



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO PIGMENTANTE
Y PRODUCTIVO EN POLLO DE ENGORDE COBB 500**

AUTORES:

**VÍCTOR JOSÉ AGUAYO BASURTO
JUAN JOSÉ PAZMIÑO ORMAZA**

TUTOR:

Med. Vet. FREDDY ANTONIO COVEÑA RENGIFO, Mg.

CALCETA, NOVIEMBRE DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Víctor José Aguayo Basurto con cédula de ciudadanía 091573342-2 y Juan José Pazmiño Ormaza con cédula de ciudadanía 1314513902, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO PIGMENTANTE Y PRODUCTIVO EN POLLO DE ENGORDE COBB 500** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



Víctor José Aguayo Basurto
CC: 0915733422



Juan José Pazmiño Ormaza
CC: 1314513902

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Víctor José Aguayo Basurto con cédula de ciudadanía 091573342-2, y Juan José Pazmiño Ormaza con cédula de ciudadanía 1314513902, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO PIGMENTANTE Y PRODUCTIVO EN POLLO DE ENGORDE COBB 500**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



Víctor José Aguayo Basurto
CC: 0915733422



Juan José Pazmiño Ormaza
CC: 1314513902

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Med. Vet. Freddy Antonio Coveña Rengifo, Mg., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO PIGMENTANTE Y PRODUCTIVO EN POLLO DE ENGORDE COBB 500**, que ha sido desarrollado por Víctor José Aguayo Basurto y Juan José Pazmiño Ormaza, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med. Vet. Freddy Antonio Coveña Rengifo, Mg.,
CC: 1310819618
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR Y SU EFECTO PIGMENTANTE Y PRODUCTIVO EN POLLO DE ENGORDE COBB 500**, que ha sido desarrollado por Víctor José Aguayo Basurto y Juan José Pazmiño Ormaza, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Q.F Johnny Daniel Bravo Loor, PhD.
CC: 1303147340
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med. Vet. Vicente Alejandro
Intriago Muñoz, Mg.
CC: 1309808739
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Med. Vet. Leila Estefanía Vera
Loor, Mg
CC: 1311955437
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A mi madre y a mi tía, por su apoyo incondicional porque este triunfo no es solo mío sino de ellas también.

Agradezco la dirección y acompañamiento de mi tutor Médico Veterinario

A ti Dios, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

Freddy Antonio Coveña Rengifo, por haberme brindado el apoyo necesario en el proceso, por su rectitud en su profesión como docente y por sus consejos que me ayudan a formarme.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

VÍCTOR JOSÉ AGUAYO BASURTO

AGRADECIMIENTO

A Dios, mi eterno agradecimiento a mi Padre Celestial, por las bendiciones brindadas día a día.

A mis padres, por demostrarme su apoyo incondicional con grandes dosis de amor y paciencia.

A mi esposa, le expreso mi agradecimiento infinito, por ser la persona quien me impulsó y me respaldó en cada momento de mi vida universitaria, misma que fue mi fortaleza y mi soporte en los instantes de dificultad y debilidad, a mi hijo por ser mi luz, mi fuente de inspiración, y sobre todo mi motor que me impulsa a superarme y seguir adelante.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que me dio la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

JUAN JOSÉ PAZMIÑO ORMAZA

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a Dios, por brindarme fuerza y fé para culminar esta etapa de mi vida.

A mi madre y mi tía, por ser el motor para seguir adelante en este sueño alcanzable, por darme valor y creer en mí siempre.

VÍCTOR JOSÉ AGUAYO BASURTO

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestro promotor de vida y salud, la fuente principal de obtener esta prestigiosa meta.

A mis padres, este gran triunfo con infinito amor y respeto.

A mi esposa e hijo, quienes con sus sabios consejos y sobre todo con su amor incondicional que me brindaron día a día, alcance este sueño de ser un gran profesional.

A mi tutor de tesis Médico Veterinario Freddy Antonio Coveña Rengifo, por la paciencia y dedicación a lo largo de este ciclo académico, quien con sus enseñanzas hizo posible poder llegar a esta meta.

JUAN JOSÉ PAZMIÑO ORMAZA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO TABLAS	xiv
CONTENIDO FIGURAS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
PALABRAS CLAVE.....	xvi
1 ABSTRACT	xvii
2 KEYWORDS	xvii
3 CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
3.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
3.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
3.3 OBJETIVOS	4
3.3.1 OBJETIVO GENERAL	4
3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3.4 HIPÓTESIS	4

4	CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
4.1	LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA	6
4.1.1	LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN ECUADOR	6
4.1.2	BIENESTAR DEL ANIMAL DE LA AVICULTURA.....	7
4.2	POLLOS COBB 500	8
4.2.1	CLASIFICACIÓN TAXONOMÍA DE LOS POLLOS COBB 500.....	8
4.2.2	INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS POLLOS COBB 500	9
4.2.3	CARACTERÍSTICAS Y PRODUCCIÓN DE POLLOS COBB 500 ..	9
4.2.4	NECESIDAD DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS COBB 500	10
4.2.5	MANEJO DEL AGUA DE LOS POLLOS COBB 500.....	11
4.3	PIGMENTACIÓN DE LOS POLLOS	12
4.3.1	PIGMENTACIÓN SINTÉTICA.....	12
4.3.2	PIGMENTACIÓN NATURAL.....	13
4.3.3	RANGO DE PIGMENTACIÓN	13
4.4	MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR.....	14
4.4.1	COMPOSICIÓN DE LA MELAZA DE CAÑA	15
4.4.2	USO DE LA MELAZA EN PRODUCCIONES AVÍCOLAS.....	16
5	CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO	16
5.1	UBICACIÓN	17
5.2	DURACIÓN	17
5.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS	18

5.3.1	MÉTODOS	18
5.3.2	TÉCNICAS	18
5.4	FACTORES EN ESTUDIO	19
5.5	DISEÑO EXPERIMENTAL	19
5.6	UNIDAD EXPERIMENTAL	19
5.6.1	TRATAMIENTOS	20
5.7	VARIABLES A MEDIR	20
5.7.1	VARIABLE INDEPENDIENTE	20
5.7.2	VARIABLES DEPENDIENTES	20
5.8	PROCEDIMIENTO	21
5.8.1	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PIGMENTACIÓN EN PICO, PATA Y PECHUGA EN POLLOS COBB 500 MEDIANTE EL ABANICO COLORIMÉTRICO DSM Yolkan™	21
5.9	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN LOS POLLOS COBB 500	23
5.9.1	ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LA MELAZA COMO PIGMENTO NATURAL	24
5.10	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
6	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6.1	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PIGMENTACIÓN EN PICO, PATA Y PECHUGA EN POLLOS COBB 500 MEDIANTE EL ABANICO COLORIMÉTRICO DSM YolFan™	26
6.2	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LOS POLLOS COBB 500	27

6.3 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LA MELAZA COMO PIGMENTO NATURAL	29
7 CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
7.1 CONCLUSIONES	31
7.2 RECOMENDACIONES.....	32
8 BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS.....	39

