



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Trabajo de Titulación – Modalidad Proyecto de Investigación

Título:

Evaluación de la Harina de Chaya (*Cnidoscolus Aconitifolus*) como
insumo alimenticio en pollos de engorde Cobb 500

Autora:

Mejía Quiñonez Ebdy Mariela

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Agropecuaria

Tutora:

Dra. María Johana Zambrano Aveiga, M.Sc.

2025

Chone – Manabí - Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dra María Johana Zambrano Aveiga, M.Sc. Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutora del Trabajo de Titulación:

CERTIFICO:

El presente trabajo de investigación determinado: **“Evaluación de la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como insumo alimenticio en pollos de engorde Cobb 500”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su exposición e idóneo para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en esta investigación son fruto del trabajo de la estudiante Ebdy Mariela Mejía Quiñonez, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Septiembre del 2025



Dra. María Johana Zambrano Aveiga M. Sc

Tutora

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien le saluda Ebdy Mariela Mejía Quiñonez con cédula de ciudadanía 131202305-2 egresada de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión Chone, carrera de Ingeniería Agropecuaria expreso que las opiniones, criterios y demás elementos aplicados en los diferentes instrumentos de la propuesta del trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación (Fase II) que lleva por título "**Evaluación de la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como insumo alimenticio en pollos de engorde Cobb 500**", recopila informaciones investigadas y la responsabilidad es de autoría propia que ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de diferentes referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

Chone, Septiembre del 2025



Mejía Quiñonez Ebdy Mariela

CI: 131202305-2

AUTORA



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

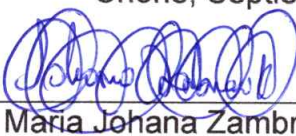
Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“Evaluación de la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como insumo alimenticio en pollos de engorde Cobb 500”** elaborado por la egresada **Ebby Mariela Mejía Quiñonez** de la carrera de Agropecuaria, y como tutora del trabajo la Doctora. María Johana Zambrano Aveiga, M.Sc.

Chone, Septiembre del 2025



Lic. Rocio Bermúdez, M. Sc

DECANA



Dra. Maria Johana Zambrano A. M.Sc.

TUTORA



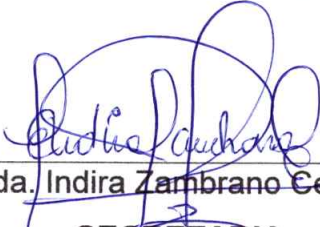
Ing. Manuel García Moreira

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. Carlos Salazar Espinel

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcda. Indira Zambrano Cedeño

SECRETARIA

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico principalmente a dios por siempre guiarme por el buen camino, darme las fuerzas para seguir adelante y no dejarme decaer con cada una de sus pruebas que se presentaban en el camino.

A mi esposo Luis Alberto Fallain por siempre estar ahí, ayudándome incondicionalmente y no dejarme sola.

A mis hijos Matia, Joseph y Arleth Fallain Mejía por ser mi motor de vida para seguir adelante y siempre hacer las cosas bien por darles un ejemplo a ellos de que todo se puede en la vida y jamás rendimos, aunque haya miles de obstáculos enseñándoles que cada esfuerzo tiene siempre una recompensa, pero siempre confiando en dios.

También va dedicada a una persona muy especial a mi hermano que ya no está con nosotros, pero supo ayudarme en lo minino, no me dejo sola cuando más necesitaba una ayuda esta tesis va por ti ñaño Víctor Dionicio Mejía Quiñonez, cuando perdemos a alguien es cuando nos damos cuenta la falta que nos hacen y solo puedo decir gracias ñaño por toda tu ayuda sé que desde el cielo vas a estar orgulloso de mi porque logre culminar mi sueño y el tuyo esta meta es por ti.

Y por mis padres Víctor Hugo Mejía Pazmiño y Narcisa del Jesús Quiñonez Mera por ser siempre mi ayuda y no dejarme sola a mis hermanos Jorge, Ibeth y Cindy por ser mi ayuda en este largo camino dándome fuerzas para seguir quiero dedicarle a cada uno de ellos una parte de esta tesis porque gracias a ellos he logrado una meta en vida.

Ebdy Mariela Mejía Quiñonez

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento primeramente a Dios, por brindarme salud, sabiduría y fortaleza necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi formación académica.

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y motivación durante todo este proceso, siendo un pilar fundamental en mi desarrollo personal y profesional.

Extiendo mi más sincero agradecimiento a la Dra. Johanna Zambrano, tutora de este proyecto, por su valiosa guía, paciencia, compromiso y por compartir sus conocimientos con dedicación y profesionalismo, lo cual fue esencial para la realización de esta investigación.

También agradezco a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí y a todos los docentes de la carrera, por contribuir a mi formación integral a lo largo de estos años.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron su ayuda durante el desarrollo de esta investigación, les expreso mi profundo agradecimiento.

Ebdy Mariela Mejía Quiñonez

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en la comunidad de Salinas, cantón San Vicente de la provincia de Manabí, su objetivo general fue evaluar el uso de harina de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como insumo alimenticio alternativo en pollos de engorde de la línea Cobb 500. Se implementó un diseño experimental con 100 aves distribuidas aleatoriamente en cuatro tratamientos (0%, 3%, 6% y 9% de inclusión de harina de Chaya) durante las semanas 3, 4, 5 y 6 de crecimiento. La metodología incluyó métodos de análisis-síntesis, inducción-deducción, descriptivo y revisión bibliográfica, además de técnicas como la observación y el registro de variables como la influencia del porcentaje de Chaya en la alimentación de pollos de engorde, la mortalidad y análisis bromatológico de la Chaya., dando como resultados que no existieron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre tratamientos en cuanto al peso corporal. Sin embargo, el grupo con 3% de inclusión presentó los mayores promedios de peso (2,39 kg en la semana 6), mientras que el grupo con 9% obtuvo el menor (2,18 kg), observándose una tendencia negativa con altas concentraciones de Chaya. En terminación, la inclusión de Chaya en niveles bajos (hasta 6%) puede considerarse segura y potencialmente beneficiosa, recomendándose su uso controlado y estudios complementarios para optimizar su aplicación en la alimentación avícola.

Palabras clave: Chaya, Cobb 500, insumo alimenticio, crecimiento y productividad

ABSTRACT

This research was carried out in the community of Salinas, San Vicente canton, Manabí province, its general objective was to evaluate the use of Chaya flour (*Cnidoscolus aconitifolius*) as an alternative feed input in broiler chickens of the Cobb 500 line. An experimental design was implemented with 100 birds randomly distributed in four treatments (0%, 3%, 6% and 9% inclusion of Chaya flour) during weeks 3, 4, 5 y 6 of growth. The methodology included analysis-synthesis, induction-deduction, descriptive and bibliographic review methods, in addition to such as the influence of the percentage of Chaya in the feed of broiler chickens, mortality and bromatological analysis of Chaya, resulting in no statistically significant differences ($p > 0.05$) between treatments in terms of body weight. However, the 3% inclusion group had the highest average weights (2.39 kg at week 6), while the 9% inclusion group had the lowest (2.18 kg), with a negative trend observed at high concentrations of Chaya. In finishing, Chaya inclusion at low levels (up to 6%) can be considered safe and potentially beneficial. Its controlled use and complementary studies are recommended to optimize its application in poultry feed.

Keywords: Chaya, Cobb 500, feed input, growth, and productivity.

ÍNDICE

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DE TRIBUNAL.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE DE IMÁGENES	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1.1 AVICULTURA	4
1.1.1 Antecedentes.....	4
1.1.2 El pollo Cobb 500	5
1.1.3 Clasificación taxonómica de los pollos de engorde	6
1.1.4 Alimentación de pollos de engorde	7
1.1.5 Producción de pollos de engorde	7
1.1.6 Crianza del pollo Cobb 500	8
1.1.7 Sistema de producción de pollos.....	9
1.1.8 Sistema digestivo de las aves	9
1.1.9 Manejo del pollo de engorde Cobb 500	10
1.1.10 Manejo de pollo de engorde "Cobb 500".....	11
1.1.11 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde "Cobb 500" ..	12
1.2 CHAYA (<i>Cnidoscolus Aconitifolus</i>).....	14
1.2.1 Referencias.....	14
1.2.2 Principales activos de la planta de Chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>)	15
1.2.3 Valor nutritivo de la Chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>).....	16
1.2.4 Crecimiento productivo de la Chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>)	16

1.2.5	Descripción botánica	16
1.2.6	Producción de cultivo.....	17
1.2.7	Tipos de Chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>).....	17
1.2.8	Usos tradicionales de la Chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>)	18
1.2.9	Desafíos de la producción campesina rural	19
ESTUDIO DE CAMPO		20
2.1	METODOLOGÍA	20
2.1.1	Ubicación	20
2.1.1	Descripción del área en estudio	20
2.2	Métodos	21
2.2.1	Análisis – Síntesis.....	22
2.2.2	Inducción – Deducción	22
2.2.3	Descriptivo	22
2.2.4	Bibliográficos.....	22
2.3	Técnicas.....	23
2.3.1	Observación.....	23
2.3.2	Variables a medir.....	23
2.4	Resultados y/o producto alcanzado.....	23
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....		29
BIBLIOGRAFÍA.....		31
ANEXOS.....		38

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Avicultura en el Ecuador.....	5
Imagen 2. Características del pollo Cobb 500.....	8
Imagen 3. Partes del Sistema digestivo de las Aves.....	10
Imagen 4. Hoja de chaya.....	15
Imagen 5. Característica de su hoja.....	18
Imagen 6. Zona de estudio.....	20
Imagen 7. Tendencia del peso (kg) del pollo con diferentes porcentajes de Chaya	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde.....	6
Tabla 2. Influencia del porcentaje de Chaya en la alimentación de pollos de engorde.....	24
Tabla 3. Mortalidad de los pollos en los diferentes niveles de Chaya.....	26

INTRODUCCIÓN

La producción avícola, y en particular el engorde de pollos enfrenta como uno de sus principales desafíos la reducción de los costos de producción, siendo la alimentación el factor más determinante, esta actividad agropecuaria tiene gran relevancia a nivel mundial, impulsada por la creciente demanda de carne de pollo. En el caso de Ecuador, según datos de CONAVE, la avicultura constituye la principal fuente de proteína en la dieta de la población, y la carne de pollo es el alimento más consumido por habitante. En 2023, representó el 30% del consumo nacional de proteínas, con un promedio anual de 30 kilogramos por persona. Esta investigación ha motivado la búsqueda de insumos alimenticios alternativos como lo es la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) surge como una opción innovadora y viable para su colocación en la dieta de pollos de engorde de la línea Cobb 500, constituyendo una propuesta de investigación pertinente y con alto potencial siendo económico, sostenible y accesible, sin afectar la calidad nutricional ni el rendimiento productivo de la producción de aves de corral (CONAVE, 2023).

