

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA


**Comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades
bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo.**

AUTOR: Danayse Yalkira Andrade Mendoza.

TUTOR: Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

EL CARMEN - MANABÍ – ECUADOR

ABRIL -2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2 Página II de 48

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión de El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Andrade Mendoza Danayse Yalkira, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021-2022, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 19 de enero de 2022.

Lo certifico,

Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.
Docente Tutor
Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo.

AUTOR: Andrade Mendoza Danayse Yalkira.

TUTOR: Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Ing. Janeth Rocío Jácome Gómez, Mg.

MIEMBRO MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluisa, Mg.

MIEMBRO Ing. Roberto Jacinto Campos Vera, Mg.

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico:

A Dios y a mi familia por permitirme llegar donde estoy ahora por la oportunidad de lograr esta meta que siempre anhele por mis padres quienes, con sus enseñanzas, amor y esfuerzo, me impulsaron a seguir adelante permitiéndome llegar a cumplir hoy un sueño, gracias a ustedes por su esfuerzo y por todo lo que han hecho por mí, ya que sin ustedes no lo había logrado y a Dios porque siempre está conmigo.

A mis hermanas por sacarme una sonrisa cuando me sentía afligida o sin fuerzas por el amor de mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento que me motivaron a seguir a delante y no desfallecer.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas las personas que han estado hay para mí en las buenas y en las malas y agradecida con Dios por permitirme lograr uno de muchos sueños más que quisiera lograr.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, estoy agradecida con Dios, por llenar mi vida de bendiciones una de ellas es mi familia por estar conmigo siempre y agradecida con todas las autoridades y docentes que conforman la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “Extensión en el Carmen”, por abrirme las puertas de su institución y permitirme realizar toda mi formación académica.

De igual manera mis agradecimientos a todos los docentes por sus enseñanzas y sus valiosos conocimientos todos estos años, para mi formación profesional en especial a mi tutor quien con su sabiduría y conocimientos me ayudó en todo mi proceso investigativo por su paciencia y tiempo.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a mi papá y a mi mamá por estar hay conmigo apoyándome y a mi Dios por permitirme lograr esta meta.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Problema científico.....	3
1.2 Objetivo general.....	5
1.3 Objetivos específicos:.....	5
1.4 Hipótesis:.....	5
CAPÍTULO I.....	6
2 Marco teórico.....	6
2.1 Descendencia y Evolución de las Aves.....	6
2.2 Domesticación de las aves.....	6
2.3 Pollos camperos.....	7
2.4 Producción de ave en pastoreo.....	7
2.5 Densidad.....	7
2.6 Alimentación.....	8
2.7 Alimentos balanceados comerciales.....	9
2.7.1 Balanceado inicial.....	9
2.7.2 Balanceado de crecimiento.....	9
2.7.3 Balanceado de engorde.....	9
2.7.4 Balanceado final.....	9
2.8 Otros parámetros productivos.....	9
2.9 Pastoreo de pollos.....	10
2.10 Preferencias de consumo de productos ecológicos.....	10

2.11	Costo beneficio	10
2.12	Beneficio de pollos a pastoreo	11
2.13	Gallinas felices.....	11
2.14	Perspectiva de una producción de huevos con gallinas felices.....	11
2.15	El free range en la producción de aves de corral.	12
2.16	Propósitos de un sistema alternativo.....	12
2.17	La aceptación de una producción ecológica.	13
2.18	Productos alternativos versus los tecnificados.....	13
CAPÍTULO II.....		15
3	Marco metodológico	15
3.1	VARIABLES A MEDIR EN EL ESTUDIO.....	16
3.1.1	Ganancia de peso	16
3.1.2	Consumo de alimento	16
3.1.3	Conversión alimenticia.....	16
3.1.4	Análisis beneficio/costo.....	16
3.2	Diseño experimental utilizado	16
CAPÍTULO III		18
4	Materiales y métodos	18
4.1	Localización de la unidad experimental	18
4.2	Caracterizaciones meteorológicas de la zona	18
4.3	VARIABLES	18
4.4	VARIABLES INDEPENDIENTES	18
4.4.1	Métodos	18
4.5	VARIABLES DEPENDIENTES	19
4.6	Unidad Experimental	19
4.7	Tratamientos	19
4.8	Característica de la Unidad Experimental.....	19
4.9	Análisis estadístico	20

4.10	Esquema de ADEVA	20
4.11	Instrumentos de medición	22
4.11.1	Materiales y equipos de campo	22
4.11.2	Materiales de oficina y muestreo.....	22
4.11.3	Manejo del ensayo	22
CAPÍTULO IV		23
5	Resultados y discusión	23
5.1	Variables	23
5.1.1	Ganancia de peso.	23
5.1.2	Consumo de alimento.	23
5.1.3	Conversión alimenticia.	24
5.1.4	Análisis de Beneficio/Costo.	24
CAPÍTULO V		26
6	Conclusiones	26
CAPÍTULO VI.....		27
7	Recomendaciones.....	27
8	Bibliografía.....	28
9	Anexos de tabla	33
10	Anexo de gráficos.....	34
11	Anexo de campo	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación de cuatro densidades de pollos bajo pastoreo y un testigo en confinamiento.	8
Tabla 2. Condiciones meteorológicas que posee la localidad.	18
Tabla 3. Características de la unidad experimental.	20
Tabla 4. Esquema del análisis varianza de la variable Ganancia de Peso.	21
Tabla 5. Esquema del análisis varianza de la variable Consumo de alimento.	21
Tabla 6. Esquema del análisis varianza de la variable Conversión alimenticia.	21
Tabla 7. Ganancia de peso(lb).	23
Tabla 8. Consumo de alimento(lb).	23
Tabla 9. Conversión alimenticia.	24
Tabla 10. Costos del experimento (\$).	25
Tabla 11. Análisis Beneficio/Costo.	25
Tabla 12. Ganancia de peso por semana.	33
Tabla 13. Consumo de alimento por semana.	33
Tabla 14. Consumo de alimento por semana.	33
Tabla 15. Costos del experimento.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ganancia de peso (lb).....	34
Figura 2 Consumo (lb)	35
Figura 3 Conversión alimenticia	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Ilustración 1 Instalación de pollos a la pollera.....	36
Ilustración 2 Traslado de pollos al sistema a pastoreo.....	36
Ilustración 3 Pesaje de pollos.....	37
Ilustración 4 Salida a la venta	37

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo. Se utilizó pollos camperos pío pío de un día de edad, aplicando un diseño de bloques completamente al azar, con 3 tratamientos y 5 repeticiones para diferenciar la separación de las medias según Tukey a un grado de significancia de ($p < 0,05$ y $p < 0,01$). Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, beneficio/costo. Y se utilizaron diferentes densidades de 6, 8 y 10 pollos por cada tratamiento con jaulas de 1 m², se suministró alimento balanceado comercial y agua *ad libitum*, las arvenses presentes que se encontraron en el área de pastoreo fueron Yuyo Colorado (*Amaranthus quitensis*) y Pegador (*Bidens pilosa L.*). Los resultados obtenidos indican que en todos los tratamientos fueron significativamente iguales para la variable ganancia de peso, el mayor consumo de alimento se presentó en el T3 de 10 pollos con 15,96 lb. La mejor conversión alimenticia fue el T1 (6 pollos) con un valor de 3,14. En cuanto a la relación beneficio costo, los tratamientos T2 (8 pollos) y T3 (10 pollos) mostraron valores similares (1) por encima del T1 (6 pollos) con 0,9. Por ende las densidades sí afectan al desarrollo y ganancia de peso de los animales.

Palabras claves: Producción ecológica, pollos a pastoreo, densidad, bienestar animal, ganadería regenerativa.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the biological behavior of free-range chickens at different densities under confined grazing in the humid tropics. One-day-old free-range chickens pío pío were used, applying a completely randomized block design, with 3 treatments and 5 repetitions. To differentiate the separation of the means according to Tukey at a degree of significance of ($p < 0.05$ and $p < 0.01$). Weight gain, feed intake, feed conversion, benefit/cost were evaluated. And different densities of 6, 8 and 10 chickens were used for each treatment with 1 m² cages, commercial balanced food and *ad libitum* water were supplied, the weeds present that were found in the grazing area were Yuyo Colorado (*Amaranthus quitensis*) and Pegador (*Bidens pilosa L.*). The results obtained indicate that each one treatment had de same significance at weight gain, the highest feed consumption occurred in the T3 of 10 chickens with 15.96 lb. The best feed conversion was the T1 (6 chickens) with a value of 3.14. The relation benefit cost present that the treatments T2 (8 chickens) and T3 (10 chickens) had same values (1) over T1 (6 chickens) with 0.9. Therefore, high densities affect the development and weight gain of the animals.

Keywords: Organic production, grazing chickens, density, animal welfare, regenerative poultry.

INTRODUCCIÓN

Ancestralmente la domesticación de la gallina se remontó a la prehistoria y es importante recordar que estas aves anteriormente fueron rústicas y luego domesticadas por el hombre hace miles de años. A partir de ese momento convivió con él, manteniéndose, así como una fuente esencial en su dieta nutricional por la obtención de productos que se dan por esta especie como son los huevos, carnes entre otros derivados ya que el uso industrial de estas aves comenzó con el desarrollo de híbridos altamente productivos los cuales se intensificaron en sistemas confinados (Moreno, 2001).

Al inicio del siglo XX, la demanda paulatina por comida asequible acarrió a una especialización en la producción animal. En esa época las gallinas que eran criadas sueltas en galpones o fincas de muchos sectores aledaños pasaron a ser criadas y alojadas en jaulas permitiendo una mayor automatización del manejo produciendo la separación de las gallinas de sus heces rompiendo así el ciclo de varias enfermedades como la coccidia o *E. coli*, por estas razones se manifestaron estos sistemas alternativos ya que las aves a pastoreo promueven optimar efectos positivos a la producción (Barrantes et al., 2005).

