



“Implementación de un programa de nutrición alternativa en aves de engorde de estirpes mejoradas”.

Delgado Vera, Kelvin Junior

Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

MSc. Lucero Borja, Jorge Omar

30 de Agosto del 2021



Document Information

Analyzed document	KELVIN-DELGADO-APA-correccion-Final.pdf (ID111762615)
Submitted	8/27/2021 9:19:00 PM
Submitted by	
Submitter email	biblioteca@espe.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	ibiblioteca.GDC@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W	URL: http://192.188.49.17/jspui/bitstream/123456789/14023/1/TESIS%20JOSE%20EGAS%20TORO.pdf Fetched: 6/16/2021 7:06:18 PM	4
W	URL: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20-%20cd%20002.pdf Fetched: 7/8/2021 2:51:24 PM	1
SA	Palomino, Ninoska UTE B 2016 Anteproyecto.docx Document Palomino, Ninoska UTE B 2016 Anteproyecto.docx (D25125682)	2
SA	final tesis lam URKUND.doc Document final tesis lam URKUND.doc (D19494242)	1
W	URL: http://jccforum.com/76746823-Ponedoras-comerciales-edicion-3.html Fetched: 4/12/2021 8:22:32 PM	1
W	URL: https://library.co/document/y4wxo75q-evaluacion-balanceados-comerciales-adicion-pigmentante-natural-alimentacion-broilers.html Fetched: 8/27/2021 9:19:00 PM	1
W	URL: https://library.co/document/qvjv21q-inclusion-nacedero-trichanthera-gigantea-convencionales-alimentacion-municipio-popayan.html Fetched: 8/27/2021 9:19:00 PM	1
W	URL: http://unividaup.edu.co/repositorio/files/original/b54af4e2242acff064ca1241fa62d072.pdf Fetched: 8/21/2021 12:12:23 AM	1



Escanea el código QR para
JORGE OMAR
LUCERO BORJA

Lucero Borja, Jorge Omar

C. C. 1711853190



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**Implementación de un programa de nutrición alternativa en aves de engorde de estirpes mejoradas**” fue realizado por el señor **Delgado Vera Kelvin Junior** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Santo Domingo de los Tsáchilas 30/agosto/2021



**JORGE OMAR
LUCERO BORJA**

.....
Lucero Borja, Jorge Omar

C. C. 1711853190

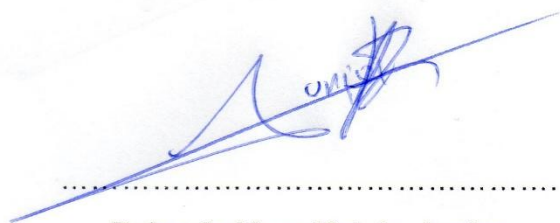


**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo **Delgado Vera Kelvin Junior**, con cédula de ciudadanía n°1723912919, declaro que el contenido, ideas y criterio del trabajo de titulación: **Implementación de un programa de nutrición alternativa en aves de engorde de estirpes mejoradas** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos y metodológicos establecidos por Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Santo Domingo de los Tsachilas 30/agosto/2021



Delgado Vera Kelvin Junior

C.C.: 1723912919



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo **Delgado Vera Kelvin Junior**, con cédula de ciudadanía n°1723912919, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Implementación de un programa de nutrición alternativa en aves de engorde de estirpes mejoradas** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Santo Domingo de los Tsachilas 30/agosto/2021



Delgado Vera Kelvin Junior

C.C.: 1723912919

Dedicatoria

Este proyecto se lo dedico con todo mi amor y mi cariño a mi amada madre Gloria Delgado por su incondicional apoyo, sus infinitas bendiciones y gran amor.

Agradecimientos

En primer lugar a Dios, que me ha puesto personas en lo largo de mi vida para obtener una gran formación como persona y como profesional.

A todo el cuerpo docente de esta prestigiosa institución ESPE que me acogió con los brazos abiertos y compartieron todos sus conocimientos de la manera más profesional posible.

A mi esposa e hijo que me han apoyado de forma incondicional y son el motor que me hace salir adelante día tras día.

Índice de contenidos

Carátula.....	1
Análisis Urkund.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria	6
Agradecimientos	7
Índice de contenidos.....	8
Índice de figuras.....	13
Resumen.....	14
Abstract	15
Capítulo I.....	16
Introducción.....	16
Hipótesis	17
Capítulo II.....	18
Revisión de Literatura.....	18
Producción Avícola a Nivel Mundial.	18
Producción Avícola en el Ecuador y Santo Domingo de los Tsáchilas.	19
Sistemas de Producción.	21
Características	21
Pollos de Engorde (Broiler).....	23
Línea Cobb 500	24
Pollos Camperos.....	26
Factores que Limitan el Crecimiento y la Calidad del Pollo Semicriollo.....	26

Instalaciones	27
Alimentación.....	27
Alimentos Permitidos	28
Alimentos Prohibidos	29
Requerimientos Nutricionales.....	29
Nacedero (Trichanthera gigantea).....	30
Producción de Biomasa.....	31
Capítulo III.....	32
Materiales y Métodos.....	32
Ubicación del Área de Investigación	32
Ubicación Política	32
Ubicación Geográfica	32
Ubicación Ecológica.....	32
Materiales.....	33
Físicos.....	33
Biológicos.....	33
Oficina	34
Métodos	34
Factores a probar.....	34
Tratamientos a comparar.....	34
Repeticiones	34
Características de las unidades experimentales	35
Croquis del diseño	35
Análisis estadístico	35
VARIABLES A MEDIR	36
Peso vivo.....	36

	10
Consumo de alimento.....	36
Ganancia de peso.....	36
Índice de conversión alimenticia.....	36
Factor de eficiencia americano.....	37
Índice de productividad.....	37
Análisis económico	37
Manejo de la investigación	37
Preparación del galpón.....	37
Elaboración de jaulas dentro del galpón	37
Recepción de pollo bb	38
Manejo de la alimentación	38
Repartición de los pollos a las jaulas	38
Medición de variables	38
Capítulo IV	39
Resultados y Discusión	39
Peso Vivo (PV).....	39
Consumo de Alimento (CA).....	40
Ganancia de Peso (GP) total/ ave.....	41
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	43
Factor de Eficiencia Americano (FEA)	44
Índice de Productividad (IP)	44
Análisis económico	45
Implicaciones	47
Capítulo V	49
Conclusiones.....	49
Recomendaciones	50

Bibliografia	51
--------------------	----

Índice de tablas

Tabla 1. Número de aves criadas en campo, según la superficie, la región y provincia.	20
Tabla 2. Número de aves criadas en planteles avícolas según la especie, la región y provincia.....	20
Tabla 3. Superficie recomendada para los sistemas de producción.	21
Tabla 4. Recomendaciones nutricionales para pollos Ross 308.	23
Tabla 5. Suplementación vitamínica para pollos Ross 308.	23
Tabla 6. Recomendaciones Nutricionales para pollos Cobb 500.....	24
Tabla 7. Suplementación vitamínica y elementos traza para pollos Cobb 500.....	25
Tabla 8. Composición nutricional de carnes para el consumo humano (aporte por 100 g de porción comestible).....	27
Tabla 9. Requerimientos nutritivos pollo campero.....	28
Tabla 10. Consumo de alimento por periodo del pollo campero.....	28
Tabla 11. Composición química (% base seca), del tallo y de las hijas de nacedero. ...	30
Tabla 12. Composición química de la harina del nacedero.....	31
Tabla 13. Materiales de campo.....	33
Tabla 14. Biológicos.....	33
Tabla 15. Equipos a nivel de gabinete.....	34
Tabla 16. Descripción de los tratamientos.....	34
Tabla 17. Costos de producción, de acuerdo a la dieta.....	45

Índice de figuras

Figura 1. Esquema de la estructura de la que está compuesta la industria avícola.	22
Figura 2. Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación.	32
Figura 3. Distribución de las unidades experimentales en el ensayo.	35
Figura 4. Peso vivo (PV) de las aves, medido en kg por animal, en relación a la semana de engorde, de acuerdo a la dieta.....	39
Figura 5. Consumo de alimento (CA) de las aves, medido en gramos por animal, en relación a la semana de engorde, de acuerdo a la dieta.	40
Figura 6. Ganancia de peso (GP) de las aves, medido en kg de acuerdo a la dieta.....	41
Figura 7. Índice de conversión alimenticia (ICA) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.	43
Figura 8. Factor de eficiencia americano (FEA) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.	44
Figura 9. Índice de productividad (IP) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.....	44

Resumen

El pollo campero de origen genético es diferente al broiler, resistente a enfermedades, de crecimiento lento, puede ser criado en confinamiento y semi-cautiverio alimentados con acceso a patios con potreros para. El objetivo de esta investigación fue evaluar la inclusión de las hojas de nacedero (*Trichanthera gigantea*) y generar una fuente alternativa de alimento para los pollos camperos. La investigación se efectuó en la Granja Las Cañas Ubicada en el km. 8 Vía a Las Mercedes – Santo Domingo. Se necesitaron 140 pollos distribuidos en 2 tratamientos cada uno con 10 repeticiones a una densidad de 7 pollos/m². Se utilizó una comparación de medias repetidas en el tiempo. Los tratamientos fueron: Dieta 1 (100% balanceado concentrado), Dieta 2 (50% balanceado concentrado + 50% hojas de nacedero). Los pollos alimentados con la dieta 2 obtuvieron una ganancia de peso del 61% relativo a lo que ganaron con la dieta 1. Los animales que consumieron la dieta 1 tuvieron un consumo del 53% más y solo un 40% mayor ganancia de peso. La conversión alimenticia fue mejor para los de la dieta 2 debido a un menor consumo de la dieta. El Factor de Eficiencia Americano de la dieta 1 fue 3 puntos mayor. El índice de productividad de la dieta 2 fue mayor con 11 puntos a la dieta 1. El análisis económico determinó que los pollos alimentados con la dieta 2 lograron un menor peso pero sin embargo al momento de comparar costos se recomienda implementar la hoja de nacedero.

