado al crecimiento de las aves (Rafaelli, 2017)

Matarratón (*Gliricidia sepium*)

La *Gliricidia sepium* (Jacq.) también es conocida como matarratón, madre cacao, madero negro, piñón de cuba, entre otros nombres, es nativa de centro América y Norte de sur América; esta planta se encuentra distribuida en todo el trópico americano, el caribe, África, Asia y el Pacífico; se considera que crece entre los 0 y 1300 msnm (Cuervo et al, 2013)

En sus investigaciones el autor Chamorro et al (2018) habla acerca de que el matarratón es considerado una leguminosa arborea la cual puede llegar a crecer de 10 a 15 metros de altura y su diámetro puede llegar a los 40 cm eso dependiendo del eco tipo que siembre, sus tallos pueden variar dependiendo de la edad del árbol, los adultos en su corteza presentan fisuras de color pardo verdoso y los adultos y los jóvenes son lisos de color gris verdoso; por otro lado los tallos del adulto son generalmente torcidos con una coloración café.

Los autores (Gómez & Preston, 2015) muestran en sus estudios que el matarratón en base seca contienen un porcentaje de proteína bruta del 23%, fibra bruta en 45% calcio y fósforo de 1,7 y 0,2 respectivamente; entre las bondades de esta planta se encuentra la provisión de nitrógeno y la absorción de otros minerales mediante la extracción del suelo; en cuanto al reciclaje del fósforo, potasio, calcio y magnesio esta se da en condiciones de temperatura de uno 24°C aproximadamente y su producción de forraje verde se mantiene por lo menos por siete años si necesidad de fertilización.

Marco referencial

Según un estudio realizado en la Universidad Santo tomas de Colombia sede Bucaramanga, se observó que el uso de la *Gliricidia sepium* los mejores resultados fueron en el porcentaje de inclusión del 10% de esta especie forrajera en la alimentación y un 90% de concentrado, recomendando así su utilización en la alimentación de pollos de engorde.

Los autores Saavedra & Ferney, (2020) en su publicación Evaluación de una dieta alternativa con matarratón *Gliricidia sepium* jacq., para pollos semicriollos en su etapa de finalización, reemplazando el 5%, 10% y 15% del concentrado comercial en la avícola O.H. Del municipio de Suaita (Santander); cuyo objetivo principal era evaluar una dieta alternativa con matarratón *Gliricidia sepium* Jacq., como sustituto del 5, 10 y 15% de la dieta convencional en pollos semicriollos en periodo de finalización en donde se utilizaron lotes de pollos semicriollo en periodo de finalización, fenotípicamente semejantes, para un ciclo de producción de 42 días con dos fases de alimentación (iniciación de 21 días y finalización de 21 días). Se realizó un análisis técnico y un análisis económico. Los resultados favorecieron al tratamiento tres T3 que empleó en la dieta alternativa 90% de alimento comercial y 10% de matarratón *Gliricidia sepium* Jacq

Marco legal

normatividad avícola del ICA

- Resolución 1515 de 2015, establece los requisitos para obtener el Registro Sanitario de predio Avícola.
- Resolución ICA 3650 de 2014, establece los requisitos para el registro como productor de material genético aviar y expedición de licencias de venta.

- Resolución ICA 3651 de 2014 establece los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y levante.
- Resolución ICA 3652 de 2014, establece los requisitos para granjas avícolas bioseguras de engorde

