



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**EFFECTO DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICO DEL
TRACTO GASTROINTESTINAL DE POLLOS CAMPEROS
CON DIFERENTES NIVELES DE ADICIÓN DE FORRAJE
VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: José Antonio Gonzabay Soriano

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**EFFECTO DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICO DEL
TRACTO GASTROINTESTINAL DE POLLOS CAMPEROS
CON DIFERENTES NIVELES DE ADICIÓN DE FORRAJE
VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: José Antonio Gonzabay Soriano.

Tutor: Ing. Idalberto Macías Socarrás. Ph. D.

Cotutor: Ing. Néstor Acosta Lozano, Ph.D.

La Libertad, 2021

TRIBUNAL DE GRADO



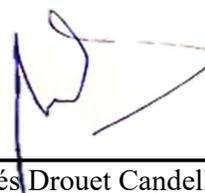
Ing. Nadia Quevedo Pinos Ph. D
**DIRECTORA DE CARRERA
DE AGROPECUARIA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



MVZ. Debbie Chávez García, MSc.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Idalberto Macías Socarrás. Ph. D
**PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Andrés Drouet Candell MSc.
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser esa fortaleza y protección diaria para lograr cada uno de mis objetivos, por brindarme los conocimientos para encarar mis responsabilidades y poder culminar mi carrera universitaria.

A mis padres Ana y Antonio, por ser ese apoyo incondicional en el proceso académico, por inculcarme valores y principios, por enseñarme que lo más importante para ser una persona de bien es la educación y el respeto.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena y a cada uno de sus docentes que impartieron sus conocimientos durante el proceso de estudio.

A mi compañera Paola Ponce por su paciencia y dedicación en este proyecto y a todos mis futuros colegas por brindarme su amistad y compañerismo dentro y fuera de las aulas.

José.

DEDICATORIA

Este esfuerzo se lo dedico a mis padres por ser esa parte fundamental dentro de mi vida como profesional.

A cada uno de los miembros de mi familia porque siempre estuvieron dándome ganas para seguir con mis estudios y poder cumplir mis sueños.

Por último dedico este trabajo a la memoria de mi Tía Mariana Andrade que fue como una madre para mí, de ella aprendí que el querer es poder y el poder es vencer.

José.

RESUMEN

En la ciudad de Puyo en la finca Integral Hnos. Andrade, ubicado en el km 8, vía Puyo – Tena, parroquia Fátima, provincia de Pastaza se realizó el trabajo de investigación para la obtención del título de Ingeniero Agropecuario perteneciente a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera Agropecuaria, se estudió los efectos de parámetros morfométricos del tracto gastrointestinal de pollos camperos con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz. Se trabajó con 120 pollos camperos y un diseño completamente al azar con 4 tratamientos T0, T1, T2, y T3 y 5 repeticiones por cada unidad experimental la base de datos se lo efectuó en una hoja de cálculos de Excel y la estadística se lo realizó en el Software SPSS ver.21, para el análisis de contrastes estadísticos se desarrolló con una prueba de Tukey al 95%, para la investigación se aplicó un porcentaje de 0, 10, 20 y 30% de forraje verde hidropónico de maíz respectivamente obteniendo como resultado de peso vivo durante las 10 semanas del proceso investigativo una media de 3,64 kg siendo los tratamientos T0 con 4,16 kg y T1 con una valoración 3,9 kg los que más peso alcanzaron durante el proceso, el peso a la canal obtuvo una media de 2,99 kg y el rendimiento a la canal de 82,47%. Con estos parámetros se valoró el peso inicial, final, rendimiento a la canal, peso posterior, cuarto delantero, cortes diferenciados de los órganos accesorios y el tracto gastrointestinal del ave.

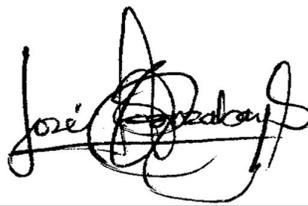
Palabras clave: forraje verde hidropónico, pollos camperos, tracto gastrointestinal.

ABSTRACT

In the city of Puyo in the Integral Hnos. Andrade farm, located at km 8, via Puyo - Tena, Fatima parish, Pastaza province, the research work was carried out to obtain the title of Agricultural Engineer belonging to the Peninsula State University de Santa Elena, Faculty of Agrarian Sciences, Carrera Agropecuaria, the effects of morphometric parameters of the gastrointestinal tract of free-range chickens with different levels of addition of green hydroponic corn forage were studied. We worked with 120 free-range chickens and a completely randomized design with 4 treatments T0, T1, T2, and T3 and 5 repetitions for each experimental unit, the database was carried out in an Excel spreadsheet and the statistics were performed In the SPSS Software ver. 21, for the analysis of statistical contrasts it was developed with a 95% Tukey test, for the investigation a percentage of 0, 10, 20 and 30% of hydroponic green corn forage was applied respectively, obtaining as result of live weight during the 10 weeks of the research process an average of 3.64 kg, being the treatments T0 with 4.16 kg and T1 with a valuation of 3.9 kg the ones that reached the most weight during the process, the carcass weight obtained an average of 2.99 kg and the yield to the carcass of 82.47%. With these parameters, the initial and final weight, carcass performance, posterior weight, fore quarter, differentiated sections of the accessory organs and the gastrointestinal tract of the bird were evaluated.

Key words: free-range chickens, hydroponic green forage, gastrointestinal tract.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Gonzabay Soriano". The signature is stylized with loops and flourishes.

José Gonzabay Soriano

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
Problema Científico:.....	3
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos:.....	3
Hipótesis:	3
CAPÍTULO 1.	5
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.1 La avicultura en el mundo	5
1.1.1 Producción Avícola en el Ecuador.....	5
1.1.2 Pollo campero (<i>Gallus gallus domesticus</i>).....	6
1.1.3 Morfometría del Pollo campero (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	6
1.1.4 Anatomía del sistema digestivo	6
2.1 Hidroponía	7
2.1.1 Forraje Verde Hidropónico	7
2.1.2 Ventajas y desventajas de Sistemas hidropónicos	8
2.1.3 Valores nutricional del forraje verde hidropónico del maíz	8
2.1.4 Estudios realizados en aves alimentadas con FVH.....	9
2.1.5 Desarrollo del proceso digestivo de las aves al consumir FVH	9
2.1.6 Uso y multiuso del FVH en otras especies	10
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1 Ubicación y descripción del sitio experimental.....	11
2.2 Materiales y equipos	12
2.3 Metodología de investigación.....	12
2.4 Diseño de la investigación	13
2.5 Diseño Experimental.....	13

