

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN 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

**Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre
parámetros productivos en pollos camperos**

AUTORA: Coque Cacay Lizbeth Adriana

TUTOR: MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

El Carmen, julio del 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

Yo, Lizbeth Adriana Coque Cacay con cédula de ciudadanía 1751508456, egresada de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, libre y voluntariamente declaro que la responsabilidad del contenido de la presente tesis titulada "**Suplementación de Lombriz roja Californiana (Eisenia Foetida) sobre parámetros productivos en pollos camperos**" me corresponde exclusivamente, al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión El Carmen


Atentamente,



Lizbeth Adriana Coque Cacay

Egresada

El Carmen 26 de agosto del 2024

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

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

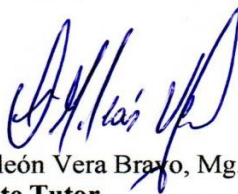
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Coque Cacay Lizbeth Adriana**, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024(1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “**Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre parámetros productivos en pollos camperos**”.

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, y la originalidad del mismo, requisitos 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, 30 de julio de 2024.

Lo certifico,



MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.
Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria



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

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre
parámetros productivos en pollos camperos**

AUTORA: Coque Cacay Lizbeth Adriana

TUTOR: MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

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

TRIBUNAL DE TITULACIÓN


Ing. Macay Anchundia Miguel Ángel, Mg



MVZ. Mejía Chanaluisa Kleber Fernando, Mg



Ing. Zambrano Mendoza Myriam, Mg



DEDICATORIA

Con profundo cariño y gratitud, dedico esta investigación a Dios por permitirme vivir esta maravillosa experiencia, a mis padres Manuel y Janeth, a mis tíos Javier y Dina, por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida, por siempre apoyarme incondicionalmente, por brindarme consejos y amor en cada decisión que tomo en mi vida y por siempre creer en mí.

AGRADECIMIENTO

Primero, agradezco a Dios por haberme dado la vida, salud y fortaleza para cumplir una meta mas en mi vida, a mis padres por su infinito amor y apoyo incondicional, a mis tíos por ser esa fortaleza en cada etapa de mi vida, mis amigas Erika, Karen, Nicoll, Aslhy por brindarme su amistad y apoyo en esta etapa, mis hermanos por su cariño y a mis docentes de catedra por brindarme conocimientos y consejos, gracias aquellas personas que nunca me dejaron sola y estuvieron incondicionalmente en cada momento de mi vida

ÍNDICE

TÍTULO	I
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
i. Problema Científico	1
ii. Objetivo general.....	2
iii. Objetivos específicos	2
iv. Hipótesis	2
CAPÍTULO I	3
1 MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 La producción avícola desde sus orígenes	3
1.2 Taxonomía de los pollos de engorde	3
1.3 Morfología de los pollos de engorde	3
1.4 Producción y consumo de carne a nivel mundial.....	4
1.5 La avicultura de traspatio	4
1.6 Sistemas de producción de pollos.....	5
1.6.1 Sistema intensivo	5
1.6.2 Sistema semi-intensivo (crianza a pastoreo).....	6
1.6.3 Sistema extensivo	7
1.7 Líneas de pollos de engorde	8
1.7.1 Broiler Cobb 500	8
1.7.2 Criollos	8
1.7.3 Rojo parrillero.....	8

1.7.4	Cariocos.....	8
1.8	Parámetros productivos en engorde de pollos	8
1.8.1	Consumo de alimento	8
1.8.2	Ganancia de peso	9
1.8.3	Conversión alimenticia	9
1.8.4	Sanidad y mortalidad	9
1.9	La lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>).....	10
1.9.1	Para elaborar harina de lombriz	11
CAPÍTULO II		12
2. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		12
CAPÍTULO III		14
3	MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1	Localización de la unidad experimental.....	14
3.2	Caracterización climatológica de la zona	14
3.3	Método Teórico	14
3.3.1	Enfoque analítico-sintético	14
3.3.2	Enfoque Inductivo-Deductivo	14
3.3.3	Método Empírico	14
3.4	Variables	15
3.5	Variables independientes	15
3.5.1	Métodos efectivos	15
3.6	Variables dependientes.....	15
3.7	Unidad Experimental.....	15
3.8	Tratamientos	16
3.9	Características de las Unidades Experimentales	16
3.10	Análisis Estadístico	16
3.11	Instrumentos de medición	16
3.11.1	Materiales y equipos de campo.....	16
3.11.2	Materiales de oficina y muestreo.....	17
3.12	Manejo del ensayo	17

3.12.1	Preparación y adecuación del galpón	17
3.12.2	Instalación de la cama y recibimiento de los pollitos	17
3.12.3	Bebedores manuales	17
3.12.4	Comederos de plástico tipo tolva	17
3.12.5	Fases de alimentación con balanceado	18
3.12.6	Fases de alimentación con balanceado y lombriz	18
3.12.7	Manejo y Alimentación de los pollos a pastoreo.....	18
3.12.8	Plan de manejo de las vacuas	19
CAPÍTULO IV		20
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	Identificar si la sustitución de balanceado por lombriz roja californiana influye en los parámetros productivos de pollos camperos criados a pastoreo.....	20
4.1.1	Peso inicial.....	20
4.1.2	Peso final	20
4.1.3	Ganancia de peso total (g)	21
4.1.4	Consumo de alimento total (g)	22
4.1.5	Conversión de alimento (CA)	22
4.2	Determinar las diferencias en costos de producción entre los tratamientos aplicados	
	23	
4.2.1	Costos de investigación	23
CAPÍTULO V		25
5	CONCLUSIONES.....	25
CAPÍTULO VI.....		26
6.	RECOMENDACIONES	26
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	XXVII
8.	ANEXOS	XXXII

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde	3
Tabla 2. Contenido nutricional de la lombriz Roja californiana	10
Tabla 3. Características climatológicas de la localidad	14
Tabla 4. Tratamientos para la evaluación de parámetros productivos en pollos camperos con inclusión de balanceado y lombriz roja californiana en la dieta	16
Tabla 5. Características de la unidad experimental	16
Tabla 6. Esquema de ADEVA para evaluar las características productivas de los pollos camperos.....	16
Tabla 7. Contenido nutricional del balanceado	18
Tabla 8. cronograma de aplicación de las vacunas.....	19
Tabla 9. Peso inicial de los pollos (g) según el tipo de tratamiento (segunda semana)	20
Tabla 10. Peso final de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana.....	21
Tabla 11. Ganancia de peso total de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana	21
Tabla 12. Consumo de alimento de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana	22
Tabla 13. Conversión de alimento de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana	23
Tabla 14. Costos de investigación por tratamiento y totales	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Instalaciones para engorde intensivo de pollos</i>	6
Figura 2. <i>Sistema de engorde de pollos a pastoreo</i>	7
Figura 3. <i>Sistema extensivo de producción de aves</i>	7

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la variable ganancia de peso	XXXII
Anexo 2. Elaboración de las jaulas para realizar el pastoreo.....	XXXII
Anexo 3. Peso de los pollitos bebé.....	XXXII
Anexo 4. Periodo de adaptación (15 días).....	XXXIII
Anexo 5. Uso de lombrices para alimentar a los pollos según el tratamiento	XXXIV
Anexo 6. Peso del alimento según el tratamiento	XXXIV
Anexo 7. Pollos a pastoreo.....	XXXIV
Anexo 8. Certificado de análisis de copilatio.....	XXXV

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre parámetros productivos en pollos camperos, se realizó un estudio con 96 pollos distribuidos en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones cada uno: T1 (75% balanceado, 25% lombriz), T2 (50% balanceado, 50% lombriz), T3 (25% balanceado, 75% lombriz) y T4 (100% balanceado). Cada tratamiento contó con 24 pollos distribuidos en 4 m², con una densidad de 6 pollos/m². Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) para el análisis de los datos, modelados con Modelos Lineales Generalizados y Mixtos (MLGM) usando InfoStat versión 2020 y el programa R. La inclusión del 50% de lombriz roja californiana en la dieta mejoró significativamente los parámetros productivos, registrándose un peso inicial de 248,73 g y un peso final de 3.593,01 g, con una ganancia de peso de 3.344,28 g y una conversión alimenticia de 2,20. Estos resultados demuestran la eficacia de la lombriz roja californiana en mejorar los parámetros productivos de los pollos camperos criados a pastoreo. Sin embargo, el índice de beneficio/costo fue mayor en el grupo testigo (1,38) comparado con el tratamiento 50/50 (1,03), lo que sugiere que, aunque la inclusión de lombrices mejora los parámetros productivos y los ingresos, el grupo testigo ofrece una mejor relación costo-beneficio. La suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) en la dieta de pollos camperos criados a pastoreo mejora significativamente los parámetros productivos, logrando mayores ganancias de peso y mejor conversión alimenticia.