Palabras clave:

- **COSTOS**
- **GANANCIA DE PESO**
- **NACEDERO**
- **RENTABILIDAD**

Abstract

The free-range he free-range chicken of genetic origin is different from the broiler, resistant to diseases, slow growing, it can be raised in confinement and semi-captivity fed with access to patios with paddocks for. The objective of this research was to evaluate the inclusion of nacedero leaves (*Trichanthera gigantea*) and to generate an alternative food source for free-range chickens. The investigation was carried out at the Las Cañas Farm Located at km. 8 Via a Las Mercedes - Santo Domingo. 140 chickens were needed distributed in 2 treatments each with 10 repetitions at a density of 7 chickens / m². A comparison of means repeated over time was used. The treatments were: Diet 1 (100% balanced concentrate), Diet 2 (50% balanced concentrate + 50% nacedero leaves). Chickens fed diet 2 obtained a 61% weight gain relative to what they gained with diet 1. Animals that consumed diet 1 had 53% more consumption and only 40% greater weight gain. The feed conversion was better for those on diet 2 due to a lower consumption of the diet. The American Efficiency Factor of diet 1 was 3 points higher. The productivity index of diet 2 was higher with 11 points than diet 1. The economic analysis determined that the chickens fed diet 2 achieved a lower weight, but nevertheless when comparing costs it is recommended to implement the hatchery leaf.

Keywords:

- **COSTS**
- **NACEDERO**
- **PROFITABILITY**
- **WEIGHT GAIN**

Capítulo I

Introducción

El pollo campero por su origen genético es diferente al broiler, es un ave rústica resistente a enfermedades, de crecimiento lento, puede ser criado en confinamiento y semi-cautiverio alimentado con acceso a potreros para pastoreo como alimentación complementaria, se faenan cerca de la madurez sexual y su carne tiene características organolépticas sobresalientes (Mena & Vinueza, 2013).

La avicultura en Ecuador contribuye con el 14% del Producto Interno Bruto (PIB) que en cifras corresponde a \$11,000 millones, según fuentes de la Corporación de incubadoras y reproductores de aves (IRA) (Mena & Vinueza, 2013).

El pollo campero es un producto alternativo entre el viejo pollo de campo y el pollo comercial, dentro de su característica fundamental esta ave es de crecimiento más lento (70 a 100 días) que el pollo de ceba comercial. Tiene un plumaje heterogéneo y, este se puede adaptar a cualquier área en donde se realice su producción (Mora, 2012).

En Ecuador, se producen entre 230 y 250 millones de pollos de engorde al año. En la actualidad la cría del pollo campero es una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial, con el que se persigue un producto de calidad, criado en un sistema semi-extensivo frente al sistema intensivo del pollo broiler, dando como consecuencia un pollo mucho más sabroso, aunque, más costoso. Además, el hecho de que sea un sistema de manejo en semi-libertad de los animales, fomenta aún más el valor agregado de este producto y suma otro, el de la preocupación actual por parte del consumidor del bienestar animal, la producción intensiva y semi-intensiva de aves requiere de la inclusión de alimentos nutricionales alternativos que no influyan en la salud y manejo de las mismas, lo que ha llevado a usar diferentes dietas alimenticias que cubran ciertos requerimientos nutricionales (Líderes, 2015).

Con expectativas de generar una fuente alternativa de alimento para el productor se vió la necesidad de conocer la respuesta a la alimentación con balanceado más acceso a una porción de hojas de nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la ciudad de Santo Domingo comparándolo con el método de alimentación tradicional (balanceado 100%).

Esta investigación está orientada a buscar la sustentabilidad alimenticia de la mediana y pequeña producción de pollo campero, en busca de disminuir los costos de inversión en alimentación, mejorando la rentabilidad del proyecto, los parámetros zootécnicos y la economía de la familia.

Hipótesis

Hipótesis nula

Ho: La dieta con hoja de nacedero no influyo en los parámetros zootécnicos del pollo campero

Capítulo II

Revisión de Literatura

Producción Avícola a Nivel Mundial.

La carne de ave a nivel mundial es la segunda en importancia en volumen de producción, luego de la carne de cerdo, en las últimas décadas la tendencia mundial en la demanda de carne blanca ha aumentado. Según el aumento del 2,1% en el consumo de carne de ave será la tendencia más relevante, llegando al nivel de la carne de cerdo en el año 2020, pues en el año 2020 la carne de aves representará el 36% de la producción cárnica a nivel mundial (OCDE/FAO, 2018).

Las exportaciones de carne de pollo (fresca, refrigerada y congelada), durante el año 2019 ascendieron a 2.52 millones de toneladas, representando una disminución de 2 % en comparación con el año 2018. Estados Unidos contribuyó con el 20 % de la producción global de carne de pollo, seguido de China y Brasil con 14 % cada uno, la Unión Europea con 12 % y Rusia con 5 %. Durante la última década, se pudo observar que el año con el volumen exportado más bajo fue 2009 con 2.49 millones de toneladas y el año donde se presentó el pico de exportaciones fue 2014, con 2.9 millones de toneladas (SIPA, 2019).

Latinoamérica se afianza como una región de gran producción de pollo de engorde (broilers), no porque produjo en el año 2016 un total de 11,320 millones de pollos (Bueno, López, Rodríguez, & Procura, 2016), sino que contiene a tres de las diez primeras empresas de todo el mundo: JBS, BRF y Bachoco, primero, tercero y noveno puesto respectivamente (Ruiz, 2018). (Muyulema Allaica, Muyulema Allaica, Pucha Medina, & Ocaña Parra, 2020), estas diez empresas latinoamericanas producen 11,320 millones de broilers, es decir el 48.6% de los pollos broilers de la región. Entre los países productores más importantes figuran: Brasil, México, Perú, Colombia, Argentina

y Chile, se estima que cada persona consume 30.68 kg de pollo, sin embargo, hay varios países que sobrepasan los 40 kg por persona al año (Watt Global Media, 2018). Existen varios factores que influyen en el crecimiento de la producción de pollo en Latinoamérica, sin embargo, es necesario explorar los avances y apostar para que en el futuro sea mejor (Valderrama, Rodríguez, Cobo, & María, 2019). El control de los costos, la gestión del negocio basada en información real y oportuna, la integración (física y de información) a lo largo de toda la cadena productiva, el control de las enfermedades, la adopción de nuevas tecnologías, entre otras, serán siempre los retos por superar del sector avícola (Rivera-Godoy & Rendón-Perea, 2019).

Producción Avícola en el Ecuador y Santo Domingo de los Tsáchilas.

Según (El Telegrafo, 2017), en Ecuador se produce entre 230 y 250 millones de pollos de engorde al año, de esta producción se estima que el 2.5% se desecha por varios factores que están presentes en el proceso de producción dando como resultado altas pérdidas económicas para la empresa.

(SIPA, 2019), menciona que la producción nacional de carne de pollo en el año 2019, fue de 505 mil toneladas, mostrando un incremento de 14 %, con respecto a 2018. En cuanto a los precios nacionales, el pollo en pie reportó un incremento del 1 % a nivel de plantel avícola; mientras que, el precio marcado en los centros de faenamiento mostró una disminución del 5 % en relación con el año 2018.

(Aillon Bolaños, 2012), indica que los procesos de producción avícola se fundamentan mediante dos pilares primordiales como son: la inversión en tecnología y la aplicación de normas de higiene y bioseguridad, lo antes mencionado ha dado buenos resultados logrando que las unidades productivas generen altos niveles de productividad y eficiencia. Por lo que se puede observar dentro de estos procesos de producción, que no está inmersa la calidad, por lo que no se puede evaluar a ciencia cierta hasta qué punto estos productos recomendables.

Según (ESPAC, 2020), en el Ecuador, existen las aves criadas en planteles avícolas las cuales tienen una producción de gallinas ponedoras 9 835 068; gallinas reproductoras 4 137 936; pollos de engorde 23 527 376. Respecto a las aves criadas en campo tienen las siguientes cifras, gallos y gallinas 3 759 096; pollos, pollitas, pollos, pollas 3 502 506.

En cuanto a regiones la producción de aves es la siguiente:

Tabla 1.

Número de aves criadas en campo, según la superficie, la región y provincia.

AVES CRIADAS EN CAMPO					
Región y Provincia	TOTAL	Gallos y gallinas	Pollitos, Pollitas, Pollos, Pollas	Patos	Pavos
TOTAL NACIONAL	7.761.644	3.759.096	3.502.506	458.276	41.766
REGIÓN SIERRA	2.721.660	1.400.254	1.226.068	79.851	15.487
REGIÓN COSTA	3.679.085	1.666.189	1.734.553	257.111	21.232
REGIÓN AMAZÓNICA	1.360.899	692.653	541.885	121.314	5.047
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	227.309	104.863	109.967	11.087	1.393

Fuente: (ESPAC, 2020).

Tabla 2.

Número de aves criadas en planteles avícolas según la especie, la región y provincia.

Región y Provincia	TOTAL	EXISTENCIA DE AVES CRIADAS EN PLANTELES AVÍCOLAS				
		Gallinas Ponedoras	Gallinas Reproductoras	Pollos de Engorde	Pavos	Codornices
TOTAL NACIONAL	37.762.666	9.835.068	4.137.636	23.527.376	137.570	125.016
REGIÓN SIERRA	23.188.908	8.597.614	2.967.672	11.431.036	76.570	116.016
REGIÓN COSTA	13.315.258	1.000.000	1.077.164	11.168.095	61.000	9.000
REGIÓN AMAZÓNICA	1.258.500	237.455	92.800	928.245		
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	2.828.547	57.100	219.500	2.494.447	52.000	5.500

Fuente: (ESPAC, 2020).

Sistemas de Producción.

Los sistemas de producción avícola pueden ser de tres tipos. El primer tipo se denomina producción intensiva, donde las aves permanecen alojadas en jaulas y están cubiertas todo el tiempo. El segundo tipo se denomina producción semintensiva, donde los animales cuentan con un área al aire libre y otra con cubierta, o también llamada sistema de piso. El tercer tipo se denomina producción extensiva o también denominado sistema de pastoreo. Este sistema se refiere al ambiente al aire libre donde las aves pasan parte de su tiempo.

Tabla 3.

Superficie recomendada para los sistemas de producción.

N° de gallinas	Superficie mínima disponible bajo techo (m2)	Superficie mínima al aire libre para pastoreo (m2)	Superficie extra para depositar las excretas (m2)
250	41,6	1000	9870
500	83,3	2000	19739
750	125	3000	29609
1000	166,6	4000	39480

Fuente: (Cuéllar Sáenz, 2021).