2.6 Manejo del Experimento.....	13
2.6.1 Instalación de los pollos camperos	13
2.6.2 Producción del forraje verde hidropónico de maíz (<i>Zea mays</i>).....	14
2.7 Variable de estudio	14
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES	16
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valor nutricional	8
Tabla 2. Condiciones meteorológicas de la finca Integral Hnos. Andrade	11
Tabla 3. Descripción de los tratamientos	13
Tabla 4. Peso tracto gastrointestinal completo	14
Tabla 6. Parámetros morfométricos de pollos camperos	16
Tabla 7. Cortes diferenciados de los órganos accesorios	18
Tabla 8. Tracto gastrointestinal.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de la finca Integral Hnos. Andrade	11
Figura 2. Parámetros morfométricos de los pollos	16
Figura 3. Órganos accesorios.....	19
Figura 4. Tracto Gastrointestinal	20

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Construcción del galpón con cañas rollizas y picadas
- Anexo 2.** Puerta para el galpón de tabla
- Anexo 3.** Cerramiento del galpón con malla
- Anexo 4.** Puesta del zinc para el galpón
- Anexo 5.** Infraestructura terminada
- Anexo 6.** Desinfección del galpón
- Anexo 7.** Llegada de 120 pollitos camperos
- Anexo 8.** Vacunación New Castle - Gumboro
- Anexo 9.** Cosecha de maíz
- Anexo 10.** Desinfección de las semillas
- Anexo 11.** Siembra del maíz en bandejas germinadoras
- Anexo 12.** Forraje germinado
- Anexo 13.** Forraje verde hidropónico apto para el consumo del pollo campero
- Anexo 14.** Faenamiento de los pollos
- Anexo 15.** Partes del pollo camperos
- Anexo 16.** Presentación del cuarto delantero y peso posterior
- Anexo 17.** Finalización del faenamiento e identificación de sus partes

INTRODUCCIÓN

La producción de pollos de engorde debido a la demanda es considerada un método productivo breve y eficaz, en el cual se logra originar gran cantidad de carne en un espacio reducido, este sistema dinámico y eficiente en el que el producto se ha dilatado debido a su bajo precio en comparación con las carnes de bovinos y porcinos (Garzón and Sánchez, 2018).

Chacón and Chávarri (2020) determinan que el pollo es la carne de ave más vendida en el mundo que aporta una carne nutritiva rica en proteínas y baja en grasas sobre todo se es preparada sin piel, se convierte en una carne que es utilizada para la mayor parte de dietas alimenticias puesto que es muy versátil, la pechuga es una de las partes más consumidas de este animal, hay varios tipos de pollo unos pueden variar en cuanto a la función del tiempo de engorde de la manera en la que es criado y la alimentación que se ha propinado, tomando en cuenta las condiciones de bienestar para su desarrollo, se puede decir que mientras más largo es el proceso de alimentación del pollo mejor es la calidad de la carne (Chacón and Chávarri, 2020).

Una de las alternativas que se ha estudiado es la implementación del forraje verde hidropónico que es una tecnología que se emplea utilizando semillas de cereales o leguminosas para crear biomasa vegetal a través de ambientes controlados, este método tarda entre 7 y 15 días con la finalidad de obtener un grano germinado que alcance los 25 cm (Elizondo, 2005).

En las producciones de aves el forraje verde hidropónico (FVH) logra sustituir el 30 al 40% la dosis de ración de concentrado con el peligro agrupado de aumentar la presencia de líquidos y fermentaciones de la excreta por la adición excesiva de FVH, se considera que las aves que son alimentadas con FVH mantienen su porcentaje de postura alrededor de las primeras semanas luego de la renovación ya que utilizan sus reservas corporales para cumplir con todos los requerimientos nutricionales que ellas necesitan y eso tiende a hacerlas bajar de peso, ciertos resultados indican que la práctica en la alimentación forma una gran diferencia en los resultados zootécnicos de las aves y no solo el contenido nutricional (Salas, 2014).

La crianza de pollos camperos es una opción muy rentable para los pequeños productores que buscan de nuevas alternativas de negocio con bajos costos de producción ya que este producto es de alta comercialización debido a la demanda de los consumidores que buscan adquirir productos que garanticen calidad nutricional, así mismo con la finalidad de probar los beneficios que brinda el cultivo hidropónico de maíz en pollos de engorde como adición en su alimentación sin tener pérdidas en el rendimiento.

Problema científico

¿La adición de forraje verde hidropónico de maíz en la dieta de los pollos camperos ayudara a mejorar la calidad de la canal y afectara el tamaño de los órganos tracto gastrointestinales?

Objetivo general:

Identificar el efecto en los parámetros morfométrico del tracto gastrointestinal de pollos camperos con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación.

Objetivos específicos:

- Evaluar los parámetros morfométricos del tracto gastrointestinal de pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*) con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación.
- Estudiar el rendimiento y cortes diferenciados de la canal de los pollos camperos alimentados con la adición de forraje verde hidropónico de maíz (0, 10, 20 y 30 %).
- Identificar los parámetros físicos de la calidad de la canal de los pollos camperos alimentados con la adición de forraje verde hidropónico de maíz (0, 10, 20 y 30 %).

Hipótesis:

La adición del forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de los pollos camperos mejorar la calidad de su canal y mantendrá el tamaño normal de los órganos internos del tracto gastro intestinal.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 La avicultura en el mundo

El país que lidera la producción avícola en el mundo es Estados Unidos sin embargo Francia pertenece al grupo de los grandes proveedores de productos avícolas, para los productores que están sujetos a constantes crisis de sobreproducción debido a la demanda que existe no solo por la carne sino por sus derivados, es estratégico contar con una salida ya sea marginal para sus productos ya que por medio de ello les permite quitar presiones en el mercado interno y evita los descensos drásticos en los valores (Moreno, 2001).

En los últimos 40 años la avicultura se ha desarrollado para crecer hacia adentro es decir para satisfacer su mercado interno y al parecer la experiencia de los grandes oferentes avícolas en el mundo muestra que la iniciativa del mercado internacional constituye la mejor alternativa para solventar los efectos devastadores sobre el mercado interno que generan y es así como países deciden bajar los precios de sus productos en el mercado doméstico con tal de asegurar la solvencia productiva hacia el mercado exterior, según Cantos and González (2010).

1.1.1 Producción Avícola en el Ecuador

La avicultura en el Ecuador ha sido una acción muy emprendedora en el sector agropecuario durante los últimos 30 años debido a la gran demanda de sus productos para todos los estratos sociales de las localidades, incluso se amplió sus volúmenes de venta en los mercados fronterizos, la actividad agrícola es considerada como un complejo agroindustrial que comprende la producción de maíz, arroz y la soya (González and Napoleón, 2015).

El Ecuador es un país autosustentable en producción de proteína animal siendo el sector avícola el más beneficiado y el de mayor influencia desde la cadena productiva que va desde el maíz, soya entre otros productos que son manipulados para elaborar alimentos balanceados que son utilizados en la producción de la carne de pollo y huevos, según Caiche and Fabricio (2017).

Cantos and González, (2010) afirman que el sector avícola en el Ecuador simboliza un alto índice en la producción alimenticia a nivel nacional, este sector contribuye con proteína de origen animal que es consumida por las personas a nivel local y nacional, es de suma importancia la industria avícola siendo útil en la alimentación y por ende la economía, existe

un 60% de población de aves que se encuentran en la zona costera siendo criadas bajo un sistema de producción intensivo.