CONTENIDO TABLAS

Tabla 1. Taxonomía Pollo.....	8
Tabla 2. Indicadores productivos.....	9
Tabla 3. Característica de los pollos.	10
Tabla 4. Necesidades nutricionales de los pollos Cobb 500.....	11
Tabla 5. Composición química de la melaza.....	15
Tabla 6. Valores Fisicoquímicos de la melaza comercial ByB.....	16
Tabla 7. Característica Meteorológica.....	17
Tabla 8. Esquema del diseño experimental de la implementación de la melaza como pigmentante natural en pollos Cobb 500.	20
Tabla 9. Distribución del manejo sanitario.....	22
Tabla 10. Pigmentación de patas, pico y pechuga en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida	26
Tabla 11. Peso final y Ganancia de peso en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida (Kg)	27
Tabla 12. Consumo de alimento acumulado (Kg) y conversión alimenticia en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida.....	28
Tabla 13. Mortalidad y Viabilidad en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida (%).	29
Tabla 14. Costo/Beneficio alimenticia en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida.	30

CONTENIDO FIGURAS

Figura 1. Abanico colorimétrico DSM YolkFan™	14
Figura 3. Ubicación geográfica del lugar de estudio.....	17

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la melaza de caña de azúcar 1 y 2 % en el agua de bebida y su efecto pigmentante y productivo en pollos de engorde COBB 500. Esta investigación se desarrolló bajo un diseño experimental completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos T₀: Tratamiento control; T₁: 2% y T₂: de melaza de caña de azúcar, con 6 repeticiones por tratamiento. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza, utilizando la prueba de Tukey al 5% con el paquete estadístico InfoStat. En la evaluación de las variables, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$), en la pigmentación de patas, mientras que, en pico y pechuga no se encontró diferencias estadísticas ($p > 0.05$). Por otra parte, las variables productivas el T₁ obtuvo el mayor peso final (3.36 Kg) y ganancia de peso (3.31 kg), no presentando diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0.05$). El consumo de alimento (6.11 kg) y conversión alimenticia (1.94 kg) se obtuvo que el mejor tratamiento es el T₁, presentando que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) en la variable de conversión alimenticia, mientras que, en el consumo de alimento existen diferencias significativas ($p < 0.05$). En cuanto a la relación costo beneficio se obtuvo que el T₂ es el tratamiento que presenta la mejor rentabilidad (1,25). Se concluye que la adición de 2% de melaza en agua de bebida presenta mayor pigmentación de pechuga. En relación al peso final y la conversión alimenticia, se observó que el T₁ destacó al registrar los valores más altos.

PALABRAS CLAVE

Conversión alimenticia, peso final, ganancia de peso, relación costo/beneficio.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate 1 and 2% sugar cane molasses in drinking water and its pigmentation and productive effect in COBB 500 broiler chickens. This research was developed under a completely randomized experimental design (DCA), with 3 treatments T0: Control treatment; T1: 2% and T2: sugar cane molasses, with 6 repetitions per treatment. The data were analyzed by analysis of variance, using the 5% Tukey test with the InfoStat statistical package. In the evaluation of the variables, significant differences were found ($p < 0.05$) in leg pigmentation, while no statistical differences were found in the beak and breast ($p > 0.05$). On the other hand, regarding the productive variables, T1 obtained the highest final weight (3.36 Kg) and weight gain (3.31 Kg), presenting no significant differences between treatments ($p > 0.05$). The feed consumption (6.11 kg) and feed conversion (1.94 kg) showed that the best treatment is T1, showing that there are no significant differences ($p > 0.05$) in the feed conversion variable, while, in the feed consumption food there are significant differences ($p < 0.05$). Regarding the cost-benefit relationship, it was found that T2 is the treatment that presents the best profitability (1.25). It is concluded that the addition of 2% molasses in drinking water presents greater breast pigmentation.

KEYWORDS

Feed conversion, final weight, weight gain, cost/benefit ratio.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

3.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La avicultura en la actualidad ocupa unos de los primeros lugares en producciones agropecuarias, debido a su alta demanda de productos en los mercados internacionales, lo cual dinamiza el sector agropecuario siendo “considerada como un complejo agroindustrial para la obtención de materias primas y subproductos utilizados para la preparación del alimento balanceado que suple las necesidades alimenticias de la industria de carne de pollo y huevos” (Vargas, 2016).

Generalmente emplean diversos campos cuyas funciones y atribuciones se encuentran interrelacionadas, para poder satisfacer a los mercados con los productos derivados de este sector, entre estos se encuentra los avances tecnológicos, genéticas y otros que han contribuido fuertemente. Desde el punto de vista de, García (2017) la avicultura incluye diferentes técnicas y procedimientos que permiten la crianza de aves con un fin exclusivamente comercial. Se trata de una actividad que tiene como principal objetivo producir carne y obtener huevos de los pollos y gallinas.

En relación a Ecuador, este tipo de producción agropecuaria se comenzó a desarrollar como otra de las principales secciones de ingreso económico del país, debido a su alta demanda por los consumos de esta proteína en la sociedad local, en el caso de Ecuador, la carne de pollo es consumida en todos los hogares del país, convirtiendo a la avicultura en una de las actividades más dinámicas del sector agropecuario (Cuenca, 2020).

Ahora bien, desde las nociones de la problemática del presente estudio, la industria avícola presenta múltiples factores desfavorables que amenazan en ciertas ocasiones la calidad del producto ofrecido a los demandantes y a la productividad de la producción, tal es el caso de la pigmentación de la piel al momento de la comercialización. Para Ortega *et al.*, (2020), “La pigmentación de la piel de los pollos de engorde está influenciada por varios factores, incluida

la genética, la cantidad y fuente de pigmentos en la dieta, la salud y el proceso de faenamiento”.

De hecho, el color mantenido en el canal de las aves se manifiesta como uno de los atributos de calidad más críticos mediante el cual los demandantes asientan su valoración de calidad y selección, su aceptación de deriva de la apariencia visual mantenida, siendo este el determinante de su aprobación o rechazo, dado que el comprador prefiere aves que posean la piel y tarsos amarillos (Solórzano, 2018). En palabras la pigmentación es un elemento muy significativo para la venta del pollo de engorde, dado que la industria avícola hoy en día brinda productos con características organolépticas que no satisfacen al consumidor final y una pigmentación en la piel del ave que no es de apariencia natural por la utilización de pigmentos químicos (Varas y Beltrán, 2010).

Como se mencionó en líneas anteriores, en las producciones avícolas modernas se utilizan ciertos pigmentos de origen químicos de similar tonalidad a la que otorga la naturaleza, como medida de satisfacer de una u otra manera al consumidor. “Es común que, para obtener un aspecto de la piel aceptable y llamativo, los productores adicionan pigmentos; usualmente de origen químico en la dieta de los pollos e incluso sumerjan las canales en anilina o agreguen colorantes en los balanceados” (Ortega *et al.*, 2020). No obstante, el uso de productos químicos para suplir necesidades en producciones avícolas, no cumplen con las expectativas del consumidor o generan perjuicios en ciertas ocasiones a la salud pública (Silva, 2016).

Ante estos factores, los productores avícolas mantienen la búsqueda constante de una gran variedad de colorantes naturales como alternativa al uso de productos químicos para la mejora de la pigmentación del canal de las aves, dada esta necesidad, se hace imprescindible la aplicación de estudios para la identificación de productos orgánicos que cumplan con los parámetros adecuados de pigmentación, puesto que “Los pigmentos químicos utilizados en la coloración de la piel del pollo, perjudican la salud humana, trayendo como

consecuencia alteraciones hormonales y otras afectaciones a la salud” (Varas y Beltrán, 2010).