La cría intensiva de pollos para carne se ubicó en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Con su aparición en las décadas de 1920 y 1930 con las primeras granjas dedicadas a este tipo de producción para obtener de ellos carne y huevos provocando problemas a los animales con consecuencias de selección genética sufrida, mutilaciones asociadas al alto grado de hacinamiento durante toda su crianza, soportando una extremada precariedad. Los actuales sistemas de producción basados en estos tipos de manejos fueron elaborados con fines de aumentar ilimitadamente el rendimiento de los animales, provocando un desequilibrio en la armonía y etología animal (Dottavio y Di Masso, 2010).

La avicultura ecológica está reglamentada hasta diciembre de 2008 por el Código (CE) 1804/1999, que sería suplantado por el Reglamento (CE) 834/2007 a partir del 1 de enero de 2009 ya que ambos reglamentos establecen que la ganadería ecológica es un movimiento ligado a la tierra, estableciendo áreas mínimas por cada especie animal. Por tanto, la crianza de las aves ecológicas será en libertad, disponiendo de patios y zonas verdes para pastorear que les permitan satisfacer sus necesidades fisiológicas y de proceder, que en el caso de las gallinas será en una densidad de 4 m²/ave (García et al., 2014).

La manifestación que se ha producido por el aumento de enfermedades en la población humana como el cáncer, diabetes, colesterol alto y obesidad mórbidas las cuales se relacionan

en gran cantidad a casos que se enfocan en la alimentación industrializada, han influido en que la localidad tomara la iniciativa de acudir a productos no convencionales con denominación ecológicos, orgánicos y cómodos a la economía de la población. La producción avícola tuvo la necesidad de incursionar en los sistemas a pastoreo y alimentación alternativa con productos agrícolas que son fusionados con sistemas semi intensivos para garantizar la sanidad y la producción de estos sistemas alternativos (Delgado, 2019).

La producción de la avicultura ecológica es un sistema de gestión agropecuaria que se encarga de combinar la obtención de alimentos libres de contaminantes químicos y de alta calidad con la preservación de los recursos naturales y el sostenimiento de un elevado nivel de biodiversidad mediante la aplicación de normas exigentes al bienestar animal ya que este tipo de ganadería ecológica se basa en la etiología de los híbridos comerciales ofreciendo que los animales se críen en un sistema de libertad o semi libertad para luego obtener productos libres de aditivos (García et al., 2014).

Según Yepes (2007) “La producción avícola alternativa se maneja bajo parámetros de agroecosistemas sostenibles. Erradicando así cualquier tipo de práctica, donde los animales sean hacinados, evitando así problemas de salud y mejorando con ello la calidad de vida en las aves. Ya que este sistema de crianza ofrece áreas de pastoreo que le brindan al animal una conducta más acorde a sus instintos naturales”.

Es por ello que crearon estas leyes en los países desarrollados para que esta especie posea libertad y bienestar animal ofreciendo proyecciones a mediano plazo, en definitiva, buscando brindar confort y mejorar la “calidad de vida” de las aves. Dentro de las alternativas que se plantean serán estructuras móviles o semimóviles que le permitan el acceso a pastorear, con opción a que las aves de corral no sean hacinadas, disminuyendo así estos sistemas intensivos (Bestman y Maurer, 2006).

Según el autor Salatín (1999) “Los beneficios más importantes que se logran en las aves bajo un sistema de pastoreo son la mejora de su sistema inmunológico y reducción del estrés producido en sistemas de confinamiento y disminución del porcentaje de mortalidad y morbilidad. Además, permite integrar esta alternativa para aprovecharlas en las condiciones agroecológicas de las fincas. Por lo que le admitirá al ave consumir los productos que le ofrece la naturaleza como los insectos, semillas arbustivas, de arvenses y lombrices”.

La carne y los huevos de las aves criadas bajo un sistema a pastoreo mostrarán niveles más bajos de colesterol y de ácidos grasos saturados con omega 3, ofreciendo alimentos

saludables que no son perjudiciales para el consumidor en comparación con los producidos en sistemas convencionales ya que el interés es buscar que los animales estén libres de hambre, sed, miedo y a su vez le dispongan refugio logrando con ello que las aves expresen un comportamiento natural (Booklet., 1996).

La investigación realizada atendía a esta meta para saber cuál era la mejor densidad de pollos a pastoreo ya que en nuestro país aún no se han aplicado a gran escala estos sistemas de producción que ya se están utilizando en países de primer mundo. Por este motivo nació esta inquietud que tiene como importancia las densidades en una explotación, si es factible el costo beneficio de la producción a estudiarse en el mercado o sector productivo y el efecto que puede producir en su peso al implementar un sistema a pastoreo con diferentes densidades de animales en el trópico húmedo de nuestro cantón.

1.1 Problema científico

La crianza de aves de corral pasó de ser una labor auxiliar y secundaria dentro de las explotaciones agropecuarias, encargados por las mujeres y los menores de las familias para transformarse en una verdadera industria productiva en el manejo de aves de corral que se basan en fines comerciales y económicos, siendo hoy, entre las producciones pecuarias más importantes e intensificadas a nivel mundial por la utilización de técnicas especializadas en producir aves de carne y huevo como fuente de alimento esencial para la población, además es trascendental en el desarrollo y aplicación de conocimiento zootécnico (Tusa, 2016).

La avicultura actual ha reformado su sistema de crianza de aves, pues emplea ejemplares híbridos muy especializados para carne y con un elevado nivel de manejo en confinamiento. Esta realidad productiva ha generado cambios a la armonía entre su etología y la producción animal obligando con ello a remplazar el modelo tradicional de aves para carne y huevo por otros sistemas que respeten el bienestar animal. Brindándoles así las cinco libertades que ayudan a mejorar la calidad de vida hasta el faenamiento (Dottavio y Di Masso, 2010).

Los países latinoamericanos han utilizado los sistemas de producciones avícolas generados en países desarrollados por lo que dependen de las importaciones de insumos y tecnologías que les otorgan estas naciones para la producción de aves. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar tecnologías que se puedan aplicar de manera rentable utilizando los recursos propios de la región para que a los productores les sea viable y sin un elevado costo para implementarlo en su producción de manera sostenible e integrada; de fácil acceso y adaptadas a las condiciones de los pequeños productores avícolas de los países tropicales en vía de desarrollo (Rosado y Torres , 2002).

El sector avícola ecuatoriano ha estado activo en el campo agropecuario durante los últimos 30 años, debido a su alta demanda de productos, considerados como una actividad agroindustrial que se encuentra vinculada con la producción agrícola del maíz, arroz y la soya para obtener materias primas de primera calidad y derivados con subproductos utilizados en la preparación del alimento balanceado que ayuda a suplir las necesidades alimenticias de la industria de pollos de carne y huevos distribuidas a nivel nacional ya que es de vital importancia en el desarrollo de los ingresos económicos y productivos del productor agropecuario (González, 2015).

La nombrada avicultura alternativa se refiere a cualquier producción avícola que se difiera de la convencional e implica sistemas menos intensivos con miras diferentes a la obtención de productos tradicionales, por su calidad y/o por el modo de crianza de las aves, contemplando además aspectos vinculados con el bienestar animal. Por lo que implica que los animales tengan un área donde puedan disponer de tierra, con espacios para escarbar, bañarse, acicalarse entre otros permitiendo que las aves se complementen y expresen su comportamiento natural (Castello et al., 2002)

La crianza de aves para carne en condiciones de pastoreo puede ser de interés para el pequeño productor dada la posibilidad de reducir el uso de alimentos habituales para involucrarse con productos nuevos y saludables en la que contribuya a las necesidades del consumidor. Estos fortuitamente serán dirigidos a los mercados locales que demandan carne de pollo producida en sistemas alternativos ya que este tipo de producción ayuda que los animales tengan un menor nivel de estrés y que el sabor de su carne sea más gustoso al consumirla (González et al., 2019).

La investigación realizada tuvo como fin proponer programas nuevos en sistemas de producción alternativos por lo cual se quiere dar un incentivo de acogida en nuestro país. Actualmente el sector avícola está implementando un sistema diferente el cual es manejado bajo parámetros de agroecosistemas sustentables y sostenibles manejando una ganadería regenerativa y con ello erradicando la práctica convencional de los sistemas intensivos que los albergaban en condiciones precarias buscando así minimizar los problemas de salud y mejorar con ello el bienestar de las aves hasta su faenamiento ya que hoy en día el consumidor está prefiriendo alimentos no dañinos, naturales y brindando con ello a que el productor opte por este sistema el cual ofrece una proyección alentadora para el sector avícola (Mireles, 2017).

Luego de lo planteado anteriormente se presentaron las siguientes interrogantes: ¿Será viable utilizar altas densidades por metro cuadrado en un sistema a pastoreo como alternativa

para el desarrollo de pollos pío pío confinado en trópico húmedo?, ¿Es rentable engordar pollos a pastoreo utilizando alimentación similar a los sistemas intensivos?, ¿Alcanzarán el peso óptimo con el suministro de alimento que se les proporcionará en la dieta de los animales bajo el sistema a pastoreo?

Se procuró dar respuestas a las interrogantes planteadas con un experimento que se realizó con pollos Pío pío de un día de nacidos que estuvieron en confinamiento en una pollera por cuatro semanas y posteriormente se los trasladó al campo para que realicen el pastoreo del cultivo bajo el confinamiento de jaulas que se movieron continuamente en donde se observó cómo influyó en su ganancia de peso y conversión alimenticia en las aves objeto de estudio, en el Cantón El Carmen provincia de Manabí.