Palabras clave: Parámetros productivos, campero, suplementación, pastoreo

ABSTRACT

With the objective of evaluating the supplementation of Californian red worm (*Eisenia foetida*) on productive parameters in free-range chickens, a study was conducted with 96 chickens distributed into four treatments with four repetitions each: T1 (75% feed, 25% worm), T2 (50% feed, 50% worm), T3 (25% feed, 75% worm), and T4 (100% feed). Each treatment included 24 chickens distributed over 4 m², with a density of 6 chickens/m². A Completely Randomized Design (CRD) was used for data analysis, modeled with Generalized Linear Mixed Models (GLMM) using InfoStat version 2020 and the R program. The inclusion of 50% Californian red worm in the diet significantly improved productive parameters, with an initial weight of 248.73 g and a final weight of 3,593.01 g, resulting in a weight gain of 3,344.28 g and a feed conversion ratio of 2.20. These results demonstrate the efficacy of Californian red worm in enhancing the productive parameters of free-range chickens. However, the benefit/cost ratio was higher in the control group (1.38) compared to the 50/50 treatment (1.03), suggesting that while worm inclusion improves productive parameters and revenues, the control group offers a better cost-benefit ratio. The supplementation of Californian red worm (*Eisenia foetida*) in the diet of free-range chickens significantly improves productive parameters, achieving greater weight gains and better feed conversion.

Keywords: Productive parameters, free-range, supplementation, grazing

INTRODUCCIÓN

La producción avícola a nivel mundial ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas, superando el crecimiento de la población mundial (Mann y Aguirre, 2002). En paralelo, Bautista et al. (2007) destacan que la producción de pollos a pastoreo también ha aumentado como una explotación a pequeña escala, principalmente manejada por grupos familiares o pequeños productores.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2022), la producción de carne ha aumentado aproximadamente un 45 % desde el inicio del presente decenio en comparación con el decenio anterior, siendo la producción de carne de pollo la más significativa a nivel mundial. En consonancia, la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE, 2023) reporta que el 100 % de la producción nacional de carne y huevos se consume internamente, lo que se traduce en un consumo per cápita de carne de pollo de 28 kg al año, eliminando la necesidad de importar productos avícolas.

En cuanto a la producción no industrializada, Macay-Anchundia et al. (2023) han demostrado que, en condiciones de trópico húmedo, es posible engordar pollos camperos a pastoreo, permitiendo a los pequeños productores ser rentables y ofreciendo a los consumidores pollos con características más atractivas, prefiriendo productos de campo. Los sistemas de engorde de pollos a pastoreo generalmente implican el uso de líneas camperas que se adaptan mejor a estas condiciones, operando principalmente en sistemas semi-intensivos o extensivos. Las dietas utilizadas se basan principalmente en cereales y, aunque el proceso puede ser más prolongado, muchos consumidores prefieren estas aves por su mejor palatabilidad y naturaleza más natural, a pesar del costo más elevado (Quiguiri, 2014).

i. Problema Científico

En la producción animal, la conversión alimenticia es uno de los principales parámetros evaluados (Muñoz, 2019). Los sistemas productivos deben buscar mejorar su rentabilidad mediante la sustitución de ciertas materias primas por otras más económicas, sin comprometer la salud animal ni la calidad del producto final. Por otro lado, Castellini et al. (2002) destacan la importancia de que los pollos a pastoreo presenten características organolépticas más atractivas para el consumidor.

Considerando todos estos indicadores, ¿Es posible que al sustituir parte del balanceado comercial por lombriz roja californiana en la alimentación de pollos camperos de engorde a

pastoreo, mejoren sus parámetros productivos en el cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas?

ii. Objetivo general

- Evaluar la Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre parámetros productivos en pollos camperos.

iii. Objetivos específicos

- Identificar si la sustitución de balanceado por lombriz roja californiana influye en los parámetros productivos de pollos camperos criados a pastoreo.
- Conocer la proporción de lombriz roja californiana que presenta mejores parámetros productivos en engorde pollos camperos a pastoreo.
- Determinar las diferencias en costos de producción entre los tratamientos aplicados.

iv. Hipótesis

H1: La sustitución de balanceado por lombriz roja californiana influye en los parámetros productivos de pollos de engorde camperos criados a pastoreo en el cantón Santo Domingo.

H0: La sustitución de balanceado por lombriz roja californiana no influye en los parámetros productivos de pollos de engorde camperos criados a pastoreo en el cantón Santo Domingo.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 La producción avícola desde sus orígenes

Considerando que existe evidencia que desde hace 8000 años ya existían gallinas domésticas en Asia, se han determinado tres líneas productivas en cuando a dichos sistemas productivos, siendo estos la producción de carne, de huevos y de doble propósito siendo este último el menos rentable de los tres debido a la gran competencia a nivel industrial (Alders, 2005).

Así mismo, Rivera (2017) menciona al gallo bankiva como el antepasado de las estirpes comerciales de la actualidad, siendo luego diseminados por Asia y Europa gracias a los comerciantes y viajeros llegando incluso a territorio británico donde se criaban gallos solo por placer; reconociendo además que dicho sitio es la cuna del desarrollo y mejoramiento de varias estirpes.

1.2 Taxonomía de los pollos de engorde

Manrique y Perdomo (2018) realizan una clasificación taxonómica del pollo acorde a lo mostrado en la tabla 1.

Tabla 1. *Taxonomía de los pollos de engorde*

DOMINIO	EUKARYA
Reino	Animalia
Tipo	Vertebrados
Filo	Cordados
Clase	Aves
Subclase	Carenados
Orden	<i>Galliformes</i>
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>G. gallus</i>
Subespecie	<i>G. g domesticus</i>

Nota: Adaptado de Manrique y Perdomo (2018)

1.3 Morfología de los pollos de engorde

La carne que se consume conocida como “carne de pollo”, puede ser tanto del masculino como del femenino de dicha especie; Acorde a Manrique y Perdomo (2018), estos animales tienen entre 5 y 15 semanas de edad dependiendo del sistema en que se los cría, pero

asegurándose que en la mayoría de los casos son en realidad animales jóvenes, inmaduros sexualmente, con alto contenido de proteína, bajo en grasas siendo casi siempre el macho más grande y robusto que la hembra.

En cuanto a las líneas de pollo de engorde, están las más especializadas como el Cobb 500 siendo más precoces (Poultry, 2018), los rojos parrilleros que presenta mayor rusticidad en comparación con el anterior según menciona Llaguno, (2019) y los camperos que son una estirpe más especializada en desarrollarse a pastoreo y que se cría especialmente para un mercado diferenciado.

1.4 Producción y consumo de carne a nivel mundial

La producción de carne y huevos de ave ha mejorado en los últimos decenios debido a investigaciones que han permitido incrementar el conocimiento en cuanto a mejoramiento genético, nutrición, sanidad e incluso el manejo que incluye la informática; todo ello ha permitido que la producción se más tecnificada, se den mejores condiciones a las aves y se intensifiquen los sistemas productivos incrementando así la productividad de la industria avícola (Mann y Aguirre, 2002).

Orús (2023) hace referencia a un incremento en la producción de carne avícola durante el año 2021, sin embargo, sigue siendo inferior a un pico en el año 2017. Así mismo, de forma global, la carne de pollo sigue manteniéndose como el principal tipo de carne consumida ocupando un 41% del total de productos cárnicos alrededor del mundo donde destacan países de América, Asia y Australia (Cubero, 2023).