En este sentido, una de las principales características que distingue a esta investigación es su enfoque en la línea genética Cobb 500, reconocida a nivel mundial por su eficiencia en la conversión alimenticia y su rápida ganancia de peso. Debido a estas cualidades, y considerando que es una de las más utilizadas en la industria avícola, centrar el estudio en esta especie permite generar resultados con alta aplicabilidad. Asimismo, estos hallazgos podrían extrapolarse a otras especies y líneas genéticas de aves, lo que incrementa su valor en distintos contextos productivos (Uzcátegui *et al*, 2019).

En el ámbito de la alimentación avícola, muchas investigaciones se han enfocado principalmente en el uso de ingredientes habituales como el maíz y la soya. Sin embargo, la dependencia de estos insumos implica desafíos relacionados con su costo y disponibilidad, lo que puede afectar la sostenibilidad económica de las granjas. Aunque se han considerado alternativas como los subproductos agrícolas, su adopción enfrenta obstáculos normativos, culturales y de infraestructura. Frente a este panorama, la chaya surge como una alternativa

prometedora, accesible y sostenible, con un valor nutricional que la posiciona como una opción viable frente a los ingredientes tradicionales (Lendecky *et al.*, 2023).

Por su parte, la inclusión de harina de chaya en la dieta de los pollos de engorde se basa en su destacado perfil nutricional. En primer lugar, se ha comprobado que esta planta posee entre un 20 y un 30% de proteína cruda, lo cual la posiciona como una fuente proteica adecuada para la alimentación animal. Asimismo, aporta aminoácidos esenciales, fibra y minerales como hierro, calcio y zinc, los cuales son indispensables para el crecimiento y desarrollo óptimo de las aves. Por otro lado, en comparación con otros ingredientes, la chaya presenta la ventaja de ser una planta de rápido crecimiento, además de ser adaptable a diferentes condiciones climáticas y de manejo sencillo. Por estas razones, su uso resulta especialmente favorable en regiones con recursos agrícolas limitados (Herrera *et al.*, 2019).

De igual manera los problemas que enfrentan la crianza de pollos de corral se han enfrentado múltiples desafíos desde tiempos antiguos como lo menciona Solís *et al.*, (2019) siendo uno de los más importantes dentro de la avicultura es el engorde de pollos, debido a que la mayoría de los productores busca reducir los costos de producción como los altos precios de insumos que influyen en el costo de alimentación de las aves de corral, porque estas materias constituyen los principales ingredientes de los balanceados comerciales.

Asimismo, otros de los problemas en producción de pollos Cobb 500, depende mucho del alimento que se suministra, este va acompañado por los otros pilares fundamentales como la bioseguridad el manejo esto obliga a buscar alternativas, para sostener la producción. En este sentido, la alimentación representa el principal gasto en dicho proceso. Sin embargo, por falta de conocimiento, muchos productores no consideran el uso de alternativas disponibles como insumos en la formulación de las dietas, lo que limita las posibilidades de optimización en la producción (Carriel, 2021).

Con el propósito de innovar en la alimentación avícola y mejorar el rendimiento productivo, se planteó evaluar el uso de harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como un insumo alimenticio alternativo en la dieta de pollos de engorde de la línea Cobb 500. Esta propuesta se fundamenta en el potencial nutricional de la chaya y busca aportar evidencia científica a través de los siguientes objetivos:

- Determinar la composición bromatológica de la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*).
- Evaluar el efecto del 3, 6 y 9 % de inclusión de harina de chaya sobre los parámetros productivos del pollo Cobb 500.
- Analizar el impacto de la harina de chaya en la salud de los pollos de engorde Cobb 500 durante la etapa de crecimiento.

También se planteó la premisa de que la harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), utilizada como ingrediente en la formulación de alimentos, tiene un efecto en el peso de los pollos de engorde de la línea Cobb 500. Asimismo, la investigación incluyó procedimientos metodológicos como el análisis-síntesis, la inducción-deducción, el enfoque descriptivo y la revisión bibliográfica, los cuales facilitaron la evaluación de las variables del estudio.

En el Capítulo I se abordaron aspectos fundamentales relacionados con la planta de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) y la crianza de pollos de engorde de la línea Cobb 500. El Capítulo II describió los métodos, técnicas y procedimientos utilizados durante el desarrollo de la investigación. Finalmente, se presentaron los resultados obtenidos junto con su análisis, interpretación y discusión, concluyendo con las respectivas conclusiones y recomendaciones basadas en cada uno de los objetivos específicos planteados.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 AVICULTURA

1.1.1 Antecedentes

En Ecuador, la industria avícola ha experimentado un notable crecimiento a lo largo del tiempo, tanto en términos de producción como de costos, consolidándose como una actividad rentable dentro del sector pecuario. La carne de pollo, reconocida por su alto valor nutricional, se ofrece a un precio más accesible en comparación con otros tipos de carne (Silva, 2016).

En la provincia de Manabí se destaca como una de las principales regiones agropecuarias del país, con una importante contribución al sector avícola. Su favorable ubicación geográfica y condiciones climáticas, como la humedad, la temperatura y la disponibilidad de amplias zonas rurales, la convierten en un entorno ideal para la crianza y venta de aves de corral. Además, su producción avícola es distribuida y comercializada en diversas provincias del Ecuador (Mero *et al.*, 2022).

La avicultura se desarrolla mediante distintos sistemas de crianza, como los semi-intensivos e intensivos, los cuales pueden generar impactos negativos en el bienestar animal y aumentar los costos de producción. Por esta razón, ha crecido el interés en el uso de microorganismos eficientes (ME) y probióticos, debido a los efectos positivos que ofrecen para mejorar la salud de las aves y mitigar estos problemas (Álvarez *et al.*, 2017).

En este contexto, la avicultura en Ecuador desempeña un papel fundamental en el ámbito socioeconómico, ya que no solo aporta a la seguridad y soberanía alimentaria del país, sino que también ofrece una de las fuentes de proteína de mayor calidad y más asequibles para la población (Espín, 2025).

En Ecuador, esta actividad ha experimentado un crecimiento debido al aumento constante de la demanda anual, ya sea por la producción de carne o de huevos.

Es importante señalar que existen dos niveles de producción: uno de tipo industrial, que se caracteriza por un manejo estricto y controlado, y otro de tipo doméstico o de traspatio, también conocido como convencional, el cual se desarrolla con un manejo técnico limitado (Tomalá, 2022).



Imagen 1. Avicultura en el Ecuador

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019).

1.1.2 El pollo Cobb 500

La cría de pollo de engorde se ha expandido ampliamente en diversas regiones y climas, gracias a su notable capacidad de adaptación, buena rentabilidad, alta demanda en el mercado y la facilidad para obtener pollitos de razas con excelentes rendimientos y eficiencia en la conversión del alimento. Este tipo de ave destaca por aprovechar muy bien el alimento, lo cual es fundamental, ya que los costos de alimentación representan aproximadamente el 70% del gasto total en la producción avícola (Andrade *et al.*, 2017).

El pollo de engorde, también conocido como Broiler o pollo de ceba, es un ave doméstica de ambos sexos que se caracteriza por su rápido desarrollo y por presentar un notable aumento en la masa muscular, especialmente en la zona del pecho y las extremidades. Esto le da una apariencia corpulenta y

redondeada, diferenciándose claramente de otras razas o tipos de aves de corral (Molina & León, 2008).

El pollo Cobb 500 tiene algunas características como lo alude Andrade *et al.*, (2017) diciendo que estas se destacan por ser eficiente en producción de ceba, ya que presenta la mejor conversión alimenticia. Además, posee una tasa de crecimiento superior y una alta viabilidad, incluso cuando se alimenta con dietas de baja densidad y menor costo. Gracias a estas características, ofrece una ventaja competitiva significativa, debido a su reducido costo por kilogramo de peso vivo.

La cría de pollos de engorde se ha expandido ampliamente en diversas regiones y condiciones climáticas, gracias a su notable adaptabilidad, rentabilidad, alta demanda en el mercado y la facilidad para obtener pollitos de razas con un destacado desempeño productivo y eficiente conversión del alimento. En la actualidad, la avicultura se sustenta en el uso de híbridos comerciales diseñados específicamente para la producción de carne o de huevos (Andrade *et al.*, 2017).

1.1.3 Clasificación taxonómica de los pollos de engorde

Tabla 1. Taxonomía de los pollos de engorde

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	<i>Domesticus</i>
Nombre científico	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente: (Bedoya, 2020).

1.1.4 Alimentación de pollos de engorde

La alimentación de las aves difiere de la de otros animales domésticos debido a diversos factores que exigen una formulación más precisa de sus dietas. Esta debe asegurar el suministro adecuado de energía, proteínas, minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales, conforme a sus necesidades nutricionales específicas. Además, las aves consumen el alimento de forma voluntaria, teniendo acceso a él tanto durante el día como en la noche (ULPGC, 2014).