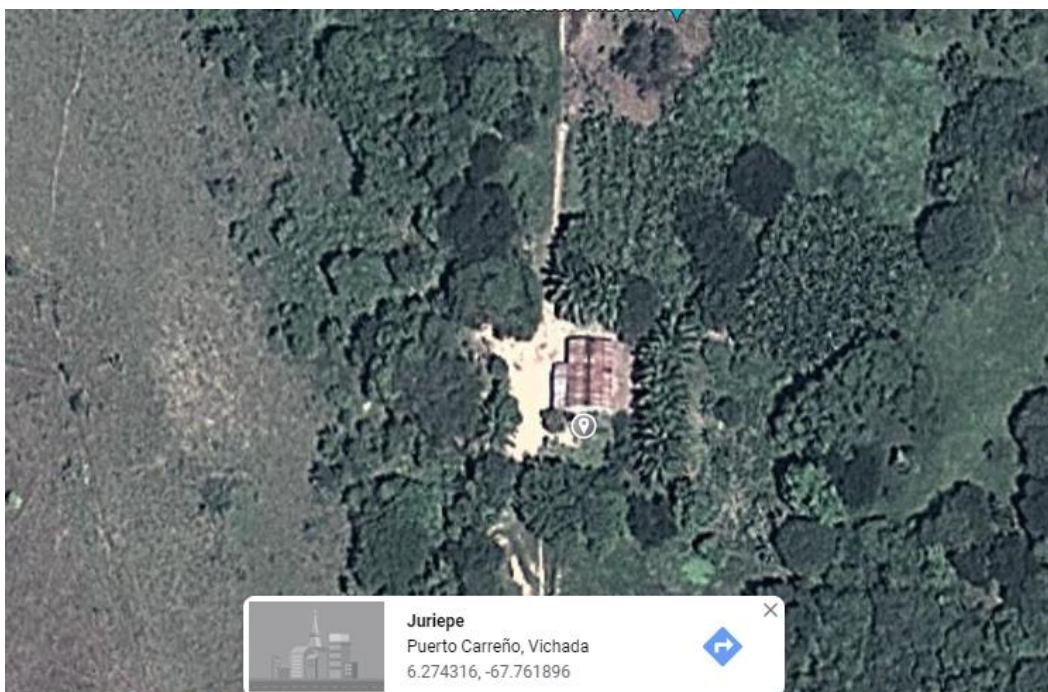
Otras

LEY 1659 DEL 15 DE 2013 por la cual se crea el sistema nacional de identificación, información y trazabilidad animal

METODOLOGÍA

Lugar de la investigación: el presente proyecto se realizó en la finca la fortaleza ubicada en la vereda Juriepe de puerto Carreño en el departamento del vichada; la cual tiene una altitud de 51 msnm, tiene una temperatura media diaria máxima de 33 grados centígrados, la temporada de lluvia dura aproximadamente 6,7 y la de sequía 5,3 meses.

Anexo 1 Ubicación Finca La Fortaleza



Fuente: Google Earth

Animales y manejo: para la investigación, se definió como material animal 40 pollos de la raza Cobbs ya que es una especie que cuenta con excelentes características como la de presentar un crecimiento rápido con el mínimo consumo de alimento estos fueron divididos en 4 grupos compuestos por 10 animales cada uno.;

Suministro de alimento: para suministrar la alimentación de los pollos, se recolecto la especie *Gliricidia sepium* en las instalaciones de la finca y se colocó a deshidratar con anterioridad a su consumo; el alimento fue suministrado en horas de la mañana a partir del 3 día de llegada de los pollos.

Tabla 2 Composición nutricional *Gliricidia sepium*

ANALISIS	PROMEDIO
materia seca total	24,57
proteína cruda	24,51
extracto etéreo	2,65
FDN	38,17
FDA	21,58
lignina	4,54
calcio	0,77
fosforo	0,27
magnesio	0,31
NDT	66,14

Fuente: Agrosavia

Tabla 3 Composición nutricional alimento preinicio Italco línea naranja

COMPONENTE	PORCENTAJE
Proteína (min)	19%
Grasa (min)	2,5%
Humedad (máx.)	13%
Fibra (Max)	5%
Ceniza (Max)	8%

Fuente: Italco

Tabla 4 composición Nutricional Alimento Inicio Italco Línea Naranja

COMPONENTE	PORCENTAJE
Proteina (min)	19%
Grasa (min)	2,5%
Humedad (max)	13%
Fibra (max)	5%
Ceniza (max)	8%