1.1.2 Pollo campero (*Gallus gallus domesticus*)

Dottavio *et al.* (2019) establecen que el pollo campero es un ave con mínima ligereza en su crecimiento y mayor rusticidad que el pollo parrillero industrial, es un animal que está destinado a sistema de producción semi-extensivo que descubren aspectos vinculados con su bienestar, el tipo de alimentación se basa en tres esquemas iniciador, crecimiento y terminador que se formulan en cada una de las etapas de su desarrollo.

1.1.3 Morfometría del Pollo campero (*Gallus gallus domesticus*)

Garzón and Sánchez (2018) aseguran que, la morfometría intestinal del pollo de engorde se compone de vellosidades y criptas que es uno de los indicadores más importantes en la digestión y absorción de nutrientes, aunque la información existente acerca del comportamiento de estas características no es del todo clara porque influye directamente en los rendimientos productivos y en el desarrollo del animal, dado que la longitud de las vellosidades determina que tanta superficie de absorción de nutrientes tendrá.

Rondón (2011) establece que, un error corriente cuando se discute la salud intestinal de los pollos es centrarse únicamente en el control de las enfermedades intestinales que se enfocan más en coccidios o enterobacterias específicas como: *Clostridium perfringens*, *E. coli* o *Samonela spp*, esto proviene de la experiencia cotidiana en la que los principales problemas de salud observados cuando se detecta un problema de salud intestinal o simplemente programas sin antibióticos, sin embargo el verdadero problema para que esto ocurra se debe a el exceso de nutrientes en el intestino grueso que causa la proliferación de estos microbios en la dieta o a una digestión subóptima.

Uno de los efectos claves para mejorar la salud intestinal y la producción de antibióticos es garantizar una dieta adecuada que se mantenga así se podrá controlar los microbios y las enfermedades que se generen, según Asensio (2009).

1.1.4 Anatomía del sistema digestivo

Las aves no poseen dientes por lo tanto no es posible en ellos la masticación, el sistema digestivo cuenta con diferentes segmentos como son: boca, esófago, buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, intestino grueso y cloaca. Al momento de la alimentación va

desde la boca hasta el buche, permanece cierto tiempo y recibe mucus segregado en esta zona e incluso con la presencia de ácido láctico (Asensio, 2009). A continuación se encuentra una dilatación del esófago la cual toma el nombre de proventrículo donde se segregan los jugos gástricos y ácido clorhídrico durante el tiempo que se mezclan con los alimentos ingeridos, la molleja se destaca por poseer de una fuerte musculación que le permite comprimir el contenido que llegue, la rapidez con la que transitan los alimentos en las aves es acelerada siendo menor en las horas nocturnas en las que no hay ingestión de los alimentos (Álvarez, 2018).

2.1 Hidroponía

Antillón (2004) sostiene que, la hidroponía es un método antiguo de cultivar plantas sin preocuparse de excesos de fertilizantes, pesticidas, clima, problemas de la tierra, ofrece una variedad amplia de métodos de cultivo que se adapta a las necesidades de diferentes poblaciones alrededor del mundo. La palabra hidroponía proviene del griego y significa “trabajo de agua” que significa cultivar plantas sin la necesidad de la utilización de tierra suministrando la cantidad de agua necesaria para que se desarrollen sanos y altamente productivos en espacios reducidos.

2.1.1 Forraje Verde Hidropónico

Juarez *et al.* (2013) determinan que el forraje verde hidropónico (FVH) es una tecnología de producción de biomasa vegetal que se obtiene a partir de la germinación y crecimiento de semillas de cereales. El FVH es apto para la alimentación animal con un alto grado de digestibilidad y calidad nutricional, esta alternativa se produce con ausencia de suelo y en condiciones ambientales ya establecidas como son la luz, temperatura y humedad, para este proceso se utilizan semillas de maíz, avena, cebada, trigo y sorgo, se considera a la producción de FVH como una derivación práctica que tiene el uso de la técnica de los cultivos sin suelo o llamado Hidroponía.

Garzón and Sánchez (2018) señalan que, el forraje verde hidropónico (FVH) es considerada una opción para el alimento basada en la producción del forraje rico en nutrientes en un periodo total de 12 días desde su siembra en bandejas lo cual agiliza la disponibilidad de forraje fresco para los animales debido a su fácil desde el momento de su siembra hasta su cosecha, es muy importante en las épocas de escases de forraje por sequías o inundaciones.

El FVH es la base de una dieta como parte de la nutrición ya que cumple con la función de suplemento (Garzón and Sánchez, 2018).

Santisteban and Tomalá (2021) indican que la península de santa elena es considerada una zona semiárida ya que posee suelos con déficit hídrico debido a que la poca cantidad de agua que se obtiene de acuíferos es de una calidad baja poniendo en riesgo las especies que son utilizadas para la alimentación de ganadera, el forraje hidropónico es una alternativa que sirve como alimento para el ganado sea mayor o menor.

2.1.2 Ventajas y desventajas de sistemas hidropónicos

Vargas (2010) establece que, son muchas las ventajas que ofrecen los sistemas hidropónicos:

- Es una técnica apropiada que se aplica en lugares donde no es posible cultivar las plantas
- Se puede ubicar en cualquier parte y puede moverse de un lado a otro siempre y cuando suplan las condiciones apropiadas para el cultivo.
- Este proceso no necesita un atuendo especial.
- Es menor el trabajo porque no hay que arar el terreno ni desmalezar
- Se reduce el impacto al medio ambiente que es causado por el desmonte el cual afecta la vida silvestre, el hábitat de los bosques y la erosión
- Requiere menos mano de obra.
- Al eliminar el uso de la tierra se elimina las enfermedades que esta produce.

2.1.3 Valores nutricional del forraje verde hidropónico del maíz

Arévalo and Waleska (2018), determina que el Valor nutricional de forraje verde hidropónico de Maíz como lo muestra la Tabla 1.

Tabla 1. Valor nutricional del forraje verde hidropónico de maíz

Atributo nutricional	FVH de maíz	Forraje de maíz
Proteína %	19,4	8,8
Energía %	75	70
Grasa %	3.15	1.3
Digestibilidad	90	60

Fuente: Arévalo and Waleska (2018).

2.1.4 Estudios realizados en aves alimentadas con FVH

Los elevados costos en la producción de aves principalmente en la materia prima que se utiliza para su alimentación han creado una necesidad en varios países en desarrollo en optar por alternativas de nutrición y a su vez reducir costos con la implementación de forraje verde hidropónico ya que es altamente documentada en otros países, se diagnostica el estado de las granjas para ver en qué condiciones se encuentra y posterior la determinación de la calidad nutricional de forraje verde hidropónico para reemplazar parcialmente el concentrado para las aves, se lograron todos los objetivos trazados y se mantuvo a un grupo de aves con diferentes niveles de inclusión de forraje por el lapso de 20 semanas y se alcanzó un nivel con un alto grado de aceptabilidad una vez que se ajustó la forma más idónea al momento de efectuar la suplementación (Salas, 2014).