Bajo las premisas explicadas anteriormente, y la búsqueda de alternativas orgánicas para suplir los pigmentantes químicos utilizados en las producciones avícolas, el presente estudio surge para analizar concentraciones de melaza de caña de azúcar aplicadas en el agua de bebida como pigmentante natural en pollos de engorde COBB 500. Permitiendo la obtención de resultados de relevancia para los productores de esta industria donde se podrá crear una alternativa satisfactoria de colorante en la producción de pollos de engorde. Con todo lo antes expuesto se presenta la siguiente interrogante de investigación:

¿La adición de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida tiene efecto sobre la pigmentación y productividad en los pollos de engorde COBB 500?

3.2 JUSTIFICACIÓN

La aceptación del uso de melazas para la nutrición animal viene de diversos estudios realizados los cuales concluyen que el rendimiento energético de la melaza alcanza un 75 % del rendimiento del maíz utilizado en dietas de producción animal. Además, la melaza contiene una serie de características saborizantes, aglomerantes y estimulantes que le permiten ser del agrado para el consumo animal, lo que hace de la melaza una alternativa a considerar para la nutrición animal siempre y cuando los costos lo permitan (Ojeada, 2019).

La melaza de caña de azúcar posee un excelente valor nutritivo, además ofrece variedad de subproductos y productos para la alimentación animal, tiene características ventajosas frente a diferentes cultivos de cereales en distintas épocas (especialmente sequía) por la cantidad de materia seca que produce y los carbohidratos solubles que acumula con la edad, es aprovechado para la alimentación animal, que de hecho son producciones asequibles en el mercado (Calle, 2016)

Es importante investigar sobre el tema, ya que los pigmentos químicos utilizados en la coloración de la piel del pollo, perjudica la salud humana, trayendo como consecuencia alteraciones hormonales, por ende, al obtener un buen resultado confiable con datos reales, se podrá crear una alternativa satisfactoria en la explotación avícola, y lograr un mayor consumo del mismo, facilitando de esta manera la comercialización (Varas y Beltrán, 2010).

La presente investigación se plantea con la finalidad de buscar alternativas para el manejo de pigmentantes naturales en pollos de engorde con el uso de melaza de caña de azúcar, beneficiando a la pigmentación de los pollos sujetos a experimento, la disminución de porcentaje de grasa de las aves como también mejorar la calidad de la carne de pollo, permitiendo obtener parámetros eficientes, teniendo en cuenta las características deseables para los consumidores.

3.3 OBJETIVOS

3.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto pigmentante y productivo de la melaza de caña de azúcar 1 y 2 % en el agua de bebida en pollos de engorde COBB 500.

3.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar el grado de pigmentación en pico, pata y pechuga en pollos COBB 500 mediante el abanico colorimétrico DSM YolcFan™.

Valorar las variables productivas de los pollos de engorde COBB 500, por efecto de adición de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida

Establecer la relación costo - beneficio de la aplicación de la melaza como pigmento natural en el agua de bebida.

3.4 HIPÓTESIS

La adición de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida tiene efecto directo en la pigmentación, ganancia de peso, consumo de alimento acumulado

y conversión alimenticia acumulada de los pollos de engorde de la línea Cobb 500.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

4.1 LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2022) indica que la producción avícola se considera generalmente un complemento de otras actividades de subsistencia, pero la avicultura es en realidad una forma de ahorro y seguro, y contribuye a la diversificación de los ingresos.

La industria avícola se genera con la finalidad de satisfacer la seguridad alimentaria de la población, para Hernández (2020) es la actividad pecuaria más dinámica y más avances tecnológicos; además de ser un sector estratégico de producción alimentaria, para que siga sobre esta línea y se caracterice por ser una producción económicamente sustentable cumpliendo con algunos puntos clave para su éxito”.

Como cualquier otro tipo de industria, cuenta con una serie de etapas para desarrollar de manera efectiva la actividad avícola la producción animal sostenible requiere de sistemas en los que la gestión, la conservación de los recursos y los componentes tecnológicos e institucionales, aseguren la satisfacción continua de las necesidades humanas en generaciones presentes y futuras (Hotúa, 2021).

Además, a esto se le agrega que en los últimos años ha tenido un gran crecimiento, de acuerdo a Aguilera y Ballen (2017) la industria avícola ha experimentado grandes incrementos de producción a nivel mundial, posicionándose como una actividad agropecuaria de alta importancia, la genética es un factor que ha impulsado estos incrementos con híbridos de alta uniformidad, mejorando la eficiencia de alimentación y producción.

4.1.1 LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN ECUADOR

La avicultura ecuatoriana tiene una gran importancia socioeconómica, ya que además de contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria del país, representa una de las proteínas de mejor calidad y más accesible para la

población (Espín, 2020). La avicultura se ha considerado es una actividad muy dinámica del sector agropecuario, para Vargas (2016) Ecuador es un país autosustentable en producción de proteína animal, siendo la industria avícola la de mayor influencia por la cadena productiva que va desde la producción de maíz, soya y otros subproductos, manipulados para la elaboración de alimentos balanceados que son utilizados en la producción de carne del pollo y huevos.

La avicultura constituye una actividad económica de gran trascendencia para el desarrollo del sector agropecuario en Ecuador la demanda de proteínas como: carne de pollo, huevos y derivados que son de alto valor nutritivo va creciendo proporcionalmente con el incremento poblacional, razón por la cual se han desarrollado técnicas para la crianza de aves con mayores pesos en menor tiempo (Nasimba, 2017).

Siendo en Ecuador unas de las actividades con mayor demanda en el sector pecuario de la nación, para Yagual (2016) la carne de pollo es la de mayor consumo “per cápita superior a 33 kg por persona, aunque se prefieren pollos de más de dos kilogramos de peso y de color amarillo, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con el tipo de alimentación que consuman (Yagual, 2016).

4.1.2 BIENESTAR DEL ANIMAL DE LA AVICULTURA

El bienestar de la avicultura tiene que tener medidas preventiva para evitar los agente de patógeno y reducir los riesgos de mortalidad, por ello esto ha sido un desafío para la industria avícola, es un tema para tener en cuenta con el fin de evitar las condiciones estresantes que puedan comprometer la calidad del producto (Uzcátegui *et al.*, 2019). En palabras de Aguirre y Pérez (2017) indica que este es de “vital importancia a tomar en cuenta en la avicultura, estando relacionado con el trato que el hombre les proporciona a los animales, tanto en la movilización para el manejo y el transporte para el sacrificio, en cualquier parte del mundo.

4.2 POLLOS COBB 500

Los pollos Cobb es una variante de los pollos de engorde considerado el más eficiente, posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; permitiendo mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo (Toalombo *et al.*, 2017).

Desde otro punto de vista Uzcátegui *et al.*, (2019) indica que estos pollos gracias al mejoramiento genético, se consideran una exitosa explotación comercial en términos económicos, cuya prioridad es suministrar un producto altamente nutritivo al menor costo posible, a pesar de que diversos factores de riesgo puedan influir en su calidad y precio, además para Jaramillo *et al.* (2017) explica que “resultan fisiológicamente complejo de comprender y que la supresión para determinar el comportamiento de distintos criterios de selección y eficiencia alimenticia, sobre parámetros zootécnicos asociados con la eficiencia biológica en pollos Cobb 500”.