Fuente: Italco

Tabla 5 composición Nutricional Alimento Engorde Italco Linea Naranja

COMPONENTE	PORCENTAJE
Proteina (min)	19%
Grasa (min)	2,5%
Humedad (max)	13%
Fibra (max)	5%
Ceniza (max)	8%

Fuente: Italco

Diseño de la investigación: se aplicó un diseño completamente aleatorizado con un grupo control T0: grupo testigo y cuatro tratamientos de sustitución parcial del alimento balanceado comercial por *Gliricidia sepium*: T1: 5%, T2: 10%, T3: 15% y T4: 20%

Toma de datos: los datos fueron tomados de la siguiente manera:

Consumo de Tratamiento: se evaluó el consumo de *Gliricidia sepium* en cada uno de los tratamientos suministrados mediante la siguiente fórmula:

$$C.G=(G.C)/(G.S)*100$$

C.T = consumo tratamiento

G.C = *Gliricidia sepium* consumida

G.S = *Gliricidia sepium* suministrada

Consumo: el consumo de alimento fue distribuido por etapas de crecimiento los primeros 5 días el alimento se repartió cuatro o cinco veces al día, con el fin de estimular el consumo y evitar el desperdicio, entre los 5 y 15 días se repartió la comida en tres fracciones diarias y a partir del día 15 o 17 se provee diariamente el concentrado, siempre en las horas de la mañana. siendo repartidos 1.200 gramos en fase de iniciación y 2.700 en la fase de engorde

Tabla 6 Consumo Por Animal

Consumo total	Consumo (gr)	<i>Gliricidia sepium</i> concentrado							
		5% gr	10% g	15% g	20% g	T1 gr	T2 gr	T3 gr	T4 gr
1200	Iniciación	60	120	180	240	1140	1080	1020	960
2700	engorde	135	270	405	520	2565	2430	2295	2180

Fuente: Itacol

Parámetros productivos

Peso: los animales se pesaron al momento de la llegada al galpón para así poder tener un control desde el inicio de la alimentación, luego se pesaron semanalmente hasta que llegó el momento del sacrificio

Conversión alimenticia: se calculó mediante el consumo de alimento y el incremento de peso de la siguiente manera:

$$C.A. = (\text{consumo alimento (kg)}) / (\text{ganancia de peso (kg)})$$

$$G.P. = \text{peso final} - \text{peso inicial}$$

$$C.A. = \text{conversión alimenticia}$$

$$G.P. = \text{ganancia de peso}$$

Eficiencia alimentaria: se calculó mediante la ganancia de peso y el consumo del alimento

$$E.A. = (G.P.) / (C.A.) * 100$$

E.A = eficiencia alimenticia

G.P = ganancia de peso

C.A = consumo alimento

Rendimiento en canal: Se define Rendimiento Canal al Sacrificio (RC) como la relación, expresada en %, que existe entre el Peso de la Canal Comercial y el Peso Vivo del animal.

El rendimiento a la canal (RC) se tomó al finalizar la investigación, para lo cual se sacrificó el 100% de los animales y se aplicó la siguiente fórmula

$$R.C \% = pc(gr)/pv(gr) * 100$$

RC = Rendimiento A la canal

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

Ganancia de peso: para calcular la ganancia de peso (GP) se registró el peso inicial de los pollos y posteriormente se le registro cada siete días (g) hasta finalizar el experimento.

$$G.P = P.I - P.F$$

GP = Ganância de peso

P. I = Peso inicial (g)

P. F = Peso final (g)

Porcentaje de grasa en la canal: este se realizó tomando el peso de la canal completa, eliminamos la grasa y se vuelve a pesar; por último, se realiza una regla de 3 para sacar el porcentaje

$$\%G.C = \frac{pg(\text{gr})}{pc(\text{gr})} * 100$$

% G.C = porcentaje de grasa en canal

p.g = peso grasa

p.c = peso canal

Costos: Costo de alimentación por pollo = Consumo de alimento por pollo (kg) * costo de kg de alimento (\$)