1.5 La avicultura de traspatio

Bautista et al. (2007) hacen referencia a la avicultura familiar en México donde se encontraron costos de producción competitivos con la producción de huevo, pero no con la producción de carne, así como presencia de enfermedades debido a la falta de vacunación; además, deficiencias nutricionales por un manejo inadecuado de las dietas.

Así mismo, Hortúa-López et al., (2021) menciona que, en el mismo país, la actividad avícola está muy arraigada desde la colonia y aproximadamente el 86% de los hogares mantienen algún tipo de producción de este tipo; sin embargo, coincide con Bautista et al. (2007) en cuanto a los parámetros de manejo, enfermedades y nutrición.

Macay-Anchundia et.al., (2023) hacen referencia no solo a la posibilidad de engordar aves a pastoreo sino del beneficio que podría tener cuando se implementa y maneja de forma

adecuada este sistema; es así como se puede obtener un crecimiento adecuado de las aves sin afectar a su propio bienestar, crecimiento más acelerado que cuando se engordan libremente y beneficios como el control de arvenses, insectos y aporte de materia orgánica al suelo.

Cuando se mencionan a las aves domésticas, se incluye un sinnúmero de sistemas de producción ya sea para carne o huevos, pero a pequeña escala y en la mayoría de los casos para las zonas rurales, siendo este uno de los métodos más comunes de producir aves (Hortúa-López et al., 2021). Así mismo, Toapanta, (2018) saca a relucir por qué se ha diseminado tanto dicho sistema productivo y es debido a que representan una inversión más baja tanto en infraestructura como en sanidad y nutrición.

1.6 Sistemas de producción de pollos

Si bien es cierto, la producción avícola es muy diversa acorde a lo mencionado por Alders, (2005), donde se pueden encontrar a nivel mundial producciones de aves en conjunto con cultivos, o bien producción familiar de traspatio, también se da la producción tecnificada con fines muy específicos que permiten tener mayor especialización en el tema y mejorar la productividad y competitividad.

En la actualidad, las empresas avícolas son mucho más grandes que años atrás y eso además ha influido en el tipo de sistema productivo implementado, donde se han ido especializando en productos específicos finales como huevo o carne ya sea de pollo, pavo, pato entre otras especies; con dicha especialización, han mejorado además los parámetros productivos, disminuido los costos e incrementado la competitividad con beneficios tanto para el productor como para el consumidor (Mann y Aguirre, 2002).

Si bien es cierto, que dichos sistemas productivos tecnificados pueden también producir mayor cantidad de gases de efecto invernadero como el óxido nitroso, sin embargo, Rengifo-Palacios et al., (2019), mencionan la posibilidad de que dichos sistemas sean resilientes y con ciertas prácticas de manejo puedan detectar los factores que influyen en la producción de estos gases, pero así mismo tomar medidas para reducir sus emisiones y ser más eficientes en el uso de los recursos.

1.6.1 Sistema intensivo

El crecimiento acelerado de la avicultura, la investigación y desarrollo que se tiene presentando en el área, los requerimientos del mercado por producir proteína de buena calidad, han hecho que los sistemas productivos se especialicen desarrollando infraestructuras que pueden ser más costosas pero que permiten obtener resultados rápidos y confiables (Roca et al.,

2020).

De la mano con ello, están los sistemas productivos que buscan un desarrollo acelerado de los pollos de engorde y para ello incorporan a los procesos productos como antibióticos, acidificantes, promotores de crecimiento que permiten mantener la salud del ave pero que a la vez pueden incurrir en costos adicionales de producción (Bhandari, 2012).



Figura 1. *Instalaciones para engorde intensivo de pollos*

Nota. Tomado de Roca et al., (2020)

En los sistemas productivos intensivos, se debe tomar en cuenta además el tipo de sustrato que se usa en el piso para disminuir el estrés, enfermedades y facilitar el manejo de los pollos de engorde; tal como mencionan Jácome-Gómez et al. (2022), siendo uno de los materiales más utilizados y con mejores resultados, la viruta de madera que en combinación con arena pueden presentar mejores resultados en los sistemas productivos de engorde en Manabí.

1.6.2 Sistema semi-intensivo (crianza a pastoreo)

Los sistemas semi-intensivos de engorde de pollos puede irse tecnificando, pero a la vez adaptándose a las condiciones de los productores medianos y pequeños, quienes buscan no solo el producto final cárnico, sino que además presente un sabor más “criollo” al momento de consumirlo, de ahí que se practican sistemas de pastoreo con engorde de pollos camperos (Macay-Anchundia et al., 2023).

Los sistemas de postura o engorde a pastoreo, buscan en primer instancia el buen desarrollo del animal considerando su salud y bienestar; la intención de estos sistemas es que

las aves se desarrollen en un ambiente más libre y natural; para ello, como menciona Esquivel (2008), se deben dar también condiciones de protección y seguridad para suplir parte de su alimentación y como resguardo en contra de depredadores, de ahí el uso de galpones o jaulas móviles que pueden ser de mayor o menor tecnificación (Figura 2).



Figura 2. *Sistema de engorde de pollos a pastoreo*

Nota. Tomado de Carvajal, (2016)

1.6.3 Sistema extensivo

La producción de pollos de engorde de forma extensiva o a campo abierto, implica menor inversión, aprovechamiento de los recursos disponibles en cada condición e incluso estación del año, acorde a lo mencionado por Fábregas (2004), sin embargo, los rendimientos y la productividad suelen ser mucho menores que otros sistemas productivos donde se tiene mayor control.



Figura 3. *Sistema extensivo de producción de aves*

Nota. Tomado de Bare y Ziegler-Ulsh, (2012)

1.7 Líneas de pollos de engorde

1.7.1 Broiler Cobb 500

Acorde a Poultry, (2018) esta representa la línea más eficiente ya que presenta el menor índice de conversión alimenticia, es decir, es el ave más eficiente en convertir en carne cada kilogramo de alimento consumido. Esto es respaldado por Andrade-Yucailla et al., (2017) quienes mencionan su ventaja competitiva al tener un excelente desarrollo y menor inversión por cada kilogramo de carne producido.

1.7.2 Criollos

Son aves que se caracterizan por su rusticidad, su capacidad para desarrollarse a campo abierto y su adaptabilidad a condiciones de manejo; su carne es muy apetecida y existe predisposición a pagar un mayor valor económico por ella, la calidad de la misma va a depender de la edad, sexo y manejo del ave; es usada generalmente en zonas rurales con sistemas de producción extensivos para producción de huevos, carne y cría ya sea para autoconsumo o para comercialización (Verduga, 2013).

1.7.3 Rojo parrillero

Conocido con este nombre debido a su característica coloración del plumaje y cola negra con ciertos tonos amarillos en el pico, patas y piel. Es un pollo que se desarrolla muy bien y que presenta un cierto nivel de rusticidad. Puede llegar a pesar 4 a 4,5 kg al momento de su comercialización debido a su ganancia rápida de peso (Llaguno, 2019).

1.7.4 Cariocos

Según lo mencionado por Quiles y Hevia, (1998) es un ave muy bien adaptada para producciones a galpón o a campo abierto siendo su principal objetivo la calidad de carne que se comercializa; esto lo diferencia del pollo industrial y lo acerca más a un pollo criollo. Sin embargo, su genética influye en su desarrollo y tarde más en alcanzar los pesos ideales de comercialización si se compara con una línea especializada.

1.8 Parámetros productivos en engorde de pollos

1.8.1 Consumo de alimento

La ingestión del alimento en los pollos, según menciona Quishpe, (2006) es en realidad multifactorial ya que va a depender del apetito del animal, de sus requerimientos nutricionales y una dieta formulada en función de ello, de su potencial genético, del estado fisiológico, la identificación visual del mismo e incluso puede ser influido por el color de éste.

Por otro lado, acorde a lo mencionado por López et al., (2012), al suplementar o incluir ciertos productos en la dieta de los pollos, es posible influir directamente en el consumo de alimento de las aves de engorde; esto, sumado a la genética de las líneas especializadas en producción de carne, permite además tener mayor rentabilidad y productividad.