2.1.5 Desarrollo del proceso digestivo de las aves al consumir FVH

Para el desarrollo de las funciones digestivas, las aves pretenden ingerir en su dieta nutricional una fija cantidad de alimentos verdes que cuentan con la presencia de celulosa, conserva la oscilación del movimiento intestinal además de ser una fuente natural de vitaminas (Viñas, 2015). En la digestión se realiza la transformación de los alimentos que son ingeridos en sustancias más sencillas para ser impregnados por el organismo del animal, la digestibilidad es la facilidad que tiene el alimento para ser procesado por el animal por medio de enzimas que pueden mejorar la digestibilidad y mejorar para que las aves alcancen el placer de saciedad y esta a su vez lleguen al intestino delgado, (Viñas, 2015).

Las aves presentan un tracto digestivo menos desarrollado, cuenta con distribuciones básicas y se abstiene a ejercer procesos enzimáticos tradicionales, existen forrajes que por su composición poseen un bajo nivel de proteína y fibra alta lo que dificulta que se obtenga buenos rendimientos en las producciones, a pesar de tener óptimos niveles de adaptación en suelos donde son explotados los forrajes los cuales influyen para la buena alimentación y a su vez afecta su composición bromatológica, cuando se fusionan las gramíneas con las leguminosas la producción tiende a estabilizarse ya que se estima que una pradera debe de tener por lo menos un 35% de leguminosas, muchos subproductos se pueden utilizar al día siguiente de ser cortados pero causan desórdenes digestivos en los animales, (Rios, 2003).

2.1.6 Uso y multiuso del FVH en otras especies

Morales (2015) establece que, el uso del FVH es una propuesta en la agricultura y pecuaria ya que es una alternativa para la alimentación animal dado que existe en diferentes sectores a nivel mundial los pocos recursos en cuanto a la disponibilidad de tierras para los cultivos ciertas dificultades económicas de importación de alimentos para los animales, el uso de esta biomasa vegetal sirve como opción para la nutrición del ganado de leche y carne, conejos, caballos, cerdos, gallinas, cabras y de esta manera se aprovecha mejor los espacios y los recursos, como ventaja del forraje verde hidropónico resalta la disminución de alteraciones digestivas, menor suceso de enfermedades y aumento de producción de leche y fertilidad.

Caiche and Fabricio (2017) aseguran que el clima de Santa Elena impide la proliferación de pasto natural indispensable para los animales, por ello se ha tomado como medida la producción de forraje verde hidropónico como alimento para explotaciones pecuarias sean monogástricas o poligástricas que se encuentran en ambientes poco habitable, una de las especies que son beneficiadas con este tipo de alimento como parte de su dieta son las cabras que son rumiantes menores que cuentan con la capacidad de asimilar los forrajes de diferentes tipos.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y descripción del sitio experimental

El estudio se realizó en la ciudad de Puyo en la finca Integral Hnos. Andrade, ubicado en el km 8, vía Puyo – Tena, parroquia Fátima, provincia de Pastaza, desde el punto de vista geográfico como se muestra en la Figura 1.

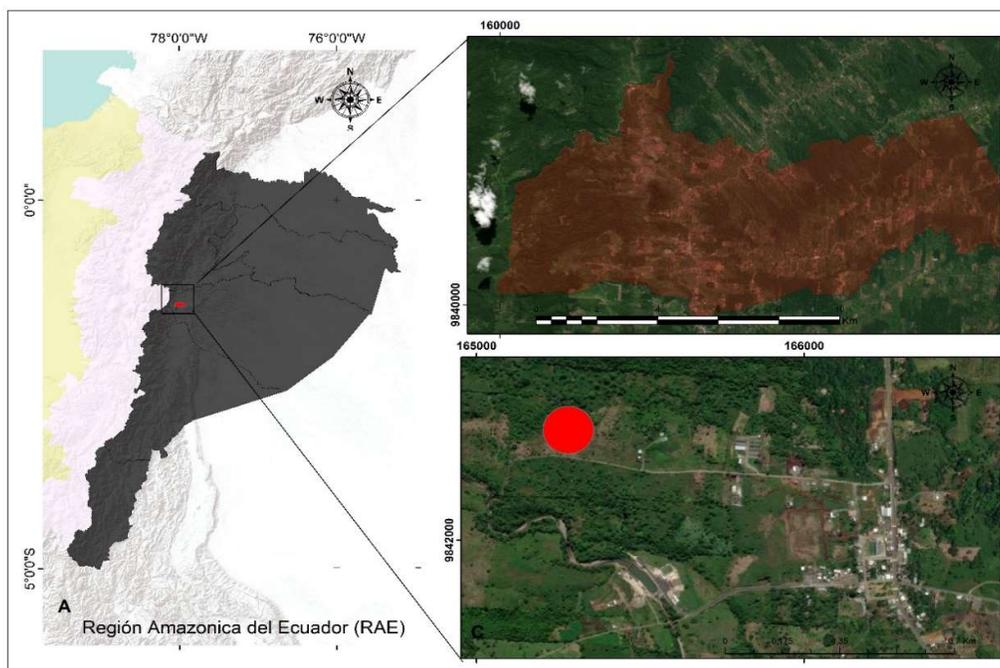


Figura 1. Localización de la finca Integral Hnos. Andrade

Fuente: Google maps, app (2020)

La provincia de Pastaza cuenta con un clima tropical, como se muestra en la Tabla 2, es un lugar con precipitaciones significativas e incluso en meses secos.

Tabla 2. Condiciones meteorológicas de la finca Integral Hnos. Andrade

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL	
Parámetro	Valor
Temperatura media, °C	25-30
Clima	Trópico - húmedo
Humedad relativa, %	80
Precipitación, mm/año	4_000
Altitud (msnm)	580 y 990
Topografía	Ligeramente ondulado

2.2 Materiales y equipos

Materiales de campo

- 120 pollos camperos
- Alimento balanceado
- Vitaminas
- Vacunas
- Antibióticos
- Antiparasitarios
- Bandejas hidropónicas
- Semillas de maíz
- Balanza
- Overol
- Guantes
- Mascarillas
- Equipo de limpieza y desinfección (escoba, pala, funda de basura) y desinfección (yodo, cal y cloro)

Materiales de oficina

- Laptop
- Libreta de apuntes
- Esferográficos
- Cámara fotográfica

2.3 Metodología de investigación

Para la ejecución de la investigación se trabajó con 120 pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*) mismos que fueron manejados para evaluar el efecto en los parámetros morfométricos del tracto gastrointestinal con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz como complemento en la dieta de su alimentación en diferentes procesos de engorde y crecimiento, las variables que se considerarán serán cuantitativas de esta manera se obtuvo la relación y consecuencia del desarrollo del pollo.