Asimismo, el mismo autor del párrafo anterior menciona que las dietas destinadas a los pollos de engorde están diseñadas para suministrar la energía y los nutrientes necesarios que aseguren una buena salud y un óptimo rendimiento productivo. Los elementos nutricionales fundamentales que requieren las aves incluyen agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales.

1.1.5 Producción de pollos de engorde

La fase de crecimiento del pollo de engorde forma parte del proceso integral de producción de carne, el cual abarca desde los molinos de alimento, las granjas de aves reproductoras e incubadoras, hasta las granjas de engorde, los centros de procesamiento, los comercios minoristas y, finalmente, los consumidores (Arbor Acres, 2018).

Para Arbor Acres (2018) menciona que los pollos Cobb 500 son pollos criados específicamente para crecer a un ritmo acelerado, desarrollando una gran cantidad de masa muscular en poco tiempo. En este sentido, están destinados principalmente a la producción de carne, siendo mucho más eficientes y rentables que las razas ponedoras. Por eso, son comunes tanto en carnicerías como en granjas dedicadas a la producción intensiva de proteína animal.

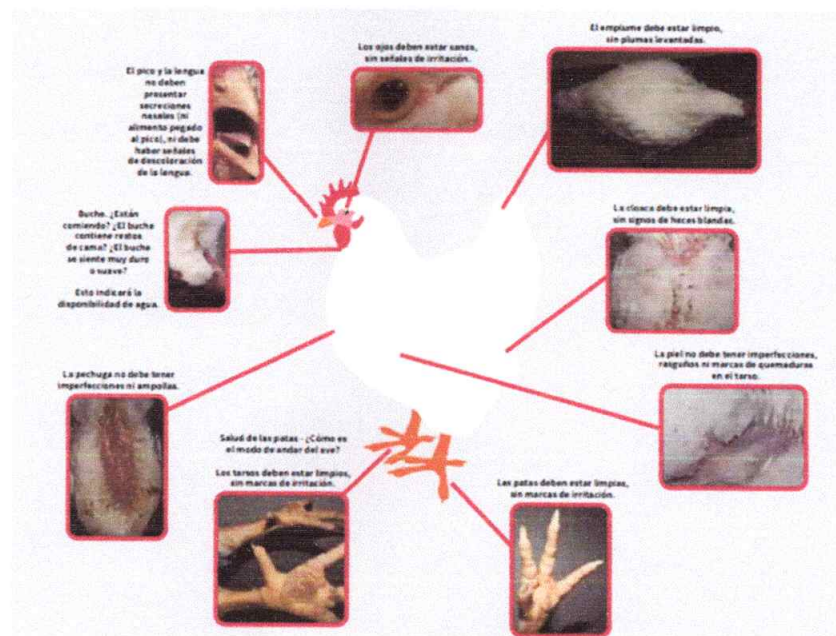


Imagen 2. Características del pollo Cobb 500

Fuente: (Arbor Acres, 2018).

1.1.6 Crianza del pollo Cobb 500

El pollo Cobb 500 forma parte del grupo de razas súper pesadas. Para obtener esta variedad se realizaron múltiples cruzamientos, con el objetivo de lograr aves resistentes a enfermedades, con buen peso, apariencia atractiva, y un plumaje de excelente coloración. En sus inicios, los avicultores se enfocaban principalmente en cómo criar sus aves; sin embargo, actualmente existe una tendencia hacia un enfoque más estratégico, adaptando los sistemas de crianza a las demandas del mercado. En general, en nuestra región los lotes se introducen de forma semanal o quincenal, aunque las empresas integradas emplean el sistema de crianza por partida única (Valdiviezo, 2012).

El mismo autor señala que en el caso de las aves, es más adecuado hablar de líneas genéticas en lugar de razas, ya que se trata de híbridos cuyo nombre suele estar determinado por la empresa que los desarrolla. Las líneas de pollos Cobb 500 se obtienen mediante el cruce de distintas razas, empleando comúnmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire para las líneas maternas, y la raza White Cornish para las paternas. La línea paterna se encarga de aportar las características propias de animales destinados a la producción de carne, como

un tórax amplio y profundo, patas bien separadas, alto rendimiento en canal y rápido crecimiento. Por su parte, la línea materna se selecciona por su capacidad reproductiva, destacando la fertilidad y la producción de huevos. En las líneas destinadas a carne se priorizan cualidades como:

- Rápido crecimiento.
- Alta eficiencia en la conversión de alimento en carne.
- Buena conformación física.
- Elevado rendimiento de canal.
- Baja susceptibilidad a enfermedades.

1.1.7 Sistema de producción de pollos

Existen tres tipos principales de sistemas productivos utilizados para alojar aves (Cuéllar, 2021). Y estos son:

- El primero es el sistema de producción intensiva, en el cual las aves se mantienen constantemente dentro de jaulas cubiertas.
- El segundo tipo es la producción semi intensiva, también conocida como sistema de piso, donde los pollos de engorde disponen de una zona techada y otra al aire libre.
- El tercer sistema es el de producción extensiva, también llamado sistema de pastoreo, en el que las aves permanecen parte del tiempo en espacios abiertos al aire libre.

1.1.8 Sistema digestivo de las aves

El aparato digestivo de las aves presenta diferentes funciones en comparación con el de otros animales. Incluso entre las propias aves existen variaciones, principalmente relacionadas con el tamaño del sistema digestivo, lo cual está estrechamente vinculado al tipo de dieta que siguen. Por ejemplo, las aves granívoras poseen un tracto digestivo más extenso que las aves carnívoras, mientras que aquellas que consumen alimentos ricos en fibra tienen ciegos más avanzados (Poultry Hub, 2025).

El tubo digestivo del pollo Cobb 500 es una estructura alargada y tubular que se extiende desde el pico hasta la cloaca, ubicada en la zona abdominal. Mientras Poultry Hub (2025) define que las capas musculares dispuestas a lo largo de su longitud y está recubierto internamente por membranas mucosas. A lo largo de este conducto se localizan glándulas que segregan jugos digestivos esenciales. Una vez completada la digestión, los nutrientes de los alimentos son absorbidos a través de sus paredes hacia el sistema circulatorio, que los distribuye al hígado y otras áreas del organismo. Los residuos que no se aprovechan son expulsados por medio de la cloaca.

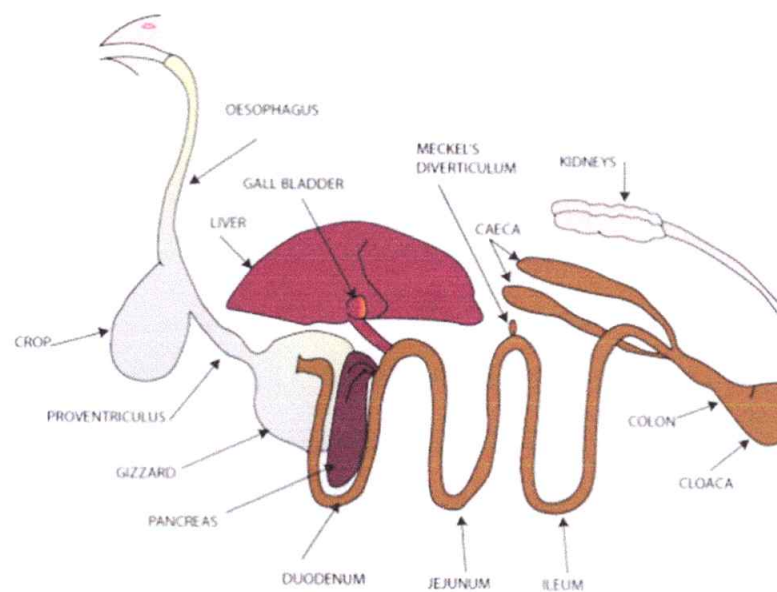


Imagen 3. Partes del Sistema digestivo de las Aves

Fuente: (Poultry Hub, 2025).

1.1.9 Manejo del pollo de engorde Cobb 500

El propósito fundamental de todo productor avícola de las granjas de pollos de engorde es crear condiciones que favorezcan al máximo el desempeño de las aves. Para lograr este objetivo, influyen factores que están fuera del control del empleado, como el clima, y otros que sí puede gestionar, como el tipo de alimento balanceado y los aditivos empleados en la dieta (ULPGC, 2014). Sin embargo, para lograr buenos resultados en cualquier emprendimiento pecuario, es esencial considerar cuatro aspectos clave:

- La raza de los animales
- La alimentación adecuada
- El control sanitario, enfocado en la prevención de enfermedades
- El manejo general de la explotación

1.1.10 Manejo de pollo de engorde "Cobb 500"

1.1.10.1 Galpón

Existen dos tipos principales de sistemas de ventilación en los galpones. El primero corresponde a los galpones con ventilación natural, también conocidos como abiertos o de ventilación natural, en los cuales el aire circula libremente dentro de la estructura. El segundo tipo es la ventilación forzada, característica de los galpones con ambiente controlado, los cuales suelen contar con paredes laterales sólidas o cortinas que permanecen cerradas durante su funcionamiento, y donde se emplean ventiladores para generar el flujo de aire dentro del recinto (Arbor Acres, 2018).

1.1.10.2 Disposición de los pollitos

Es fundamental tener en cuenta que, para mejorar la calidad del pollito, es necesario comprender cómo influyen las condiciones de manejo, especialmente las del huevo y el ambiente durante la incubación, en el desarrollo de los órganos internos, ya que estos factores pueden impactar negativamente la inmunidad y, por ende, la salud de las aves (AVI, 2022).

Además, los pollitos deben presentar una apariencia homogénea y saludable, mostrando vitalidad y ojos relucientes. No deben tener defectos físicos ni ombligos mal cicatrizados o con signos de infección. La piel de sus patas debe verse brillante, sin señales de resequedad ni arrugas, ya que una piel arrugada y con pliegues puede ser indicio de deshidratación (Peñañiel & León, 2010).