1.2 Objetivo general

Evaluar el comportamiento biológico de pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en el trópico húmedo.

1.3 Objetivos específicos:

- Establecer la mejor densidad de pollos camperos bajo pastoreo confinado.
- Evaluar los parámetros productivos como conversión alimenticia, eficiencia alimenticia e índices de productividad.
- Realizar un análisis de costo/beneficio de los tratamientos en estudio.

1.4 Hipótesis:

H0: No habrá diferencias significativas en el comportamiento biológico de pollos a pastoreo en diferentes densidades.

H1: Si habrá diferencias significativas en el comportamiento biológico de pollos a pastoreo en diferentes densidades.

CAPÍTULO I

2 Marco teórico

2.1 Descendencia y Evolución de las Aves

Se menciona que las aves evolucionaron de algunas especies reptiles ancestrales las cuales presentaban una locomoción similar a sus ancestros, con determinadas modificaciones de forma bípeda en la que los miembros anteriores perdieron toda su funcionalidad de apoyo para estas especies. Ya que de este antepasado reptiliano bípedo se descendieron las aves que conocemos en la actualidad, presentando con esto ciertos caracteres semejantes morfológicos como sus patas y dedos de las aves que poseen una cubierta de escamas, con dedos que presentan uñas semejantes, a las características del esqueleto de los reptiles (Parque, 2016).

Ambos grupos presentan un esqueleto similar ya que en este los parentescos que se encuentran son muy marcados, uno de ellos es la unión de su cabeza con el occipital que está articulada al cráneo y la primera vértebra, otra es la apófisis insertada en las costillas, ya que la similitud es que las aves y los reptiles depositan huevos de los que eclosionan sus crías por medio de esta cápsula que rodea una membrana especial. Además, presentan glóbulos rojos con núcleos que se asemejan a sus proteínas sanguíneas (Parque, 2016).

Su evolución la explicaron por dos teorías, la primera que entrelaza un vínculo con el grupo de reptiles antepasados el cual desarrolló la conducta de agitar sus alas de arriba y abajo al momento de caminar, provocando así pequeños levantamientos del suelo, consiguiendo con esto saltos cada vez más largos y frecuentes, dándoles ventajas para desarrollar su vuelo; y la segunda teoría indica que las investigaciones y evidencias estudiadas de aquel antepasado ave-reptil tenía hábitos de trepar los árboles, para los que posteriormente al transcurrir el tiempo desarrollo miembros anteriores especiales que le permitieron tener mayor movilidad al momento del vuelo y con ello poder saltar de una rama a otra, desarrollando así sus capacidades para volar (Parque, 2016).

2.2 Domesticación de las aves

Las aves fueron domesticadas hace miles de años. Donde se mostró evidencia de fósiles que dieron la evolución de estas aves, al pasar del tiempo evolucionaron y se convirtieron en aves domesticadas por el hombre. Es así como se determinó su existencia en China desde hace 8000 años, para luego estas ser expandidas a todo el mundo, dando a conocer que su domesticación pudo verse originada también de la India donde se observa que este país pudo ser el que las domesticó y las fue distribuyendo con el transcurso del tiempo a otros continentes

como Asia ya que en la India domesticaron los gallos de riña desde hace 3000 años (FAO, 2005).

2.3 Pollos camperos

Es un híbrido que surgió de un programa de mejoramiento genético destinado para la producción avícola como una alternativa necesaria para potenciar la obtención de huevos y carne. Este ejemplar se obtuvo por medio del cruzamiento de una raza pesada y una semi pesada, obteniendo aves de colores variados (grises, rojos, negros o pintados) con un crecimiento más lento que el pollo de engorde actual, que es criado universalmente en pequeñas poblaciones y manejadas en condiciones semi-intensivas o extensivas, alimentadas de forma no convencional, especialmente de granos, subproductos y pastos, entre otros. La rapidez de su desarrollo es menor a un 20 o 25% que el pollo de engorde tradicional, posee alta viabilidad, mayor resistencia a las enfermedades, rusticidad que lo hace ideal para la crianza en pastoreo permitiendo así producir carne firme y con buenas características organolépticas (Barbado, 2004).

2.4 Producción de ave en pastoreo

Actualmente los consumidores de todo el mundo están prefiriendo alimentos libres de componentes dañinos para su salud, ya sea a corto, mediano o largo plazo es por ello que los sistemas de producción pecuarios buscan ser accesibles con el medio ambiente, optando por el bienestar de los animales. Mediante este sistema alternativo que brinda productos saludables para el consumo humano ya que se vio acotado por la demanda excesiva de mano de obra que se presentó en este periodo crucial. Este sistema tiene como objetivo producir aves que se críen “libres” sobre pasturas o en jaulas móviles o semimóviles por esta razón desean llegar a un mercado creciente de consumidores con productos libres de cualquier tipo de sustancia química donde es importante recalcar que las aves a pastoreo poseen nutrientes esenciales para la salud (Yepes, 2007).

2.5 Densidad

Es el área que se establece con el fin de obtener rentabilidad y economía en las explotaciones avícolas dándole un lugar al bienestar de las aves, ya que no es solo obtener animales con mayor masa muscular sino también es brindarle confort y buena calidad de vida hasta el sacrificio enfocándose principalmente en su desempeño, uniformidad y calidad.

Las aves destinadas a la producción de carne y huevos deben poseer suficiente espacio tanto si se alojan en pequeños grupos en las granjas como en grandes naves comerciales o semi

comerciales para que los animales posean una conducta acorde a sus instintos naturales (Pinto, 2019).

Godínez en el año 2005 realizó una investigación donde probó cuatro diferentes densidades y un tratamiento en confinamiento total en la cual obtuvo mayor aceptación el sistema en confinamiento (tabla 1). Esto podría indicar que aplicar confinamiento bajo condiciones de pastoreo podría tener un efecto sinérgico que si se aplicarán dichas técnicas por separado.

Tabla 1.

Evaluación de cuatro densidades de pollos bajo pastoreo y un testigo en confinamiento.

Tratamientos	Densidad de pastoreo pollos/m ²
T1	2,00
T2	1,50
T3	1,00
T4	0,50
T5	Engorde convencional (confinado)

Evaluación de cuatro densidades de pollos variedad Redbro bajo pastoreo en *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi* y su efecto sobre los índices productivos y económicos (Godínez, 2005).

2.6 Alimentación

Frecuentemente la alimentación se define por un menor concentrado energético y mineral que en el cebo de los pollos industriales. La alimentación se basa, mayoritariamente en las dietas a base de cereales donde el maíz contribuye un 60% de los cereales y premezclas que son utilizadas como fuente vitamínica para el desarrollo ya que cualquier tipo de aditivo puede actuar como promotor de desarrollo y/o alterar las características organolépticas de la carne, tomando en cuenta que las aves no deben ingerir más del 5% de grasa en su alimentación (Quiles y Hevia, 2004).

La nutrición influirá directamente sobre la calidad de la carne por su alto grado de saturación de grasas ya que el pienso contribuye un valor significativo en el crecimiento de las aves, por lo que repercutirá directamente en el grado de infiltración de la grasa intramuscular. Los pollos se van a caracterizar por presentar escasa grasa subcutánea y repartida homogéneamente por toda la canal, ya que los alimentos basales con piensos ayudan a reforzar en aquellos compuestos que pueden comprometer causalmente al rendimiento final del

desarrollo de las aves (Quiles y Hevia, 2004).

2.7 Alimentos balanceados comerciales

Los alimentos son formulados para satisfacer los requerimientos nutricionales de proteína, energía metabolizable, aminoácidos esenciales, calcio, fósforo, vitaminas y minerales. Todos ellos son alimentos que proveen los requerimientos necesarios para la nutrición de las aves en la que se solicita un suministro de aditivos o mezclar con otras materias primas que son necesarias para su desarrollo. Por lo que si se proporciona en exceso puede provocar depresión de crecimiento e intoxicación y daños severos en sus patas por ejemplo (Yambay, 2010).

El mismo autor (Yambay, 2010) indica qué tipo de balanceado y en qué etapas se debe suministrar para que el proceso de engorde se dé apropiadamente como se indica a continuación:

2.7.1 Balanceado inicial

Este alimento se suministrará desde el primer día hasta el día 10, ya que es un alimento que ha sido formulado para obtener un excelente arranque del pollo recién nacido, garantizando la sanidad y el vigor del lote.

2.7.2 Balanceado de crecimiento

Este alimento se brinda desde el día 11 hasta los 23 días, garantizando así un excelente desarrollo en las aves, pues los animales en esta etapa hacen notar su potencial genético.

2.7.3 Balanceado de engorde

Se proporciona a partir de los 24 hasta los 84 días, garantizando así el desarrollo idóneo para los músculos, donde se define el peso del animal.

2.7.4 Balanceado final

Este alimento se ofrece hasta los 91 días como máximo, permitiendo un máximo rendimiento de ganancia de peso, y garantiza una excelente producción en la comercialización de carne.

2.8 Otros parámetros productivos

La conversión alimenticia es el índice de productividad que se relaciona con el consumo de alimento del ave con el peso que gana. La ganancia diaria de peso es el promedio de la ganancia de peso que el ave obtuvo por cada día de vida y la mortalidad es el porcentaje que se

representa por la cantidad de aves que se murieron con relación al total de aves ingresadas (Rodríguez, 2007).

2.9 Pastoreo de pollos

La alimentación en base al consumo de arvenses e insectos que se dan en los cultivos son un factor fundamental en este sistema de cría, todo el periodo tiene que terminar en un lapso de 91 días a partir de la fecha que se reciben a los pollitos de un día de edad. Al inicio del proceso de engorde, se abastecen a los pollitos con alimento iniciador de una planta de alimentos comercial reconocida o recomendada. A medida que pasan los días, la alimentación se basará en el consumo de arvenses con un suministro adicional de concentrado comercial, básicamente los pollos tendrán la plenitud de abastecerse de la diversidad de arvenses que crecen en el alrededor, producidos en la finca y los insectos que se esconden entre el pasto ya que el más apropiado es el que crece de forma natural (Tapia y Torres, 2002).