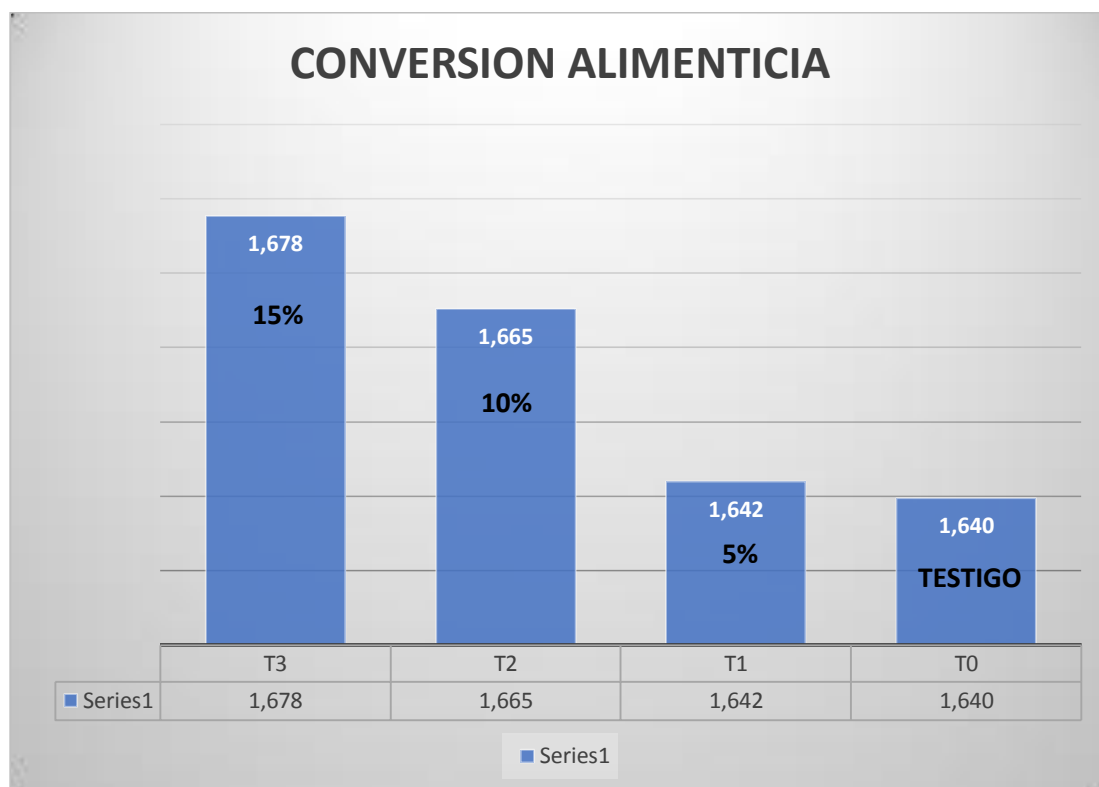
Costo de kg de carne de pollo = Costo de alimentación por pollo (\$) /
Peso final (kg)

RESULTADO Y ANALISIS

Luego de la toma de resultados y su posterior análisis estos fueron los resultados:

Conversión alimenticia:

Gráfico 1 Conversión Alimenticia Por Tratamiento



Fuente: propia

Para el parámetro de conversión alimenticia se obtuvieron resultados diferentes para cada uno de los grupos; para el testigo fue 1,640, el 5% 1,642, el 10% 1,665 y el 15% 1,678

Normal mente un pollo de engorde tiene una conversión alimenticia según (Paulino, 2017) de 1,80, en esta investigación al incluir el matarratón arroja una conversión

alimenticia mucho menor a lo reportado por el autor lo que indica que este es una buena opción de alimentación en pollos de engorde.