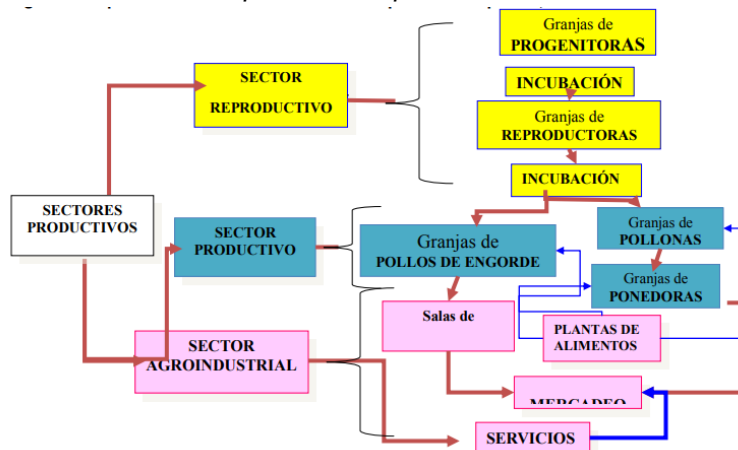
Características

Los sistemas de producción con aves poseen características particulares, en las cuales se puede resaltar su configuración como un sistema, integrado por varios sub sistemas. En la figura 1. Podemos apreciar los cinco elementos básicos que son: el ave, el alimento, el ambiente, la sanidad y el manejo. Estos elementos interactúan entre sí para poder generar las aves o los huevos y los residuos, que en base a las necesidades de producción con mínimo impacto son claves para la evaluación del sistema. A ninguno podemos indicarlo como más importante ya que cualquiera de los elementos que falle, tendremos igualmente consecuencias nefastas para la producción y eficiencia del sistema. Es importante resaltar que además cada componente del sistema, interactúa entre sí, o sea que no solo el tipo de ave determina el manejo, las

instalaciones y la alimentación requerida, si no que la alimentación la sanidad, el manejo y el ambiente afectan el ave.

Figura 1.

Esquema de la estructura de la que está compuesta la industria avícola.



Fuente: (De Basilio, 2013).

El sistema avícola se caracteriza por ser:

- Intensivo
- Alta dependencia de importaciones
 - ✓ alimento: 75-50%
 - ✓ ave: 100%
 - ✓ medicina: 90%
- Alta intensidad productiva - 50000 aves/ha
- Movilización rápida del capital
- Pocas necesidades de tierras
- Pocos efectos ambientales
- Alta tecnología de producción
- Fuerte dependencia del mercado internacional
- Integración vertical

- Regulación Estatal (De Basilio, 2013).

Pollos de Engorde (Broiler)

El término “broiler” es utilizado para identificar a los pollos sacrificados en una edad promedio de 6 -7 semanas (42 días para la costa y 49 días para la sierra), con un peso promedio (pollo en pie) de 2,1 a 2,2 kg. Sin embargo, los avances en genética, nutrición y manejo hacen que, cada año, el peso promedio del pollo en pie alcance 0,5 días antes y se obtenga masa entre 2,9 y 3,0 kg en 40 o 42 días (Vilca García, 2019).

Tabla 4.

Recomendaciones nutricionales para pollos Ross 308.

Especificaciones nutricionales para pollos de engorde mixto peso 1,70-2,40kg (3,75-5,30lb)							
	Unidad	Iniciador		Crecimiento		Finalizador	
Edad/ alimentada	Días	0/10		11/24		25-sacrificio	
Energía	Kcal	3000		3100		3200	
	MJ	12,55		12,97		13,39	
Proteína cruda	%	23		21,5		19,5	
Aminoácidos	Unidad	Total	Digerible	Total	Digerible	Total	Digerible
Lisina	%	1,44	1,28	1,29	1,15	1,16	1,03
Metionina + cistina	%	1,08	0,95	0,99	0,87	0,91	0,8
Metionina	%	0,56	0,51	0,51	0,47	0,47	0,43
Treonina	%	0,97	0,86	0,88	0,77	0,78	0,69
Valina	%	1,1	0,96	1	0,87	0,9	0,78
Isoleucina	%	0,97	0,86	0,89	0,78	0,81	0,71
Arginina	%	1,52	1,37	1,37	1,23	1,22	1,1
Triptófano	%	0,23	0,2	0,21	0,18	0,19	0,16
Leucina	%	1,58	1,41	1,42	1,27	1,27	1,13
Minerales	Unidad	iniciador		crecimiento		finalizador	
Calcio	%	0,96		0,87		0,79	
Fosforo disponible	%	0,48		0,435		0,395	
Magnesio	%	0,05-0,5		0,05-0,5		0,05-0,5	
Sodio	%	0,16-0,23		0,16-0,23		0,16-0,2	
Cloruro	%	0,16-0,23		0,16-0,23		0,16-0,23	

Fuente: (APONTE RAMÍREZ, 2020).

Tabla 5.

Suplementación vitamínica para pollos Ross 308.

	Unidad	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
--	---------------	------------------	--------------------	--------------------

Vitaminas adicionales por kg		alimento base trigo	alimento base maíz	alimento base trigo	alimento base maíz	alimento base trigo	alimento base maíz
Vitamina A	UI	13000	12000	11000	10000	10000	9000
Vitamina D3	UI	5000	5000	4500	4500	4000	4000
Vitamina E	UI	80	80	65	65	55	55
Vitamina K	mg	3,2	3,2	3	3	2,2	2,2
Tiamina B1	mg	3,2	3,2	2,5	2,5	2,2	2,2
Riboflamina B2	mg	8,5	8,5	6,5	6,5	5,4	5,4
Niacina	mg	60	65	55	60	40	45
Ácido pantoténico	mg	17	20	15	18	13	15
Pirodixina B6	mg	5,4	4,3	4,3	3,2	3,2	2,2
Biotina	mg	0,3	0,22	0,25	0,18	0,2	0,15
Ácido fólico	mg	2,2	2,2	1,9	1,9	1,6	1,6

Fuente: (León, Garrido, Castañeda, & Rueda, 2014).

Línea Cobb 500

La línea de pollos cobb 500 presenta una excelente conversión alimenticia pudiendo llegar a alcanzar mayor peso en menor tiempo, presentando como principal ventaja frente a sus similares el menor costo de producción por kilo vivo (Martínez Almeida, 2019).

Ventajas de esta línea:

- Menor costo de kilogramo de peso vivo producido
- Uniformidad de producción de pollos
- Excelente tasa de crecimiento
- Rendimiento productivo superior en raciones de menor costo (Andrade, Toalombo, Andrade, & Lima, 2017).

Tabla 6.
Recomendaciones Nutricionales para pollos Cobb 500.

	Recomendaciones nutricionales			
	unidad	inicio	crecimiento	finalizador
Cantidad de alimento/ave	–	180 g	700 g	1350 g

	–	0,40 lb	1,54 lb	3,0 lb
Periodo de alimentación	Día	0-8	sep-18	19-28
Tipo de alimento	–	Migaja	Migaja/Pellet	Pellet
Proteína cruda	%	21-22	19-20	18-19
Energía metabolizable	MJ/kg	12,45	12,66	13
(EM)	Kcal/kg	2975	3025	3100
Lisina digestible	%	1,22	1,12	1
Metionina digestible	%	0,46	0,45	0,4
Met + Cis digestible	%	0,91	0,85	0,8
Triptófano digestible	%	0,2	0,18	0,2
Treonina digestible	%	0,83	0,73	0,7
Arginina digestible	%	1,28	1,18	1,1
Valina digestible	%	0,89	0,85	0,8
Isoleucina digestible	%	0,77	0,72	0,7
Calcio	%	0,9	0,84	0,8
Fosforo disponible	%	0,45	0,42	0,4
Sodio	%	0,16-0,23	0,16-0,23	0,2
Cloro	%	0,16-0,30	0,16-0,30	0,2
Potasio	%	0,6-0,95	0,6-0,95	0,6
Ácido linoléico	%	1	1	1

Fuente: (Martínez Almeida, 2019).

Tabla 7.

Suplementación vitamínica y elementos traza para pollos Cobb 500.

Nutriente	Unidad	Inicio	Crecimiento	Finalizador 1 y 2
Vitamina A	MIU	10-13	10	10
Vitamina D3	MIU	5	5	5
Vitamina E	KIU	80	50	50
Vitamina K	g	3	3	3
Vitamina B1	g	3	2	2
Vitamina B2	g	9	8	6
Vitamina B6	g	4	3	3
Vitamina B12	mg	20	15	15
Biotina (dieta base de maíz)	mg	150	120	120
Biotina (dieta base de trigo)	mg	200	180	180
Colina	g	500	400	350
Ácido fólico	g	2	2	1,5
ácido nicotínico	g	60	50	60
Ácido pantoténico	g	15	12	10
Magnesio	g	100	100	100
Zinc	g	100	100	100

Hierro	g	40	40	40
Cobre	g	15	15	15
Yodo	g	1	1	1
Selenio	g	0,35	0,35	0,35

Fuente: (Martínez Almeida, 2019).

Pollos Camperos

El pollo campero por ser un híbrido con buena conformación cárnica, alta viabilidad, buena resistencia a las enfermedades y con cierta rusticidad, es ideal para la crianza en pastoreo o semiconfinados con alimentación no convencional (LEYVA CAMBAR, OLMO GONZÁLEZ, & LEÓN ÁLVAREZ, 2012), dentro de una avicultura no tradicional la cual busca satisfacer la demanda por productos naturales. En este sentido, representa una modalidad productiva más ecológica que contempla aspectos vinculados con el bienestar animal (Dottavio, y otros, 2013).

Factores que Limitan el Crecimiento y la Calidad del Pollo Semicriollo.

- **Nutrición.** Es la serie de transformaciones de naturaleza química que sufren los alimentos, con el propósito de reemplazar tejidos gastados y promover el incremento de la producción ya sea leche, carne o huevos.
- **Energía.** El contenido correcto de energía para las raciones de pollo de engorde se determina, principalmente, con base en criterios económicos. En la práctica, la elección del nivel de energía también se verá influenciada por muchos factores que interactúan entre sí, como son el abastecimiento de los ingredientes, las restricciones de la planta de alimento, etc.
- **Proteína y Aminoácidos.** Las raciones iniciales típicas para pollos para carne contiene un 21 a 24% de proteína, y las raciones típicas para ponedoras un 16 a 17%. Los granos y los subproductos de molienda para harina aportan alrededor de la mitad de las necesidades protéicas en la mayoría de las raciones para aves. La proteína adicional se provee con

concentrados ricos en proteína, que pueden ser de origen animal o vegetal (SAAVEDRA HERRERA, 2020).

Tabla 8.

Composición nutricional de carnes para el consumo humano (aporte por 100 g de porción comestible).