1.8.2 Ganancia de peso

La ganancia de peso de los animales se calcula en función de los pesos obtenidos en un periodo de tiempo determinado, sin embargo, Rosero et al., (2012) hacen referencia a la influencia de la genética o estirpe como un factor que influye directamente en la ganancia de peso de las aves, especialmente en su etapa de finalización.

Así mismo, Carvajal et al., (2017) dicen que la inclusión de otros ingredientes en la dieta, puede influir en la ganancia de peso de las aves desde las etapas iniciales de desarrollo, así como en su apariencia como lo es la pigmentación de la piel. Esto coincide con López et al., (2012) quienes encontraron diferencias significativas en las ganancias de peso de las aves cuando se daba un suplemento adicional a la dieta.

1.8.3 Conversión alimenticia

Se conoce como conversión alimenticia a la capacidad de los animales de convertir una unidad de alimento consumido en producto final, es decir, por cada kilogramo de alimento consumido, cuántos kilogramos de carne puede producir. De allí la importancia de conocer cuánto es la ganancia de peso de los animales en un periodo determinado y cuánto es la cantidad de alimento consumido en ese mismo periodo. Con el paso de los años, este índice ha disminuido en función de la mejor productividad (Sáenz, 2022).

Así mismo, la conversión alimenticia se puede ver afectada de forma positiva o negativa por los alimentos o aditivos consumidos a través de la dieta, como mencionan Carvajal et al., (2017), más, sin embargo, la genética, según Rosero et al. (2011) puede hacer que dicho índice sea similar entre las líneas de pollos de engorde cuando son especializadas.

1.8.4 Sanidad y mortalidad

Son dos parámetros que, aunque son distintos, van de la mano ya que, en muchas ocasiones, debido a un mal manejo sanitario, se puede incurrir en mortalidades altas en los sistemas productivos, mientras que proyectos bien manejados, acorde a Ramirez (2018), pueden llegar a sostener entre 10 y 12 aves por metro cuadrado. Así mismo, si se incurren en problemas de mortalidad, se deben identificar las causas y tomar medidas correctivas inmediatamente.

1.9 La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*)

La lombricultura es una biotecnología que utiliza una especie domesticada de lombriz como herramienta de trabajo, reciclando todo tipo de materia orgánica y obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz (Arreaga, 2016).

La Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) es un alimento rico en proteínas y de fácil producción, considerado adecuado para los países en vías de desarrollo. Habita en los primeros 50 cm del suelo, por lo que es muy susceptible a cambios climáticos. Es fotofóbica, ya que los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de verse afectada por la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación (Muñoz de Echegoyen, 2015).

Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso, digiriendo de ella las partículas vegetales o animales en descomposición y volviendo a la superficie para expulsar la tierra por el ano (Arreaga, 2016).

La harina de lombriz se ha evaluado como alimento para peces, cerdos, aves, ranas y otras especies animales, incluyendo el consumo humano. La conversión alimenticia utilizando harina de lombriz es mayor que la convencional, superando incluso a la harina de carne. Algunos estudios han encontrado buenos resultados en la alimentación de alevines con una dieta que incluye 15% de harina de lombriz, 10% de harina de pescado y 75% de harina de arroz, obteniendo las mejores ganancias en peso (Alcívar-Cedeño et al., 2016).

Tabla 2. *Contenido nutricional de la lombriz Roja californiana*

Nutriente	Cantidad (por 100 g)
Proteínas	60-70%
Grasas	7%
Aminoácidos	Presentes (alta calidad)
Hierro	12 mg
Calcio	500 mg
Fósforo	350 mg
Magnesio	45 mg
Vitamina B12	5 µg
Ácido Linoleico	1,2 g
Fibra Dietética	10%

Nota. Tomado de Alcívar-Cedeño et al., (2016).

1.9.1 Para elaborar harina de lombriz

Captura de lombrices: Retrasar la alimentación de las lombrices por al menos cuatro días. Luego, alimentar gradualmente para que las lombrices suban a la superficie, permitiendo cosechar una capa de 7 a 9 cm, donde se encontrará el 90% de las lombrices.

Recolección y lavado: Recoger y lavar las lombrices, luego sumergirlas en una solución salina al 1% a 38-42°C.

Secado: Secar las lombrices al sol o con secadoras a temperaturas de 30 a 50°C. Este proceso debe ser rápido debido a la porosidad y delgadez de la piel de las lombrices para asegurar una buena producción de harina (Rondón y Luisa, 2006).

CAPÍTULO II

2. INVESTIGACIONES EXPERIMENTALES AFINES AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

López et al. (2012) identificaron que la adición de harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en la dieta de pollos (machos) de engorde Ross 308, durante seis semanas, presenta diferencias significativas en cuando al consumo de alimento y ganancia de peso cuando se agregó hasta un 5 % de la ración. Obtuvieron un consumo de 4.003,4 g y una ganancia de peso de 1.794,4 g con una conversión alimenticia de 2,4.

En la amazonía ecuatoriana se desarrolló una investigación evaluando pollos camperos a pastoreo en los parámetros de ganancia de peso y conversión alimenticia donde la única variable dependiente fue el fenotipo de las aves utilizadas (rojo o negro) mientras que en cuanto a alimentación, todos consumieron *Arachis pintoi* presente como cobertura del suelo y pienso (alimento balanceado). Finalmente, Andrade-Yucailla et al. (2016) encontraron que el fenotipo que mejor se adapta a dichas condiciones es el pollo campero rojo, que obtuvo 4.473,30 g de ganancia de peso y conversión alimenticia de 2,51.

Se realizó también una investigación en Quevedo, provincia de Los Ríos, con pollos guaricos (cuello desnudo) para evaluar sus parámetros productivos con la adición de *Morus alba* a la dieta. Santos et al., (2014) encontraron que entre el día 1 y 91, al incluir 3% de harina de morera, les permitió obtener mayor peso vivo y menor deposición de grasa abdominal.

Durante trece semanas se realizó una investigación con pollos guaricos (de cuello desnudo) en Mocache, provincia de Los Ríos, suplementando a las aves con harina de hojas de yuca donde se evaluó ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia entre otros parámetros de 96 aves que consumieron balanceado comercial más 6, 9 y 12 % de harina de hoja de yuca según el tratamiento aplicado. Pincay (2017) encontró que el tratamiento control presentó el mayor consumo (8.258,33 g) y la mayor ganancia de peso (2.462,50 g) con el mejor índice de conversión alimenticia (3,63).

En El Salvador, cantón Santa Cruz Arriba, se realizó un ensayo, donde se evaluó la inclusión de lombriz roja californiana viva y en harina en la dieta de pollos de engorde. El diseño utilizado fue de bloques completamente al azar con un total de 90 pollos alimentados con balanceado comercial más inclusión de harina de lombriz o lombriz viva. Cada tratamiento tuvo 5 repeticiones y 6 unidades experimentales para evaluar parámetros productivos de las aves. El T1 consumió 1,29 kg de balanceado y la mejor conversión la obtuvo el tratamiento testigo con

1,85 (Muñoz, 2015).

En Cundinamarca, se utilizó harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) para incluirla en la dieta de pollos de engorde considerando los aportes nutricionales que podría dar al ave. Finalmente, los resultados no arrojaron diferencias significativas con el uso de balanceado comercial y la inclusión en diferentes proporciones de harina de lombriz. Sin embargo, de las mayores ganancias de peso total se obtuvo cuando se usó el 7,5% de harina de lombriz (Ochoa, 2021).

Arreaga, en el año 2016, evaluó los parámetros productivos de pollos guarico (cuello desnudo) alimentados con balanceado comercial, harina de hoja de plátano y lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) durante 12 semanas. Se plantearon repeticiones de 6 aves cada una con 6 repeticiones por tratamiento con un diseño de bloques completos al azar en dos fases experimentales. Se obtuvo finalmente que a pesar que el mayor consumo de alimento lo tuvo el tratamiento testigo, las aves que consumieron el 4 % de harina de hoja de plátano consiguieron mayor ganancia de peso y conversión alimenticia.