Tabla 7 Análisis de Varianza Conversión Alimenticia

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
grupos	4	0,3	0,075	0,00416667
conversión alimenticia	4	0,06625	0,0165625	3,3892E-08

Fuente propia: 2022

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,00682988	1	0,00682988	3,27831708	0,12017302	5,98737761
Dentro de los grupos	0,0125001	6	0,00208335			
Total	0,01932998	7				

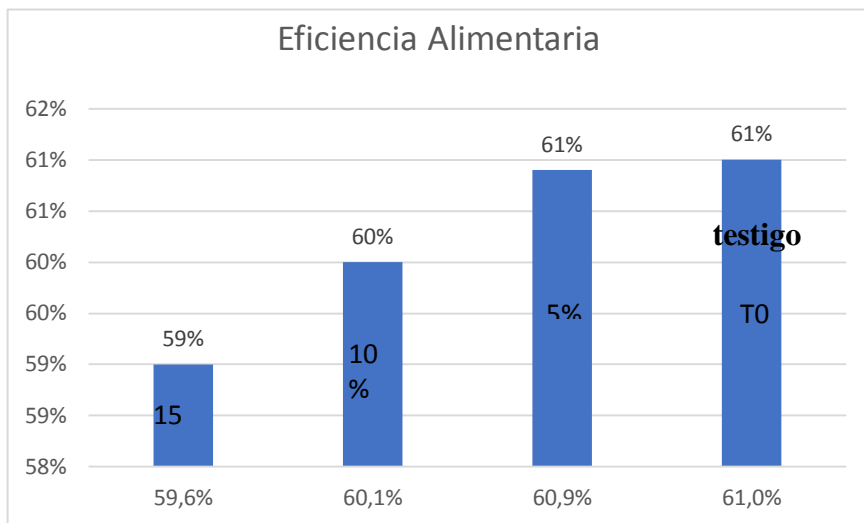
Fuente propia: 2022

Al realizar un análisis estadístico basado en análisis de varianza ANOVA se puede evidenciar que no se evidencia diferencias significativas, por lo cual no hay suficiente evidencia que diga que puede o no afectar los parámetros productivos; estos resultados son muy similares a los arrojados por (Herrera, 2020) el cual obtuvo en sus resultados valores oscilatorios de 1,33 en el grupo testigo, 1,33 en el 5 %, 1,35 en 10%, 1,38 en 15% de inclusión de matarratón evidenciando así lo dicho anterior mente; estos resultados difieren un poco a los obtenidos por los autores Hurtado & Gutiérrez (2019) los cuales en su

trabajos de investigación arrojaron valores bajos para el tratamiento 1 o testigo con respecto a los demás tratamientos en la variable de conversión alimenticia.

Eficiencia alimentaria:

Gráfico 2 Eficiencia alimentaria por tratamiento



Fuente: propia

Por su parte la eficiencia alimentaria, el grupo testigo presentó un valor mayor en comparación con los otros tratamientos; se puede decir que entre mayor sea el porcentaje más eficiente es el animal, este trabajo arrojó como resultado que el grupo al cual se le incluyó el 15% de *Gliricidia sepium* obtuvo los menores valores de eficiencia alimentaria mostrando un 59,6%, por su parte el de 10% obtuvo 60,1%, el grupo de 5% arrojó 60,9%; de otro lado el grupo testigo tuvo un 61,0% siendo este el grupo con una mejor eficiencia alimentaria.