Nutriente	Unidad	Pollo entero	Pechuga de pollo	Pavo entero	Cerdo magro	Bovino magra	Cordero
Energía	Kcal	166	145	157	156	120	178
Proteína	%	19,9	22,2	20,2	22	20,3	17,9
Grasa total	%	6	5,5	8,5	7,6	7	11,8
AGS (1)	%	2,6	1,9	2,2	2,9	2,5	5,1
AGS (2)	%	3,2	1,9	3	3,1	2,5	4,6
Colesterol	mg	76	62	74	64,4	90	78
Agua	%	70,5	71,6	71,3	70,4	75,4	70,3
AG Omega 3	%	0	0	0	0	0,1	0,3
AG Omega 6	%	0	0	0	0	0,2	0,5

(1) Ácidos grasos saturados

(2) Ácidos grasos monoinsaturados

Fuente: (Quintana, 2011).

Instalaciones

Las instalaciones de los galpones van a depender de la cantidad de animales que se van a establecer, dentro de esto debe ser económico dentro de las posibilidades del productor entre las características más relevante son las siguientes:

- Sobre elevado, seco y de fácil drenaje.
- Buenos accesos.
- Provisión de agua potable.
- Aporte de energía eléctrica.
- Aislado de otras granjas (LIGUA BAQUE, 2016).

Alimentación

Se recomienda usar únicamente dietas balanceadas durante la cría, el mismo alimento de los pollitos BB, con el 20% de proteína, hasta los 35 días de edad. En la etapa de recría, entre los 36-65 días, es necesario cambiar la alimentación de

crecimiento con el 17,5% de proteína. En esta etapa los pollos deben de tener acceso a áreas verdes y se puede suministrar el alimento en comederos separados, maíz, sorgo o trigo quebrado a voluntad. A partir del día 66 hasta el faenamiento, el cual no pasa de los 90 días de edad, se debe suministrarles una dieta balanceada de tipo terminador al mismo tiempo con el acceso a las áreas verdes y la mezcla de los cereales (Canet & Terzaghi, 2011).

Tabla 9.
Requerimientos nutritivos pollo campero.

Nutrientes	Requerimientos			
	Unidad	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
Proteína	%	18,5	17,5	6
Calcio	%	0,96	0,77	0,85
Fosforo disponible	%	0,44	0,38	0,38
Energía metabolizable	Kcal	2800	2800	2800
Metionina + cistina	%	0,72	0,67	0,6
Lisina	%	0,94	0,81	0,75

Fuente: (LIGUA BAQUE, 2016).

Tabla 10.
Consumo de alimento por periodo del pollo campero.

Alimento	Unidad	Consumo	Días
Preiniciador	g	0,13	0 a 7
Iniciador	g	0,87	8 a 23
Crecimiento	kg	1,609	24 a 37
Engorda	kg	2	38 a 49
Retiro	kg	1,2	50 a 56

Fuente: (LIGUA BAQUE, 2016).

El consumo de alimento en promedio total es de 7,5 kg de balanceado y 2 kg de cereales. Su peso de faena es aproximadamente de 3 kg peso vivo, con una merma de faena del 22%. Los productos permitidos y prohibidos son:

Alimentos Permitidos

- Cereales, mínimo 60%
- Subproductos de cereales, máximo 15%

- Tortas o expellers de soja y girasol, sin restricción. Maní, algodón y colza, máximo 5%
- Granos de oleaginosas
- Aceites vegetales
- Derivados de leche
- Harina de alfalfa, trébol
- Melaza
- Harina de carne y hueso desengrasada, máximo 5%, sin antioxidantes.
- Hueso calcinado
- Conchilla de ostras (Canet & Terzaghi, 2011).

Alimentos Prohibidos

- Antibióticos
- Antioxidantes
- Agentes ligantes
- Colorantes sintéticos
- Derivados del ácido arsénico (Canet & Terzaghi, 2011).

Requerimientos Nutricionales.

Cuando no existe un balance adecuado de nutrientes en la dieta afectan la calidad de los productos, la abundancia de nutrientes aumenta la excreción de los mismos, lo cual contribuye al deterioro del ambiente, aumentando los costos de producción y reduciendo la rentabilidad de la actividad avícola (Bohórquez, 2014).

Mientras, la escasez de nutrientes no permite que los animales expresen todo su potencial productivo. El conocimiento de las exigencias nutricionales de las aves permitiría la utilización de materias primas que faciliten la reducción de los costos de producción sin afectar los resultados zootécnicos ni la calidad del producto. La proteína

es un nutriente importante en la alimentación de aves, considerando que el propósito de la producción, es una eficiente conversión de proteína de la dieta en proteína muscular mediante la utilización óptima de energía contenida en los alimentos (Torres Novoa, 2018).

Nacedero (*Trichanthera gigantea*)

El nacedero pertenece a la familia Acanthaceae, originaria del norte de la cordillera de los Andes. En Colombia está ampliamente distribuido desde el nivel del mar hasta los 2500 msnm en muy diversos agroecosistemas. A pesar de no ser de la familia leguminosa, tiene también la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico mediante simbiosis con bacterias del género Frankia y Actinomicetos (Sarria, Villavicencio, & Orejuela, 1991)

Es un árbol multipropósito con hojas perennes y muy nutritivas. El contenido de proteína cruda (PC) de las hojas es de 22%, y una gran proporción de su proteína es proteína verdadera y tiene un buen equilibrio de aminoácidos. La planta contiene niveles bajos de factores anti-nutricionales y las hojas son muy apetecibles para los animales. La planta también es rica en contenido mineral (Sarwatt, Laswai, & Ubwe, 2003).

Taxonomía

Familia: ACANTHACEAE,

Subfamilia: ACANTHOIDEAE,

Tribu: TRICHANTHEREAE

Género: *Trichanthera*

Especie: *Trichanthera gigantea*

Tabla 11.

Composición química (% base seca), del tallo y de las hijas de nacedero.

Parte de la planta	Unidad	MS	N*6,25	P	K	Ca	Mg
Tallo grueso	%	27	4,6	0,36	3,8	2,19	0,48
Tallo delgado	%	17	8,7	0,42	6,96	2,61	0,72

Hoja	%	20	18	0,37	3,76	2,34	0,75
------	---	----	----	------	------	------	------

Fuente: (PITO MARCILLO, 2017).

Tabla 12.

Composición química de la harina del nacedero.

	Unidad	Valor
Materia seca	%	26,3
Ceniza	%	14,6
Materia orgánica	%	85,4
NDF	%	30,8
Nitrógeno	%	2,72

Fuente: (Ly, Ty, Phiny, & Preston, 2001).

Producción de Biomasa

La producción de forraje verde es de 9,2 toneladas/año (que corresponden a un total de 4 cortes cada 3- 4 meses) por kilómetro lineal, lo que equivale a 92 toneladas/ha/año. Los árboles estaban sembrados en hileras bordeando cultivos de caña y matarratón dispuestos en franjas. En cultivo intensivo de árboles sembrados a distancias de 1m x 1m (entre surcos y entre plantas) con intervalos de corte mayores de 3 meses se obtuvieron 460 g de hoja verde y 1100 g de tallos para una producción de 1500 g de biomasa total/árbol/corte equivalente a 60 toneladas de biomasa total/ha/año (PITO MARCILLO, 2017).

Capítulo III

Materiales y Métodos

Ubicación del Área de Investigación

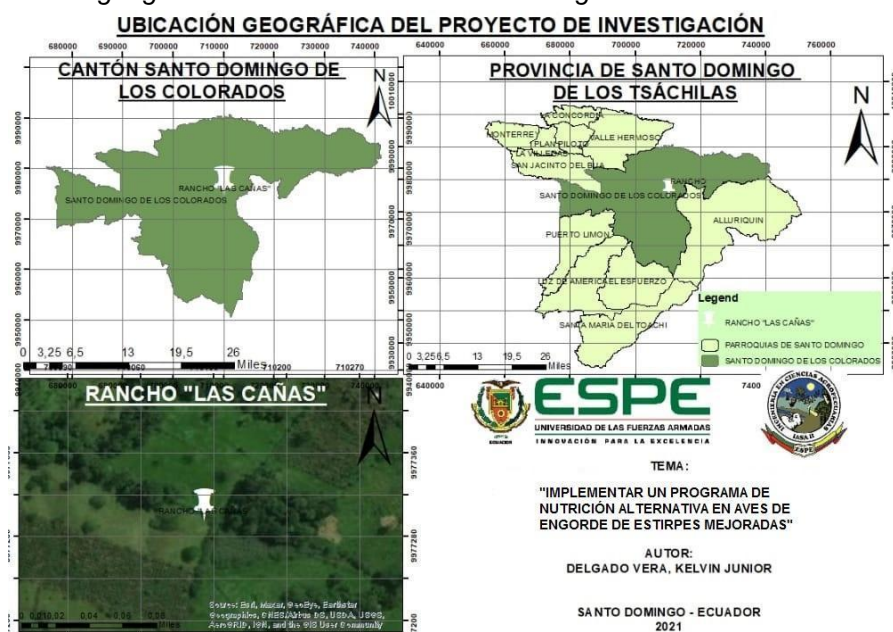
Ubicación Política

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones de la Granja Las Cañas, km 8 vía a Las Mercedes - Los Bancos, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Cantón Santo Domingo, Parroquia Río Toachi.

Ubicación Geográfica

Figura 2.

Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación.



- **Latitud:** 00° 12' 17"
- **Longitud:** 79° 06' 36"
- **Altitud:** 600 msnm

Fuente: Elaboración propia.

Ubicación Ecológica

Libertad del Toachi tiene un clima Subtropical, de acuerdo a la clasificación de las zonas de vida de Holdridge. Libertad del Toachi pertenece al bosque húmedo Subtropical (bh-ST).

- **Altura:** 600 msnm

- Temperatura: 23 a 26°C
- Precipitación: 2785 mm/año
- Humedad relative: 90 – 95%
- Suelo: arenosos a arcillosos

Materiales

Físicos

Tabla 13.
Materiales de campo.

Materiales	Unidad	Cantidad
Comederos	Unidad	20
Bebedores	Unidad	20
Alimento Balanceado Wayne	Sacos de 40 kg	16
Hoja de Nacedero	Kg	40
Balanza digital	Unidad	1
Criadora	Unidad	1
Tanque de gas	Unidad	3
Cortinas	Metros	30
Malla plástica	Metros	60
Galpón	Unidad	1

Nota: materiales físicos utilizados en el proyecto de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Biológicos

Tabla 14.
Biológicos.

Materiales	Unidad	Cantidad
Pollo bb - Campero	Pollos	140
Medicamentos y vacunas	Unidad	7

Nota: materiales biológicos utilizados en el proyecto de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Oficina

Tabla 15.