4.2.1 CLASIFICACIÓN TAXONOMÍA DE LOS POLLOS COBB 500

Esta línea de pollo de engorde tiene gran potencial en desempeño general del mismo, por ello en la siguiente tabla se detalla la taxonomía.

Tabla 1. Taxonomía Pollo

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrados
Clase	Aves
Subclase	Neornithes (sin dientes)
Orden	Galliforme
Superorden	Neognates (sin esternón)
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	Gallus domesticus

Fuente: Quisbert (2015)

4.2.2 INDICADORES PRODUCTIVOS DE LOS POLLOS COBB 500

Todos los pollos de engorde tienen sus propios indicadores productivos por ello la línea genética en los pollos comerciales de crecimiento rápido influye significativamente en el comportamiento productivo, demostrando que el híbrido Cobb 500 tiene mejores rendimientos productivos y zootécnicos (Toalombo *et al.*, 2017). De igual manera a esto también le influyen los protocolos operativos sobre indicadores de eficiencia biológica aceptables y cuyos efectos esperados a largo plazo resultan favorables con respecto a rentabilidad económica y cuidado ambiental (Uzcátegui *et al.*, 2019).

Tabla 2. Indicadores productivos.

Edad en días	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Ganancia diaria promedio (g)	Conversión alimenticia acumulada	Consumo diario de alimento (g)	Consumo de alimento acumulado (g)
7	193	30	28	0,76		145
14	528	59	38,5	1,03	74	541
21	1018	78	49,1	1,22	118	1239
28	1615	90	58,2	1,37	156	2209
35	2273	96	65,3	1,5	179	3399
42	2952	97	70,5	1,61	208	4760
49	3617	93	73,9	1,76	241	6349
56	4227	83	75,5	1,91	245	8063
63	4759	70	75,5	2,04	228	9716

Fuente: Cobb y Vantress (2018)

4.2.3 CARACTERÍSTICAS Y PRODUCCIÓN DE POLLOS COBB 500

Esta línea tiene grandes características las cuales se dan porque los Cobb son “bastante precoz, adquiere gran peso de forma rápida, por lo que se puede aprovechar o sacrificar a temprana edad, además es considerado uno de los mejores pollos parrilleros debido a la suavidad y excelente sabor de su carne” (Arteaga, 2019).

Por todas estas características los pollos Cobb tienen alta demanda en el mercado, desde la perspectiva de Aguilera y Ballen (2017) los pollos híbridos de engorde Cobb 500 se caracterizan por presentar una mejor conversión

alimenticia, y una mayor tasa de crecimiento, uniformidad y capacidad de desarrollo, haciendo uso de alimentos más económicos y de menor densidad, esto es una ventaja competitiva que se traduce en un menor costo por kilogramo de peso vivo producido.

Tabla 3. Característica de los pollos.

Características	Beneficios
El pollo de engorde más efectivo del mundo tiene la conversión de alimento más baja, la mejor tasa de crecimiento y la capacidad de prosperar con una nutrición de baja densidad y menos costosa. Estos atributos se combinan para dar a Cobb 500 la ventaja competitiva del menor costo por kilogramo o libra de peso vivo producido para la creciente base de clientes en todo el mundo.	<p>El menor costo de peso vivo producido.</p> <p>Rendimiento superior en raciones de alimentación de menor costo</p> <p>La alimentación más eficiente</p> <p>Excelente tasa de crecimiento</p> <p>Mejor uniformidad de pollos para el procesamiento</p> <p>Criador competitivo</p>

Fuente: Cobb y Vantress (2021)

4.2.4 NECESIDAD DE NUTRIENTES DE LOS POLLOS COBB 500

La línea de pollos Cobb 500 tienen sus propias necesidades nutricionales, por ello “las dietas tienen que estar formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales” (Díaz, 2013).

Tabla 4. Necesidades nutricionales de los pollos Cobb 500.

CANTIDAD DE ALIMENTO	Inicio	Crecimiento	Finalizador 1	Finalizador 2*
	180 g	700 g	1350 g	
ALIMENTO/ave	0,40 lb	1,54 lb	3,0 lb	
PERÍODO DE ALIMENTACIÓN 'días'	0 - 8	sep-18	19 - 28	> 29
TIPO DE ALIMENTO	Migaja	Migaja / Pellet	Pellet	Pellet
Proteína cruda %	21-22	19-20	18-19	17-18
Energía metabolizable MJ/kg	12,45	12,66	12,97	13,18
(EMAn[†]) Kcal/kg	2.975	3.025	3.100	3.150
Kcal/lb	1.349	1.372	1.406	1.429
Lisina digestible %	1,22	1,12	1,02	0,97
Metionina digestible %	0,46	0,45	0,42	0,4
Met + Cis digestible %	0,91	0,85	0,8	0,76
Triptófano digestible %	0,2	0,18	0,18	0,17
Treonina digestible %	0,83	0,73	0,66	0,63
Arginina digestible %	1,28	1,18	1,07	1,02
Valina digestible %	0,89	0,85	0,76	0,73
Isoleucina digestible %	0,77	0,72	0,67	0,64
Calcio %	0,9	0,84	0,76	0,76
Fósforo disponible %	0,45	0,42	0,38	0,38
Sodio %	0,16-0,23	0,16-0,23	0,16-0,23	0,16-0,23
Cloro %	0,16-0,30	0,16-0,30	0,16-0,30	0,16-0,30
Potasio %	0,60-0,95	0,60-0,95	0,60-0,95	0,60-0,95
Ácido linoleico %	1	1	1	1

Fuente: Cobb y Vantress (2018)

Nota: El sistema de Energía está basado en la Energía Metabolizable Aparente corregida por Nitrógeno (EMAn), Para la dieta de retiro usar Finalizador 2.

4.2.5 MANEJO DEL AGUA DE LOS POLLOS COBB 500

El agua es un componente indispensable que se suministra a los pollos representando “el 70% del peso corporal, siendo el 30% restante células, fluidos extracelulares y la sangre, a medida que envejece el contenido de grasa aumenta y el de agua disminuye en porcentaje en relación al peso corporal” (Quisbert, 2015).

Desde otra perspectiva Espinel (2020) el agua debe ser fresca y de mejor calidad, ya que es la única fuente para proporcionar medicamentos, la cantidad

de agua ingerida por un ave se relaciona con el consumo de pienso (agua/pienso), esta relación varía desde 1.6 hasta 2.5 litros/kg alimento dependiendo de las condiciones ambientales, se estima que la necesidad de agua se incrementa un 6.5% por cada °C por encima de la temperatura de confort de 21 °C.

El agua es tan importante que la falta de ella afecta gravemente a este, según Camacho y Vinchira (2016) el agua es probablemente uno de los elementos más importante para la dieta de las aves porque una deficiencia en el suministro afectará adversamente el desarrollo del ave más rápidamente que la falta de cualquier otro nutriente. Del mismo modo es indispensable “en la digestión y metabolismo, formando prácticamente del 55 a 75 % del cuerpo y cerca del 65 % del huevo, la ingesta de agua es aproximadamente dos veces más del alimento en base a su peso” (Camacho y Vinchira, 2016).