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental

El presente ensayo se realizó en el sector Avispachila perteneciente al cantón Santo Domingo de los Colorados en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Lugar ubicado en las siguientes coordenadas geográficas UTM: 17S -0,197774; -79,406368.

3.2 Caracterización climatológica de la zona

Tabla 3. *Características climatológicas de la localidad*

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1.026,2
Precipitación media anual (mm)	2,659
Altitud (msnm)	249

Nota. Tomado de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

3.3 Método Teórico

3.3.1 Enfoque analítico-sintético

Sales y Guimarães (2017), un enfoque analítico-sintético facilitó la recopilación y evaluación de datos de investigaciones y estudios previos relacionados con el tema. Este método permitió integrar la información existente para establecer una base científica sólida para la investigación.

3.3.2 Enfoque Inductivo-Deductivo

Estos métodos permitieron avanzar en la investigación basándose en estudios y consultas previas, lo que permitió obtener conclusiones concretas y específicas al finalizar todos los procesos (Sarguera et al., 2024).

3.3.3 Método Empírico

a. Recolección de Datos

La recolección de datos proporcionó la información cualitativa y cuantitativa necesaria para evaluar las variables dependientes del estudio. Esta información fue esencial para realizar

los análisis estadísticos pertinentes y alcanzar los objetivos de la investigación (Sarguera et al., 2024).

b. Experimentación

Se llevó a cabo mediante la aplicación de los procedimientos definidos en el estudio, utilizando lombriz roja californiana en la alimentación de pollos camperos según el plan de campo establecido y analizados estadísticamente utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo et al. 2011).

3.4 Variables

3.5 Variables independientes

- Dosis de lombriz roja californiana *Eisenia foetida* (tratamientos) y testigo (solo balanceado).

3.5.1 Métodos efectivos

Para evaluar las variables independientes en el contexto de los pollos camperos, es crucial utilizar métodos efectivos que garanticen la obtención de datos precisos y relevantes. Esto se logra mediante la implementación de un diseño experimental que incluya grupos de control y grupos experimentales, permitiendo así comparar los efectos de la alimentación con lombriz roja californiana en los pollos camperos.

3.6 Variables dependientes

- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Conversión de alimento (CA).

3.7 Unidad Experimental

Los pollos camperos fueron criados con dietas que incluían balanceado y diferentes proporciones de lombriz roja californiana (25%, 50% y 75%). Se asignaron seis pollos por metro cuadrado, resultando en un total de 96 pollos para el experimento. En total fueron cuatros tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

3.8 Tratamientos

Tabla 4. *Tratamientos para la evaluación de parámetros productivos en pollos camperos con inclusión de balanceado y lombriz roja californiana en la dieta*

Tratamientos	Balanceado	Lombriz roja californiana
T1	75%	25%
T2	50%	50%
T3	25%	75%
T4	100%	0

3.9 Características de las Unidades Experimentales

Tabla 5. *Características de la unidad experimental*

Características de las unidades experimentales	
Número de unidades experimentales por repetición	6 pollos/m ²
Número de unidades experimentales por Tratamiento	24 pollos /4 m ²
Población del ensayo	96 pollos

3.10 Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos, se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA). Los datos fueron modelados utilizando Modelos Lineales Generalizados y Mixtos (MLGM) para variables continuas, empleando el programa InfoStat versión 2020 en interfaz con el programa R. Se evaluó el porcentaje de lombriz en la dieta de los pollos como criterio principal. Para la comparación de medias, se aplicaron las pruebas de Tukey con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (Di Rienzo et al. 2011).

Tabla 6. *Esquema de ADEVA para evaluar las características productivas de los pollos camperos*

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

3.11 Instrumentos de medición

3.11.1 Materiales y equipos de campo

- ❖ Pollos Camperos
- ❖ Bebederos
- ❖ Comederos
- ❖ Lombriz roja californiana

- ❖ Balanceado
- ❖ Vacunas

3.11.2 Materiales de oficina y muestreo

- ❖ Cuaderno
- ❖ Lápiz
- ❖ Computadora portátil

3.12 Manejo del ensayo

3.12.1 Preparación y adecuación del galpón

Se procedió a limpiar la maleza alrededor del galpón, así como a retirar otros materiales como madera, restos de caña y plásticos, 15 días antes de la llegada de los pollitos; luego, se limpió tanto la parte interna como externa del galpón (Bucardo y Pérez, 2015); el piso y las paredes se barrieron con una escoba y luego se lavaron con agua y creolina. Finalmente, se colocaron cortinas de plástico en las paredes para mejorar la protección.

3.12.2 Instalación de la cama y recibimiento de los pollitos

Se preparó la cama con viruta, previa aplicación de cal en el suelo para garantizar una mejor asepsia. Además, cinco días antes del ingreso de los pollitos, se realizó una desinfección manual de todo el galpón utilizando un desinfectante adecuado para eliminar bacterias, virus y hongos (Arreaga, 2016).

3.12.3 Bebederos manuales

Para la investigación, se utilizaron bebederos manuales de 5 L. Durante las dos primeras semanas, se utilizaron 2 bebederos, los cuales se limpiaban en cada cambio de agua. A partir de la tercera semana, se incrementaron cuatro bebederos por tratamiento, uno para cada tratamiento, asegurando la disponibilidad continua de agua y realizando una limpieza diaria.

3.12.4 Comederos de plástico tipo tolva

Desde la llegada de los pollitos hasta las dos primeras semanas de vida, se utilizaron dos comederos tipo tolva (colgantes) con una capacidad de 8 L. Estos comederos se ajustaban en altura conforme crecían las aves. Posteriormente, se dispusieron cuatro para cada unidad experimental hasta el final de la investigación, garantizando una alimentación adecuada durante todo el proceso.

3.12.5 Fases de alimentación con balanceado

Balanceado Inicial: Se administra desde el día uno hasta los 35 días de edad de los pollitos.

Balanceado de Engorde: Se proporciona desde el día 36 hasta la etapa final de las aves.

Tabla 7. *Contenido nutricional del balanceado*

Nutriente	Inicial (%)	Engorde (%)
Proteína cruda (mín.)	20	18
Grasa cruda (mín.)	3	4
Fibra cruda (máx.)	5	5
Ceniza (máx.)	8	8

Nota. Tomado de Agripac (2020).

3.12.6 Fases de alimentación con balanceado y lombriz

Las lombrices fueron cultivadas en camas de estiércol de vaca, con dimensiones de 6 m de largo, 1 m de ancho y 50 cm de profundidad, y se cosecharon diariamente. El suministro de lombrices a los pollos se realizó de acuerdo con los tratamientos establecidos en el estudio.

- Tratamiento 1: Los pollos consumieron una dieta compuesta por 75% de balanceado y 25% de lombriz roja californiana desde el día 15 hasta el día 56.
- Tratamiento 2: A los pollos se les suministró una dieta con 50% de balanceado y 50% de lombriz roja californiana durante el mismo periodo.
- Tratamiento 3: Los pollos recibieron una dieta con 25% de balanceado y 75% de lombriz roja californiana desde el día 15 hasta el día 56.

3.12.7 Manejo y Alimentación de los pollos a pastoreo

El presente estudio se diseñó para evaluar los efectos de diferentes proporciones de lombriz roja californiana en la dieta de pollos camperos, siguiendo un esquema de manejo a pastoreo.

a. **Inicio del Pastoreo:**

- A partir del día 16, los pollos fueron trasladados a pastoreo, utilizándose jaulas móviles redondas de 1 m² cada una. A esta misma edad se inició la inclusión de las dietas con balanceado y lombriz roja californiana.