2.10 Preferencias de consumo de productos ecológicos.

Según Yepes (2007) “los consumidores buscan adquirir productos de alta calidad y con contenidos mínimos o nulos de residuos químicos que, a un corto, mediano o largo plazo, sean causantes de enfermedades o precursores de las mismas”.

2.11 Costo beneficio

Acorde a Yepes (2007) “el costo de un producto tipo orgánico se encuentra muy por encima de los precios de productos convencionales. Según la Agrupación de Agricultura Orgánica los consumidores pagan entre un 50% y 150% más, mientras que los productores obtienen entre un 10% y 50% más por sus productos”.

A pesar del alto costo de los alimentos de origen ecológico, poseen una alta demanda más que nada en países desarrollados ya que en estos últimos años la población busca productos saludables que sean amigables con el medio ambiente. La búsqueda de ese tipo de productos ha permitido llegar a mercados de diversos países que utilizan estos sistemas de producción alternativos los cuales en un futuro serán sostenibles ya que poseen un alto potencial de producción al contrario de los sistemas convencionales que perjudican el bienestar de las aves (Yepes, 2007).

La crianza de pollos a pastoreo en los cultivos son una alternativa para satisfacer las necesidades de pequeños productores que están en busca de nuevas oportunidades ya que las instalaciones que se requieren son de poco capital y poseen un gran potencial en vía de

desarrollo sobre todo si se piensa en función del consumidor actual, que exige cada día más productos orgánicos que ayudan a mejorar la calidad de vida ya que los consumidores están considerando esta carne como una verdadera alternativa que la carne de pollo industrial (Andrade et al., 2014).

2.12 Beneficio de pollos a pastoreo

Las aves se encuentran libres en áreas donde les permitirán el acceso a alimentarse de semillas, insectos y plantas de la finca, donde se suministran también concentrados balanceados para complementar su dieta. Por lo que cabe recalcar que poseen más contenido en ácidos grasos esenciales omega 3, vitamina E con menos colesterol ya que son pollos convencionales que se crían en un sistema alternativo que brinda bienestar animal equilibrando con ello su etiología, beneficiando así también al pequeño productor ya que las aves a pastoreo ayudan a eliminar arvenses e insectos no deseados en el cultivo mejorando el desarrollo de los pollos, que además son saludables ya que contienen un 69% menos de grasa que los pollos industriales con mayor sabor y textura de la carne suave sin hormonas (Villanueva et al., 2015).

2.13 Gallinas felices

Es la integración de aves criadas en un sistema alterno, que se caracteriza por un lugar donde puedan vivir libres, en pastoreo, sin estrés ni en condiciones precarias. Esta expresión de huevos de gallinas felices se originó en la creencia de algunos españoles, los cuales comenzaron a practicar este estilo de crianza que conlleva a tener a las aves en un sitio acorde a su conducta natural mejorando así su estilo de vida (Bermúdez et al., 2021).

En donde se las mantienen en espacios verdes para pastorear y comer diversidad de insectos, en las tardes son trasladadas al galpón donde se alojan para descansar, proporcionándoles alimentos en un porcentaje moderado de balanceado con nutrientes esenciales y hortalizas para suplementar su dieta y mejorar con ello la calidad del huevo ya que el desarrollo y crecimiento de este tipo de producción ha cambiado la percepción de los productores y consumidores mejorado la comercialización de este alimento (Moreno, 2020).

2.14 Perspectiva de una producción de huevos con gallinas felices.

La percepción que tiene esta alternativa con las gallinas a pastoreo es que tengan oportunidad de salir del sistema convencional que ha sido trascendentalmente perjudicial a la etiología de los animales con el fin de tener contacto con el aire fresco y el suelo ya que por medio de este se podrá obtener varios beneficios permitiendo controlar el crecimiento de las arvenses y produciendo huevos “más naturales” (Miao et al. 2005).

Este sistema tiene un requerimiento nutricional bajo en grasa y alto en proteínas y vitaminas permitiendo acceso al cultivo y proporcionando bienestar a las aves (Campbell et al., 2017), por esta razón, los productores al observar que esta opción se vio acogida por el mercado están optando por implementarlos y adaptarlos a sus producciones para consiguientemente comercializarlos y venderlos a los mercados y con ello poder compensar la demanda de los consumidores.

El manejo de una producción alternativa en aves de postura tiene un plus en la rentabilidad y la calidad del producto final según la percepción general del sector agropecuario, ya que el costo de producción a base a pastoreo puede alcanzar buena rentabilidad. Por otra parte, los cambios que pueden ocurrir entre una producción convencional a una alternativa, es obtener aumentos en los costos de la producción e incrementos en el consumo de alimento que se les proporciona a las aves, por ello, siempre el costo de alimento será el más alto en cualquiera de los dos sistemas (Bermúdez et al., 2021).

2.15 El free range en la producción de aves de corral.

El término Free Range se refiere a un estilo de crianza, donde proporcionan a las aves un estilo de vida diferente manteniéndolas una gran parte del día al aire libre en donde puedan desplazarse sin ningún peligro recreándose, bañándose, excavando entre otros instintos naturales que poseen. En algunos países existen granjas dedicadas a este tipo de producción, las cuales están proporcionadas por áreas naturales con cercas que les permiten a los animales andar libremente sin preocupación de depredadores (Gonzalo y Restrepo, 2020).

Este sistema se puede utilizar en la producción de carne y huevos ya que en los países desarrollados se ha visto cada vez más el interés en este tipo de sistema. Por esta razón los beneficios que proveen es determinar claramente el comportamiento y el bienestar de las aves en áreas más naturales, disminuyendo con ello la tensión y la competencia del espacio físico por el acceso a los bebederos, comederos y el sitio donde descansan (Carvajal, 2016).

2.16 Propósitos de un sistema alternativo.

Es integrar un modelo que tenga como prioridad el bienestar y la etiología de las aves hasta su faenamiento, permitiendo que los animales estén protegidos de la lluvia y de los depredadores bajo techo, donde puedan consumir la ración alimenticia y por consiguiente pastorear y así ayudar a suplementar el resto de su alimentación. Los huevos que son producidos bajo un sistema a pastoreo mantienen su precio, ya que se brinda un producto con un alto valor agregado, disminuyendo el consumo de concentrado alimenticio y redundando en el menor

gasto posible (Gutiérrez, 2021).

Además, esta alternativa tiene como enfoque una producción sostenible con respecto a la calidad de los huevos, mejor presentación en cuanto a su color de yema, siendo oportuno para las gallinas ya que podrán picotear el forraje y/o arvenses que se encuentren en el cultivo capturando insectos, obteniendo proteínas y produciendo un producto final saludable y gustoso al consumirlo, beneficiando también a las aves ya que al no estar en confinamiento total no sufrirán de estrés lo cual se representaría como pollos felices (Granjea, 2019).

Se logra además que se disminuya el maltrato, porque ya no sería necesario cortarles el pico como se presentan en granjas extensas tradicionales, pues el objetivo es para que no haya agresión entre ellas evitando así el canibalismo, esto quiere decir que para los productores les será viable implementarlas en sus fincas convirtiéndose en interesante y llamativo para el consumidor, teniendo en cuenta un lugar donde los animales tengan todas las condiciones básicas para su manejo (Gutiérrez, 2021).

2.17 La aceptación de una producción ecológica.

La producción ecológica de aves de corral se ha vuelto importante en el sector avícola ya que su consumo en países tercermundistas es bien recibido, los cuales aportan gran interés a los consumidores por su calidad y sabor. Por ende, esto lo hace interesante ya que su crianza es diferente a la producción intensiva optando por tener a las aves en densidades menores y brindándoles semilibertad con un rol diferente ya que su crianza se demora un poco más, pero es mejor que la de un sistema intensivo brindando alimentos saludables que no perjudican al ser humano.

En los países latinoamericanos no se ha prestado mucha importancia a este tipo de producción por la escasa información y la falta de interés del consumidor y de los productores por lo que es necesario ayudar a cambiar la percepción del sector avícola no solo para brindar alimentos buenos sino también para beneficiar positivamente a la población que debe conocer la importancia que esta clase de sistema ofrece bajos costos económicos en sus instalaciones (Palacios y Sarmiento, 2018).

2.18 Productos alternativos versus los tecnificados.

El rendimiento de una producción alternativa a una ecológica es similar con una rentabilidad y semejanza bastante pareja ya que presentan un tipo de sistema que apuesta por un producto de calidad que garantiza el bienestar animal, con un correcto crecimiento en las aves mientras que en una producción intensiva se ve afectada por los costos de producción y

alimentación obteniendo con ello ganancias menores. Sin embargo, la producción industrial vende más cantidad de aves en comparación al alternativo ya que los productores amplían sus tareas para transformar y comercializar sus productos al mercado viéndose afectado por su disminución de venta reduciendo el volumen de negocios por su precio (Sarmiento et al., 2017).

CAPÍTULO II

3 Marco metodológico

El estudio se realizó de marzo a julio del año 2021 en la provincia de Manabí, cantón El Carmen, en una propiedad ubicada cerca al Balneario La turrenga, con coordenadas UTM: longitud 79,444691 y latitud 0,257430. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA), con pollos recién nacidos de un día de edad que se ubicaron en una pollera hasta la desaparición del plumón que se estimó que sería entre los 25 a 35 días, para posteriormente ser trasladados al campo a un sistema a pastoreo.