4.3 PIGMENTACIÓN DE LOS POLLOS

La pigmentación de los pollos actualmente tiene relevancia ya que el comprador prefiere a los que se encuentran más anaranjados, como lo indica Campos *et al* (2017) en este sentido, “la pigmentación de la piel de la canal y de los tarsos del pollo es, en muchos casos, una característica determinante para la elección o el rechazo del producto por parte del consumidor”.

Así mismo lo rectifica Fernández (2015) en la actualidad, debido a los avances en nutrición y genética, las aves consumen menos alimento y no tienen acceso a fuentes naturales de pigmentación, sin embargo, debido a la competencia por mercado, los productores de pollo, comenzaron a agregar pigmento en el alimento de las aves, de esta forma, el consumidor final asocia la salud de las aves y la frescura del producto.

4.3.1 PIGMENTACIÓN SINTÉTICA

Los productores para obtener una pigmentación mayor, ellos suelen utilizar productos que le ayudan obtener un tono más adecuado. De acuerdo a Shimada (2010) “logra una pigmentación ideal se han empleado carotenoides

sintéticos, lo que incrementa el costo del alimento sin agregar cualidades nutritivas y afecta la capacidad de compra del consumidor”.

Esto se origina ya que la pigmentación natural no se da, por ello buscan productos suplementarios, tal como lo manifiesta Zambrano *et al.*, (2017) el pigmento natural no se produce a gran escala debido, en la mayoría de los casos, a la escasez de las principales materias primas, a diferencia del pigmento sintético, que tiene una mayor accesibilidad y un bajo costo en el mercado (Zambrano *et al.*, 2017). La intensidad del pigmento viene relacionada por la cantidad de xantofila a utilizar en el alimento, la ingestión y la ración que se realiza de acuerdo a los periodos de alimentación (Arnaiz, 2019).

4.3.2 PIGMENTACIÓN NATURAL

Hoy en día los productores avícolas están optando por utilizar productos naturales para la pigmentación de los animales, por tanto, ha despertado interés en la alimentación de animales de importancia zootécnica con el objetivo de contribuir a reducir costos de producción y mejorar la calidad organoléptica del producto, debido a esto se han utilizado diferentes extractos provenientes de especies vegetales (Carvajal *et al.*, 2017).

Las fuentes naturales de pigmentación son importantes para obtener el tono en piel y tarso en el ave es lograrlo de una manera natural, ya sea como única fuente de pigmentación o complementando la dieta que contenga alguna fuente de carotenoides (Andrade, 2014), además que los colores naranja-rojizos están asociados en la mente del consumidor a una buena salud de los animales.

4.3.3 RANGO DE PIGMENTACIÓN

Para medir o saber el rango de pigmentación de los pollos se suele utilizar un abanico colorimétrico DSM YolkFan™, que tiene sus respectivas numeraciones en dependencia de la coloración, a continuación, en la figura 1 se presenta un ejemplo de este tipo de abanico que presenta una numeración desde el uno hasta el 16 como lo podrán observar.



Figura 1. Abanico colorimétrico DSM YolkFan™..

Fuente: Carvajal *et al.* (2017).

El rango de pigmentación dependerá del mercado donde será ofertado el producto final, tal como lo ratifica Carvajal *et al.* (2017) que la predilección en la pigmentación dependerá de la zona de venta y del consumidor, ya que una enumeración de 103-104 es muy aceptada, pero también una pigmentación de 105.

4.4 MELAZA DE CAÑA DE AZÚCAR

La melaza es un líquido denso y negrozco que se obtiene del residuo que permanece después de la cristalización y centrifugación, de acuerdo a Jaramillo *et al.*, (2015) es un subproducto final en el proceso de fabricación de azúcar, además, es una mezcla muy compleja que contiene principalmente azúcares como sacarosa, glucosa y fructosa. La melaza es un fluido denso y viscoso que presenta un comportamiento no newtoniano, contiene sacarosa, azúcares reductores, sales, compuestos solubles en álcali, gomas, polisacáridos, etc (Zamora *et al.*, 2017)

La melaza es un concentrado de hidratos de carbonos y los azúcares representan un alto porcentaje de su materia seca. Es un producto apetecible por las especies animales y al ser añadido a la dieta en niveles bajos (5-10%), incrementa su palatabilidad y reduce pérdidas por polvo (Escobar, 1970).

La melaza de caña llamada también miel negra, es un jarabe espeso que se extrae de la caña de azúcar, es un producto natural que se asemeja en textura y dulzor a la miel de abeja (Francisco, 2021). Además, ese subproducto de la

caña de azúcar es utilizada en los animales tal como lo indica Martin (2004) que la melaza es utilizada en la alimentación animal en general y, por razones obvias, reviste gran interés para el fabricante extraer la mayor cantidad de azúcar posible, de ahí que en la fábrica se trate de agotar su contenido en la melaza.

4.4.1 COMPOSICIÓN DE LA MELAZA DE CAÑA

En la composición de la melaza se puede diferenciar desde la que contiene todo el azúcar (rica) y la que resulta al terminar el proceso de extracción del ingenio (final), donde en tabla de a continuación se puede denotar la gran diferencia de la composición química que las diferencia, por lo general para el consumo animal se utiliza la final (Martin, 2004).

Tabla 5. Composición química de la melaza.

COMPONENTES	CONSTITUYENTES	CONTENIDO
Componentes mayores	Materia seca	78%
	Proteínas	3%
	Sacarosa	60-63% p/p
	Azúcares reductores	3-5% p/p
	Sustancias disueltas (diferentes azúcares)	4-8% p/p
	Agua	16%
	Grasa	0.40%
Contenido de minerales	Cenizas	9%
	Calcio	0.74%
	Magnesio	0.35%
	Fósforo	0.08%
	Potasio	3.67%
Contenido de aminoácidos.	Glicina	0.10%
	Leucina	0.01%
	Lisina	0.01%
	Treonina	0.06%
	Valina	0.02%
Contenido de vitaminas	Colina	600ppm
	Niacina	48.86ppm
	Ácido pantoténico	42.90ppm
	Piridoxina	44ppm
	Riboflavina	4.40ppm
	Tiamina	0.88ppm

Fuente: (Barrera, 2011)

Así también se detalla los valores fisicoquímicos (figura 1) de la Melaza Orgánica comercial ByB que se utilizó en la aplicación de los experimentos:

Tabla 6. Valores Fisicoquímicos de la melaza comercial ByB.

ITEM	UNIT	MIN	MAX
Brix	%	85	88
Polarización	%	46	61
Pureza	%	52	58
Sacarosa real	%	45	48
Azúcares reductores	%	12	15
Azúcares totales	%	57	63
Porciento ceniza	%	9	15

Fuente: Agro-demanda, (2020)

4.4.2 USO DE LA MELAZA EN PRODUCCIONES AVÍCOLAS

Existe antecedentes del uso de la melaza de caña de azúcar en producción avícolas como alimento alternativo, de acuerdo a Bezares (1975) es una fuente barata de energía, pero su empleo en altos niveles de raciones para aves se ve limitado debido a que su alto contenido en minerales provoca heces fluidas en los animales. Además, la melaza seca de la caña de azúcar (MC) es un alimento compuesto de sacarosa de alta digestibilidad y puede ser rápidamente disponible para las aves (Cabral y Melo, 2006).