1.1.10.3 Acogimiento de los pollitos

Es recomendable que en el acogimiento de nuevos lotes se realice con un intervalo de 15 días desde la salida del lote anterior. Los galpones y equipos

deben estar listos a las menos 24 horas antes de la llegada de los pollitos. Asimismo, el área debe haber sido previamente limpiada y desinfectada con cal y otras soluciones que contribuyan a reducir posibles problemas sanitarios. Para lograr una temperatura adecuada de acogida, es fundamental verificar también la temperatura a nivel del piso, que debe estar cerca de los 28 °C al inicio y alrededor de 24 °C al final de esta etapa (PRONACA, 2006).

Vale recalcar que la recepción de los pollitos comienza un día antes de la llegada a granja, afinando todos los manejos de temperatura, luminosidad, disponibilidad de alimento y agua. En el cual se debe incentivar y desarrollar el apetito del ave a base de buenas prácticas de crianza (Quinteros, 2022).

Cabe considerar que existen varios factores que hacen caer la balanza en la cantidad de espacio que se usa para alojar a las aves, tales como: sexo, edad, peso de aves (venta), tipo de galpón, época del año, zona geográfica, cantidad y tipo de equipo. En general se sugiere tener alojado de 10 a 12 pollitos en la región sierra y de 8 a 10 pollitos en la región costa (PRONACA, 2006).

1.1.11 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde "Cobb 500"

Las dietas destinadas a las aves de corral se elaboran combinando diversos ingredientes, como granos de cereales, derivados de estos cereales, grasas, fuentes proteicas de origen vegetal, además de suplementos de vitaminas y minerales, aminoácidos en forma cristalina y aditivos alimentarios (FAO, 2023).

1.1.11.1 Energía

En la alimentación de los pollos Cobb 500 los carbohidratos provenientes de cereales como el maíz y el sorgo representan la principal fuente de energía. No obstante, en los sistemas modernos de producción avícola se incorporan también fuentes concentradas de energía (FCE), tales como grasas y aceites vegetales, o mezclas de estos. Estas fuentes se utilizan para satisfacer tanto las demandas de energía metabolizable (EM) como los requerimientos de ácido linoleico de las aves, con el fin de que puedan expresar su máximo potencial genético en un período de seis a siete semanas (Itzá *et al.*, 2008).

1.1.11.2 Proteína

Por lo general, una dieta inicial contiene aproximadamente un 24% de proteína, mientras que una dieta para la etapa de crecimiento tiene alrededor de un 20%, y una dieta de finalización incluye cerca del 18%. En el caso de las gallinas ponedoras, los alimentos suelen tener cerca del 16% de proteína. No obstante, existen fórmulas específicas diseñadas para distintos tipos de aves como pollos de engorde, pollitas, ponedoras y aves reproductoras. También es posible complementar la alimentación con granos enteros para mejorar su condición (El Sitio Avícola, 2013).

1.1.11.3 Aminoácidos

En los pollos de engorde, la disponibilidad de los aminoácidos también está influenciada por las características químicas y físicas de las proteínas. La zeína, por ejemplo, es una proteína con baja digestibilidad debido a su escasa solubilidad en los jugos gástricos (El Sitio Avícola, 2013).

1.1.11.4 Vitaminas y minerales

Las vitaminas y minerales desempeñan un papel fundamental en la producción de pollos de engorde, ya que se ha comprobado que influyen tanto en las respuestas inmunológicas humores como en diversos factores humores inespecíficos, como ciertas enzimas (por ejemplo, la lisozima) y hormonas (como los glucocorticoides y la timulina), que participan en la regulación del sistema inmunitario (Campos, 2015).

1.1.11.5 Fibra

La fibra puede disminuir la disponibilidad de aminoácidos en ciertos ingredientes, como el trigo. En estos casos, los carbohidratos que no forman parte del almidón (PNA) pueden unirse a las proteínas, generando compuestos que aumentan la viscosidad en el intestino y reducen la digestión de los aminoácidos (El Sitio Avícola, 2013).

1.1.11.6 Agua

Las aves suelen ingerir entre 1.6 y 2 veces más agua que alimento, y tanto la ingesta de agua como la de alimento tienden a incrementarse progresivamente conforme las aves van creciendo (Watkins & Tabler , 2009).

Diversos estudios han establecido que las aves prefieren el agua a una temperatura cercana a los 10 °C. Cuando esta supera los 27 °C, se observa una disminución significativa tanto en el consumo de agua como en la ganancia diaria de peso. Además, si la temperatura del agua sobrepasa los 24 °C, es necesario implementar un sistema de enfriamiento (Bertsch, 2019).

1.2 CHAYA (*Cnidoscolus Aconitifolus*)

1.2.1 Referencias

Para el Instituto Misael Acosta (2020) apunta que la planta de chaya es conocida como chay o árbol espinaca, tiene el nombre científico *Cnidoscolus chayamansa* McVaugh o *Cnidoscolus aconitifolius* (Milles), ambos considerados sinónimos válidos. Esta planta se encuentra en América Central, en países como Belice, Guatemala y Honduras, así como en regiones cálidas de México, incluyendo Tabasco y la península de Yucatán. También ha sido introducida en Nigeria, África.

De igual manera la planta de chaya perteneciente a la familia de las euphorbiáceas, es un arbusto semi leñoso y de follaje semi perenne que puede alcanzar hasta cinco metros de altura; este se adapta a regiones de clima cálido subhúmedo, desde el nivel del mar hasta los 1000 metros de altitud, y requiere suelos con buen drenaje. Es resistente tanto a lluvias intensas como a periodos de sequía temporal. Se utiliza principalmente como hortaliza, forraje y planta medicinal, siendo sus hojas la parte más empleada. No obstante, no existen datos concretos sobre su producción, ya que comúnmente se cultiva en huertos familiares o traspatios, integrándose con otras especies en sistemas agroforestales (Aguilar *et al.*,2010).

Vale mencionar que la planta de chaya ha sido cultivada desde la época prehispánica esta planta se usaba como hasta hoy en cercos vivos, como vegetal comestible, medicinal y ornamental por más que 10 grupos Mayas y también otros grupos Mexicanos y Mesoamericanos. Normalmente se encuentra cultivada en huertos familiares o jardines, y a menudo está sembrada junto a otros cultivos (Ross, 2003).

Finalmente la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2016) define que esta planta supera en valor nutricional a las espinacas y acelgas, ya que contiene una mayor cantidad de fibra. Además, es de fácil acceso ya que suele crecer de forma silvestre en zonas con clima cálido húmedo con buena iluminación y suelos bien drenados.



Imagen 4. Hoja de chaya

Fuente: (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016).

1.2.2 Principales activos de la planta de Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

Desde la antigüedad, las plantas medicinales se han empleado con fines terapéuticos, y su uso ha sido transmitido a lo largo del tiempo. Esta transmisión de saberes constituye lo que hoy se denomina "práctica terapéutica tradicional" o "conocimiento etnobotánico". El uso de extractos o compuestos activos

provenientes de plantas ha desempeñado un papel relevante en la atención primaria de la salud de la población (Mena *et al.*, 2016).

1.2.3 Valor nutritivo de la Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

Es una hortaliza con un sabor agradable y un alto contenido de proteínas, calcio, hierro, vitamina A y aminoácidos esenciales. Debido a su alto contenido nutricional, resistencia destacada a la sequía y buena capacidad de producción, la chaya representa una opción viable tanto como forraje para animales como verdura en la alimentación humana. No obstante, en su estado crudo contiene glucósidos cianogénicos, los cuales liberan cianuro de hidrógeno al ser ingeridos. Esta sustancia tóxica se elimina al hervir las hojas durante algunos minutos. Sería interesante investigar qué efectos podría tener en los animales si consumen las hojas sin cocinarlas previamente (FONAIAP, 1989).

1.2.4 Crecimiento productivo de la Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

Dado que la planta de Chaya rara vez genera semillas, lo más recomendable es multiplicarla mediante estacas herbáceas o semi leñosas de entre 10 y 40 centímetros de largo. Estas deben cortarse y sembrarse durante la temporada seca para evitar que se pudran por la humedad excesiva. Al reproducirse por estacas, la parte aérea se desarrolla rápidamente, pero las raíces lo hacen de forma más lenta, por lo que se sugiere comenzar la cosecha de hojas a partir del segundo año. La recolección de hojas puede realizarse de forma continua, siempre que no se retire más del 50 % del follaje, lo cual es esencial para mantener un buen desarrollo de la planta (Aguilar *et al.*, 2011).

1.2.5 Descripción botánica

En la región mesoamericana existe una amplia diversidad de plantas que han sido empleadas como alimento por las culturas originarias desde la época prehispánica. Sin embargo, muchas de estas especies son poco valoradas en la actualidad como parte de la dieta, debido a varios factores: el desconocimiento de sus beneficios nutricionales, la falta de hábito en su consumo, o ciertos prejuicios que las asocian con la pobreza o el alimento para animales por tratarse

de plantas silvestres. Un ejemplo de ello es la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), cuyas hojas jóvenes y brotes son aptos para el consumo humano, siempre y cuando se cocinen correctamente (FAO, 2023).

1.2.6 Producción de cultivo

Como se ha señalado previamente, la chaya es un arbusto de tipo semi perenne y parcialmente leñoso, que puede crecer hasta alcanzar entre 5 y 6 metros de altura. Se adapta bien a climas cálidos y subhúmedos, y necesita suelos con buen drenaje para desarrollarse adecuadamente. Sus flores son pequeñas y de color blanco, y aunque puede florecer durante todo el año, la floración es más común en los meses de verano (FAO, 2023).