Se utilizó pollos pertenecientes a la línea pío pío. Las aves se albergaron en jaulas de malla metálica y techo de zinc los cuales contaron con las siguientes dimensiones: 1,50 m de altura y de área 1 m² por cada jaula.

Como material se utilizó comederos y bebederos artesanales, las jaulas se diseñaron para determinar tres diferentes densidades, las cuales estuvieron distribuidas por bloques de 6, 8 y 10 aves por cada tratamiento, las cuales se usaron para el estudio.

En cada jaula se ubicó un comedero y un bebedero, la alimentación fue a base de concentrado comercial principalmente. Los pollos se mantuvieron en pastoreo en un área total de 40 m² para cada repetición. Para los tratamientos de las jaulas móviles se realizó con acceso al cultivo (asociación de plátano y cacao) durante todo el día y toda la noche, permanentemente bajo las condiciones de campo que se presentaron.

Los pollos se vacunaron contra las enfermedades más relevantes en este tipo de producción como es Newcastle, bronquitis infecciosa, gumboro, viruela aviar entre otros y se mantuvieron bajo las condiciones del cultivo establecido sin realizar control de arvenses.

Se utilizó pollos de la línea pío pío, expuestos al pastoreo a partir de la cuarta semana de edad (21 días en adelante) y finalmente fueron vendidos a los 70 días de edad. La alimentación de las aves se basó principalmente en concentrado comercial, el % de proteína varió dependiendo de la etapa. La cantidad de alimento suministrado a cada jaula fue diferente, debido a la cantidad de animales que albergaba cada tratamiento durante un periodo de 10 semanas (70 días).

Se suministró agua sin aditivos y el pastoreo se llevó a cabo permanentemente durante todo el día y toda la noche albergados dentro de la jaula y ésta dentro del cultivo. Se registró de manera individual la ganancia de peso, eficiencia alimenticia e índice de productividad de cada

ave; para así poder comparar los resultados de los tratamientos. El estudio se conformó por tres tratamientos y 5 repeticiones por cada uno de ellos.

3.1 Variables a medir en el estudio

3.1.1 Ganancia de peso

Se tomó como referencia el peso inicial de los pollitos al momento que ingresaron a la pollera y posteriormente se registró semanalmente los pesos de todos los pollos de la línea pío pío, para ver cuál era la diferencia entre los pesos iniciales y los pesos finales estimando así la ganancia de peso de cada una de las semanas hasta el final del estudio.

3.1.2 Consumo de alimento

Se tomó datos del consumo de alimento por día y posteriormente una vez a la semana se sumaron el total de consumo de las aves por cada jaula utilizando una balanza de 11 lb para pesar el alimento y los residuos por cada jaula.

3.1.3 Conversión alimenticia

Es el índice de productividad que relaciona el consumo de alimento del ave con el peso que gana.

Fórmula

Conversión alimenticia= Consumo total en kilos/ Peso total del lote de ave.

3.1.4 Análisis beneficio/costo

La relación Beneficio/costo está representada por la relación. Ingresos / egresos.

Fórmula

Beneficio/ costos = Ingresos / costo total.

3.2 Diseño experimental utilizado

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar, el cual posee un diseño que presentará una fuente de variabilidad conocida, factible de evaluar, deducir y disminuir el error experimental lo cual aumenta la precisión en la comparación de los tratamientos (Gutiérrez, 2015). Se escogió este diseño debido a que el proceso experimental se desarrollaría en campo y podrían existir factores externos que incidan en los tratamientos aplicados.

Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde

Y_{ijk} = Características del experimento

b_i = Efecto del Bloque i

t_j = Efecto de tratamiento j

e_{ij} = Error experimental

El DBCA permite asignar al azar los tratamientos a un grupo de unidades experimentales denominados bloques o repeticiones el cual ayuda a disminuir el error experimental agrupando homogéneamente cada bloque y minimizando así la variabilidad tanto como sea posible maximizando así cada bloque ya que es utilizado para experimentos de campo en donde no es muy alto el número de tratamientos que se evalúan y el área experimental sigue un gradiente de productividad predecible (Martínez, 2015).

CAPÍTULO III

4 Materiales y métodos

4.1 Localización de la unidad experimental

El estudio se realizó en la provincia de Manabí Cantón El Carmen ubicado cerca del Balneario “La turrenga”.

4.2 Caracterizaciones meteorológicas de la zona

En la tabla siguiente se presentan las condiciones meteorológicas que posee la finca donde se realizó el experimento, la misma que tiene características de clima tropical y temperatura no mayor a 33°C.

Tabla 2.

Condiciones meteorológicas que posee la localidad.

Características meteorológicas	Valores
Clima	Trópico húmedo
Temperatura	28°C
Humedad relativa	71%
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1026,2
Precipitación media anual	2659
Altitud	249

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, Anual Meteorológico, 2017).

4.3 Variables

4.4 Variables independientes

Densidades planteadas en el área de estudio.

4.4.1 Métodos

El presente trabajo se estableció con bases teóricas y prácticas mediante el procedimiento investigativo para dar una fusión que ayudará a complementar la investigación. El método experimental ayudó a comprobar los resultados con el fin de verificar y comprender con eficacia lo que se debe hacer en un estudio científico. El cual se basa en técnicas que se dieron mediante la recopilación de estudios que fueron realizados anteriormente.

El área experimental fue de 40 m² por repetición permitiendo colocar las 15 jaulas metálicas de 1m² cada una, lo cual fue equitativo para las aves de 21 días de edad que se

utilizaron dándole accesibilidad total al consumir arvenses e insectos que se encontraban en el cultivo y se albergaron de seis, ocho y diez aves (unidad experimental) por tratamiento.

Ya que cada jaula estuvo provista de un techo, bebedero y un comedero, diariamente se registró el consumo de alimento de cada jaula provista en la unidad experimental y se utilizó un alimento balanceado comercial, basado en maíz, soya, coproductos de arroz, aceite de palma soya íntegra de acuerdo con las recomendaciones de Nutros. El pesaje de los pollos se realizó cada semana y posteriormente se calculó la conversión alimentaria, según el consumo de alimento controlado.

4.5 Variables dependientes

Ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia.

4.6 Unidad Experimental

Se utilizó jaulas de metal como unidad experimental de la investigación las cuales albergaron de 6, 8 y 10 pollos a pastoreo por cada jaula de 1m² dependiendo del tratamiento.

4.7 Tratamientos

Se realizó tres tratamientos en los cuales se implementó tres diferentes densidades estableciéndose de la siguiente forma:

T1: 6 pollos en 1 m²

T2: 8 pollos en 1 m²

T3: 10 pollos en 1 m²

Aplicando un diseño de bloques completamente al azar e implementando 5 repeticiones por cada tratamiento.

4.8 Característica de la Unidad Experimental

Se basó en el diseño conformado por bloques, los cuales ayudan de forma idónea a mejorar la fidelidad de las comparaciones que se realizan en una investigación, proporcionando a los individuos que estén dentro del grupo de estudio que se agrupen homogéneamente, con parecido de una o más características, entendiéndose con esto que puede influir en el experimento. Por esta razón un bloque en sí es la limitación que presenta el proceso de selección aleatoria la cual asigna a los tratamientos de cada bloque a estudiar (Mandeville, 2012).

Las características del experimento que fue utilizado en la investigación se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Características de la unidad experimental.

Unidad Experimental	
Espacio para el ensayo por repetición	40 m ²
Cantidad de jaulas	15
Densidades de pollos/ cada jaula	6, 8, 10
Repeticiones	5

4.9 Análisis estadístico

Los resultados numéricos obtenidos en campo fueron ingresados y tabulados por el programa Excel office 2010, mientras que el análisis de varianza se realizó en el software estadístico InfoStat estudiantil permitiendo con ello obtener los resultados que se necesitan para realizar la discusión de la investigación.

Las estadísticas analizadas en el estudio fueron las siguientes:

- El análisis de varianza bajo el diseño de bloques completamente al azar.
- La separación de las medias según Tukey a un grado de significancia de ($p < 0,05$ y $p < 0,01$).

4.10 Esquema de ADEVA

En las siguientes tablas, se muestra el esquema del ADEVA para las diferentes variables.

El análisis de varianza en la tabla siguiente indica el modelo para la variable ganancia de peso a través de la cual se determina las diferencias entre tratamientos y bloques ($p > 0,05$). Así mismo se observa que en la ganancia de peso por bloques no existió diferencias estadísticas ($p < 0,2775$). Por otro lado, los resultados de los tratamientos por semanas no fueron estadísticamente significativos ($p > 0,3673$).

Tabla 4.*Esquema del análisis varianza de la variable Ganancia de Peso.*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,25	6	0,04	1,41	0,3178
Tratamiento	0,07	2	0,03	1,14	0,3673
Bloques	0,18	4	0,04	1,55	0,2775
Error	0,23	8	0,03		
Total	0,48	14			

El análisis de varianza en la tabla siguiente indica el modelo para la variable consumo de alimento a través de la cual se determina las diferencias estadísticas entre tratamientos con un $p < 0,0001$. Este modelo permite valorar la variable de consumo y que para las condiciones de esta investigación no era indispensable el uso de bloques.

Tabla 5.*Esquema del análisis varianza de la variable Consumo de alimento.*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	114,03	6	19,00	23,42	0,0001
Tratamiento	112,32	2	56,16	69,22	<0,0001
Bloques	1,71	4	0,43	0,53	0,7207
Error	6,49	8	0,81		
Total	120,52	14			

El análisis de varianza en la tabla siguiente indica el modelo para la variable conversión alimenticia a través de la cual se encontró diferencia entre los tratamientos ($p < 0,0001$). Sin embargo, no presentó diferencias estadísticas entre los bloques ($p > 0,7902$).