2.4 Diseño de la investigación

En la investigación se utilizó 120 pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*) para el desarrollo del estudio se trabajó con un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones, por cada unidad experimental, la base de datos se lo efectuó en una hoja de cálculo de Excel y la estadística se lo analizó en el Software SPSS ver.21 ya para el análisis de contrastes estadísticos se lo desarrolló con una prueba de Tukey al 95%. En lo cual se valoró la calidad de la canal y el desarrollo del tracto gastrointestinal de los pollos camperos con los diferentes tratamientos, como complemento el FVH se suministró al animal junto con el concentrado comercial durante la fase de engorde en el proceso experimental. La duración del experimento es de 13 semanas donde se evaluó las características de la canal y los órganos internos de las aves.

En la tabla 3 se presentan los tratamientos evaluados más el suplemento de FVH de maíz, dichos tratamientos corresponden T0, T1, T2 y T3.

Tabla 3. Composición de los tratamientos evaluados con la suplementación de forraje verde hidropónico.

Tratamientos	Composiciones
T0	BC 100% + FVH maíz 0%
T1	BC 100% + FVH maíz 10%
T2	BC 100% + FVH maíz 20%
T3	BC 100% + FVH maíz 30%

BC: Balanceado Comercial. FVH: Forraje Verde Hidropónico

2.5 Diseño Experimental

En el siguiente trabajo de investigación se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) es un proceso exploratorio para la producción teniendo como base la adición de forraje de maíz hidropónico para la alimentación de los pollos camperos durante el tiempo de crecimiento que este duró.

2.6 Manejo del Experimento

2.6.1 Instalación de los pollos camperos

Se ubicó los pollitos bebes en la estancia con una temperatura optima, suministro de agua con vitamina y alimento balanceado comercial.

2.6.2 Producción del forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*)

Selección de las semillas: 1 libra de maíz lavarlas en un balde con agua y cloro

Desinfección de las semillas: se las dejó en un balde de agua con cloro por 15 minutos para eliminar las semillas huecas y se procede a sacar las semillas

Remojo de las semillas: se las dejó remojando por un lapso de 12 horas con el fin de acelerar el proceso de germinación

Reposo de las semillas: se sacó las semillas del remojo y se las deja reposar por 12 horas más en un saco donde le dé la luz

Siembra de las semillas: se sembró en la bandeja hidropónica con 2 cm de grosor para su pronta germinación y se hizo el respectivo riego

Riego para las semillas: la bandeja hidropónica permaneció sellada por un lapso de 2 días y se regó en el día, tarde y noche dependiendo de la temperatura en que se encontraba

Cosecha: al tercer día ya obtuvimos plántulas y su pronta producción entre los 9 a 15 días para la alimentación de las aves

2.7 Variable de estudio

- Peso del pollo vivo 10 sem: 3,64 kg.
- Peso del pollo faenado: 2,99 kg.
- Rendimiento a la canal: 82,47%
- Peso Tracto gastrointestinal completo

En la tabla 4 se presentan los pesos en gramos de cada uno de los órganos que corresponden a las variables evaluadas.

Tabla 4. Peso tracto gastrointestinal completo

Visceras llenas (g)	795.7
Peso corazón (g)	16.4
Peso pulmón (g)	23.6
Peso vesícula biliar (g)	20.25
Peso hígado (g)	3.9
Molleja llena (g)	72.5
Molleja vacía (g)	57.9

Peso proventrículo (g)	49.6
Bazo (g)	20.8
Peso páncreas (g)	5.55
Peso ciego lleno (g)	7.35
Peso ciego (g)	34.65
Peso intestino delgado lleno (g)	176.4
Peso intestino delgado vacío (g)	92.4
Peso intestino grueso lleno (g)	90.25
Peso intestino grueso vacío (g)	48.9
Buche lleno (g)	528.9
Buche vacío (g)	19.95

CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la tabla 6 se presentan los parámetros morfométricos de los pollos camperos en cuanto al peso vivo a las 13 semanas, peso a la canal, rendimiento a la canal, peso posterior y cuarto delantero.

Tabla 5. Parámetros morfométricos de pollos camperos

Indicadores	T0	T1	T2	T3	Medias	E.E.	P. Valor
Peso vivo 13 sem. (kg)	4.16	3.9	3.4	3.1	3.64	0.20567	0
Peso canal sem. (kg)	3.69	3.074	2.858	2.356	2.9945	0.17008	0
Rendimiento de la canal (%)	88.78	78.85	84.24	78.01	82.47	2.65429	0.003
Peso posterior (g)	123.8	1140.8	1077.4	895.6	1087.15	57.26997	0
Cuarto delantero (g)	1588.8	1567.2	1567.2	1500.4	1549.2	20.1482	0.003

E.E.: Error Estándar

P. Valor > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

P. Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas.

P. Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

T0: Tratamiento 0

T1: Tratamiento 1

T2: Tratamiento 2

T3: Tratamiento 3

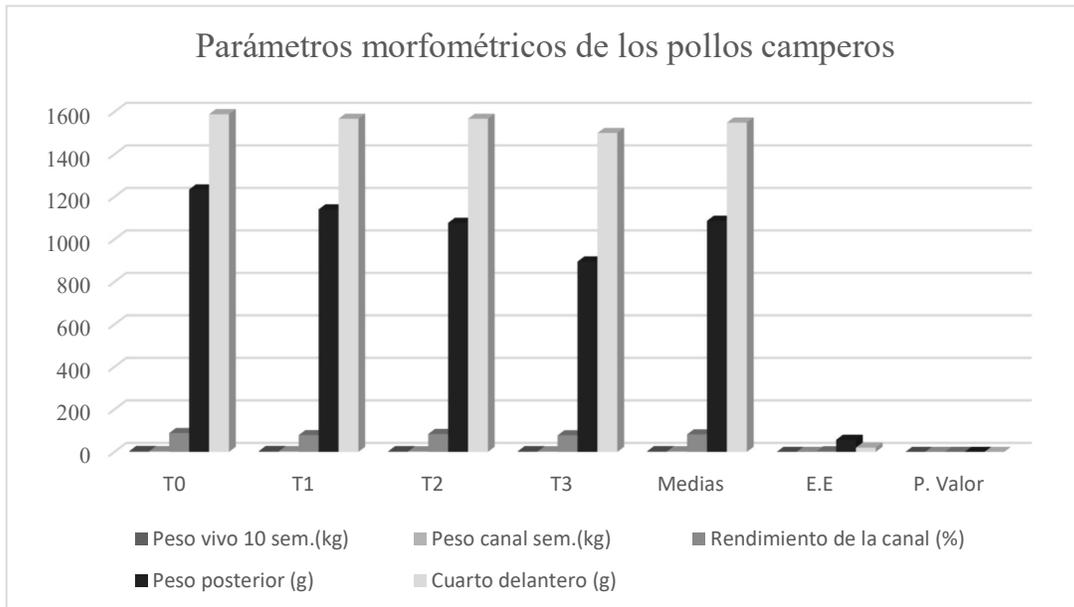


Figura 2. Parámetros morfométricos de los pollos

Peso inicial y final, (kg)