- En cada jaula se colocaron 6 pollos, lo que permitió un adecuado espacio para su movilidad y acceso a pastos frescos permitiendo mayor bienestar animal (Macay et al., 2023).

b. Jaulas Móviles:

- Las jaulas móviles fueron diseñadas para facilitar el pastoreo, permitiendo a los pollos acceder a nuevas áreas de pasto fresco de manera regular.
- Cuando la maleza de un área se agotaba, las jaulas se movían a una nueva ubicación con pasto disponible, asegurando así una fuente constante de forraje fresco para los pollos.

c. Manejo Diario:

- Se realizaba una inspección diaria de las jaulas para asegurar que los pollos tuvieran acceso adecuado a agua limpia y alimento (ya con inclusión de lombriz para T1, T2 y T3).
- Se controlaba el estado de salud de los pollos y se ajustaba la posición de las jaulas según fuera necesario para proporcionar un entorno óptimo para el crecimiento y bienestar de las aves.

3.12.8 Plan de manejo de las vacuas

Tabla 8. *Cronograma de aplicación de las vacunas*

Días/Edad	Vacuna	Vía de aplicación
7	Mixta	Oral (en el agua de bebida)
14	Gumboro	Oral (en el agua de bebida)
21	Newcastle	Oral (en el agua de bebida)

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluaron los parámetros productivos de los pollos camperos alimentados con una dieta mixta de balanceado y lombriz roja californiana.

4.1 Identificar si la sustitución de balanceado por lombriz roja californiana influye en los parámetros productivos de pollos camperos criados a pastoreo

4.1.1 Peso inicial

El análisis estadístico de los parámetros productivos de los pollos camperos, evaluados a los 15 días con diferentes proporciones de lombriz roja californiana en su dieta, reveló que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,6198$). Los tratamientos incluyeron 75%, 50% y 25% de lombriz roja californiana, comparados con un control alimentado con 100% balanceado. La media más alta de peso se observó en el tratamiento con 75% de lombriz roja californiana ($283,01 \pm 25,03$ g), seguida por el tratamiento con 25% ($272,7 \pm 25,03$ g), el tratamiento con 50% ($248,73 \pm 25,03$ g) y el control ($241,5 \pm 25,03$ g). El coeficiente de variación fue de 19,14%, indicando una variabilidad moderada en los datos de peso

Tabla 9. *Peso inicial de los pollos (g) según el tipo de tratamiento (segunda semana)*

Tratamientos	Peso (g)	n	E.E.	
L.R. californiana (75%)	283,01	6	25,03	a
L.R. californiana (25%)	272,70	6	25,03	a
L.R. californiana (50%)	248,73	6	25,03	a
Control 100% balanceado	241,50	6	25,03	a
Valor p				0,6198
CV (%)				19,14

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

Mejía (2013) encontró que el peso inicial de los pollos camperos a los 15 días fue de 228,33 g con la inclusión del 30% de lombriz en la dieta junto con concentrado. Por otro lado, Quirumbay (2021) reportó un peso inicial de 235,83 g a los 15 días de edad de los pollitos. Estos valores son consistentes con los obtenidos en el presente estudio, a pesar que en esta primera etapa solo consumieron balanceado pero sus pesos a la misma edad resultan similares.

4.1.2 Peso final

El análisis estadístico de la variable peso final de los pollos camperos, alimentados con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana, mostró diferencias significativas

entre los tratamientos ($p = 0,0008$). La media más alta de peso se observó en el tratamiento con 50% de lombriz roja californiana ($3.593,01 \pm 75,77$ g), seguido por el tratamiento con 75% ($3.195,61 \pm 75,77$ g), el tratamiento con 25% ($3.070,75 \pm 75,77$ g) y el control ($3.029,94 \pm 75,77$ g). El coeficiente de variación (CV) fue de 6,12%, indicando una baja variabilidad en los datos de peso.

Tabla 10. *Peso final de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana*

Tratamientos	Medias	E.E.	
L.R. californiana (50%)	3.593,01	75,77	a
L.R. californiana (75%)	3.195,61	75,77	b
L.R. californiana (25%)	3.070,75	75,77	b
Control 100% balanceado	3.029,94	75,77	b
Valor p			0,0008
CV (%)			6,12

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

Quirumbay (2021) reportó un peso inicial de 3.705,00 g con la inclusión de una dieta compuesta por 70% de balanceado y 30% de maíz. Por su parte, Mejía (2013) informó una media de 4.786,50 g con el tratamiento que incluía 40% de lombriz y concentrado (T3). Estos resultados refuerzan la importancia de proporcionar a los pollos dietas ricas en proteínas, ya que permiten alcanzar buenos parámetros zootécnicos en los pollos camperos.

4.1.3 Ganancia de peso total (g)

La ganancia de peso total en pollos camperos alimentados con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,001$). La media más alta de ganancia de peso se observó en el tratamiento con 50% de lombriz roja californiana ($3.344,28 \pm 79,24$ g), seguido por el tratamiento con 75% ($2.912,61 \pm 79,24$ g), el tratamiento con 25% ($2.798,06 \pm 79,24$ g) y el control ($2.788,45 \pm 79,24$ g). El coeficiente de variación (CV) fue de 5,35%.

Andrade-Yucailla et al. (2017, p. 308) mencionan que en la sexta semana se observa una ganancia de peso de 2.200 a 2.300 gramos en pie con una conversión alimenticia de 1,85 en pollos Broilers Coob 500 y Ross 308. Dichos valores son superiores a los encontrados en el presente estudio, lo cual se debe a que los broilers son más eficientes convirtiendo alimento en comparación con los pollos camperos criollos.

Tabla 11. *Ganancia de peso total de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana*

Tratamientos	Medias	E.E.	
L.R. californiana (50%)	3.344,28	79,24	a
L.R. californiana (75%)	2.912,61	79,24	b
L.R. californiana (25%)	2.798,06	79,24	b
Control 100% balanceado	2.788,45	79,24	b
Valor p			0,001
CV (%)			5,35

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

4.1.4 Consumo de alimento total (g)

Los niveles de inclusión de lombriz roja californiana, mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0,0065$). El coeficiente de variación (CV) fue de 5,78%. La media más alta de consumo de alimento total se observó en el control con 100% balanceado ($7.514,37 \pm 212,23$ g), seguido por el tratamiento con 75% de lombriz roja californiana ($7.345,9 \pm 212,23$ g), el tratamiento con 25% ($7.267,59 \pm 212,23$ g) y el tratamiento con 50% ($7.248 \pm 212,23$ g).

Tabla 12. Consumo de alimento de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana

Tratamientos	Medias	E.E.	
Control 100% balanceado	7.514,37	212,23	a
L.R. californiana (75%)	7.345,90	212,23	a
L.R. californiana (25%)	7.267,59	212,23	a
L.R. californiana (50%)	7.248,00	212,23	b
Valor p			0,0065
CV (%)			5,78

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

Mejía (2013) informó una media de 7.660,50 g en la variable consumo de alimento con el tratamiento que incluía 40% de lombriz y concentrado (T3). Estos resultados refuerzan la importancia de proporcionar a los pollos dietas ricas en proteínas, ya que permiten alcanzar buenos parámetros zootécnicos en los pollos camperos. Cabe mencionar que en su estudio los pollos consumieron hasta la semana 8, mientras que, en el presente estudio, se alcanzó un consumo similar en el tratamiento de L.R. californiana (75%).

4.1.5 Conversión de alimento (CA)

Se encontró diferencias significativas en la variable conversión de alimento ($p = 0,0193$). Los tratamientos evaluados incluyeron 25%, 50% y 75% de lombriz roja californiana, comparados con un control alimentado con 100% balanceado. El tratamiento con 50% de lombriz roja californiana presentó la conversión de alimento más eficiente ($2,18 \pm 0,1$), seguido

por los tratamientos con 75% ($2,53 \pm 0,1$), 25% ($2,6 \pm 0,1$) y el control con 100% balanceado ($2,7 \pm 0,1$). El coeficiente de variación (CV) fue de 8,21%, indicando una moderada variabilidad en los datos de conversión de alimento.