1.2.7 Tipos de Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

Según la FAO (2023) la Chaya puede crecer en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1,500 metros y se clasifica en cuatro variedades principales:

- **Chaya Estrella:** Este cultivar puede alcanzar una altura de hasta 6 metros. Sus hojas presentan entre 3 y 5 lóbulos, carecen casi por completo de pelos urticantes y poseen un pecíolo largo. Produce pocas flores y casi ningún fruto.
- **Chaya Mansa:** Su altura varía entre 2 y 4 metros. Las hojas son simples, con 3 lóbulos poco marcados y un pecíolo largo. Tienen algunos pelos urticantes y son las de mayor tamaño entre las variedades. Al igual que la Estrella, presenta pocas flores e infrecuentes frutos.
- **Chaya Plegada:** Esta variedad puede alcanzar hasta 3 metros de altura. Sus hojas tienen de 3 a 5 lóbulos que se superponen ligeramente en forma de abanico. Se caracteriza por tener pelos urticantes y un pecíolo más corto que el de las demás. Produce muchas flores, aunque raramente da frutos.
- **Chaya Picuda:** Llega a medir alrededor de 3 metros y desarrolla una copa redondeada. Sus hojas son simples, con 5 a 7 lóbulos alargados y con

bordes aserrados, sin presencia de pelos urticantes. Esta variedad destaca por la abundancia de flores y frutos durante todo el año.

1.2.8 Usos tradicionales de la Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*)

La Chaya ha sido empleada desde tiempos antiguos como forraje para animales de campo, como vacas y caballos. Investigaciones históricas han revelado escritos mayas en los que se indica que esta planta formaba parte de su dieta, gracias al alto valor nutritivo de sus hojas (Villegas & Reyes, 2022).

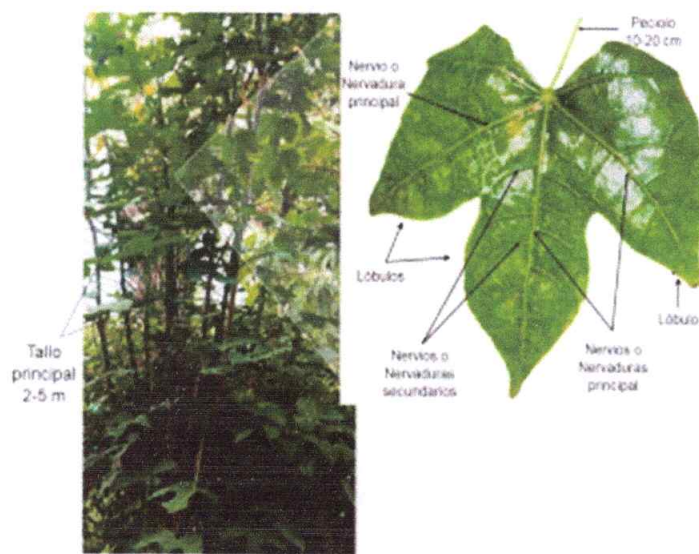


Imagen 5. Característica de su hoja.

Fuente: (Villegas & Reyes, 2022).

La domesticación es el resultado de la selección artificial que conduce a una mayor adaptación coevolutiva de las plantas al cultivo y a su utilización por los humanos. Sin embargo, la selección independiente de rasgos relevantes para los humanos es improbable y, a menudo, algunos rasgos correlacionados indeseables se seleccionan inconscientemente durante el proceso de domesticación (Solís-Montero et al., 2020).

La chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* Mill I.M. Johnst) es una verdura de hoja nutritiva de la familia *Euphorbiáceas*. Este cultivo, también conocido como "espinaca maya", ha sido cultivado durante siglos por los mayas como alimento

básico, típicamente plantado en huertos familiares y campos de maíz (Amaya et al., 2020).

De igual manera el autor del párrafo anterior menciona que la chaya es un arbusto de vida perenne que se adapta con facilidad a regiones secas, gracias a su resistencia a la sequía. Presenta un ciclo de crecimiento breve y su cultivo no requiere grandes esfuerzos. Puede crecer hasta una altura promedio de entre 3 y 5 metros, y sus hojas están disponibles para la cosecha durante todo el año. Se calcula que una hectárea cultivada puede producir anualmente entre 30 y 60 toneladas de hojas frescas.

1.2.9 Desafíos de la producción campesina rural

Los profundos desafíos que afrontan las naciones latinoamericanas manifestados con mayor crudeza en la pobreza, la desnutrición y el elevado desempleo y subempleo de amplios sectores de la población obligaron a replantear la función de la agricultura en el proceso de desarrollo. Pese a la rápida urbanización y a la reducción relativa de la contribución agropecuaria al producto interno, la actividad rural conserva un papel estratégico en la mayoría de los países de la región. Las discusiones actuales giran en torno a cómo opera y qué lógica sigue la producción agrícola familiar, así como a su significado y proyección dentro de los modelos de desarrollo imperantes en América Latina ("Principales Enfoques Sobre La Economía Campesina," 1982).

En este sentido, la agricultura familiar puede aplicar este cultivo ya que la chaya puede cultivarse en huertos, y el tipo de manejo que se le da depende del propósito y la intensidad de su uso. En algunos casos, se le brindan mayores cuidados, como el riego y la poda, con el fin de fomentar su crecimiento y facilitar su reproducción durante todo el año. En otros huertos, estos cuidados pueden ser mínimos o inexistentes. Asimismo, la chaya se cultiva en parcelas agrícolas, aunque en este contexto, por lo general no se le proporciona riego y se desarrolla principalmente bajo condiciones de temporal (FAO, 2023).

ESTUDIO DE CAMPO

2.1 METODOLOGÍA

2.1.1 Ubicación

La investigación se desarrolló en la provincia de Manabí, específicamente en el cantón San Vicente, situado en la comunidad de Salinas. Esta zona posee un clima tropical, con temperatura promedio anual de 25.9 grados centígrados, la máxima media es de 28.3 °C y la mínima media de 24,3 °C su precipitación anual es de 443 milímetros, la humedad se encuentra entre el 79.6%, considerando que la producción de pollos de engorde es explotada en diferentes climas y regiones por su adaptabilidad, rentabilidad y amplia aprobación en los diferentes mercados a nivel nacional

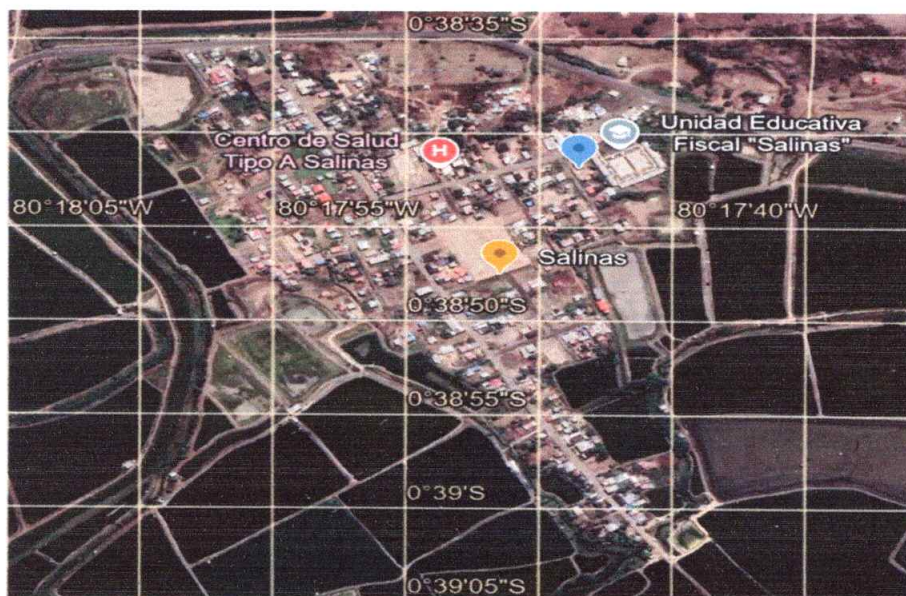


Imagen 6. Zona de estudio

Fuente: (Google Earth, 2025).

2.1.1 Descripción del área en estudio

En la investigación se implementó un ensayo experimental con el propósito de evaluar el efecto de la inclusión de harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) en la dieta de pollos de engorde. Cada grupo experimental se conformó mediante la aplicación de diferentes tratamientos, consistentes en la adición de

porcentajes variables de harina de chaya al alimento balanceado comercial, con la finalidad de determinar su influencia sobre el rendimiento productivo durante la etapa de crecimiento, aprovechando su alto contenido proteico.

La harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) se obtuvo a partir de sus hojas. Aquí se procedió hacerla de la siguiente manera: Cosecha de hojas se cortaron las ramas tiernas y se desprendieron las hojas sanas, evitando las muy viejas o dañadas, se limpió para retirar polvo e impurezas.

Se seco en una estufa a 50–60 °C, hasta que las hojas estuvieran totalmente crujientes. Después se molió hasta obtener un polvo fino homogéneo. Posterior a esto se guardó la harina en envases plásticos herméticos, en lugar fresco y seco.

Para la ejecución del experimento, se construyó un galpón de 12 m² que sirvió como infraestructura donde se alojaron las unidades experimentales, en este sentido se llevó a cabo el manejo, monitoreo y recolección de datos. El estudio se realizó con 100 pollos de engorde de la línea genética Cobb 500, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos experimentales, con 25 pollos por tratamiento.

La fase experimental se inició a partir de la tercera semana de producción, y se extendió hasta la cuarta semana, período en el cual se administraron las dietas experimentales. La harina de chaya se incorporó únicamente durante esta etapa, al considerarse una fuente alternativa de proteína vegetal de interés zootécnico.

Los tratamientos consistieron en la adición del 3 %, 6 % y 9 % de harina de chaya al alimento balanceado, además de un grupo control sin suplementación. Durante el periodo experimental, se llevó un registro diario del peso corporal de las aves, permitiendo así la evaluación del comportamiento productivo y la identificación de diferencias significativas entre los tratamientos aplicados.