Tabla 8 Análisis de varianza Eficacia Alimenticia

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Grupos eficacia alimenticia	4	0,3	0,075	0,00416667
	4	2,409	0,60225	8,6917E-05

Fuente: propia 2022

ANÁLISIS DE
VARIANZA

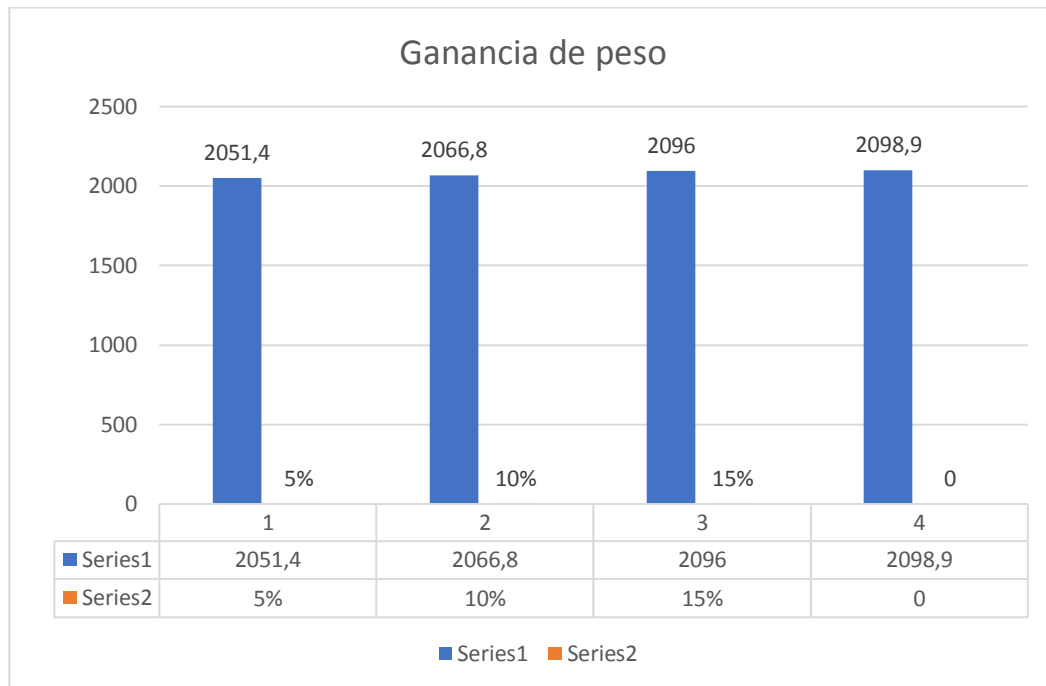
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0,55598513	1	0,55598513	261,419646	3,5597E-06	5,98737761
Dentro de los grupos	0,01276075	6	0,00212679			
Total	0,56874588	7				

Fuente: propia 2022

En relación al análisis estadístico se puede concluir que al analizar la tabla ANOVA se pudo refutar la hipótesis inicial que decía que todos los tratamientos eran iguales, por lo tanto, al menos uno de los tratamientos en los cuales se incluyó porcentaje de inclusión de *Gliricidia sepium* dio un resultado diferente, como se puede observar en el grafico 2 que el grupo testigo obtuvo los mejores resultados, al comparar los resultados obtenidos por los autores Hurtado & Gutiérrez (2019), los cuales realizaron una investigación acerca de como el follaje de matarraton influya en los parámetros productivos de pollo de engorde, estos resultados arrojaron que el grupo testigo tuvo un mejor resultado en cuanto a la eficiencia alimenticia ya que el T1 (testigo) se observó el valor más bajo con 2.375 kg; esto puede

estar muy relacionado con el consumo de alimento ya que estas variables son inversamente proporcionales ya que a medida que el índice de conversión alimenticia disminuya más eficiente se considera el alimento

Gráfico 3 Ganancia de peso Por Tratamiento



Fuente: propia

Si observamos los valores de la ganancia de peso estos no tuvieron mucha variación en los tratamientos los valores para cada uno de los grupos fueron: testigo 2098,9 gr, T5% 2051,4 gr, T10% 2066,8; T15% 2096 gr