Tabla 13. *Conversión de alimento de pollos camperos con diferentes niveles de inclusión de lombriz roja californiana*

Tratamientos	Medias	E.E.		
Control 100% balanceado	2,7	0,1	a	
L.R. californiana (25%)	2,6	0,1	a	b
L.R. californiana (75%)	2,53	0,1	a	b
L.R. californiana (50%)	2,20	0,1		b
Valor p				0,0193
CV (%)				8,21

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

El tratamiento T2 fue el que mejor conversión alimenticia obtuvo en toda la etapa de investigación, con un valor de 2,20. Esto indica que el pollo necesitó 2,20 unidades de alimento para producir una unidad de peso. Estos resultados son similares a los reportados por Cabrera (2015), quien aplicó diferentes raciones de maíz a la dieta y obtuvo una mejor conversión alimenticia con la aplicación de 30% de maíz, logrando una conversión alimenticia de 2,23 a la octava semana. Los resultados obtenidos en esta investigación son ligeramente superiores a los mencionados por Cabrera, lo cual podría estar relacionado con el lugar donde se realizó la investigación.

4.2 Determinar las diferencias en costos de producción entre los tratamientos aplicados

4.2.1 Costos de investigación

El análisis de costos se realizó en función de 100 pollos a la venta considerando los tratamientos testigo y el tratamiento con 50% de adición de lombrices en la dieta y las ganancias de peso obtenidas previamente. Finalmente se obtiene (Tabla 14) que el testigo tendría un margen de 38 centavos de utilidad por cada dólar invertido mientras que el tratamiento solo dejaría tres centavos de utilidad por cada dólar invertido.

Tabla 14. *Costos de investigación por tratamiento y totales*

Costos de investigación	Unidad	Precio unitario (\$)	Cantidad testigo	Cantidad ad trat 50/50	Total, testigo (\$)	Total, trat 50/50 (\$)
Pollos	Caja x 100	94,00	1	1	94,00	94,00
Comederos de plato	Unidad	3,75	2	2	7,50	7,50
Bebederos iniciales	Unidad	3,00	1	1	3,00	3,00
Tamo de arroz	Saca	4,00	5	5	20,00	20,00
Vacuna	Frasco x 100 dosis	5,50	3	3	16,50	16,50
Focos	Unidad	1,50	9	9	13,50	13,50
Vitamina y medicamentos	Unidad	2,50	4	4	16,50	16,50
Balanceado	Sacos	32,00	12	6	384,00	192,00
Lombrices	Libra	1,00		528		528,00
TOTAL, COSTOS					555,00	891,00
Venta de pollos	Libra	1,25	613,36	735,68	766,70	919,60
Beneficio/Costo					1,38	1,03

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados en el proyecto de investigación, se concluye:

Se identificó que la inclusión de lombriz roja californiana en la dieta de los pollos camperos mejora los parámetros productivos en comparación con el tratamiento donde solo se les suministró balanceado. Los pollos alimentados con la dieta que incluía lombriz roja californiana presentaron un mayor peso, confirmando así que la sustitución del balanceado por lombriz roja californiana influye positivamente en los parámetros productivos de los pollos camperos criados a pastoreo.

La sustitución del balanceado por lombriz roja californiana al 50% en la dieta de pollos camperos mejora significativamente los parámetros productivos de estos animales. Los resultados indican un peso inicial de 248,73 g y un peso final de 3.593,01 g, con una ganancia de peso de 3.344,28 g y una conversión alimenticia de 2,20. Estos datos demuestran que el uso de lombriz roja californiana en esta proporción es efectivo para alcanzar buenos parámetros productivos en pollos camperos criados a pastoreo.

El índice de beneficio/costo es mayor en el grupo testigo (1,38) que en el tratamiento 50/50 (1,03), lo que sugiere que, aunque el tratamiento con lombrices mejora los parámetros productivos y los ingresos, el grupo testigo ofrece una mejor relación costo-beneficio.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda fomentar un nicho de mercado especializado para los pollos criados a pastoreo, destacando los beneficios agroecológicos y la calidad superior del producto.

Se sugiere establecer programas de capacitación y asesoramiento para agricultores interesados en la cría de pollos a pastoreo. Estos programas deben cubrir aspectos técnicos de la alimentación con lombriz roja californiana, manejo de pastizales, y técnicas de comercialización para maximizar los beneficios económicos y ambientales.

Se recomienda llevar a cabo estudios de mercado para identificar la demanda y las preferencias de los consumidores respecto a los pollos criados a pastoreo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar-Cedeño, U., Dueñas Rivadeneira, A., Sacon-Vera, E., Villanueva, G., Sánchez, L., y Vera, E. (2016). Análisis de los residuos en la producción de harina de Lombriz Roja californiana (*Eisenia foetida*) en la planta piloto de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. *Revista Científica*, 36, 281-295.
- Alders, R., y Nations, F. A. O. of the U. (2004). *Producción avícola por beneficio y por placer*. Food y Agriculture Org.
- Andrade-Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade-Yucailla, S., y Lima-Orozco, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8.
- Arreaga, J. (2016). *Producción de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con lombriz roja californiana (Eisenia foetida) y harina de hoja de plátano (Musa paradisiaca L.), Incluido en dietas balanceadas* [Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6b0a09b7-6438-42cd-8223-8618e74ecd0d/content>
- Bare, M., y Ziegler-Ulsh, C. (2012, diciembre 17). Cómo establecer una operación de aves de corral en pequeña escala [Imagen]. Rodale Institute. <https://rodaleinstitute.org/es/blog/c%C3%B3mo-establecer-una-explotaci%C3%B3n-av%C3%ADcola-de-pastoreo-a-peque%C3%B1a-escala/>
- Bhandari, P. (2012). Garlic (*Allium sativum* L.): A review of potential therapeutic applications. *International Journal of Green Pharmacy*, 6, 118. <https://doi.org/10.4103/0973-8258.102826>
- Bucardo Cabezas, E. R., y Pérez Solórzano, J. M. (2015). *Inclusión de harina de hojas de Marango (Moringa oleífera) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria, UNA].
- Cabrera, A. (2015). *Sustitución de diferentes porcentajes de balanceado comercial por maíz en el rendimiento productivo y calidad de la canal de pollos camperos en el cantón Loja* [Tesis de grado, Universidad Nacional De Loja].

- Carvajal S, R. (2016). Crianza y manejo de aves Free Range [Imagen]. El Sitio Avícola. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2878/crianza-y-manejo-de-aves-free-range/>
- Carvajal-Tapia, J., Martínez-Mamian, V., y Vivas-Quila, N. E. (2017). Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina zapallo (Cucurbita moschata). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 93-100.
- Castellini, C., Mugnai, C., y Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60(3), 219-225. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00124-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00124-3)
- CONAVE. (2023). *Cifras actualizadas del sector avícola*. <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector-avicola/>
- Cubero, V. (2023). Distribución del consumo y la producción de carne en el mundo [Ilustración]. Plataforma Tierra. <https://www.plataformatierra.es/actualidad/distribucion-consumo-produccion-carne-mundo/>
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M., Tablada, M., y Robledo, Y. C. (2011). *InfoStat*. Grupo InfoStat, FCA. <http://www.infostat.com.ar>
- Esquivel García, O. E. (2008). Evaluación sensorial de la carne de pollo de engorde bajo pastoreo utilizando un asocio de *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi* [Other, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7403/>
- FAO. (2022, diciembre 19). La producción mundial de carne aumenta un 45% en los últimos 20 años. https://www.3tres3.com/es-ar/ultima-hora/la-produccion-mundial-de-carne-aumenta-un-45-en-los-ultimos-20-anos_14413/
- Fàbregas Comadran, X. (2004). Bases normativas en la producción extensiva de pollos. *Eurocarne: La revista internacional del sector cárnico*, 132, 41-50.
- Hortúa-López, L. C., Cerón-Muñoz, M. F., Zaragoza-Martínez, M. D. L., y Angulo-Arizala, J. (2021). Avicultura de traspatio: Aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1019-1033. <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.42903>