2.2 Métodos

Esta investigación se respaldó en la aplicación de diversas metodologías, orientadas a evaluar el efecto del uso de harina de chaya como insumo

alimenticio en pollos de engorde Cobb 500. A continuación, se detallan las principales metodologías empleadas:

2.2.1 Análisis – Síntesis

En este sentido se determinó la sistematización bibliográfica que permitió estudiar las variables de investigación la aplicación de harina de chaya como suplemento alimenticio a los pollos Cobb 500.

2.2.2 Inducción – Deducción

En este sentido, la aplicación de este método se tomó para observar y analizar los resultados obtenidos a partir del comportamiento de los pollos alimentados con diferentes niveles de harina de chaya. Y como método deductivo se empleó al partir de teorías y conocimientos previos sobre nutrición animal y el uso de plantas como suplementos alimenticios.

2.2.3 Descriptivo

Se empleó este método porque, a través de él, fue posible describir y analizar el efecto del uso de harina de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) como insumo alimenticio en pollos de engorde de la línea Cobb 500. Esta metodología permitió observar las respuestas productivas de las aves, tales como el aumento de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia, en función de los diferentes niveles de inclusión de la harina en la dieta.

2.2.4 Bibliográficos

Para el proceso de investigación bibliográfica fue utilizado en esta investigación con el objetivo de sustentar teóricamente el estudio y proporcionar un marco de referencia sólido sobre el uso de plantas alternativas, como la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), en la alimentación avícola.

2.3 Técnicas

2.3.1 Observación

Fue una herramienta de apoyo para la recolección de datos referentes al tema de la investigación antes mencionada.

2.3.2 Variables a medir

La medición son las siguientes:

- ✓ Influencia del porcentaje de Chaya en la alimentación de pollos de engorde.
- ✓ Mortalidad.
- ✓ Análisis bromatológico de la Chaya.

2.4 Resultados y/o producto alcanzado

Se evaluó el efecto de la inclusión de diferentes porcentajes de Chaya (0%, 3%, 6% y 9%) en la dieta sobre el peso corporal (kg) de pollos de engorde durante las semanas 3, 4, 5 y 6 del ensayo. Los resultados del análisis de varianza no revelaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en ninguna de las semanas evaluadas. Sin embargo, se tiene diferencias numéricas entre tratamientos en las diferentes semanas. En la semana 3, los pesos promedios oscilaron entre 0,91 y 0,93 kg, lo que indica una completa homogeneidad entre tratamientos. En la semana 4, aunque el tratamiento con 3% de Chaya mostró un peso promedio ligeramente superior (1,68 kg), el análisis no arrojó diferencias significativas ($p = 0,29$). De igual forma, en la semana 5 los pesos se mantuvieron entre 2,02 y 2,13 kg, con un valor de $p = 0,70$, confirmando la ausencia de efecto del tratamiento sobre el peso.

Para la semana 6, el valor de p fue de 0,11, lo cual, si bien no alcanza significancia estadística, sugiere una tendencia hacia un posible efecto del tratamiento. En esta semana, los pollos alimentados con 3% de Chaya alcanzaron el mayor peso promedio (2,39 kg), mientras que el grupo con 9% presentó el menor valor (2,18 kg), lo que podría indicar una respuesta negativa

al aumento del nivel de inclusión. No obstante, esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 2. Influencia del porcentaje de Chaya en la alimentación de pollos de engorde.

Porcentaje (%) de Chaya	Semanas (Etapas de crecimiento)			
	3	4	5	6
0	0,92	1,52	2,12	2,24
3	0,93	1,68	2,1	2,39
6	0,91	1,48	2,13	2,33
9	0,93	1,55	2,02	2,18
Probabilidad	0,9	0,29	0,7	0,11
Error estándar	0,05	0,07	0,08	0,06

Fuente: (Mejía, 2025).

La evolución del peso corporal de los pollos de engorde durante las semanas 3 a 6, como se muestra en la imagen 7. Se pudo evidenciar que el peso corporal una tendencia creciente en todos los tratamientos, reflejando un desarrollo adecuado en cada uno de los grupos evaluados. El tratamiento con 3% de inclusión de Chaya registró los valores más altos de peso desde la semana 4 en adelante, alcanzando 2,39 kg en la semana 6, mientras que el tratamiento con 9% mostró el menor peso final (2,18 kg).

En conjunto, el gráfico respalda la hipótesis de que niveles bajos a moderados de inclusión de Chaya pueden ser utilizados en dietas de pollos sin comprometer el crecimiento, aunque se recomienda evaluar efectos a largo plazo y sobre otros parámetros productivos como la conversión alimenticia o calidad de canal.



Imagen 7. Tendencia del peso (kg) del pollo con diferentes porcentajes de Chaya

Mortalidad

El aumento de la mortalidad en función del porcentaje de inclusión de Chaya podría estar relacionado con la presencia de compuestos antinutricionales como los glucósidos cianogénicos, que al descomponerse pueden liberar ácido cianhídrico, una sustancia tóxica en niveles elevados. A niveles bajos (como 3%), estos compuestos pueden ser tolerados o neutralizados por el metabolismo aviar; sin embargo, a partir de ciertos umbrales (como 6% o más), podrían superar la capacidad de desintoxicación del animal, afectando la fisiología y aumentando el riesgo de mortalidad (Ortiz *et al.*, 2023).

Además, el uso inadecuado de las hojas de Chaya (por ejemplo, sin escaldado o secado previo) puede aumentar el riesgo de toxicidad. Este comportamiento también ha sido descrito en estudios previos en monogástricos, donde el uso de forrajes con factores anti nutricionales requiere tratamientos previos o límites precisos de inclusión (Chi Chan *et al.*, 2021).

Por tanto, la mortalidad creciente observada con el incremento del porcentaje de Chaya en la dieta sugiere que el uso de esta planta debe limitarse a niveles bajos

($\leq 3\%$) y debe considerarse un adecuado tratamiento de las hojas antes de su incorporación al alimento.

Tabla 3. Mortalidad de los pollos en los diferentes niveles de Chaya

Porcentaje de Chaya	Mortalidad (%)
0	4
3	8
6	12
9	12

Fuente: (Mejía, 2025).

Los resultados obtenidos en este estudio indican que la inclusión de diferentes porcentajes de hojas de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) en la dieta de pollos de engorde no tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre el peso corporal durante las semanas 3 a 6 del periodo experimental. Esta ausencia de efecto podría estar relacionada con una adecuada tolerancia fisiológica a los niveles evaluados, así como con una composición nutricional equilibrada de las dietas formuladas.

La ligera tendencia observada en la semana 6, donde el grupo alimentado con 3% de Chaya alcanzó el mayor peso promedio (2,39 kg) y el grupo con 9% mostró un valor inferior (2,18 kg), podría estar indicando que niveles moderados de inclusión pueden ser aprovechados favorablemente por los pollos, mientras que porcentajes más elevados podrían empezar a interferir con el aprovechamiento nutricional del alimento. Estos resultados coinciden con lo reportado por Delgado & Martínez (2020), quienes observaron un comportamiento productivo óptimo en rumiantes con niveles moderados de inclusión de Chaya, pero con disminución en el rendimiento a niveles superiores al 10%.

Ortiz *et al.* (2023), destacan que la Chaya contiene compuestos antinutricionales como cianógenos y taninos, los cuales, si bien están en niveles bajos, podrían tener efectos subclínicos a medida que se incrementa la inclusión en dietas

monogástricas. Esto podría explicar la disminución en el peso observada con el 9% de inclusión en la presente investigación.

Desde el punto de vista zootécnico, diversos estudios han demostrado que la Chaya es una fuente valiosa de proteína, minerales y compuestos bioactivos con potencial antioxidante (Chi Chan *et al.*, 2021), lo cual justificaría la ligera mejora en peso en el tratamiento con 3% de inclusión. Sin embargo, la variabilidad en la respuesta animal puede estar influenciada por factores como la edad, el manejo, la forma de preparación del forraje y la interacción con otros ingredientes de la dieta.

En conjunto, los datos sugieren que la inclusión de Chaya en niveles hasta 6% es segura y no compromete el crecimiento de los pollos, aunque se recomienda realizar ensayos adicionales que exploren el efecto de porcentajes intermedios (por ejemplo, 4% o 5%), así como la evaluación de parámetros adicionales como la conversión alimenticia, salud intestinal y composición de la canal.

Por último, el análisis de laboratorio de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), mostrado en los anexos, arrojó los siguientes resultados:

Humedad (11,12 %) muy baja. Esto sugiere que la chaya probablemente fue procesada y secada antes del análisis, lo que mejora la conservación de sus nutrientes.

La chaya presenta:

Materia seca (88,88 %) elevado, propia de un producto deshidratado.

Proteína (29,06 %) es elevado para un vegetal. Esto significa que la chaya deshidratada es una excelente fuente de proteína vegetal, comparable o incluso mejor que muchas legumbres.

Fibra detergente ácida (FDA: 30.85 %) componente menos digerible compuesto de celulosa y lignina. Para los humanos, esto no es un problema mayor. Para los animales, si la dieta es demasiado rica en este componente, puede limitar la digestibilidad.

Fibra detergente neutro (FDN: 42,41 %) total de fibra estructural. Para los humanos, este tipo de fibra es buena para la salud intestinal; para los animales, controle la cantidad y la digestión de la ingesta de alimentos.

El valor de fibra del 10.17 % corresponde al total de fibra en los gramos de chaya.

Ventajas:

- Proporciona fibra insoluble, que, en cantidades moderadas, puede mejorar los movimientos intestinales y prevenir algunos problemas digestivos.
- Ayuda a mantener una microbiota intestinal saludable.
- La chaya también tiene un alto contenido de proteínas y minerales, lo que añade valor nutricional.