Equipos a nivel de gabinete.

Materiales	Unidad	Cantidad
Computadora	Unidad	1
Software "Infostat"	Programa	1
Cámara fotográfica	Unidad	1
Impresora	Unidad	1
Libreta de campo	Unidad	1
Resma de papel	Unidad	2

Nota: materiales de oficina utilizados en el proyecto de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Métodos

Factores a probar

El factor a probar fue la inclusión de la hoja de nacedero en la dieta del pollo campero.

Tratamientos a comparar

Tabla 16.

Descripción de los tratamientos.

Tratamientos	Código	Descripción
T1	Dieta 1	100% balanceado comercial
T2	Dieta 2	50% balanceado comercial + 50% hojas de nacedero

Nota: tratamientos establecidos en el proyecto de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Repeticiones

Cada dieta se conformó por 10 repeticiones, obteniendo un total de veinte unidades experimentales.

Características de las unidades experimentales

Las características de las unidades experimentales fueron:

Número de unidades experimentales: 20

Área de unidades experimentales: 1 m²

Largo: 1 m

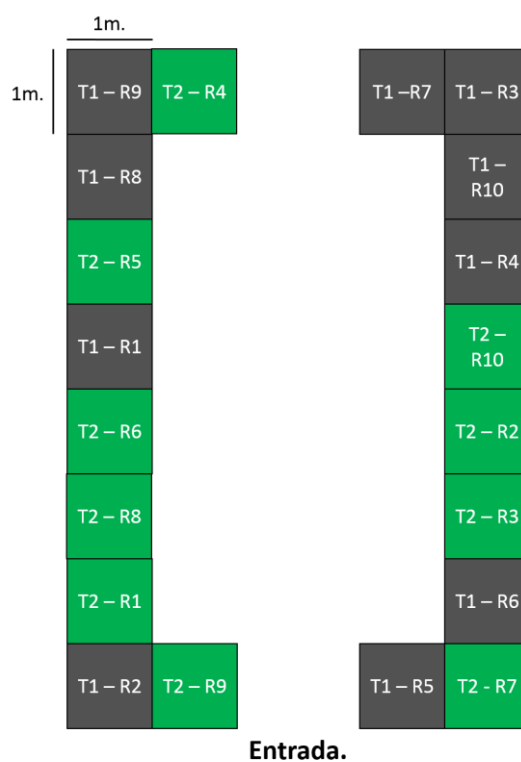
Ancho: 1 m

Área total del ensayo: 20 m²

Croquis del diseño

Figura 3.

Distribución de las unidades experimentales en el ensayo.



Fuente: Elaboración propia.

Análisis estadístico

Se utilizó el método de análisis lineal con medición de medias repetidas en el tiempo al 5% de significancia.

Variables a medir**Peso vivo**

Esta variable se registró en kg de forma semanal en cada unidad experimental.

Consumo de alimento

El consumo de alimento se registró en gramos de forma diaria, se aplicó en base a la cantidad de pollos en cada jaula, al finalizar la semana se hicieron los cálculos correspondientes del alimento ofertado y del sobrante, pudiendo así obtener los datos respectivos y aplicar la siguiente formula:

$$CNA = AO - AS$$

Donde:

CNA: Consumo neto de alimento

AO: Alimento ofertado

AS: Alimento sobrante

Ganancia de peso

La ganancia de peso se obtuvo en kilogramos, al finalizar el ensayo se hizo un promedio total del peso de las aves de cada dieta, así se obtuvo un solo valor que se aplicó en la siguiente formula dando el resultado se expresó la ganancia de peso por animal.

$$P = PF - PI$$

Donde:

GP: Ganancia de peso

PF: Peso final

PI: Peso inicial

Índice de conversión alimenticia

Se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \frac{\text{kg de alimento consumido}}{\text{kg de carne ganado}}$$

Factor de eficiencia americano

Se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$F.E.A. = \frac{\text{Peso vivo kg}}{C.A.} * 100$$

Índice de productividad

Se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$I.P. = \frac{F.E.A.}{I.C.A.}$$

Análisis económico

Este análisis se realizó tomando en cuenta los costos de producción de cada tratamiento.

Manejo de la investigación

Preparación del galpón

15 días antes de que llegaran los pollos BB se hicieron todas las labores de desinfección y esterilización del galpón y sus implementos para el correcto funcionamiento.

Elaboración de jaulas dentro del galpón

Se clavaron estacas de caña guadua a una distancia de 1x1 consiguiendo 1m² en área por jaula, seguido de esto se colocó la malla plástica consiguiendo un total de 20 jaulas, 10 repeticiones para cada dieta. Cada jaula contaba con su respectivo comedero y bebedero.

Recepción de pollo bb

Para la recepción de los pollos bb se adecuó el galpón con un círculo de recibimiento que contaba con sus comederos y bebederos ricos en electrolitos, más su respectiva criadora que mantenía una temperatura de 32 °C.

Manejo de la alimentación

La primera fase de inicio la ejecutaron en el círculo de crianza con sus comederos circulares, después de ahí pasaron a sus respectivas jaulas de forma aleatoria en la que la dieta 1 recibía 100% alimento balanceado mientras que la dieta 2 recibía un 50% de la porción de balanceado que consumían los de la dieta 1 + el 50% restante fue reemplazado por la hoja de nacedero.

Repartición de los pollos a las jaulas

Con la ayuda de una balanza digital se registraron los pesos iniciales con los que ingresaron a cada una de las jaulas experimentales, con 20 días de nacidos.

Medición de variables

Las variables fueron tomadas de forma diaria y semanal.

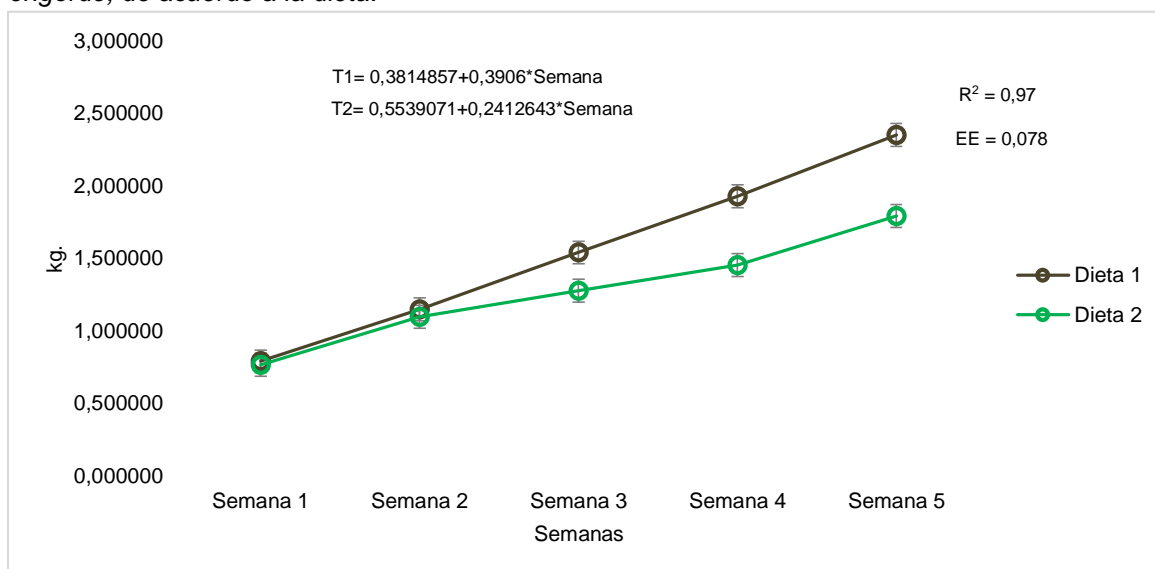
Capítulo IV

Resultados y Discusión

Peso Vivo (PV)

Figura 4.

Peso vivo (PV) de las aves, medido en kg por animal, en relación a la semana de engorde, de acuerdo a la dieta.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en el ADEVA con medida repetida en el tiempo, se observa (Figura 4) que el peso vivo de las aves cambió conforme avanzaron las semanas de engorde, pero dependió de la dieta ($p < 0,0001$). Las aves iniciaron el ensayo con similar peso vivo, a partir de la semana tres en adelante se empezó a notar diferencia, los animales alimentados con balanceado tuvieron 30% mayor peso vivo al finalizar el ensayo. El coeficiente de variación fue del 5,53% dicho porcentaje se encuentra dentro de los parámetros aceptados.

Según los resultados obtenidos en la presente investigación, las dietas 1 y 2, han generado los pesos de 2,4 y 1,8 kg respectivamente (Figura 4), a la semana 8 de engorde, estos pesos sin importar la dieta aplicada, lograron ser mejores que la establecida en la ficha técnica de IIA (2012), quienes mencionan que este tipo de ave, fue creada para una alimentación alternativa, en la cual el peso aproximado a las semanas ocho y nueve, debe

oscilar entre 1,4 y 1,6kg. Mientras en un estudio generado por García (2005), en donde comparaba la crianza de pollos Camperos, de forma intensiva y extensiva, con una dieta mixta (balanceado y pastura) logró obtener 2,5 y 2 kg respectivamente a las 8 y 11 semanas consecuentemente, con ello se corrobora la lenta ganancia de peso que tiene este tipo de ave, según su genética (Casanovas & Rodríguez, 2016).

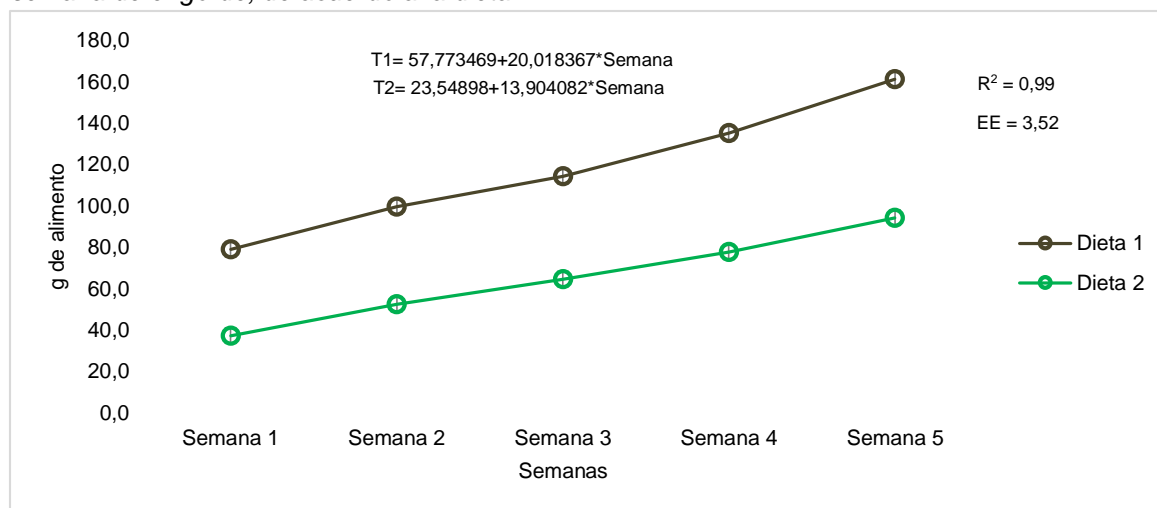
Cabe recalcar que la dieta 2, provocó menor peso vivo en los animales evaluados, como consecuencia del uso alternativo de las hojas de nacedero a razón de que esta especie vegetativa es una planta proteica baja en energía y con baja digestibilidad (Espinoza J, 2016).