Tabla 6.*Esquema del análisis varianza de la variable Conversión alimenticia.*

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16,01	6	2,67	16,39	0,0004
Tratamiento	15,74	2	7,87	48,34	<0,0001
Bloques	0,27	4	0,07	0,42	0,7902
Error	1,30	8	0,16		
Total	17,31	14			

4.11 Instrumentos de medición

4.11.1 Materiales y equipos de campo

- ❖ Jaulas de metal
- ❖ Ganchos de hierro
- ❖ Balanza
- ❖ Martillo

4.11.2 Materiales de oficina y muestreo

- ❖ Libreta de apuntes
- ❖ Laptop
- ❖ Esferográfico

4.11.3 Manejo del ensayo

Se utilizaron pollos de la línea pío pío que se albergaron en jaulas de malla metálica y techo de zinc los cuales contaron con las siguientes dimensiones: 1,50 m de altura y de área 1 m² por cada jaula. Como material se utilizó comederos y bebederos artesanales, las jaulas se diseñaron para determinar tres diferentes densidades, las cuales estuvieron distribuidas por tratamiento de 6, 8 y 10 aves, con la implementación de 5 repeticiones, las cuales se usaron para el estudio. En cada jaula se ubicó un comedero y un bebedero, la alimentación fue a base de concentrado comercial.

Cada jaula se mantuvo en un área con presencia de arvenses hasta que las consumían por completo. Diariamente se colocaba alimento nuevo de acuerdo con el tamaño y densidad de los pollos y asimismo se retiraba y pesaba el alimento sobrante. El agua fue *ad libitum* durante toda la investigación para todas las repeticiones. Cuando las arvenses eran consumidas en su totalidad, la jaula se movía a un nuevo espacio con presencia de arvenses y esto se repitió a lo largo de toda la investigación. El peso de cada ave fue tomado una vez por semana.

CAPÍTULO IV

5 Resultados y discusión

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

5.1 Variables

5.1.1 Ganancia de peso.

Tabla 7.

Ganancia de peso(lb).

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1 (6)	2,99	5	0,08	A
T2 (8)	2,95	5	0,08	A
T3 (10)	2,83	5	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

E.E: error experimental **CV:** 5,84

Se observó que la ganancia de peso en los tres tratamientos no tiene diferencias con significancia estadística. Sin embargo, visualmente se pudo determinar que la ganancia de peso con bajas densidades son la más idóneas ya que a mayores densidades se manifiestan malas condiciones en las patas y dificultad para moverse afectando también su bienestar. Además, en los resultados de Rodríguez, Valdivié y Dieppa (2005) y la investigación de Valdivié y Dieppa (2002), corroboran que el incremento de la densidad reduce la ganancia de peso provocando la disminución del consumo de alimento sin presentarse un efecto elevado en la conversión alimenticia y la mortalidad.

5.1.2 Consumo de alimento.

Tabla 8.

Consumo de alimento(lb).

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3 (10)	15,96	5	0,4	A
T2 (8)	13,15	5	0,4	B
T1 (6)	9,29	5	0,4	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

E.E: Error experimental **CV:** 7,04

Se observó que la tendencia en el consumo de alimento presentó diferencias significativas entre los tres tratamientos ($p < 0.05$). Estos resultados permitieron conocer que el consumo de alimento se vio influido por la alta densidad ya que a mayor número de animales se presentará un mayor consumo sin embargo visualmente se determinó que había también mayor desperdicio de alimento.

Los resultados de Alvarado et al., (2020) fueron que las aves con mayor densidad tienen menor espacio provocando la disminución del consumo de alimento como medida para regular el calor corporal, ligadas a la presión que se presenta en el ambiente sufriendo pérdida de energía provocando jadeos y también influida por el despilfarro de alimento ya que no tiene espacio para moverse. Por ende, el consumo puede ser un factor que se dé por la luz continua que proporciona en el día, ya que las formas, colores y sabores generan que los animales consuman más alimento.

5.1.3 Conversión alimenticia.

Los resultados demuestran que el T1 (6 pollos) tiene una mejor conversión alimenticia con un valor de 3,14 superando estadísticamente a los otros dos tratamientos ya que consumieron menos y crecieron más en relación con su consumo, sin embargo, para T2 (8 pollos) y T3 (10 pollos) consumieron más por grupo, pero su crecimiento individual se vio afectado negativamente. Observándose que, entre más cantidad de animales, mayor es el desperdicio dando a conocer que la influencia de las densidades sí afectó en la conversión alimenticia del experimento corroborando los resultados de Moya (2012) donde los pollos criados con bajas densidades tienen la mejor conversión alimenticia.

Tabla 9.

Conversión alimenticia.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1 (6)	3,14	5	0,18	A
T2 (8)	4,46	5	0,18	B
T3 (10)	5,65	5	0,18	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

E.E: Error experimental **CV:** 9,14.

5.1.4 Análisis de Beneficio/Costo.

La crianza de pollos camperos a pastoreo se implementó en un sistema semi intensivo, el cual buscó obtener un producto de mejor calidad diferente al tecnificado, ya que implica

prolongar el tiempo de salida, aumentando el costo de producción. La línea de pollos Pío pío presenta un crecimiento lento en comparación al pollo industrial, basándose en obtener un crecimiento idóneo mediante un buen manejo, apto y con una edad al sacrificio entre 70 a 90 días, diferente del pollo industrial con 45 días.

Tabla 10.

Costos del experimento (\$).

Insumos	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Alimento	103,08	145,55	176,42
Vacunas	5,27	7,03	8,79
Malla por ciclo	16,00	16,00	16,00
Mano de obra estimada	37,50	37,50	37,50
Total	161,85	206,08	238,71

Considerando los costos de producción mencionados previamente y que el precio de venta de los pollos camperos puede ser de \$ 1,75 la libra en pie, además que los pesos totales por tratamientos, considerando el periodo de la investigación, fueron de: T1=83,07 lb; T2=117,89 lb; T3=136,15 lb, se puede estimar los ingresos de cada tratamiento y con ellos realizar el cálculo de Beneficio/Costo como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 11.

Análisis Beneficio/Costo.

Tratamientos	Costo producción (\$)	Ingresos (\$)	Relación Beneficio /Costo
T1 (6 pollos)	161,85	145,37	0,90
T2 (8 pollos)	206,08	206,31	1,00
T3 (10 pollos)	238,71	238,26	1,00

Lo que muestra la tabla anterior indica que los tratamientos tendrían que ser más productivos para tener utilidades y con esto permitir que los animales salgan en menor tiempo y crezcan más rápido para poder ahorrar costos de producción. La investigación tuvo como fin presentar al pequeño productor una nueva opción de producción en la cual pueda brindar beneficio tanto en los animales como en el medio ambiente por lo que este no requiere de una inversión alta, para producirlas en las fincas con implementos que se puedan encontrar en la zona.

CAPÍTULO V

6 Conclusiones

Se determinó que el tratamiento 1 (6 pollos) presenta la mejor conversión alimenticia sin embargo los tratamientos T2 (8 pollos) y T3 (10 pollos) son los que mejor beneficio costo arrojaron.

El tratamiento 1 (6 pollos) fue el que mejor conversión alimenticia tuvo (3,14) aun cuando la ganancia de peso no tuvo diferencia estadística significativa entre los tres tratamientos, sin embargo, el tratamiento 3 presentó mayor consumo de alimento (5,65 lb).

La relación beneficio/costo para el T1 (6 pollos) fue de 0,9 y para T2 (8 pollos) y T3 (10 pollos) fue de 1, lo que indica que ninguno de los tratamientos genera una utilidad sin embargo siendo un poco más eficientes en el proceso, se podría obtener resultados económicos favorables.

CAPÍTULO VI

7 Recomendaciones

Se recomienda realizar nuevos estudios con otras líneas de pollos para verificar cual es la mejor en un sistema a pastoreo, considerando otras densidades por metro cuadrado y adicionando en su alimentación otra fuente nutricional a su dieta para observar si se presenta un efecto diferente en los parámetros productivos y/o características organolépticas.

Así mismo, la información generada debiera compartirse con los pequeños y medianos productores de la zona para que pongan en práctica las actividades y técnicas que les ayuden a mejorar su productividad y para dicho efecto se puede trabajar a través de los procesos de vinculación para tener mayor cercanía con ellos y hacerles el seguimiento mínimo necesario.