Desventajas:

- El exceso de fibra disminuye la digestibilidad y absorción de nutrientes.
- En las aves de corral, el aumento de peso y la eficiencia de conversión de alimento pueden verse afectados si la fibra supera el límite del ave.
- Los pollos jóvenes, aquellos menores de tres semanas de edad, son especialmente propensos a las dietas altas en fibra.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En función de los resultados alcanzados se puede concluir con lo siguiente:

- La inclusión de Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) en forma de harina en la dieta de pollos de engorde, en niveles de hasta 9%, no generó efectos estadísticamente significativos ($p > 0,05$) sobre el peso corporal de las aves durante las semanas 3 a 6 del periodo experimental.
- El tratamiento con 3% de inclusión mostró consistentemente los valores más altos de peso corporal a partir de la semana 4, alcanzando un promedio de 2,39 kg en la semana 6, lo que sugiere un posible efecto positivo de este nivel de suplementación. En contraste, el tratamiento con 9% presentó el valor más bajo (2,18 kg) en la misma semana, indicando que niveles más elevados podrían empezar a afectar negativamente el aprovechamiento del alimento.
- La inclusión de Chaya en niveles bajos a moderados (hasta 6%) puede considerarse segura y potencialmente beneficiosa para el crecimiento de pollos de engorde, sin comprometer su desempeño productivo.

Recomendaciones

Con base a las conclusiones emitidas se pueden recomendar lo siguiente:

- Se recomienda realizar estudios adicionales con mayores tamaños de muestra y evaluar otros parámetros zootécnicos como conversión alimenticia, eficiencia energética y salud intestinal, a fin de determinar con mayor precisión el nivel óptimo de inclusión de esta especie forrajera.
- Es fundamental que su uso se base en prácticas de manejo adecuadas, como el secado o escaldado previo de las hojas, para reducir posibles efectos de compuestos antinutricionales como los glucósidos cianogénicos
- La incorporación controlada de Chaya en las dietas de pollos de engorde representa una alternativa viable, sostenible y potencialmente rentable para pequeños y medianos productores, siempre que se cuente con soporte técnico para su correcta formulación y manejo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar , J., Macario, P., Huerta , E., Hernández, S., De Alba, R., & García, E. (2011). Crecimiento y productividad de chaya (*Cnidoscolus chayamansa* MCVAUGH, EUPHORBIACEAE) con densidad de plantación variable. *Cultivos tropicales*, 32(1), 42-48. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193222352005.pdf>
- Aguilar , M., Macario , P., Huerta , E., Hernández , S., Alba , R., & García , E. (2010). CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE CHAYA (*Cnidoscolus chayamansa* MCVAUGH, EUPHORBIACEAE) CON DENSIDAD DE PLANTACIÓN VARIABLE. *Cultivos Tropicales*, 31(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000400002
- Álvarez, G., Pilco, L., Valverde, H., Chacón, E., & Ramírez , J. (2017). El empleo de micro organismos eficientes en la dieta para pollos de engorde. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(10), 1-7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653470029.pdf>
- Andrade , V., Toalombo, P., Andrade , S., & Lima, R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonía de Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Andrade, V., Toalombo, P., Andrade , S., & Lima , R. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonía de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Arbor Acres. (2018). Manual de manejo del pollo de engorde. *An Aviagen Brand*. Obtenido de https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf

AVI. (2022). Consideraciones para mejorar la calidad del pollito. *AviNews*.

Bedoya, D. (2020). Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 Y 20%) de harina de papa (*Solanum tuberosum*) en la alimentación de pollos de engorde. *Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ea77338d-f912-464a-a61d-6cb8be82991f/content>

Bertsch, G. (27 de Septiembre de 2019). Calidad del agua en la producción avícola. *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/calidad-del-agua-en-la-produccion-avicola/>

Campos, C. (2015). El Impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. *Nutrición Animal Tropical*, 9(1), 1-23. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>

Carriel, F. (2021). Balanceado artesanal: una alternativa para la alimentación de los pollos Broiler Cobb 500. *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ab7894de-d952-4ebe-b6d2-774f9fc66ad2/content>

Chi Chan, A., López, H., & Méndez, N. (2021). *Potencial nutricional y usos agroalimentarios de la planta Chaya (Cnidoscolus aconitifolius)*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(5), 933–944. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i5.2561>

CONAVE. (20 de Enero de 2023). Información sector avícola. *Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador*. Obtenido de <https://conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>

Cuéllar, J. (2021). Sistemas de producción avícola y alojamiento en pollos de engordes y gallinas ponedoras. *Veterinaria Digital*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/sistemas-de-produccion-avicola-y-alojamiento-en-gallinas-ponedoras/>

- Delgado, Y., & Martínez, L. (2020). Evaluación de la producción de biomasa en banco proteico de *Cnidoscolus aconitifolius*, *Moringa oleífera* y *Leucaena leucocephala* para alimento animal ante el cambio climático. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Agraria].
- El Sitio Avícola. (03 de December de 2013). Alimentación de pollos para obtener mejor salud y mayor rendimiento. *Artículo*. Obtenido de <https://www.elsitioavicola.com/articles/2491/alimentacion-de-pollos-para-obtener-mejor-salud-y-mayor-rendimiento/>
- Espín, D. (2025). La avicultura alimenta al Ecuador. *aviNews.com*. Obtenido de <https://avinews.com/diana-espin-la-avicultura-alimenta-a-ecuador/>
- FAO. (2023). La chaya una alternativa para mejorar la alimentación familiar. *Universidad Autónoma de Yucatán*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Maria-De-Jesus-Aguilar/publication/373638195_LA_CHAYA_Una_alternativa_para_mejorar_la_alimentacion_familiar_INCLUYE_RECETARIO/links/64f48c6348c07f3da3d35a88/LA-CHAYA-Una-alternativa-para-mejorar-la-alimentacion-familia
- FAO. (2023). Nutrición y Alimentación. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/nutrition-feeding/es/#:~:text=Las%20dietas%20de%20las%20aves,cristalinos%20y%20aditivos%20para%20alimentos.>
- FONAIAP. (1989). (Fondo Nacional de Investigación Agropecuarios). *Centro de Investigación Agropecuaria del Estado Táchira*.
- Herrera , S., Solís, T., & Reyes , J. (2019). Gallinas alimentadas con harina de chaya (*Cnidoscolus Chayamansa*). *Universidad y Sociedad*, 11(2), 237-243. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1185/1233>

- Instituto Misael Acosta . (2020). *Cnidoscolus Aconitifolius*. Obtenido de <https://herbario.istmas.edu.ec/euphorbiaceae/chaya/>
- Itzá, M., López, C., Ávila , E., Gómez , S., Arce, J., & Velásquez , P. (2008). Efecto de la fuente energética y el nivel de energía sobre la longitud de vellosidades intestinales, la respuesta inmune y el rendimiento productivo en pollos de engorda. *Veterinaria México*, 39(4). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922008000400001
- Lendechy , Á., Maza, L., Mass, L., & Aguilar , M. (2023). Gallinas Alimentadas con harina de chaya. *Universidad Autónoma de Yucatán*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/373638195_LA_CHAYA_Una_alternativa_para_mejorar_la_alimentacion_familiar_INCLUYE_RECETA_RIO/link/64f48c6348c07f3da3d35a88/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Mena , Y., González, D., Valido , A., Pizarro , A., Castillo , O., & Escobar , R. (2016). Estudio fitoquímico de extractos de hojas de *Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaugh (Chaya). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962016000400003
- Mero , U., Baduy, A., & Cárdenas , E. (2022). Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón Olmedo, Provincia de Manabí. *Journal Business Science*, 3(2), 43-61. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/227-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1308-1-10-20221229.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). Ecuador celebra el día Nacional de la carne de pollo. *El Nuevo Ecuador*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-celebra-el-dia-nacional-de-la-carne-de-pollo/>

- Molina, J., & León, V. (2008). Estudio de Horarios, Balanceados y aditivos alimenticios para la reducción de ascitis en pollos broilers en la zonas de altura Latacunga. *Cotopaxi Rumioamba*, 22(1), 160-161. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%20002.pdf>
- Ortiz, J., Herrera, M., & Silva, D. (2023). *Evaluación de compuestos antinutricionales en dietas alternativas con inclusión de forrajes tropicales*. *Revista Latinoamericana de Nutrición Animal*, 30(2), 78–85.
- Peñañiel, J., & León, V. (2010). Evaluación de cuatro balanceados proteico energético en la alimentación de pollos parrilleros Broilers. *Pastaza Rumipamba*, 24(1), 78-80.
- Poultry Hub. (10 de Junio de 2025). *Sistema digestivo de las aves*. Obtenido de https://www.poultryhub-org.translate.google.com/translate/physiology/body-systems/digestive-system/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- PRONACA. (2006). Manual de pollos de Engorde. *Procesadora Nacional de Alimentos C.A., EC*, 7-31. Obtenido de <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/77-como-recibir-bien-a-los-pollitos-de-un-dia-en-su-nuevo-hogar>
- Quinteros, J. (2022). Manejo de Recepción de un Pollo de Engorde. *Avian Business Corp*. Obtenido de <https://www.abcavicola.com/post/manejo-de-recepci%C3%B3n-de-un-pollo-de-engorde#:~:text=La%20recepci%C3%B3n%20del%20pollito%20comienza,de%20buenas%20practicas%20de%20crianza>
- Ross, J. (2003). Origen y domesticación de la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* Mill I. M. Johnst): La espinaca Maya. *University of Georgia*. Obtenido de <https://rilab.ucdavis.edu/pdfs/Ross-Ibarra-2003.pdf>

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (01 de Junio de 2016). *La chaya, espinaca maya*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-chaya-espinaca-maya>
- Silva, A. (2016). Consumo Voluntario y Rendimiento a la camal en Pollos de Engorde Alimentados con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L. *Universidad Técnica de Ambato*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20%20-%20cd%20002.pdf>
- Solís , T., Méndez, Y., & Reyes , J. (2019). Gallinas alimentadas con harina de chaya (cnidoscolus chayamansa). *Revista Universidad y Sociedad*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000200237
- Tomalá, C. (2022). Evaluación de comportamiento productivo de gallinas ponedoras (LOHMANN BROWN) en fase de postura con sistema tradicional en parroquia Chanduy. *Universidad Estatal Península de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7571/1/UPSE-TIA-2022-0027.pdf>
- ULPGC. (2014). La alimentación de pollos, curso de nutrición animal. *Universidad de las Palmas de Gran Canaria*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ea77338d-f912-464a-a61d-6cb8be82991f/content>
- Uzcátegui , J., Collazo, K., & Guillén , E. (2019). Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de Medicina Veterinaria*(39). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542019000200085

- Valdiviezo, M. (2012). Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas cobb 500 y ross 308, con y sin restricción alimenticia. *Escuela Superior Politécnica del Chimborazo*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/234590698.pdf>
- Villegas, Y., & Reyes, A. (2022). Chaya: Fuente emergente de potencial nutraceutico y funcional. *Revista Académica de Investigación*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-Chaya-8576336.pdf
- Watkins , S., & Tabler , G. (1 de Diciembre de 2009). Consumo de Agua para Pollos de Engorde. *Universidad de Arkansas*. Obtenido de <https://www.todoeco.org/pollo2/articulos2/>

ANEXOS

Anexo 1.- Obtención de la Chaya



Anexo 2.- División de porcentaje de la Chaya



Anexo 3.- Empacado de la Chaya



Anexo 4.- Incorporación de la Chaya con balanceado comercial.