- INAMHI. (2017). *Anuario meteorológico*. Ecuador. http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
- Jácome-Gómez, J. R., Sánchez, E. J. S., Mendoza, M. E. Z., De la Cruz Chicaiza, M. V., y Anchundia, M. Á. M. (2022). Efecto de diferentes materiales de cama sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde Cobb 500. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3868-3881.
- Llaguno. (2019). *Pollo Rojo*. <https://www.laboratoriollaguno.com/rojo-parrillero/#:~:text=Los%20pollitos%20ROJOS%20PARRILLEROS%20tienen,peso%2C%20es%20fuerte%20y%20resistente>
- Macay, M. A. M., López, V. C. C., Vera, P. J. G., y Mendoza, D. Y. A. (2023). Optimización de la carga animal de pollos camperos para la supresión efectiva de arvenses en sistemas agroecológicos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 3917-3928.
- Manrique, M., y Perdomo, O. (2018, enero). Pollos de engorde: cómo criarlos, razas y alimentación. *AgroTendencia*. <https://agrotendencia.tv/agropedia/avicultura/cria-de-pollos-de-engorde/>
- Mejía, R. del C. (2013). Alimentación de pollos criollos en fase de engorde haciendo uso de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) y concentrado comercial [Tesis de Grado, Universidad de El Salvador]. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/3753/>
- Melanie, B., y Christine, Z. (2012, diciembre 17). Cómo establecer una operación de aves de corral en pequeña escala [Imagen]. Rodale Institute. <https://rodaleinstitute.org/es/blog/c%C3%B3mo-establecer-una-explotaci%C3%B3n-av%C3%ADcola-de-pastoreo-a-peque%C3%B1a-escala/>
- Muñoz de Echegoyen, J. G. de M. (2015). Lombriz roja californiana (*Eisenia foetida* (Savigny)) en concentrados artesanales y su efecto en los parámetros productivos de pollos de engorde [Tesis de Grado, Universidad de El Salvador]. <https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/8580/1/13101595.pdf>

- Ochoa-Rodríguez, A. L. (2021). Evaluación Teoría Del Uso De Harina De Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) En Dietas Para Pollos De Engorde En Cundinamarca [Tesis de Grado].
- Orús, A. (2023). Carne: Consumo mundial por tipo. Volumen de carne consumida a nivel mundial de 1990 a 2022, por tipo de carne. <https://es.statista.com/estadisticas/1330024/consumo-de-carne-a-nivel-mundial-por-tipo/>
- Quiguiri, J. G. (2014). *Efecto de tres tipos de dietas balanceadas comerciales en el rendimiento productivo de pollos capones comerciales (PIO - PIO) bajo un sistema intensivo de producción*. <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/3779/1/17T1241.pdf>
- Oyuela, M. F., y Villamar, F. J. (2014). Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde de las líneas comerciales Arbor Acres Plus® y Cobb® [Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana].
- Pincay, R. (2017). Parámetros productivos de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) [Tesis de Grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2719/1/T-UTEQ-0085.pdf>
- Poultry. (2018). Poultry Avicultura para profesionales. Obtenido de HUBBARD CLASSIC: <https://avicultura.poultry.com/productos/hubbard/hubbard-classic>
- Quirumbay, C. (2021). Evaluación de comportamiento productivo de pollos camperos con la sustitución de tres niveles de maíz (*Zea mays*) a la dieta [Tesis de Grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6424/1/UPSE-TIA-2021-0116.pdf>
- Quishpe, G. J. (2006). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura [Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana].
- Roca López, V. M., Malla, F., y Vilca R, M. (2020, junio 30). Avicultura en altura: Manejo sanitario y productivo (Parte 1). Actualidad Avipecuaria. <https://actualidadavipecuaria.com/avicultura-en-altura-manejo-sanitario-y-productivo-parte-1/>

- Rondón, R. A. V., y Luisa, Y. (2006). Determinación de la composición química y estudios de solubilidad en la harina de lombriz (*Eisenia foetida*). *Revista de la Facultad de Farmacia*, 48(1).
- Rosero, J. P., Guzman, E. F., y Lopez, F. J. (2012). Evaluación del comportamiento productivo de las líneas de pollos de engorde Cobb 500 y Ross 308. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 8-15.
- Sales, R. de, y Guimarães, J. A. C. (2017). O método analítico-sintético de Julius Kaiser: Um pioneirismo para o tratamento temático da informação. *Transinformação*, 29, 125-139. <https://doi.org/10.1590/2318-08892017000200001>
- Santos, M., Lon-Wo, E., Savón, L., y Herrera, M. (2014). Comportamiento productivo de pollos cuello desnudo heterocigotos en pastoreo, con diferentes espacios vitales y harina de hojas de *Morus alba* en la ración. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(3), 265-269.
- Sarguera, R. B., Montero, A. R. C., y Quinter, A. P. (2024). El método inductivo-deductivo es solo una entelequia filosófica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 43(2 may-ago), 261-279.

8. ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la variable ganancia de peso

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso	16	0,73	0,66	5,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	822295,03	3	274098,34	10,91	0,001
Tratamientos	822295,03	3	274098,34	10,91	0,001
Error	301375,63	12	25114,64		
Total	1123670,67	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=332,69340

Error: 25114,6361 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
L.R. californiana (50%)	3344,28	4	79,24	A
L.R. californiana (75%)	2912,61	4	79,24	B
L.R. californiana (25%)	2798,06	4	79,24	B
Control 100% balanceado	2788,45	4	79,24	B
Valor p				0,001
CV (%)				5,35

Anexo 2. Elaboración de las jaulas para realizar el pastoreo



Anexo 3. Peso de los pollitos bebé



Anexo 4. *Periodo de adaptación (15 días)*



Anexo 5. Uso de lombrices para alimentar a los pollos según el tratamiento



Anexo 6. Peso del alimento según el tratamiento



Anexo 7. Pollos a pastoreo



Anexo 8. Certificado de análisis de copilatio



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre parámetros productivos en poll

10%
Textos sospechosos

8% Similitudes
0% similitudes entre comillas
1% entre las fuentes mencionadas
2% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: Suplementación de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre parámetros productivos en poll.docx
ID del documento: 75b032f88aee258410418cdf040598ce797b3eae
Tamaño del documento original: 2,37 MB

Depositante: David Vera Bravo
Fecha de depósito: 30/7/2024
Tipo de carga: Interface
fecha de fin de análisis: 30/7/2024

Número de palabras: 9764
Número de caracteres: 65.067

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Damián Fabricio Rodríguez Esmeraldas Tesis final.docx Damián Fabricio... #540e8 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 18 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (505 palabras)
2	Tesis. Final Zambrano Adriana.docx Tesis. Final Zambrano Adriana #06df7 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 35 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (470 palabras)
3	Ganancia de peso vivo en terneras lactantes girolandas, utilizando lacta... #e73e45 El documento proviene de mi biblioteca de referencias 6 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (454 palabras)
4	repositorio.uileam.edu.ec https://repositorio.uileam.edu.ec/bitstream/123456789/4631/1/UILEAM-AGRO-0150.pdf?locale=en 8 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (201 palabras)
5	Tesis Campos Jonathan Compilatio.docx Tesis Campos Jonathan Compil... #0c8315 El documento proviene de mi grupo 20 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (185 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repositorio.puce.edu.ec https://repositorio.puce.edu.ec/bitstreams/70c4a3d7-4d6f-4711-b87b-0702dea2f714/download	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	1library.co Clasificación taxonómica - Pollo campero - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA https://1library.co/articulo/clasificacion-taxonomica-pollo-campero-revision-bibliografica.yj71rwk	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	Informe final Juan Arias 31 diciembre 2023.docx Tesis Juan Arias #07c0de El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
4	1library.co Rendimiento a la canal (%) - Variables a evaluarse https://1library.co/articulo/rendimiento-canal-variables-evaluarse.yj71k88p	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	ciencialatina.org Uso de Raquis de Plátano (<i>Musa AAB</i>) para la Producción de Ens... https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8074	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)

Fuente ignorada Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	TESIS PASTO CUBA OM-22- SANTANA NAYELI.docx TESIS PASTO CUBA ... #9rba45 El documento proviene de mi biblioteca de referencias	4%		Palabras idénticas: 4% (331 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6b0a09b7-6438-42cd-8223-8618e74ec0d/content>
- <https://doi.org/10.4103/0973-8258.102826>
- <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2878/crianza-y-manejo-de-aves-free-range/>
- [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01))
- <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector-avicola/>