Consumo de Alimento (CA)

Con base en el ADEVA con medida repetida en el tiempo, se observa (Figura 5) que el consumo de las dietas, fueron diferentes conforme avanzaron las semanas de engorde, pero dependió de la dieta ($p < 0,0001$). El consumo de la dieta 2 desde la semana uno en adelante fue más baja, los animales que se alimentaron con balanceado tuvieron un mayor consumo al terminar el ensayo. El coeficiente de variación fue del 3,84%.

Figura 5.

Consumo de alimento (CA) de las aves, medido en gramos por animal, en relación a la semana de engorde, de acuerdo a la dieta.



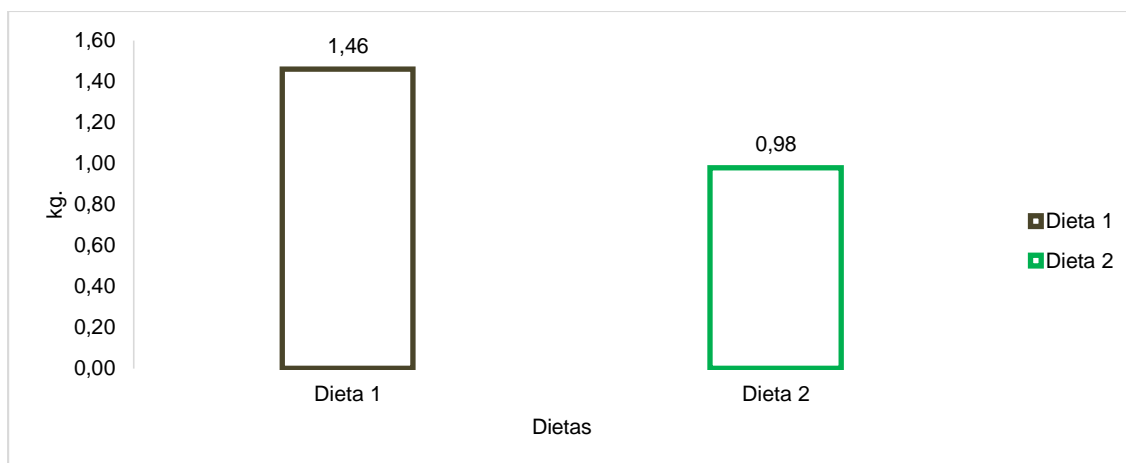
Fuente: Elaboración propia.

Como se ha evidenciado en la figura 5, el consumo de alimento diario de la dieta 1 y 2, fue de 161,2 y 94,2 g/día a la quinta semana respectivamente, según Casanovas y Rodríguez (2016), el consumo diario promedio alimenticio de los pollos Camperos es de 145,49g, con lo que se afirma que el manejo aplicado en la presente investigación fue favorable en la dieta 1 (Dottavio, Amoroto, Romera, Alvarez, Canet & Di Masso, 2010), sin embargo estas aves, al estar alimentadas en un 50%, de una forma alternativa (hojas de nacederos), se ven influenciadas por la palatabilidad en el alimento, ocasionando cambios en el consumo (Muñoz & Pintado, 2016), lo que se refleja directamente en el peso vivo final obtenido. Es importante acotar que Valencia Arboleda, Sarria Vergara & Rivera Rueda (2007), reportaron una buena aceptación por parte de los pollos camperos a la adición de hojas de nacedero en la dieta alimenticia proporcionada, en donde las hojas que se aplicaron dieron un nivel de proteína de 19,6%, mientras que en la presente investigación se obtuvo 15,06%. La dieta 2 propuesta en la investigación logró una inclusión del 5,8% de hoja de nacedero (Espinoza J, 2016) evaluó 3 niveles de inclusión de nacedero 3, 6 y 9%, donde observó que la mejor respuesta fue al 3%, los niveles de 6 y 9% resultaron ser perjudiciales en la dieta de las aves donde a mayor cantidad de hojas de nacedero la disponibilidad de energía fue menor en su dieta, dando como resultado un menor peso, coincidiendo con lo ocurrido en la dieta 2 de esta investigación.

Ganancia de Peso (GP) total/ ave

Figura 6.

Ganancia de peso (GP) de las aves, medido en kg de acuerdo a la dieta.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en el ADEVA, al finalizar el ensayo se observa (Figura 6) que la ganancia de peso de las aves alimentadas con la dieta 1 es mayor ($p < 0,0001$). Por lo que se rechaza la hipótesis nula de que no hay diferencias entre las dietas para la variable ganancia de peso por individuo. Las aves sustentadas con la dieta 1 terminaron con una ganancia de 48% mayor, lo que coincide con el mayor consumo, lo que implicaría además un mayor costo en la producción.

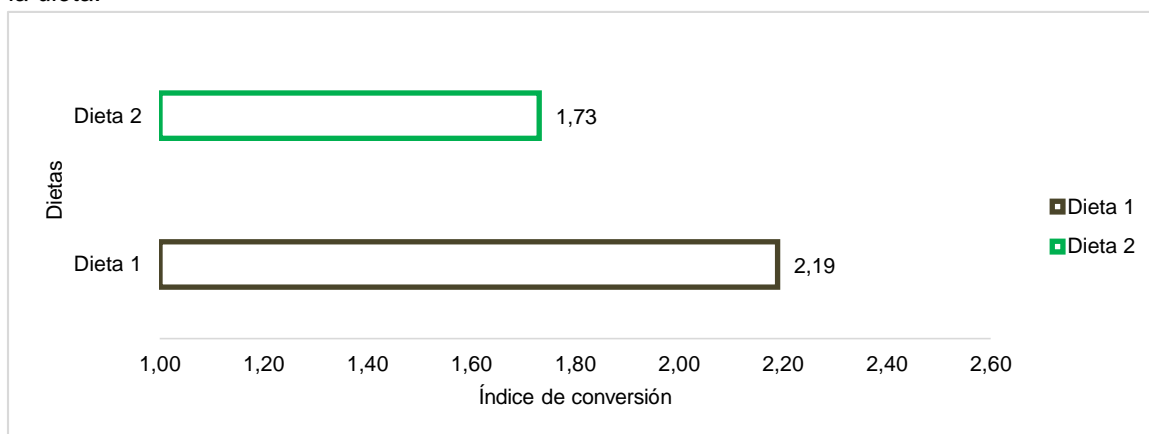
Al considerar la ganancia de peso, como se puede observar en la figura 6, en la dieta 2, existe una reducción considerable (0,98kg), en comparación con la dieta 1 (1,46kg), esto debido al cambio de 50% del tipo de alimento, cuando lo recomendado es la disminución de concentrado máximo de 20% (Tapia & Torres, 2002), para evitar este tipo de bajas, en la producción, convirtiéndose en un efecto directo del consumo de alimento diario (Mattocks, 2009), cabe recalcar que la dieta 2, posee menor ganancia de peso diario (28g), generando diferencia significativa, en comparación con lo obtenido por EMBRAPA (2006), que fue de 35g diarios, bajo un confinamiento y crianza industrial, con tres fases de alimentación, balanceado inicial, engorde y finalizador, lo que es corroborado por Espinoza (2016), quien evaluó la inclusión de porcentajes de hoja de nacedero en las dietas de pollo de engorde, donde afirma que las dietas a base

de 100% balanceado son mejores, en comparación con las que mantienen incluida el nacedero, en especial aquellas que tenían 6 y 9% de proporción dentro de la dieta, ya que esta especie es rica en proteína y baja en energía, por lo tanto se indujo a una disminución en la ganancia de peso.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

Figura 7.

Índice de conversión alimenticia (ICA) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.



Fuente: Elaboración propia.

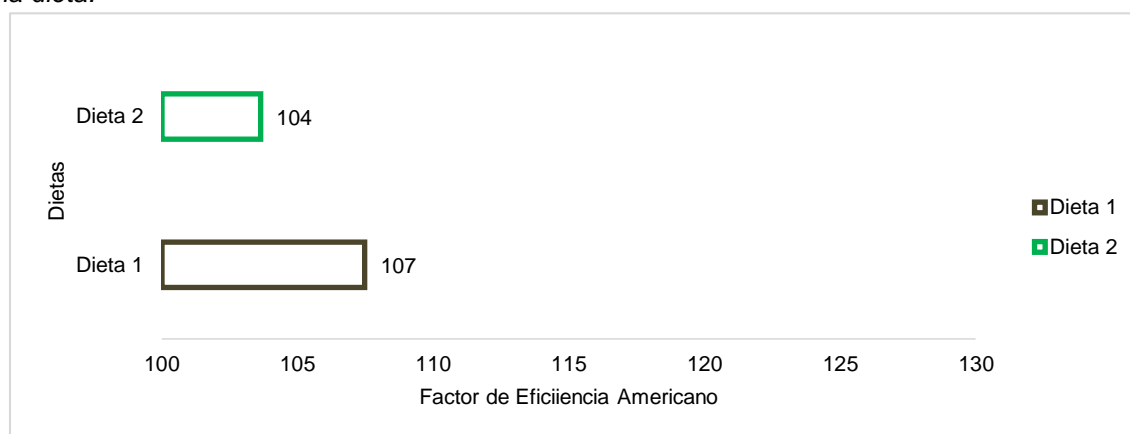
Con base en el ADEVA, al finalizar el ensayo (Figura 7) se observa que el ICA de las aves alimentadas con la dieta 2 es menor ($p < 0,0001$). Las aves sustentadas con la dieta 2 obtuvieron un ICA de 1,73, mientras que los de la dieta 1 obtuvieron un ICA de 2,19. Siendo así, se rechaza la hipótesis nula, de que la inclusión de hoja de nacedero no influye en el Índice de Conversión Alimenticia. El valor obtenido por la dieta 2, es una buena conversión, al comparar con los valores proporcionados por los pollos Broiler, a la edad de 45 días, el ICA oscila de 1,67 a 1,70 (Lazo, 2016), tomando en cuenta que su genética permite acumular musculatura de forma más rápida (Pakdel, Van Arendonk, Vereijken & Bovenhuis, 2005), por ello Librera, Di Masso, Canet, Font y Dottavio (2003), mencionan que la conversión alimenticia, de los pollos camperos, es el doble de la que registran los pollos Broiler, por lo que se afirma que la opción de la dieta 2, es una buena alternativa alimenticia.