8 Bibliografía

- Alvarado Álvarez, H. J., Guerra Casas, L. D., Sánchez Palomino, J. L., Alvarado Álvarez, B., Gómez Villalva, J. C., y Arellano Gómez, J. J. (2020). Determinación de la densidad óptima para la ceba de pollos Pio Pio en sistema de crianza intensiva. *revistaecuatorianadecienciaanimal.com*, Pg. 7. <http://www.revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/215/174>
- Andrade, V., Velázquez, F., y Vargas, J. C. (2014). Producción de pollos camperos en un sistema de pastoreo a base de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la Provincia de Napo. *Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana*, Pg 2. <https://docplayer.es/76487638-Produccion-de-pollos-camperos-en-un-sistema-de-pastoreo-a-base-de-mani-forrajero-arachis-pintoi-en-la-provincia-de-napo.html>
- Barbado, J. L. (2004). *Cría de aves. gallinas ponedoras y pollos parrilleros*. Argentina: Editorial Albatros. <https://www.agroatiende.odepa.gov.cl/handle/20.500.12650/57907>
- Bermúdez, A., Sanabria, R., y Jones, R. (2021). Factibilidad de la producción de huevos de gallinas ponedoras con acceso a pastoreo. *Agronomía Mesoamericana*, 573-586. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v32n2/2215-3608-am-32-02-00573.pdf>
- Bestman , M., y Maurer, V. (2006). *Health and welfare in organic poultry in Europe: state of the art and future challenges*. https://orgprints.org/id/eprint/8014/1/060403_Paper_health_and_welfare_poultry_DK_definite.pdf
- Barrantes, A., Viquez, C., Taylor, R., Botero, R., y Okumoto, S. (2005). *ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y ADAPTATIVA DE DOS LÍNEAS GENÉTICAS DE GALLINAS PONEDORAS (SEX LINK E ISA BROWN) BAJO UN SISTEMA DE PASTOREO EN EL TRÓPICO HÚMEDO*. https://www.researchgate.net/publication/242732485_ANALISIS_DE_LA_CAPACIDAD_PRODUCTIVA_Y_ADAPTATIVA_DE_DOS_LINEAS_GENETICAS_DE_GALLINAS_PONEDORAS_SEX_LINK_E_ISA_BROWN_BAJO_UN_SISTEMA_DE_PASTOREO_EN_EL_TROPICO_HUMEDO
- Booklet., i. s. (1996). *PASTURED POULTRY*. <http://cecentralsierra.ucanr.org/files/122131.pdf>
- Campbell, D., Hinch , G., Dyall , T., Warin , L., Pequeño , B., y Lee , C. (2017). Densidad de población al aire libre en gallinas ponedoras al aire libre: identificación por radiofrecuencia de los impactos en el uso de la granja. *ScienceDirect*, 121-130. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731116001154?via%3Dihub>

- Castello, J. A., Cedo, R., y Cepedo, R. (2002). *La industria del pollo para carne. En: producción de carne de pollo.* Mexico: Amazon. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40943/gonpro165-194.pdf?sequence=1>
- Carvajal, R. (2016). *CRianza Y Manejo de Aves Free Range.* CRIANZA Y MANEJO DE AVES FREE RANGE: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/157-Free_Range.pdf
- Delgado, D. A. (2019). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE HUEVOS ORGÁNICOS DE GALLINA EN SISTEMA SEMI INTENSIVO CON PASTOREO EN LA VEREDA EL MONTECRISTO DEL MUNICIPIO DE PITALITO HUILA.* <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30720/dmirandad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dottavio , A. M., y Di Masso, R. J. (2010). Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. *Researchgate*, Pg. 3. https://www.researchgate.net/profile/Ricardo-Di-Masso-2/publication/288217644_Poultry_improvement_for_semi-intensive_productive_systems_that_preserve_animal_welfare/links/56a605b108aebf168e31ee8d/Poultry-improvement-for-semi-intensive-productive-systems-t
- FAO. (2005). Producción avícola por beneficio y por placer. En R. Alders, *Producción avícola por beneficio y por placer* (pág. Pg 4). Roma. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=yid=25ebgFqDvoyoCyoifndypg=PA1ydq=Historia+de+la+producci%C3%B3n+av%C3%ADcola+dom%C3%A9sticayots=-xKNw073YKysig=D89fX-ka-Ws5EWejXks6Nf2ndq0#v=onepage&q=Historia%20de%20la%20producci%C3%B3n%20av%C3%ADcola%20dom%C3%A9s>
- García Trujillo, R., Berrocal, J., Moreno , L., y Ferrón, G. (2014). *Producción ecológica de gallinas ponedoras.* España: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/GALLINAS%20PONEDORAS_CUBIERTA%20E%20INTERIOR.pdf
- Godínez, J. H. (2005). *Evaluación de cuatro densidades de pollos variedad Redbro bajo pastoreo en Pennisetum clandestinum y Arachis pintoi y su efecto sobre los índices productivos y económicos.* <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4213/1/Tesis%20Lic%20Zoot%20Josu%C3%A9%20H%20God%C3%ADnez%20L%C3%B3pez.pdf>
- Granjea. (2019). Pollo ecológico de pasto vs pollo convencional industrial. (Granjea,

- Entrevistador) [Archivo de video]
<https://www.youtube.com/watch?v=RTTMuO5Gd68>
- Gonzalo , J., y Restrepo, A. (2020). Gallinas en Pastoreo, Sistema Gallina Feliz. Valle del Cauca, Colombia. [Archivo de video]
<https://www.youtube.com/watch?v=dgUFCEjv0Lg>
- González, O. N. (2015). *Avicultura*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- González-Cerón , F., Olaiz-González, P., Mata-Estrada, A., Pro-Martínez, A., Sosa Montes, E., Fernández-de la O, M., . . . Rivas-Jacobo, M. (2019). Modelación del crecimiento de pollos de engorda criados en pastoreo o confinamiento. *Agro Productividad*, 8pg.
- Gutiérrez Ureña, L. (2021). Ministerio De Agricultura y Ganadería Agro-Ecología. MAG. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1955.pdf>
- Gutiérrez, J. L. (2015). *DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR*. <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/31401/secme-17390.pdf?sequence=1>
- INAMHI. (2017). *Anual Meteorológico*. https://www.inamhi.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
- Mandeville, P. B. (2012). Diseños experimentales. *Redalyc*, pg. 151-155. <https://www.redalyc.org/pdf/402/40223164022.pdf>
- Martínez, R. C. (2015). *DISEÑOS EXPERIMENTALES RELACIONADOS CON UN SOLO FACTOR DE ESTUDIO*. <https://core.ac.uk/download/pdf/55527325.pdf>
- Miao , Z., Glatz , P., Y.J. Ru , Wyatt , S., y Rodda, B. (2005). Integración de gallinas camperas en un rastrojo de trigo. *Internacional de ciencia avícola*, 526-530. <https://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ijps/2005/526-530.pdf>
- Mireles, A. (2017). Retornos en la producción de aves ecológicas. *Selecciones avícolas.com*, 4 pg. <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2018/03/retos-en-la-produccion-de-aves-ecologicas>
- Moreno, D. A. (2001). *ANOTACIONES SOBRE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN PASTOREO*. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11696/8271346._2001.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Moreno, J. (2020). Programa de gallinas felices [Grabado por L. f. hoy]. Cundinamarca, Municipio de Sopó. [Archivo de video]
<https://www.youtube.com/watch?v=Xv5ylz0HL1oyt=50s>
- Moya Campos, F. J. (2012). “*ESTUDIO DE TRES DENSIDADES DE POBLACIÓN, EN EL ENGORDE DE POLLOS BROILER*”.

- <http://201.159.223.17/bitstream/123456789/48/1/T.AGROP.B.UEA.1011>
- Palacios, C., y Sarmiento, A. (2018). Producción Alternativa de Broilers. *Área de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Universidad de Salamanca*, pg 10. Producción Alternativa de Broilers: https://www.researchgate.net/profile/Ainhoa-Sarmiento-Garcia/publication/328162221_Produccion_alternativa_de_Broiler/links/5bbc4908299bf1049b7816bd/Produccion-alternativa-de-Broiler.pdf?origin=publication_detail
- Palomino, A. (2015). *Agricultura Alternativa: Principios*. Bogota, Colombia: San Pablo: <https://books.google.com.ec/books?id=BoSUZ6-ieVoCypg=PA30ydq=fertilizacion+alternativayhl=esysa=Xyved=0ahUKEwj2yum08LjJAhWBFR4KHfNQBC8Q6AEIGjAA#v=onepageyqyf=false>.
- Parque, L. (2016). *Origen y Evolución de las Aves*. https://zoo.montevideo.gub.uy/sites/zoo.montevideo.gub.uy/files/articulos/descargas/origen_y_evolucion_0.pdf
- Pinto, M. P. (2019). *IMPLEMENTAR PROTOCOLOS PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS (CALIDAD Y UNIFORMIDAD DE LAS AVES) EN LA GRANJA EL ROBLE*. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10123/1/2019_implementar_protocolo_mejorar.pdf
- Quiles, A., y Hevia, M. L. (2004). El pollo campero. *Sitio Argentino de Producción Animal*, Pg 3. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/11-pollo_campero.pdf
- Rodríguez , B., Valdivié , M., y Dieppa, O. (2005). Daños corporales asociados a altas densidades de pollos en jaulas. *Redalyc*, Pg. 3 y 4. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017852010.pdf>
- Rodríguez, W. (2007). *Indicadores productivos como herramienta para medir la eficiencia del pollo de engorde*. https://nanopdf.com/download/indicadores-productivos-como-herramienta-para-medir-la_pdf
- Rosado Tapia , L., y Torres Juárez , R. (2002). *PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE BAJO UN SISTEMA DE PASTOREO ROTACIONAL EN LA ZONA ATLÁNTICA DE COSTA RICA*. https://nanopdf.com/download/produccion-de-pollo-de-engorde-bajo-sistema-de-pastoreo-rotacional_pdf
- Sarmiento, A., Palacios, C., y Álvarez, A. (2017). Nuevas oportunidades en el sector avícola de producción cárnica. *ALBEITAR PV*, 6 Pg. https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Riocerezo/publication/320617754_Nuevas_oportunidades_en_el_sector_avicola_de_p

roduccion_carnica/links/59f0e392aca272cdc7ce0293/Nuevas-oportunidades-en-el-sector-avicola-de-produccion-carnica.pdf

- Salatín, J. (1999). Pasture poultry profits. En J. Salatín, *Pasture poultry profits* (pág. Pg. 371). Virginia: Polyface Inc.
- Tusa, X. P. (2016). *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PRODUCTIVO PARA LA CRIANZA DE POLLOS CAMPEROS, EN LA COMUNIDAD DE SIGUIN DE LA PARROQUIA VERA CRUZ, CANTÓN PUYO, PROVINCIA PASTAZA*.
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10732/1/Tesis%20Lista%20Paulina.pdf>
- Valdivié , M., y Dieppa, O. (2002). Densidad de pollos de ceba. Porciones comestibles/m2. *Cubana de Ciencia Agrícola*, Pg. 3.
<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193018119007.pdf>
- Villanueva, C., Oliva, A., Torres, Á., Rosales, M., Moscoso, C., y González, E. (2015). *Manual de producción y manejo de aves de patio*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
http://201.207.189.89/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_produccion_manejo_aves_de_patio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Yambay, S. M. (2010). *Comparacion de indicadores productivos de pollos pío pío de acuerdo a dos características fenotípicas*.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1192/1/17T0971.pdf>
- Yepes, W. A. (2007). *Evaluación del sistema de pastoreo en pollos de engorde y su efecto en parámetros productivos en el municipio de Palmira, Valle del Cauca*.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1116&context=zootecnia>

9 Anexos de tabla

Tabla 12.