En los resultados de la investigación se pudo observar que los pollos camperos de acuerdo a los tratamientos planteados anteriormente T0, T1, T2 y T3 se obtuvo una media de 4,16; 3,9; 3,4 y 3,1kg respectivamente, no existieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), siendo el tratamiento 0 el que mayor peso obtuvo debido a que fue alimentado con balanceado

comercial al 100% durante las 10 semanas de investigación, con una diferencia de 0,26 kg al segundo tratamiento que se le suministró el 90% de BC (Balanceado Comercial) y el 10% de FVH de maíz, en el tercer tratamiento se tuvo una diferencia de 0.5 kg suministrando el 80% de BC y el 20% de FVH, para el cuarto y último tratamiento la diferencia fue de 0.3 kg con la adición del 30% de FVH de maíz y un 70% de BC. Obteniendo una media de peso vivo de 3.64 kg.

(Pazmiño, 2015) logró observar que los pollos criollos semipesados que son nutridos con otros tipos de dietas más actigen y sel-pex al inicio del proceso investigativo no presentaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) con un promedio de 0.50 kg; 0.15 kg; 0.56 kg y 0.54 kg de pollos criollos semipesados proporcionándole diferentes tipos de dietas.

Peso a la canal (kg)

En el peso a la canal de acuerdo con los tratamientos T0 y T1 se obtuvo una diferencia de 0.62 kg, entre el T1 y T2 de 0,21 kg y entre el T2 y T3 hubo una diferencia de 0.5 kg, no existieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), con una media de peso a la canal de 2.99 kg.

(Ramos and Bladimir, 2016) aseguran que el peso a la canal de pollos capones semipesados en el proceso de evaluación obtuvo diferencias estadísticas ($P < 0.01$) la cual en sus 3 tratamientos realizados reflejaron promedios de 3.54 kg, 3.28 kg y 3.06 respectivamente.

Rendimiento a la canal (%)

En el rendimiento a la canal de acuerdo al peso vivo final y el peso a la canal se obtuvieron medidas determinadas que no existieron diferencias estadísticas ($P. Valor > 0,05$) registrando promedios de 88.78 para el T0; 78.85 para el T1; 84.24 para el T2 y 78.01% para el T3 y obteniendo una media de 82.47% que coincide con Chugñay and Gabriel (2014) cuyo porcentaje de rendimiento a la canal una vez culminado con el proceso de investigación señalaron que se obtuvo un 82%, se comercializó eviscerados dando como resultado 2.8 kg.

Romera *et al.* (2011) manifiestan que los sistemas de producción de carne de pollo en España valorando la capacidad con animales de desarrollo lento debido a su alta productividad y características de la canal a las 33 semanas fueron sacrificadas obteniendo un peso de 2.42 kg con un rendimiento a la canal de 83.92% vs pollos enteros que dieron como resultado 83.61% mayor a los resultados obtenidos a la investigación realizada

Peso posterior y cuarto delantero (g)

Para el peso posterior en el T0 fue de 1234.8 g; T1 de 1140.8 g; T2 de 1077.4 g y T3 de 895.6 g; no existieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) obteniendo como media 1087,15 g.

En el cuarto delantero se obtuvo 1588.8 g; 1567.2 g; 1567.2 g y 1500.4 g para los tratamientos T0, T1, T2 Y T3 respectivamente, con una media de 1549.2 g.

En la tabla 7 se presentan los cortes diferenciados del pollo campero en gramos siendo el tratamiento T0 el que mayor peso obtuvo en cada uno de los órganos que corresponden a la investigación realizada.

Tabla 6. Cortes diferenciados de los órganos accesorios

Indicadores	T0	T1	T2	T3	Medias	E. E	P. Valor
Vísceras llenas (g)	836	779.6	788.2	779	795.7	20.50732	0.039
Peso corazón (g)	20.4	16.2	15.4	13.6	16.4	0.78102	0
Peso pulmón (g)	26	23.8	22.4	22.2	23.6	0.51962	0
Peso vesícula biliar (g)	21.6	20.8	19.2	19.4	20.25	0.59161	0.002
Peso hígado (g)	3.6	4	3.4	4.6	3.9	0.43589	0.064
Molleja llena (g)	80.8	69.6	68.4	71.2	72.5	1.58114	0
Molleja vacía (g)	71.8	58.2	52.8	48.8	57.9	1.98242	0
Peso proventrículo (g)	52.4	47.4	49	49.6	49.6	1.92094	0.11
Bazo (g)	23.4	20.2	20	19.6	20.8	0.61644	0
Peso páncreas (g)	4.6	5.4	5.8	6.4	5.55	0.4	0.003

E.E.: Error Estándar

T0: Tratamiento 0

P. Valor > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

T1: Tratamiento 1

P. Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas.

T2: Tratamiento 2

P. Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

T3: Tratamiento 3

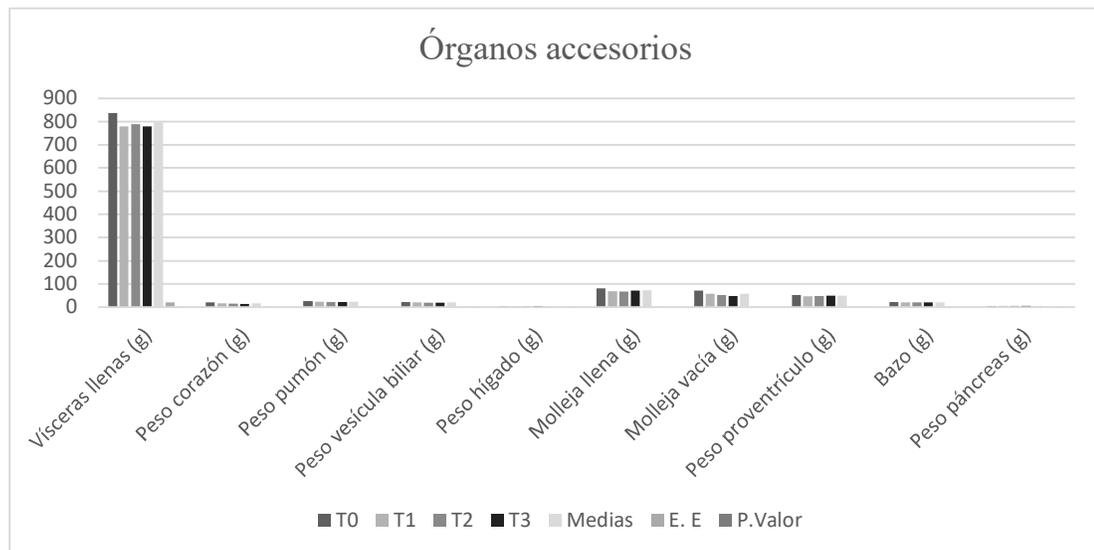


Figura 3. Órganos accesorios

Órganos accesorios

En los cortes diferenciados que comprenden los órganos accesorios se observó que las vísceras llenas existieron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), en el peso del corazón no existen diferencias estadísticas ($P > 0.05$) al igual que en el peso del pulmón, peso vesícula biliar, en el peso del hígado ($P < 0.05$) existieron diferencias significativas, en la molleja llena junto a la vacía no existieron diferencias significativas ($P > 0.05$), en el peso del proventrículo existieron diferencias significativas ($P < 0.05$), en el bazo no existió diferencias significativas ($P < 0.05$) y en el peso del páncreas no existió diferencias significativas ($P < 0.05$).