Existen antecedentes del uso de la melaza de caña azúcar como uso en la dieta de la producción avícola “para la nutrición de la producción avícolas viene de diversos estudios realizados los cuales concluyen que el rendimiento energético de la melaza alcanza un 75% del rendimiento del maíz utilizado en dietas de producción animal” (Santos y Cruz, 2010).

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 UBICACIÓN

La investigación se realizó en el galpón avícola ubicado en los predios de la Unidad de Docencia Investigación y Vinculación (UDIV) de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López sitio El Limón, cantón Bolívar, en las coordenadas $0^{\circ}49'15.36''S$ y $80^{\circ}11'0.14''O$ y las condiciones meteorológicas se detallan en la tabla 3.1.

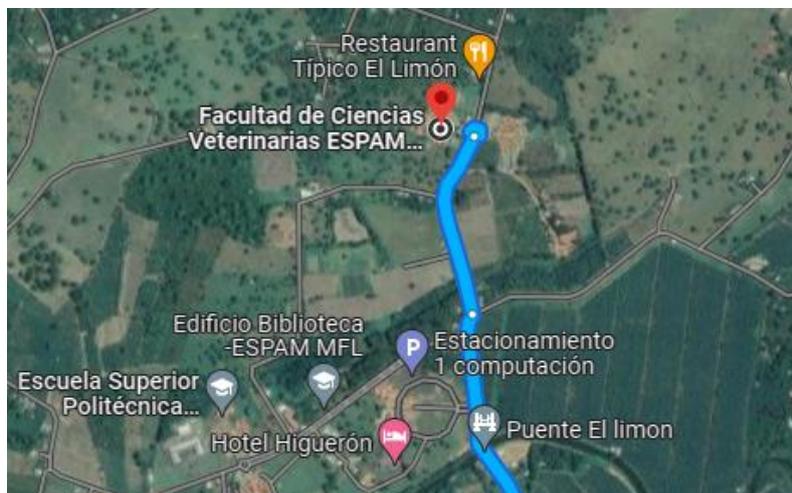


Figura 2. Ubicación geográfica del lugar de estudio.

Fuente: Google Maps.

Tabla 7. Característica Meteorológica.

Variables	Valor
Precipitación Media Anual	992,7 mm
Temperatura Media Anual	25,8°C
Humedad Relativa Anual	82,10%
Heliofanía Anual	1134,9 (horas/sol)
Evaporación Anual:	1323,8 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL

5.2 DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de 20 semanas, desde septiembre del 2022 y hasta febrero del 2023 la cual se distribuyó, en dos meses para el

trabajo de campo que comprende vacío sanitario y crianza de los pollos y tres meses para la tabulación, organización y corrección.

5.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

5.3.1 MÉTODOS

MÉTODO EXPERIMENTAL

Permitió dar un desarrollo estructurado de las variables de estudios y el cumplimiento de los objetivos propuestos, a partir de metodologías adecuadas para acarrear la problemática planteada.

MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Permitió recabar las principales fundamentaciones en relación al objeto de investigación.

MÉTODO ANALÍTICO DESCRIPTIVO

Se aplicó en el análisis y tabulación de los datos obtenidos en la aplicación de los tratamientos.

MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO

Permitió partir desde premisas hipotéticas la obtención de conclusiones específicas de la misma, comprobando los procedimientos experimentales.

5.3.2 TÉCNICAS

OBSERVACIÓN DIRECTA

Por medio de esta técnica se observó los fenómenos y acontecimientos durante el estudio. Además, esta técnica permitió observar el pigmento natural en relación a sus características químicas y presencia de microorganismos, la medición numérica de los resultados obtenidos en el estudio y el abanico colorimétrico DSM Yolkan™ para la determinación del grado de pigmentación presente en los pollos de la línea Cobb 500.

5.4 FACTORES EN ESTUDIO

Melaza de caña de azúcar (1% y 2%)

5.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

La investigación se desarrolló bajo un diseño experimental completamente al azar (DCA), que como factor único es la variación de los tratamientos, aplicando los distintos niveles de Melaza de caña de azúcar al 1% y al 2% en el agua de bebida en pollos de engorde de la línea genética Cobb 500, mediante tratamientos ajustados al modelo estadístico estipulado en la fórmula detallada a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad [1]$$

Y_{ij} : Observación j-ésima del i-ésimo tratamiento

μ : Media general

τ_i : Efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} : Efecto del error experimental

5.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

Las unidades experimentales en el estudio fueron 18 cubículos, distribuidos en 3 tratamientos y 6 repeticiones, cada unidad experimental estuvo conformada por 10 unidades observacionales (pollos en nacimiento) dando un total de 180 pollos de la línea genética Cobb 500 como al nacimiento. Se presenta la distribución del experimento en la siguiente (tabla 7):

Tabla 8. Esquema del diseño experimental de la implementación de la melaza como pigmentante natural en pollos Cobb 500.

Tratamientos	Códigos	%	T. U. E	Repeticione s	Animal/ Tratamient o
Agua sin pigmentante	T0	0%	10	6	60
Agua + pigmentante natural (Melaza)	T1	Melaza a 1%	10	6	60
Agua + pigmentante natural (Melaza)	T2	Melaza a 2%	10	6	60
TOTAL					180

Nota: T0= Tratamiento Testigo, T1= Tratamiento uno, T2= Tratamiento dos, T.U.E. = Tamaño de la Unidad Experimental

5.6.1 TRATAMIENTOS

T0: Agua sin adición de pigmentante para los pollos Cobb 500.

T2: Inclusión del 1% de melaza en el agua de bebida de los pollos Cobb 500.

T3: Inclusión del 2% de melaza en el agua de bebida de los pollos Cobb 500.

5.7 VARIABLES A MEDIR

5.7.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Melaza de caña de azúcar al (1% y 2%)

5.7.2 VARIABLES DEPENDIENTES

Grado de pigmentación(Escala 1-16).

Ganancia de peso (kg)

Consumo de alimento acumulado (kg).

Conversión alimenticia acumulada (kg).

Viabilidad (%)

Mortalidad (%)

Relación costo/beneficio entre los tratamientos (\$).

5.8 PROCEDIMIENTO

5.8.1 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PIGMENTACIÓN EN PICO, PATA Y PECHUGA EN POLLOS COBB 500 MEDIANTE EL ABANICO COLORIMÉTRICO DSM YOLKAN™

ADECUACIÓN DE GALPONES

El estudio se lo realizó en el galpón avícola, ubicado en la Unidad de Docencia Investigación y Vinculación (UDIV) Pastos y Forrajes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López sitio El Limón, cantón Bolívar con las siguientes características, sistema de piso elevado de 1 metro, de largo 12 metros y 4 metros de ancho, piso de caña guadua y paredes de malla plástica con techo de zinc. El galpón se distribuyó en concordancia a las repeticiones aleatorias de las unidades experimentales a la segunda semana, con 18 cubículos de 1,3 m² los cuales se separarán con una malla de plástico a 60 cm de altura.

Antes del ingreso de los pollitos, se preparó el galpón mediante un vacío sanitario (limpieza y desinfección) que constan de 10 a 21 días, donde se realizó actividades de limpieza con agua y detergente del piso paredes y techo, luego de manera rutinaria se realizó la desinfección del mismo con Fulltex (Formol, Amonio cuaternario, Alcohol isopropílico, sulfato de cobre) en dosis de 5 ml por cada litro de agua aplicado bajo la metodología de aspersion en repeticiones de cada dos días, por consiguiente, se procedió a la limpieza y desinfección de bebederos y comederos, fijación de las cortinas, cama de material (tamo de arroz) instalación de fuentes de calor e iluminación (110 w) necesarias en las primeras semanas de vida de los pollitos.