Ganancia de peso por semana.

Bloques	Medias	N	E.E.	
4	3,06	3	0,1	A
5	2,96	3	0,1	A
3	2,95	3	0,1	A
2	2,92	3	0,1	A
1	2,72	3	0,1	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Tabla 13.

Consumo de alimento por semana.

Bloques	Medias	N	E.E.	
3	13,33	3	0,52	A
4	12,96	3	0,52	A
2	12,81	3	0,52	A
1	12,48	3	0,52	A
5	12,41	3	0,52	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Tabla 14.

Consumo de alimento por semana.

Bloques	Medias	N	E.E.	
4	4,24	3	0,23	A
5	4,28	3	0,23	A
2	4,43	3	0,23	A
3	4,54	3	0,23	A
1	4,59	3	0,23	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Tabla 15.

Costos del experimento.

Insumos	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Costo total
Alimento	21	sacos	28,75	603,75
Vacunas	3	frascos	7,03	21,1
malla	60	metros	8	480
mano de obra estimada por día	0,5	jornal	15	7,5

10 Anexo de gráficos

Figura 1

Ganancia de peso (lb)

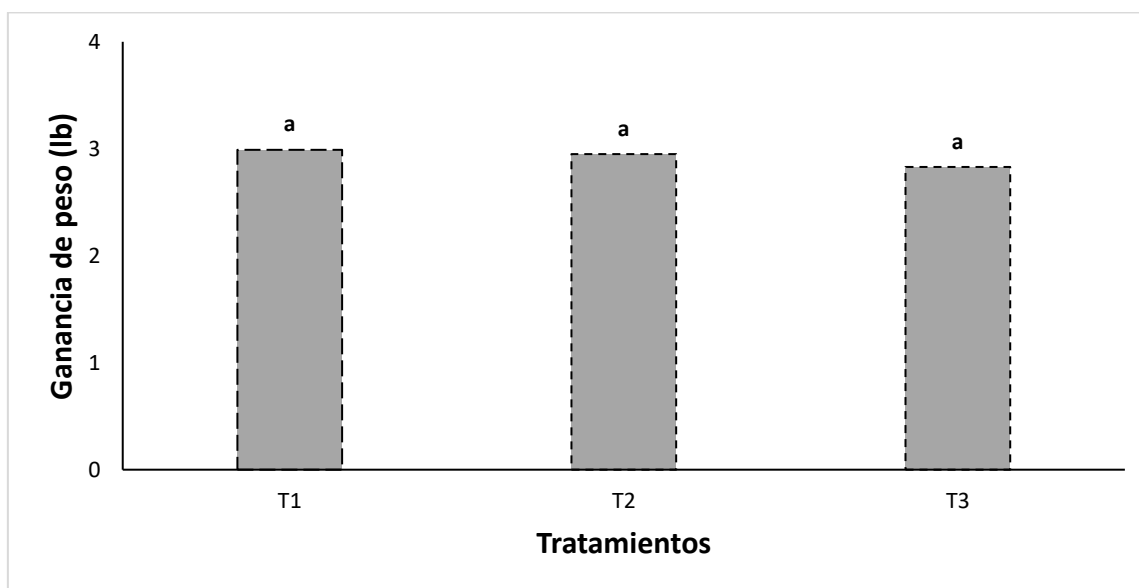


Figura 2

Consumo (lb)

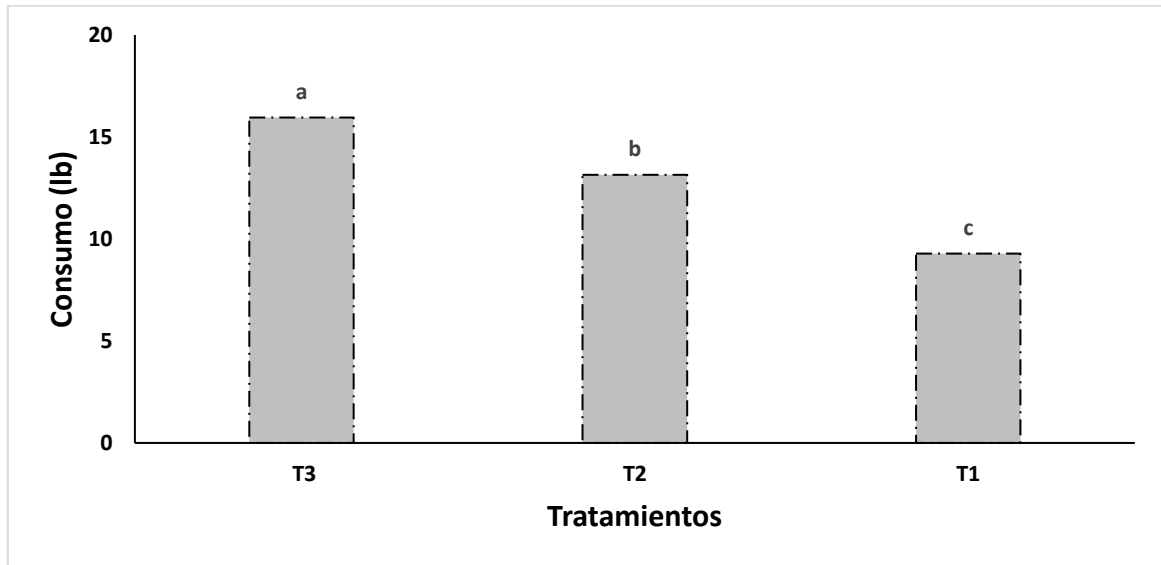
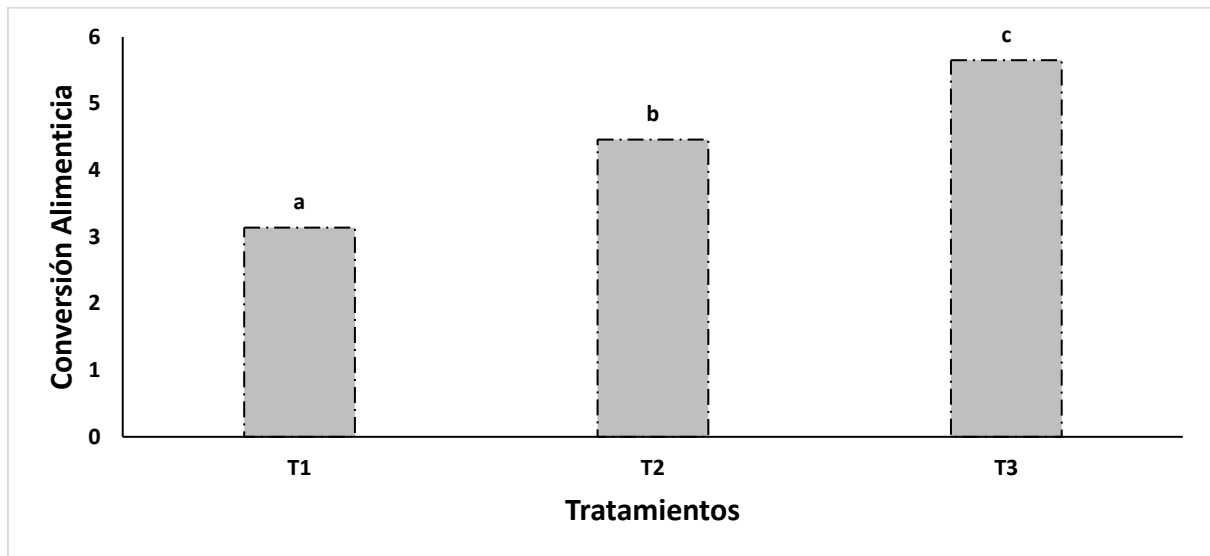


Figura 3

Conversión alimenticia



11 Anexo de campo

Ilustración 1

Instalación de pollos en la pollera

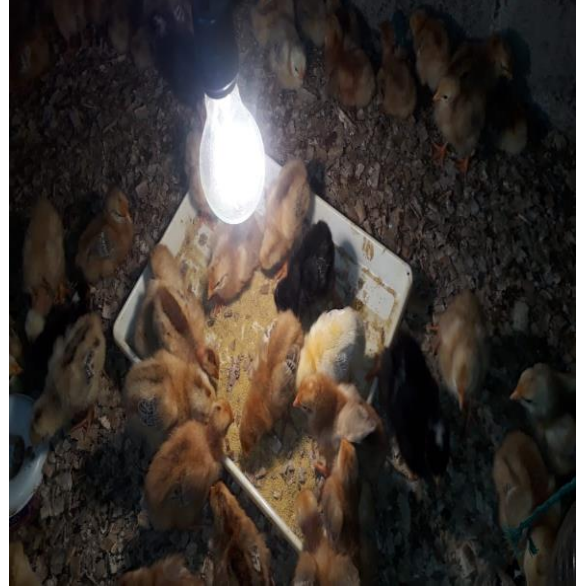


Ilustración 2

Traslado de pollos al sistema a pastoreo



Ilustración 3

Pesaje de pollos



Ilustración 4

Salida a la venta