Masaquiza and Daniel (2018) manifiestan que su evaluación del rendimiento a la canal y otros órganos anexos accesorios definen una respuesta al desarrollo anatómico de las aves la cual no presenta diferencias significativas ($P > 0.05$) para la diferencia entre el peso de la carcasa, por lo tanto las aves que fueron alimentadas con levadura alcanzaron los más altos pesos teniendo una respuesta significativa ($P < 0.05$) y las que fueron alimentadas sin probióticos obteniendo un menor rendimiento, en todos los demás componentes que incluyen los órganos accesorios son casuales ($P > 0.05$).

En la tabla 8 se presentan los pesos del tracto gastrointestinal en gramos dando relevancia al tratamiento T0 que se obtuvo mayor peso.

Tabla 7. Tracto gastrointestinal

Indicadores	T0	T1	T2	T3	Medias	E. E	P. Valor
Peso ciego lleno (g)	7	7.2	7.4	7.8	7.35	0.51962	0.48
Peso ciego (g)	29.4	34	38.6	36.6	34.65	0.66332	0
Peso intestino delgado lleno (g)	210.8	169.4	161.2	164.2	176.4	8.27285	0
Peso intestino delgado vacío (g)	88.8	94.6	93.6	92.6	92.4	3.69594	0.444
Peso intestino grueso lleno (g)	80.6	93.4	93.6	93.4	90.25	1.45602	0
Peso intestino grueso vacío (g)	41.8	51	50.8	52	48.9	1.09087	0
Buche lleno (g)	788.2	494	450.4	383	528.9	55.71759	0
Buche vacío (g)	26.8	18	17.8	17.2	19.95	0.74833	0

E.E.: Error estándar

T0: Tratamiento 0

P. Valor > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

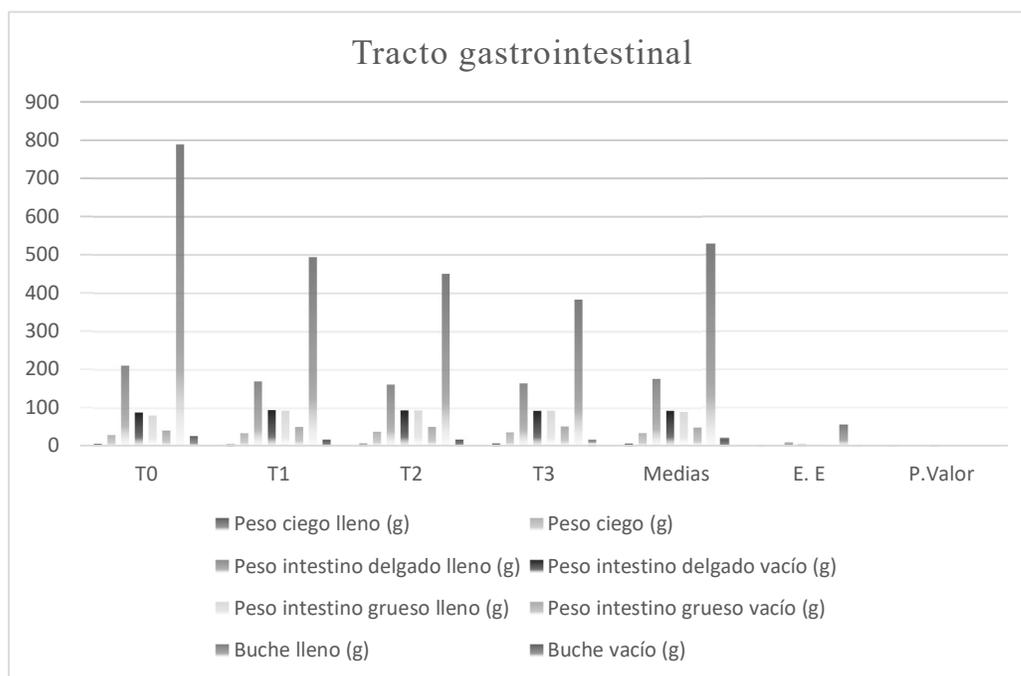
T1: Tratamiento 1

P. Valor < 0.05: existen diferencias estadísticas.

T2: Tratamiento 2

P. Valor < 0.01: existen diferencias altamente significativas.

T3: Tratamiento 3

**Figura 4.** Tracto Gastrointestinal**Tracto gastrointestinal**

En el tracto gastrointestinal del pollo presentó los siguientes resultados; peso ciego lleno existió diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), en el peso ciego no existió diferencias significativas ($P > 0,05$), en el peso del intestino delgado lleno no existió diferencias significativas ($P > 0,05$), en el peso del intestino delgado vacío existió diferencias altamente

significativas ($P < 0.01$), en el peso del intestino grueso lleno, intestino grueso vacío, buche lleno y buche vacío no existió diferencias significativas ($P > 0.05$).

(Villa and Alfredo, 2011) resaltan que existe un incremento en el peso del animal debido a componentes del sistema digestivo previo a la adición de añadidos que provienen de plantas medicinales siendo el recto con su mayor resultado de 2.85 g en el control número 1, el sistema digestivo completo y la molleja presentaron un peso de 122.6 y 38.5 respectivamente obteniendo mejores resultados empleando la mezcla moringa, noni y marañón, en el caso del proventrículo presentó un peso más elevado de 4.60 g debido a que se le empleó marañón, en el peso del intestino delgado y el ciego se obtuvo los mejores resultados al suministrar la mezcla moringa, noni y marañón con 31.98 y 2.56 g respectivamente, cabe recalcar que en los indicadores estudiados presentaron diferencias significativas entre todos los tratamientos para ($P < 0,05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- En este trabajo se evaluó los parámetros morfométricos del tracto gastrointestinal de pollos camperos adicionando diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación obteniendo resultados relevantes dentro del manejo, control y desarrollo para una buena producción avícola.
- Se estudió el rendimiento y los cortes diferenciados de la canal de los pollos camperos suministrándole diferentes niveles de 0, 10, 20 y 30% de forraje verde hidropónico de maíz complementándolo con balanceado comercial en 4 tratamientos diferentes.
- Se identificó los parámetros físicos de la calidad de la canal de los pollos camperos utilizando FVH como complemento alimenticio no creó mayor diferencia en lo que a ganancia de peso se refiere sin embargo sus características gastrointestinales fueron aceptables para los consumidores.