RECEPCIÓN DE POLLITOS

Posterior al acondicionamiento del galpón, se encendieron las fuentes de calor y luminarias 24 horas antes del ingreso de los pollitos bb para la garantizar una temperatura ideal de 31 a 32 grados (se utilizó un higrómetro para el control de temperatura y humedad relativa del galpón), se instalaron comederos y

bebederos adecuados para pollitos bb con alimento y agua, 2 horas de antelación al ingreso de los pollitos. Se realizó la compra de 180 pollitos de la línea Cobb 500 obtenidos en la Empresa Genética Nacional S.A. que fueron pesados para la obtención de datos de la variable de peso promedio y verificar su estado de calidad.

MANEJO SANITARIO

El manejo sanitario comprendió la desinfección de los galpones e implemento a utilizar dentro del galpón, posterior se realizó la aplicación de las vacunas correspondientes en las producciones de pollos Cobb, a los 8 días se aplicará la vacuna en el pico (Gumboro) y en adición la vacuna en el ojo (Newcastle), consecuentemente a los 15 días se aplicará la vacuna de refuerzo (Gumboro) y a los 24 días de vida (Newcastle) en el agua de bebida.

Tabla 9. Distribución del manejo sanitario.

Preparación del Galpón	
Días	Actividades
21 días previo recepción de pollitos	Limpieza con detergente, desinfectante y agua, paredes, piso y techo
10 días previo recepción de pollitos	Desinfección con amonio cuaternario
8 días previo recepción de pollitos	Desinfección con amonio cuaternario
Limpieza de implementaciones (Comederos, bebederos, otros)	Limpieza con detergente, desinfectante y agua
Sanidad de los pollitos	
Días	Actividades
8 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el ojo
8 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el pico
15 días, Gumboro	Aplicación de vacuna en el ojo
15 días, Newcastle	Aplicación de vacuna en el agua de bebida

Fuente: Ojeada (2019).

ALIMENTACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

La alimentación de los pollitos se realizó con alimento balanceado comercial en la primera semana distribuidos en comederos tipo tolva y bebederos de galón, en la siguiente semana se realizó la distribución del galpón para la aplicación de los tratamientos, como se mencionó anteriormente las divisiones de 1,3 m² por cada 10 pollos correspondiente a las 6 repeticiones de la unidad experimental por tratamientos, dentro de los cubículos se empleó un bebedero con capacidad de 6 litros con la dosificación de la melaza al 1% y 2%.

OBSERVAR EL GRADO DE PIGMENTACIÓN

Se evaluó la escala de pigmentación en picos, patas y pechuga de los pollos mediante el abanico colorimétrico DSM YolcFan™, en donde se tomó una muestra de 12 aves al final de los tratamientos, por unidad experimental, colocándolas sobre la misma área de observación y bajo la misma intensidad de luz para evitar errores en la determinación de la pigmentación (escala de 1 a 16).

5.9 EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y DE SALUD EN LOS POLLOS COBB 500.

Para obtener los resultados correspondientes a los parámetros productivos y de salud se mantuvo un registro de todas las variantes surgidas en el proceso de los tratamientos aplicados a la producción de los pollos Cobb 500 a partir de las unidades experimentales, esta se apoyó en las fórmulas explicadas a continuación.

GANANCIA DE PESO

Se obtuvo desde el primer día de llegada y en la finalización de cada semana, realizando el pesaje de todos los pollos dividido para el número total de aves, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso por aves} = \frac{\text{Peso vivo final} - \text{peso vivo inicial}}{\text{Edad en días}} [2]$$

CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO (Kg).

Antes de la distribución del alimento se pesó diariamente, incluido el rechazo para conformar un registro de los consumos semanales y acumulados, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento acumulado} = \frac{\text{Alimento ofrecido (kg)} - \text{alimento rechazado(kg)}}{\text{Número de aves}} [3]$$

$$\text{Consumo de alimento acumulado} = \Sigma \text{ de consumo de alimento semanal} [4]$$

CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA (Kg/Kg).

Se llevó el registro de los pesos y consumos de alimento de toda la producción para el cálculo de la misma se aplicará la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (kg)}}{\text{Peso vivo ave (kg)}} [5]$$

VIABILIDAD

Para el cálculo de la viabilidad se consideró el número de aves vivas multiplicado por 100, dividido entre el número de aves iniciadas

$$\text{Viabilidad} = 100\% - \text{porcentaje de mortalidad} [6]$$

MORTALIDAD

Se calculó semanalmente para establecer un porcentaje total, mediante el conteo de pollos muertos, en el transcurso de la semana utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad} = \frac{\# \text{ pollos muertos}}{\# \text{ pollos ingresados}} * 100 [7]$$

5.9.1 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LA MELAZA COMO PIGMENTO NATURAL

Para la relación de factibilidad y viabilidad económica mediante el costo y beneficio de los tratamientos aplicados, se mantuvo el registro diario de todos los egresos que comprenden la producción de los pollos línea Cobb 500, que posterior a la venta de las aves (Ingresos) se procedió aplicar la fórmula establecida a continuación:

$$C/B = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egreso}} [8]$$

Nota explicativa: Dentro de los rubros de egresos se considera la sumatoria de los costos de mantenimiento y producción de la unidad de pollos durante el

tiempo en que duró la investigación, en relación de los ingresos se considera la consigna por la venta de las aves.

5.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para comprobar los efectos de los tratamientos, se constató previamente supuestos de normalidad y homogeneidad, posteriormente se ejecutó la prueba del análisis de varianza (ANOVA) para la determinación de diferencias significativas entre los resultados obtenidos entre cada uno de los tratamientos. Además, se aplicó la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias significativas entre tratamientos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PIGMENTACIÓN EN PICO, PATA Y PECHUGA EN POLLOS COBB 500 MEDIANTE EL ABANICO COLORIMÉTRICO DSM YoIkFan™

Los promedios obtenidos para la variable pigmentación en una escala de 1 a 16, se obtuvo en los tratamientos evaluados, que el T₁ obtuvo en promedio 6.17 en patas, 6.83 en pico y 13.17 en pechuga, mientras que, el tratamiento T₂ presento valores de 6.33 en patas, 7.17 en pico y 12.5 en pechuga. En las variables pigmentación (patas, pico y pechuga) no se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$) en pico y pechuga, mientras que, en la variable de pigmentación en patas si se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p<0.05$) (Tabla 10).

Tabla 10. Pigmentación de patas, pico y pechuga en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida

TRATAMIENTO	FIG.PATAS	FIG. PICO	FIG. PECHUGA
T0	9.00 A	7.17 A	12.67 A
T1	6.17 B	6.83 A	13.17 A
T2	6.33 AB	7.17 A	12.5 A
E.E.	0.93	0.58	0.49
P-VALOR	0.0384	0.8972	0.6163

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$)

Zambrano (2015), en su investigación obtuvo promedios pigmentación de la piel en tres rangos de distribución y en donde sobresale el tratamiento T₃ compuesto por un 15% maíz y 85% de balanceado sin pigmentantes sintéticos, con un valor de pigmentación de 2.74.