Factor de Eficiencia Americano (FEA)

Con base en el ADEVA, al finalizar el ensayo se observa (Figura 8) que el FEA de las aves alimentadas con la dieta 1 es mayor ($p < 0,0001$). Las aves sustentadas con la dieta 2 obtuvieron un FEA de 104, mientras que los de la dieta 1 obtuvieron un FEA de 107. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, la dieta con hoja de nacedero no influye en el Factor de Eficiencia Americano del pollo campero.

Figura 8.

Factor de eficiencia americano (FEA) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.



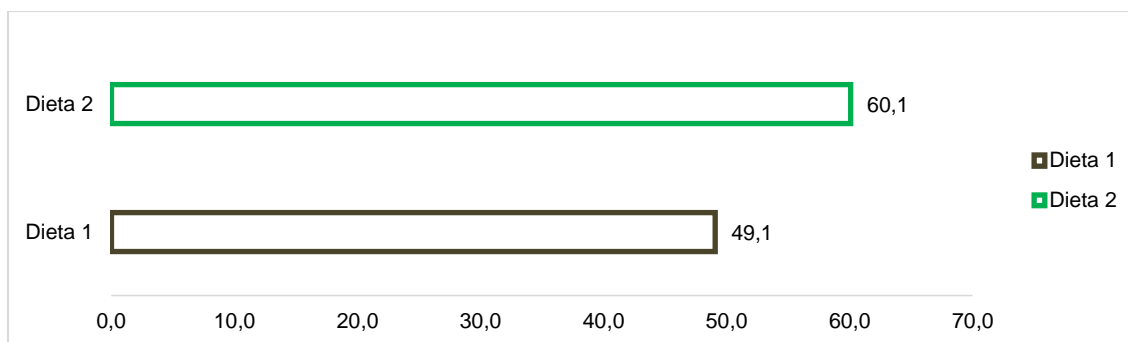
Fuente: Elaboración propia.

Mediante los resultados expuestos en la figura 8, se afirma que la dieta 1, es la mejor alternativa al momento de elegir la opción de alimentación, debido a que el Factor de Eficiencia Americano, expresa la relación existente entre el peso final, sobre la conversión alimenticia obtenida, es decir vincula el peso, con el aprovechamiento de los alimentos (Bejarano, 2008). Cabe recalcar, que aun cuando existe diferencia en el Factor de Eficiencia Americano no es relevante considerando que es solo 2% mayor. Esto indica que la interacción entre el potencial genético, la alimentación y el manejo fue aceptable (Freire & Berrones, 2008).

Índice de Productividad (IP)

Figura 9.

Índice de productividad (IP) de las aves, en la etapa de engorde, de acuerdo a la dieta.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en el ADEVA, al finalizar el ensayo se observa (Figura 9) que el IP de las aves alimentadas con la dieta 2 es mayor ($p < 0,0001$). Las aves sustentadas con la dieta 2 terminaron con un IP 22% mayor. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, de que la inclusión de hoja de nacedero no influye en el Índice de Productividad del pollo campero.

Según los resultados presentados en la figura 9, la dieta 2 (60,11), es la más conveniente para el productor, debido a que expresan la eficiencia obtenida con relación a la conversión alimenticia (Medina, González, Daza, Restrepo & Barahona, 2014), cabe recalcar que al no existir valores comparables, se puede mantener como idea base con los valores establecidos por la línea genética Ross 308, la cual es de 83, siendo estas aves de crecimiento y engorde rápido (Aviagen Group, 2012), por otra parte, la línea Cobb 500, alimentada bajo una dieta mixta entre balanceado y vegetales, mantiene un índice de productividad de 72,22 a la quinta semana de crecimiento (Solís, 2013), mientras que los pollos camperos del estudio fueron evaluados, a la semana ocho de edad, pero se diferencian por la genética en el aumento de la masa corporal, directamente influida por el tipo de alimentación (Gange, Almada, Alaluf & Ferrari, 2019).

Análisis económico

Tabla 17.

Costos de producción, de acuerdo a la dieta.

Costos de producción de pollos camperos (70 pollos)

N°	Insumo	Unidad	Valor Unitario (USD)	Cantidad		Valor Total (USD)	
				Dieta 1	Dieta 2	Dieta 1	Dieta 2
1	Pollos bb	Pollos bb	0,9	70	70	63	63
2	Balanceado Inicial	Saco de 40 kg.	23,75	2,5	2,5	59,38	59,38
3	Balanceado Engorde	Saco de 40 kg.	23,75	7,12	3,8	169,1	90,25
4	Vacuna New Bron	Dosis de 75	4,25	2	2	8,5	8,5
5	Vacuna Gumbo-Vac	Dosis de 75	4,25	1	1	4,25	4,25
6	Vacuna Virul-Vac	Dosis de 75	5,25	1	1	5,25	5,25
7	Desparasitante (Piperazina)	Sobre de 20 g	1	1	1	1	1
8	Electravite	Sobre de 20 g	1	2	2	2	2
9	Bebederos	Unidad (1,3 l)	10	2,59	2,59	25,9	25,9
10	Comederos	Unidad (1 kg)	10	2,73	2,73	27,3	27,3
A) Total Inversión						365,68	286,83
Análisis de Rentabilidad		Dieta 1		Dieta 2			
B) Producción final de pollos		70		70			
C) Peso promedio Lb/Pollo		4,25		3,2			
D) Costo estimado de libra en pie		1,5		1,5			
E) Ingreso Total (B*C)*D		446,25		336			
Utilidad Neta (E-A)		80,58		49,18			
Relación Beneficio Costo		1,22		1,17			
Rentabilidad %		22,03		17,14			
Costo de producción/pollo		5,22		4,10			

Fuente: Elaboración propia.

El presente trabajo muestra un análisis económico de la implementación de un programa de nutrición alternativa en aves de engorde, la misma tiene una gran importancia para el mediano y pequeño avicultor. Por lo tanto, la dieta 1 mostro una mayor rentabilidad económica (22%) y con una utilidad neta 30\$ mayor a la obtenida por la dieta 2, de todas maneras, aún quedan varias insuficiencias hacia las cuales se

encaminan recomendaciones para la inclusión de hojas de nacedero en la dieta de los pollos camperos y ayuden a mejorar los resultados obtenidos.

Implicaciones

Al emplear un programa de nutrición alternativa para aves de engorde de estirpes mejoradas, en la presente investigación se confirma que el mayor peso vivo, mayor consumo se obtiene con dietas a base de balanceado comercial, mientras que si se usan dietas 50% balanceado + consumo voluntario de hoja de nacedero se logran resultados menores a consecuencia de un menor consumo de balanceado.

Con el programa de nutrición alternativa donde se adicionaron las hojas de nacedero, se logró en las aves resultados alentadores en cuanto a los valores del ICA, FEA, IP y costos de producción donde mostro una superioridad en dichas variables evaluadas, siendo así una especie vegetativa a tomar en cuenta para ser usada en la alimentación de aves.

En el transcurso de la investigación existió una aceptabilidad de las hojas de nacedero por parte de las aves, lo que es importante para el mediano y pequeño avicultor pudiendo hacer uso de estas hojas de una forma complementaria a la dieta de sus aves.

El menor consumo de la dieta con hojas de nacedero se da a consecuencia de un alto contenido de fibra, el cual retardo su digestibilidad ya que los pollos de engorde regulan su consumo según el aporte de fibra existente en sus dietas, el análisis bromatológico realizado en esta investigación mostro un nivel alto en fibra 15,47% lo que también pudo ocasionar una respuesta negativa en cuanto al consumo, sin embargo al no haber un consumo alto se hace un mayor énfasis en el nivel de proteína y energía los cuales no se regularon de forma correcta.

El uso de hojas de nacedero es bueno emplearlo de forma complementaria a la dieta comercial ya que esta especie contiene un alto nivel de proteína que oscila entre los 15 a 22%, su limitante es la disponibilidad de energía en la dieta, es por eso que se recomienda que en futuras investigaciones se incorporen materias primas que aporten energía necesaria y por efecto propio una disminución paulatina del balanceado con la finalidad de ir cumpliendo los requerimientos nutricionales del ave.

Capítulo V

Conclusiones

De las evidencias observadas en este ensayo, se concluye lo siguiente:

- El uso de hoja de nacedero si es una alternativa alimenticia para la dieta de los pollos camperos.
- Se evidencio en la práctica que el uso de hoja de nacedero obtuvo resultados positivos en algunos parámetros tales como el Índice de Conversión Alimenticia y el Índice de Productividad.
- El análisis económico afirmó resultados donde una dieta reduce los costos de producción pero con menor peso, por lo tanto mayor tiempo para poder llegar al peso objetivo.

Recomendaciones

- Al mediano y pequeño avicultor, hacer uso de las hojas de esta planta en la dieta de sus aves, al momento de hacer las limpiezas o podas de los nacederos, cortar la parte foliar y dar a voluntad en horas de la mañana o tarde, el suministro de las hojas debe ser en fresco.
- Hacer pequeñas parcelas de producción con nacedero a una densidad de 1x1, sembrar estacas de forma vertical y de una longitud no más de 45 cm, esto servirá para poder ofertar un forraje fresco y de calidad.
- Evaluar diferentes formas de inclusión de la hoja de nacedero con algún componente energético en la dieta del pollo campero.
- Analizar más parámetros productivos con la inclusión de la hoja de nacedero.

Bibliografía

Aillon Bolaños, M. (2012). *Propuesta e implementación de un proyecto comunitario que se dedicará a la crianza, producción y comercialización avícola en la Parroquia de Ascazubi*. Quito: UCE. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1473> [Obtenido 14 de agosto de 2021].

Andrade, V., Toalombo, P., Andrade, S., & Lima, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria.*, 18(2), 1-8.