RECOMENDACIONES

- Elaborar programas de alimentación para pollos camperos con más porcentaje de adición de forraje verde hidropónico de maíz en su dieta para mejorar la eficacia de la canal y obtener un producto de mejor calidad.
- Promover el consumo de FVH como suplemento alimenticio para pollos camperos, de engorde y otros animales para que lleven un desarrollo sano y nutritivo.
- A los establecimientos de educación superior impulsar nuevos proyectos para la producción de FVH no solo de maíz sino de otras especies para de esta manera incrementar alimento y adicionar a los animales para que contribuyan con un plan nutritivo óptimo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, R. (2018) “*indicadores bioproductivos y calidad de la canal en pollos camperos alimentados con maíz hidropónico con diferentes porcentajes de inclusión.*” Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Guayaquil.

Antillón, L. A. (2004) *Hidroponía*. Editorial Tecnológica de CR. Available at: <https://books.google.com.ec/books?id=xvuGzvNxR9UC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

Arévalo, V. and Waleska, J. (2018) ‘*El cultivo de alevines de tilapia plateada oreochromis niloticus*’ con hidroponía de maíz como alimentación complementaria’. Available at: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32931> (Accessed: 18 February 2021).

Asensio, E. A. (2009) *Fisiología aviar*. Universitat de Lleida. Available at: https://books.google.com.ec/books?id=8BbaffsUiu8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbgbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

Caiche, R. and Fabricio, O. (2017) ‘*Plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de forraje verde hidropónico (FVH), para alimentación de ganado caprino en la Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena*’. Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4252> (Accessed: 16 May 2021).

Cantos García, A. M. and González Alvarado, T. A. (2010) ‘*Implementación de pequeñas granjas avícolas familiares para sectores de la comuna San Rafael, cantón Santa Elena*’. Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/912> (Accessed: 15 May 2021).

Chacón, P. and Chávarri, E. G. de (2020) *Recicla cocinando: Da una nueva vida a tus alimentos*. Arcopress. Available at: https://books.google.com.ec/books?id=GmDeDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbgbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

Chugñay, Q. and Gabriel, J. (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*’. Available at: <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/3779> (Accessed: 16 May 2021).

Dottavio, A. M. et al. (2019) ‘*Evaluación de dos cruzamientos experimentales de tres vías de pollo campero bajo dos manejos de la alimentación*’, *Veterinaria (Montevideo)*, 55(212), pp. 57–65. doi: 10.29155/vet.55.212.3.

Elizondo, J. (2005) ‘*Forraje verde hidropónico. Una alternativa para la alimentación animal*’, *revista ECAG*, 32, pp. 36–39.

Garzón Forero, G. F. and Gamba Sánchez, G. S. (2018) *Apropiación del conocimiento: Semilleros en acción*. Universidad de la Salle.

González, V. and Napoleón, O. (2015) *Avicultura*. Machala: Ecuador. Available at: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846> (Accessed: 18 January 2021).

Juarez Lopez, P. et al. (2013) ‘*Producción de forraje verde hidropónico*’, https://www.researchgate.net/profile/Porfirio_Juarez-Lopez/publication/275715557_Produccion_de_forraje_verde_hidroponico/links/55451

8420cf23ff716869954.pdf. Available at:
<http://dspace.uan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/2126> (Accessed: 27 December 2020).

Masaquiza, P. and Daniel, J. (2018) '*Evaluación de probióticos (ácido láctico, levadura de cerveza y hongos) sobre el desempeño de parámetros zootécnicos para pollos de engorde.*' Available at: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5404> (Accessed: 16 May 2021).

Melo Morales (2015) *Forraje verde hidropónico, una alternativa para la producción animal, nutriNews, la revista de nutrición animal.* Available at: <https://nutricionanimal.info/forraje-verde-hidroponico-una-alternativa-para-la-produccion-animal/> (Accessed: 21 January 2021).

Moreno, M. del C. H. (2001) *Crisis avícola en Sonora: el fin de un paradigma, 1970-1999.* Plaza y Valdes.

Ovidio Rondón (2011) '*Revisión salud intestinal en las aves*', *Avicultura.* Available at: <https://avicultura.com/revision-sobre-la-salud-intestinal-de-las-aves/> (Accessed: 18 January 2021).

Pazmiño, A. (2015) '*Diferentes tipos de dietas más mamonoligosacárido y selenio - metionina en la producción de pollos capones criollos semipesados*'. Available at: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5218> (Accessed: 16 May 2021).

Ramos, L. and Bladimir, C. (2016) '*Comportamiento productivo de pollos capones criollos con dietas isoeléctricas y diferentes niveles de proteína en base a quinua*'. Available at: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5544> (Accessed: 16 May 2021).

Rios, C. D. O. (2003) *Guía para alimentación animal y elaboración de concentrados.* Siglo Del Hombre Editores S.A.

Romera, J. A. M. et al. (2011) '*Efecto de la edad de sacrificio sobre las características del crecimiento y la canal en pollos de raza Castellana Negra mejorada y del cruce con la raza Penedesenca Negra mejorada*', *ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA)*, (3), pp. 226–238.

Salas Durán, C. (2014) '*Alimentación Alternativa de gallinas ponedoras: Utilización de forraje verde hidropónico*'. Available at: <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/73164> (Accessed: 19 January 2021).

Santisteban and Tomalá (2021) '*Producción de forraje verde hidropónico bajo la aplicación de biofertilizantes.*' Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5694> (Accessed: 15 May 2021).

Vargas, J. H. B. (2010) *Curso básico de Hidroponía.* Lulu.com.

Villa, V. and Alfredo, L. (2011) '*Evaluación de aditivos dietéticos a partir de plantas medicinales y su efecto en la morfometría del tracto gastrointestinal de pollonas de reemplazo.*' Available at: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/674> (Accessed: 16 May 2021).

Viñas, Á. N. (2015) *UF2172 - Optimización de recursos en la explotación avícola*.
Editorial Elearning, S.L.

ANEXOS



Figura 1. Construcción del galpón con cañas rollizas y picadas.



Figura 1. Puerta para el galpón de tabla



Figura 3. Cerramiento del galpón con malla.



Figura 4. Puesta del zinc para el galpón



Figura 5. Infraestructura terminada



Figura 6. Desinfección del galpón



Figura 7. Llegada de 120 pollitos camperos



Figura 8. Vacunación New Castle - Gumboro



Figura 9. Cosecha de maíz



Figura 10. Desinfección de las semillas



Figura 11. Siembra del maíz en bandejas germinadoras



Figura 12. Forraje germinado



Figura 13. Forraje verde hidropónico apto para el consumo del pollo campero



Figura 14. Faenamiento de los pollos



Figura 15. Partes del pollo camperos



Figura 16. Presentación del cuarto delantero y peso posterior



Figura 3. Finalización del faenamiento e identificación de sus partes