Anexo 5.- Mezcla de la Chaya con balanceado comercial.



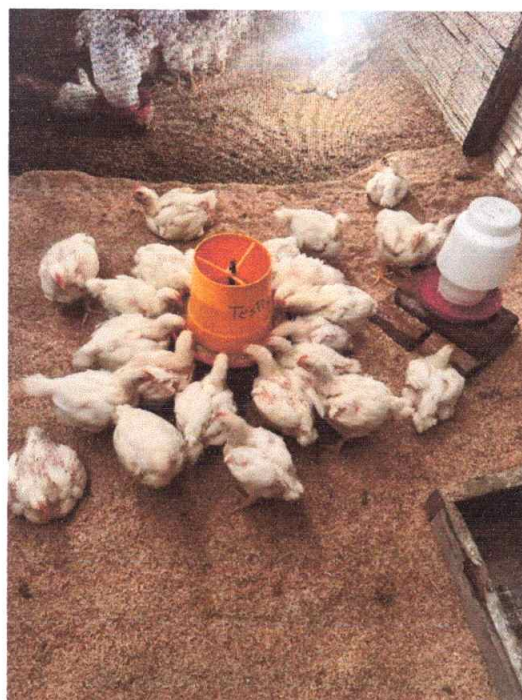
Anexo 6.- Recepción de los pollos Cobb 500.



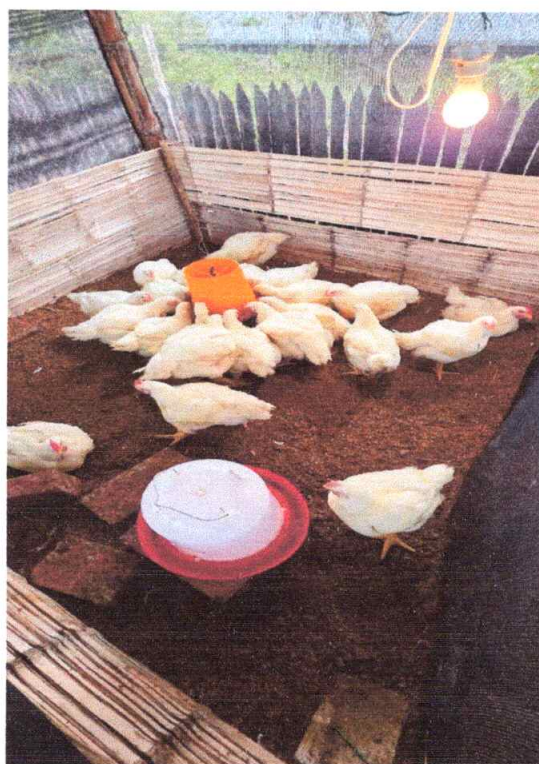
Anexo 7.- Recepción de los pollos Cobb 500.



Anexo 8.- Pollos Cobb 500 alimentados con chaya



Anexo 9.- Diferentes tratamientos de Pollos Cobb 500 alimentados con chaya



Anexo 10.- Finalización de la investigación



Anexo 10.- ADEVA de la investigación

Nueva tabla : 15/07/2025 - 9:46:46 - [Versión : 01/11/2014]

Análisis de la varianza

Semana 3

Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
Semana 3	20	0,01	0,00	11,28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,8E-04	3	3,3E-04	0,03	0,9927
Tratamientos	9,8E-04	3	3,3E-04	0,03	0,9927
Error	0,17	16	0,01		
Total	0,17	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18842

Error: 0,0108 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.
9,00	0,93	5	0,05 A
3,00	0,93	5	0,05 A
0,00	0,92	5	0,05 A
6,00	0,91	5	0,05 A

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

Semana 4

Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
Semana 4	20	0,20	0,05	10,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,11	3	0,04	1,35	0,2933
Tratamientos	0,11	3	0,04	1,35	0,2933
Error	0,44	16	0,03		
Total	0,55	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29996

Error: 0,0275 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.
3,00	1,68	5	0,07 A
9,00	1,55	5	0,07 A
0,00	1,52	5	0,07 A
6,00	1,48	5	0,07 A

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

Semana 5

Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
Semana 5	20	0,08	0,00	7,62

Cuadro de Analisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,04	3	0,01	0,46	0,7126
Tratamientos	0,04	3	0,01	0,46	0,7126
Error	0,41	16	0,03		
Total	0,44	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28871

Error: 0,0255 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.
6,00	2,13	5	0,07 A
0,00	2,12	5	0,07 A
3,00	2,10	5	0,07 A
9,00	2,02	5	0,07 A

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

Semana 6

Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
Semana 6	20	0,30	0,17	5,86

Cuadro de Analisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,13	3	0,04	2,33	0,1131
Tratamientos	0,13	3	0,04	2,33	0,1131
Error	0,29	16	0,02		
Total	0,41	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24245

Error: 0,0180 gl: 16

Tratamientos	Medias	n	E.E.
3,00	2,39	5	0,06 A
6,00	2,33	5	0,06 A
0,00	2,24	5	0,06 A
9,00	2,18	5	0,06 A

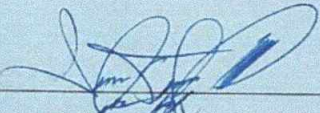
Medias con una letra comun no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 11.- análisis en laboratorio.

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM - MFL		
	INFORME DE RESULTADOS		
NOMBRE DEL CLIENTE:		EBDY MARIELA MEJÍA QUIÑÓNEZ	
SOLICITADO POR:		EBDY MARIELA MEJÍA QUIÑÓNEZ	
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:		CHONE	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:		HARINA DE CHAYA	
TIPO DE MUESTREO:		CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:		FIBRA	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA		11/07/2025 11H27	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:		14/07/2025 - 15/07/2025	
LABORATORIO RESPONSABLE:		BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:		ING EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
			HARINA DE CHAYA
1	FIBRA	%	10,17

OBSERVACIONES:


Fecha: 18/07/2025


Fecha: 18/07/2025

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM.
 Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Via El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net
 Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

 AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO	Laboratorio de Bromatología y Microbiología (Área Bromatología) Eloy Alfaro y Federico González Suárez. Av. Interoceánica Km. 14 1/2, Sector La Granja Teléf.: (02) 382-8860 ext. 2035	PGT/B/09-FO01
		Rev. 8
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LRN-B-17-25-00205
 Fecha emisión Informe: 2025-08-13

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante¹: MEJIA QUINONEZ EBDY MARIELA

Dirección¹: SITIO COMUNIDAD SALINAS

Provincia¹: Manabí

Cantón¹: San Vicente

Teléfono¹: (99) 372-9699

Correo Electrónico¹: ebdy92mejia@hotmail.com

N° Orden de Trabajo: OT-LRN-B-17-25-00083

N° Factura/Memorando: 034-001-000221140

DATOS DE LA MUESTRA:

Lote¹: LOTE # 1

Conservación de la muestra¹: AMBIENTE

Provincia¹: Manabí

Tipo de envase¹: FUNDA PLASTICA

Cantón¹: Chone

Condiciones ambientales: Temperatura (°C): 23.51

Parroquia¹: Ricaurte

Condiciones ambientales: Humedad Relativa(% HR): 36.2

Responsable de toma de muestra¹: MEJIA QUINONEZ EBDY MARIELA

Fecha de toma de muestra¹: 2025-07-01

Fecha de inicio de análisis: 2025-08-04

Fecha de recepción de la muestra: 2025-08-04

Fecha de finalización de análisis: 2025-08-13

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA ¹	PARÁMETRO ANALIZADO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA ¹
001-25-00200	EM1	HUMEDAD	%	PEE/B/01	11.12	---
001-25-00200	EM1	Materia Seca	%	PEE/B/01	88.88	---
001-25-00200	EM1	PROTEÍNA (N x 6.25)	%	PEE/B/02	29.06	---
001-25-00200	EM1	FIBRA DETERGENTE ACIDA (FDA)	%	PEE/B/05	30.85	---
001-25-00200	EM1	FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN)	%	P/EE/05	42.41	---

Analizado por: Quim.A.Patricia Obando, Quim.A.Vicente Barba

Observaciones:

- Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.
- Datos suministrados por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza por esta información
- Informe revisado por Quim.A.Patricia Obando

Anexo Gráficos: NA

Anexo Documentos: NA



Firmado electrónicamente por:
 OBANDO BLANCA
 PATRICIA
 0303102431

Quim.A.Patricia Obando

Analista de Bromatología y Microbiología 3

Responsable Técnico del Laboratorio de Bromatología y Microbiología (Área Bromatología)

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.

Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del laboratorio.

¹ Datos suministrados por el cliente: El laboratorio no se responsabiliza por esta información.