Tabla 9 Análisis de Varianza Ganancia de peso

Análisis de varianza de un factor

RESUME

N

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Grupos	4	0,3	0,075	0,00416667
Ganancia de peso	4	8313,1	2078,275	531,169167

Fuente: propia 2022

ANÁLISIS DE
VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	8637830,4	8	8637830,4	32523,5848	1,9611E-12	5,9873776
Dentro de los grupos	1593,52	6	265,58666			1
Total	8639424	7				

Fuente: propia 2022

Según el análisis estadístico en cuanto a la ganancia de peso se puede decir que se evidencian diferencias estadísticas entre los tratamientos, es decir que no todos son iguales entre sí, al verificar los resultados que fueron para el testigo 2098,9 gr, T5% 2051,4 gr, T10% 2066,8; T15% 2096 gr se evidencia que el grupo testigo obtuvo los mejores resultados para la ganancia de peso resultados similares a los obtenidos por Orrala, (2021) el cual para el grupo testigo sacó una ganancia de peso de 4,426 g y se evidenció que a medida que aumentaba el porcentaje de inclusión de matarratón la ganancia de peso disminuía.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en esta investigación se pudo evidenciar que la inclusión de *Gliricidia sepium* en la dieta diaria de pollos de engorde no afectará los parámetros productivos de los pollos de engorde, por lo tanto, es posible utilizarla en un porcentaje no mayor al 15%

En relación a los parámetros productivos evaluados esta investigación arrojó como resultado que en cuanto a la conversión alimenticia el grupo del 15% de matarratón tuvo los índices más altos se tienen entendido que entre más alta sea la conversión más kilogramos de alimento se necesita; en este caso se evidencia que el tratamiento que obtuvo un índice mejor conversión alimentaria fue el grupo testigo o T0 ya que se obtuvo resultado de 1,64 en comparación al 15% que fue de 1,67

Por otro lado, en cuanto a la eficiencia alimentaria el grupo testigo tuvo un mejor resultado; ya que el T0 (testigo) se observó el valor más bajo con 2.375 kg; esto puede estar muy relacionado con el consumo de alimento ya que estas variables son inversamente proporcionales ya que a medida que el índice de conversión alimenticia disminuya más eficiente se considera el alimento

RECOMENDACIONES

Se recomienda incentivar el uso de forraje de Matarratón en la alimentación de las aves al 15% de inclusión ya que ayuda a tener un menor consumo de alimento lo que se traduce en disminución de costos a productos, por otro lado, no se demostró indicios de que influya de manera negativa en los parámetros productivos

REFERENCIAS

- Abelardo Carreño Osorio, Et Al. (2011). Investigación De Factibilidad Y Viabilidad En La Elaboración De Materias Primas Para Concentrado Animal En El Municipio De Girón –Santander Del Sur-Colombia.
- Alberto Cuervo-Jiménez, William Narváez-Solarte, Christine Hahn Von-Hessberg. (2013). Características Forrajeras De La Especie *Gliricidia Sepium* (Jacq.) Stend, Fabaceae
- Claudia I. Gallinger, Francisco J. Federico, Darío G. Pighin. (2016). Determinación De La Composición Nutricional De La Carne De Pollo Argentina. Argentina.
- Cossu, M. E. (2014). Algunos Conceptos Sobre La Nutrición Del Pollo Para Engorde
- Angela Acosta Paredes & Maria Galvez Cruz. (2016). Elaboracion Y Desarrollo De Un Modelo De Proyecto Sostenible De Levante Y Engorde De Pollos Para La Generacion De Ingreso Y Fuente De Empleo De Los Habitantes Del Municipio De Corinto - Cauca . Santiago De Cali.
- Benavídes, D. A. (2018). Manejo De Pollo De Engorde.
- Chamorro, V.D., Gallo, B.J., Arcos, D.J., & Vanegas, R.M. (2018). Gramineas Y Leguminosas, Consideraciones Agrozootécnicas Para Ganaderías Del Trópico Bajo
- Diana Isabel Hurtado, Sergio Nocua, William Narváez-Solart, Julio E. Vargassánchez. (2012). Valor Nutricional Del Matarraton . Manizales .