Aponte Ramirez, D. (2020). *Diferencias de los requerimientos nutricionales entre distintas líneas de pollos de engorde que se comercializan en Ecuador*. Machala: UTMACH.

Arabi, S. (2015). The Effects Of Different Protein And Energy Levels On Broilers Performance Under Hot Climatic Conditions. *International Journal of Innovative Agriculture & Biology Research*, 3(1), 19-28.

Aviagen Group (2012). *Broiler Ross 308: objetivos de rendimiento*. 24 p. Disponible en: http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/Ross-308-BroilerObjetivos-de-Rendimiento-SP.pdf [Obtenido 14 de agosto de 2021].

Bejarano, O. (2008). *Evaluación de los parámetros productivos en la utilización de un suplemento orgánico bioestimulante a base de aminoácidos en pollo de engorde*. Zootecnia. Ciencia Unisalle. Retrieved from. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/299> [Obtenido 14 de agosto de 2021].

Bohórquez, A. (2014). *Perspectiva de la producción avícola en Colombia. (Especialización en alta gerencia)*. Bogotá - Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.

Bueno, D., López, N., Rodríguez, F., & Procura, F. (2016). Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de Salmonella en dichos animales. *Revista agronómica del noroeste argentino*, 36(2), 11-37.

Campos, A., Salguero, S., Albino, L., & Rostagno, H. (2008). *Aminoácidos en la nutrición de pollos de engorde: proteína ideal*. III CLANA- Congresso do Colégio Latino-Americano de Nutrição Animal. Cancún, México.

Canet, Z., & Terzaghi, A. (2011). *Pollo campero INTA*. INTA, 46-48.

Casanovas, Enrique & Rodríguez, Livany (2016). Efecto en los parámetros productivos de pollos camperos con la inclusión en la dieta de sustrato biotransformado por larva de mosca (*Musca domestica* L.) *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 17(2), 1-12.

Cuéllar Sáenz, J. (2021). *Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras*. Veterinaria Digital.

De Basilio, V. (2013). *Principios básicos de la producción comercial de pollos y gallinas ponedoras*. Maracay: Universidad Central de Venezuela.

Dottavio, A., Amoroto, I., Romera, B., Alvarez, M., Canet, Z., & Di Masso, R. (2010). Conformación corporal en poblaciones de pollos para carne con diferente velocidad de crecimiento. *Revista FAVE- Ciencias Veterinarias.*, 9(2), 25-36.

Dottavio, A., Fernández, R., Librera, J., Antruejo, A., Canet, Z., & Di Masso, R. (2013). Eficiencia alimenticia en machos y hembras de dos híbridos experimentales de tres vías de pollos camperos. *Revista Ciencias Veterinarias*, 15(1), 25-38.

El Telegrafo. (27 de Octubre de 2017). Ecuatorianos consumen 32 kg de pollo al año. págs. 1-2. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ecuatorianos-consumen-32-kg-de-pollo-al-ano> [Obtenido 14 de agosto de 2021].

EMBRAPA. (2006). *Frango de corte colonial, tecnología Embrapa, Rio de Janeiro, Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento*, pp. 8.

ESPAAC. (2020). Tabulados de la encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Quito: INEC.

Espinoza J, O. J. (2016). Evaluación de una dieta balanceada alternativa a base de Nacedero (*Trichanthera gigantea*) para la producción de pollos de engorde en la Parroquia de Chical, comunidad de Peñas Blancas. Tulcán: Universidad Escuela Politécnica Estatal del Carchi.

Freire, M., Berrones, A. (2008). *Efecto de diferentes relaciones Lisina: Energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura* [Tesis de pregrado]. Sangolqui (EC): Escuela Politécnica del Ejército.

Gange, A., Almada, C., Alaluf, G. & Ferrari, R. (2019). La etapa "integrada" de producción de parrilleros: algunos elementos para su análisis. *Revista Negocios de Avicultura*. 16(83), 23-45.

García, M. (2005). *Cría de pollos camperos, capones y pulardas*. Disponible en: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/15_07_05_pollos1.pdf [Obtenido 16 de agosto de 2021].

IIA. (2012). *El pollo campero*. Disponible en: <http://www.iiacu/pdf/plecamp.pdf> [Obtenido 16 de agosto de 2021].

Lazo, J. (2016). *Evaluación de la conversión alimenticia en pollos Broiler mediante la inclusión de harinas de origen animal como proteína base*. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12165/1/UPS-CT006107.pdf> [Obtenido 16 de agosto de 2021].

León, M., Garrido, G., Castañeda, M., & Rueda, E. (2014). Early feeding to modify digestive enzyme activity in broiler chickens. *Revista MVZ Córdoba.*, 19(3), 4316-4327.

Leyva Cambar, L., Olmo González, C., & León Álvarez, E. (2012). Inclusión de harina deshidratada de follaje de morera (*Morus alba* L.) en la alimentación del pollo campero. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3), 653-659.

Librera, J., Di Masso, R., Canet, Z., Font, M. & Dottavio, A.M. (2003). Crecimiento, consumo de alimento y eficiencia alimenticia en pollos Campero INTA con diferente genotipo materno. *Revista FAVE - Ciencias Veterinarias* 2(1), 71-78.

Ligua Baque, J. (2016). *Estudio de los Costos de Producción de Pollo Campero en el Recinto San Pedro, Parroquia América, Cantón Jipijapa Provincia De Manabí*. Guayaquil: ULVR.

Ly, J., Ty, C., Phiny, C., & Preston, T. (2001). Algunos aspectos del valor nutritivo de las harinas de hojas de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* para cerdos Mong Cai. *Investigación ganadera para el desarrollo rural.*, 13(23).

Manzano, S., Peralta, N., Valarezo, U., Orellana, T. & Orellana, D. (2010). Evaluación de Parámetros Zootécnicos en Pollos de engorde alimentados con raciones que incluyen *Vallesia glabra*, una planta que crece silvestre en la costa ecuatoriana. *Revista Tecnológica ESPOL.* 23(1): 129-134.

Martínez Almeida, D. (2019). "Evaluación productiva de tres razas de pollos de engorde bajo tres alternativas de alimentación en el cantón Tulcán". Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Mattocks, J. (2009). *Nutrición para Aves de Pastura, Traducción: María Sherril, ATTRA-Servicio Nacional de Información de Agricultura*, p. 3- 5. Disponible en: http://www.attra.ncat.org/espanol/pubs/nutricion_aves [Obtenido 16 de agosto de 2021].

Medina, F., González, T., Daza, D., Restrepo, D. & Barahona, C. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Revista Facultad Medicina Veterinaria Zootecnica.* 61(3), 270-283.

Muñoz, J. & Pintado, J. (2016). *Evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva con suplementación de extracto de quillaja y residuos de hortalizas.* Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25350/1/Tesis.pdf.pdf> [Obtenido 16 de agosto de 2021].

Muyulema Allaica, C., Muyulema Allaica, J., Pucha Medina, P., & Ocaña Parra, S. (2020). Los costos de producción y su incidencia en la rentabilidad de una empresa

avícola integrada del Ecuador: caso de estudio. *Visionario Digital*, 4(1), 43-66.

doi:<https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v4i1.1089>

OCDE/FAO. (2018). OCDE-FAO: Perspectivas Agrícolas 2018-2027, Publicaciones de OCDE. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. doi:http://dx.doi.org/10.1787/arg_outlook-2018-es

Oliveira, P., Oliveira, M., Donzele, L., Albino, T., Martins, S., & Assis, A. (2011). Redução do nível de proteína bruta em rações para frangos de corte em ambiente de termoneutralidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(8), 1725-1731.

Pakdel, A., Van Arendonk, J., Vereijken, A. & Bovenhuis, H. (2005). Genetic parameters of ascites-related traits in broilers: correlations with feed efficiency and carcass traits. *Br Poult Sci*, 46(1), 43-53.

Pito Marcillo, M. (2017). "Utilización de diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* (nacedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento - engorde". Riobamba: ESPOCH.

Quintana, J. (2011). *AVITECNIA Manejo de las Aves Domésticas más comunes*. (Cuatra ed.). Trillas.

Rivera-Godoy, J., & Rendón-Perea, J. (2019). Sector avícola en Colombia: rendimiento contable y EVA. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 74, 127-151.

doi:<https://doi.org/10.17533/udea.rc.n74a06>

Ruiz, B. (2018). Nutrido crecimiento avícola en Latinoamérica en 2017. . *Industria Avícola*, 6-9.

Sarmiento Franco, L., & Sánchez Casanova, R. (2019). Producción de aves con acceso al exterior: contribución a la salud pública y al bienestar animal. *Bioagrobiencias*, 12(1), 42-50.

Sarria, P., Villavicencio, E., & Orejuela, L. (1991). Utilización de follaje de Nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la alimentación de cerdos de engorde. *FAO - Livestock Research For Rural Development*, 3(2).

Sarwatt, S., Laswai, G., & Ubwe, R. (2003). Evaluación del potencial de *Trichanthera gigantea* como fuente de nutrientes para las dietas de conejos en el sistema de producción de pequeños propietarios en Tanzania. *Investigación ganadera para el desarrollo rural.*, 15, 15-20.

SIPA. (2019). *Boletín Situacional: Carne de pollo*. Quito: MAG. Obtenido de http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2019/boletin_situacional_carne_pollo_2019.pdf [Obtenido 14 de agosto de 2021].

Solís, D. 2013. *Comparación de parámetros productivos en pollos de engorde, entre el manejo tradicional y un sistema de oscurecimiento controlado, aplicado desde los 21 días de edad hasta su faenamiento*. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2513/1/T-UCE-0014-57.pdf> [Obtenido 14 de agosto de 2021].

Torres Novoa, D. (2018). Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *RIAA*, 9(1), 106-113. doi:DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.2052>

Valderrama, M., Rodríguez, U., Cobo, L., & María, M. (2019). Sistema de análisis para el incremento de la producción de granjas avícolas en Colombia. Caso de estudio:

proyecto proavícola. *Revista Avances Investigación en Ingeniería.*, 16(1), 1-16. doi:doi:
<https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.5254>

Vilca García, R. (2019). *Optimización del proceso de beneficio del pollo broiler en la Empresa Agropecuaria La Campiña E.I.R.L.* TARAPOTO: Universidad Nacional de San Martín.

Watt Global Media. (2018). *Empresas Líderes pollos 2016-2017.* (B. Ruiz, Ed.). *Industria Avícola: la revista para empresarios y profesionales en la avicultura latinoamericana*, 65(4), 40.