Enriquez, David Gomez Molina & Alejandro Paez. (2021). Asociación Campesina Para La Comercialización De Pollos De Engorde Y Gallinas Ponedoras Con Un Modelo De Producción Agroecologica. Bogota.

Gómez, M.E., & Preston. (2015). Centro Para La Investigación En Sistemas Sostenibles De Producción Agropecuaria.

Guamaní & Quintana . (2016). “Elaboración De Un Balanceado A Partir De Desechos Vegetales Brócoli (Brassica Oleracea) Y Zanahoria (Daucus Carota) A Tres Concentraciones Fortificado Con Alfalfa (Medicago Sativa L.) Y Pecutrin Para Pollos De Engorde.”. Ecuador, Latacunga – Cotopaxi

Henao, S. M. (2016). Procesos De Producción De Alimentos Balanceados Planta De Concentrados Colanta Itagüí. Caldas, Antioquia. Joya , N. Y. (2016). Estudio De Mercado Para La Carne De Pollo De La Asociación "Agropeinte" S.A.S. En El Municipio De Duitama”. Boyaca, Duitama

Leimer Calderon & Saul Rengifo. (2011). Evaluacion De Niveles De Inclusion De Matarraton Como Reemplazo En La Dieta De Pollos De Engorde. Popayan

Mejía, O. M. (2019). Evaluacion Del Desempeño Zootécnico Y Rendimiento En Canal De Pollos Ross 308 Ap, Sometidos A Diferentes Tablas De Consumo. Bucaramanga.

Alberto Cuervo-Jiménez, William Narváez-Solarte, Christine Hahn Von-Hessberg. (2013).

Características Forrajeras De La Especie *Gliricidia Sepium* (Jacq.) Stend,
Fabaceae*.

- Benavídes, D. A. (2018). Manejo De Pollo De Engorde.
- Chamorro, V.D., Gallo, B.J., Arcos, D.J., & Vanegas, R.M. (2018). Gramineas Y Leguminosas, Consideraciones Agrozootécnicas Para Ganaderías Del Trópico Bajo.
- Gómez, M.E., & Preston. (2015). Centro Para La Investigación En Sistemas Sostenibles De Producción Agropecuaria.
- Herrera, M. F. (2020). Evaluación De Una Dieta Alternativa Con Matarratón Gliciridia Sepium Jacq., Para Pollos Semicriollos En Su Etapa De Finalización, Reemplazando El 5%, 10% Y 15% Del Concentrado Comercial En La Avícola O.H. Del Municipio De Suaita (Santander). Universidad Santo Tomas.
- Hurtadonery, L. L. (13 Mayo 2019). Uso De Harina De Follaje De Gliciridia Sepium En La Alimentación De Pollos De Engorde. 57,59,60.
- Mejía, F. J. (2016). Alimentación Del Pollo De Engorde Fases Preiniciación, Iniciación Y Engorde.
- Navarro, C. G. (2018). La Estrategia De Fenavi Para Acompañar A Productores En El Ordenamiento Territorial. 10.
- Orrala, R. E. (2021). Evaluación Del Comportamiento Productivo De Pollos Camperos En Crecimiento-Ceba Alimentados Con Diferentes Niveles De Inclusión De Harina De Forraje De Matarraton. 9.
- Paulino, J. A. (2017). Nutrición De Precisión Para Pollo De Engorde De Alto Desempeño.

Pinzon, A. V. (2017). El Momento De La Avicultura. 7,9.

Plamondon, R. (2016). Manejo Alimenticio En Aves De Corral. *El Sitio Avicola*.

Salatin, A. (2013). Alimentación De Pollos Para Obtener Mejor Salud Y Mayor Rendimiento. *El Sitio Avicola* .