Maldonado (2015), determinó que al evaluar 4 niveles (1%, 3%, 5%, 0%,) de harina de achiote en las etapas de crecimiento y engorde sobre la pigmentación en pollos parrilleros, existe diferencia significativa entre los tratamientos del T₃ (5%) y T₂ (3%) con valores similares estadísticamente, obtuvo los mejores grados de pigmentación con un promedio de 6.67 y 6.3.

Por otra parte, Yagual (2016), al evaluar con ají de rocoto sobre la pigmentación de piel en pollos parrilleros Cobb 500, trabajó con 0.5% 1% y

1.5% dónde observó que el porcentaje más alto al 1% influye la disminución de grados de pigmentación, el valor más alto que se obtuvo fue 1% y cuando se aplicó el 1.5% obtuvo el mismo nivel que el tratamiento de 0.5%.

6.2 EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LOS POLLOS COBB 500.

Se puede apreciar en la tabla 11, el comportamiento del peso final de los pollos en todos los tratamientos aplicados, en donde se observa que están en un rango de 3.21 a 3.36 kg, presentando estos valores que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$). En cuanto a la ganancia (kg) de peso los tratamientos presentaron valores de 3.16 (T_0), 3.31 (T_1) y 3.21 (T_2). Respecto a las pruebas estadísticas no se encontraron diferencias significativas en los tratamientos aplicados ($p > 0,05$) en ganancia de peso.

Tabla 11. Peso final y Ganancia de peso en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida (Kg)

TRATAMIENTO	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO
T0	3.21 A	3.16 A
T1	3.36 A	3.31 A
T2	3.26 A	3.21 A
E.E.	0.07	0.07
P-VALOR	0.3634	0.3623

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Los valores obtenidos de se encuentran levemente por debajo a los valores reflejados en la investigación de Aimacaña (2021) quien reporta en sus tratamientos valores de 3.2 kg (T_0), 3.23 kg (T_1) y 3.22 (T_2), utilizando salvado de trigo.

Los datos obtenidos para el consumo de alimento acumulado (kg), presentan diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$), ya que como se puede apreciar en la tabla 12 se visualiza los valores registrados en este estudio son de 6.11 (T_0) 6.08 (T_1) y 5.85 kg (T_2). En relación a la conversión alimenticia los valores obtenidos van desde 1.82 hasta 1.94, lo cual según el análisis estadístico los tratamientos no muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$).

Tabla 12. Consumo de alimento acumulado (Kg) y conversión alimenticia en pollos Cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida.

TRATAMIENTO	CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	6.11 A	1.94 A
T1	6.08 A	1.84 A
T2	5.85 B	1.82 A
E.E.	0.04	0.03
P-VALOR	0.0016	0.0508

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Los resultados obtenidos de consumo de alimento acumulado están por debajo de los obtenidos Freire y Berrones (2008) quienes aplicaron 9 tratamientos y evaluaron esta variable a los 43 días, obteniendo un consumo acumulado de alimento de 3.53 kg (promedio de todos los tratamientos).

Los valores de conversión alimenticia obtenidos en esta investigación, están por encima de los reportados por Zambrano y Zambrano (2014) quienes en su trabajo obtuvieron una conversión de 1,70 kg/kg, el T₂ de 1.79 kg/kg, mientras que para T₃ y T₄ fue de 1.89 kg/kg, y 1.97 kg/kg respectivamente, utilizando harina de frejol de palo, sin embargo, también se observa que el tratamiento de control es quien obtuvo el mayor valor (1.97 kg/kg).

Así mismo, los valores de este trabajo están por encima de los obtenidos en el trabajo de Zambrano (2015), quien evaluó la conversión de alimento a los 30 días, obtuvo un solo rango de distribución y la menor de conversión de alimento la presentan los tratamientos T₁ y T₂ que recibieron 5 y 10% de maíz en sus dietas con 1.41. Mientras que, el mayor promedio de conversión de alimento 1.43 corresponde a los pollos que recibieron 15% maíz en su dieta.

En concordancia a los porcentajes de mortalidad presentados en esta investigación (Tabla 13) se observa que los tratamientos T₁ y T₂ obtuvieron un 5%, mientras que, el T₀ presentó un valor de 3,33%. En cuanto a estos valores no se registran diferencias significativas ($p > 0.05$). Por otra parte, cabe mencionar que, estos valores reportados de mortalidad se presentaron a los 14 días, debido a que los pollos son muy sensibles a cualquier alteración en el manejo o por su edad. Respecto, a los resultados obtenidos en la viabilidad los

tratamientos no presentan diferencias significativas ($p>0.05$), habiendo obtenido 96.67% en el T₀, 95% en el T₁ y T₂.

Tabla 13. Mortalidad y Viabilidad en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida (%).

TRATAMIENTO	MORTALIDAD	VIABILIDAD
T0	3.33 A	96.67 A
T1	5.00 A	95.00 A
T2	5.00 A	95.00 A
E.E.	2.65	2.65
P-VALOR	0.8777	0.8777

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0.05$)

Los valores registrados de mortalidad en esta investigación son más bajos a los obtenidos por Navarrete y Navarro (2016) quienes presentaron una mortalidad del 4.33%, en la crianza de pollos de engorde. Por otra parte, Andrade (2019) presenta así mismo un valor por debajo del obtenido en este estudio (3.6%), el cual este autor se lo atribuye a un posible estrés calórico.

6.3 ESTABLECIMIENTO DE LA RELACIÓN COSTO - BENEFICIO DE LA APLICACIÓN DE LA MELAZA COMO PIGMENTO NATURAL

Se determinaron los costos para cada tratamiento, para el T₀: el costo fue representado por el precio del pollo BB, alimentación, sanidad, servicios, transporte y mano de obra, de igual forma se realizó para el T₁ y T₂. En donde se estimó el consumo de alimento, el costo fue representado por el precio del pollo BB, alimentación, sanidad, servicios, transporte y mano de obra, melaza y la producción de carne de pollo en kilogramos durante el período experimental para los tres tratamientos y el precio de venta de los pollos vivos al mercado.

En la tabla 14, se observa la relación costo beneficio de la investigación, reporta que la mayor rentabilidad se da en la aplicación del tratamiento T₂, en donde se obtuvo 1,25 entre la relación C/B. Es decir, que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad de 0,25 centavos. Por otra parte, estos tratamientos presentan diferencias significativas ($p<0.05$).

Tabla 14. Costo/Beneficio alimenticia en pollos cobb 500 por efecto del uso de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida.

TRATAMIENTO	COSTO/BENEFICIO
T0	1.16 B
T1	1.23 A
T2	1.25 A
E.E.	0.01
P-VALOR	0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La relación costo-beneficio que indica Intriago (2023) utilizando un balanceado comercial, que por cada dólar invertido obtiene 0.35 ctvs de dólar de ganancia para el tratamiento T₂ y el T₃ el cual reporta una ganancia de 0.47 ctvs, estando estos valores por encima de los obtenidos dentro de esta investigación. Por otra parte, Pita (2019) reportó valores entre 0.52 y 0.56 ctvs de ganancia por cada dólar invertido.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Los pollos que recibieron un 2% de melaza de caña en su agua de bebida mostraron una mayor pigmentación en la pechuga ($p>0.05$). En cuanto a las patas, se observó un incremento en la pigmentación, especialmente en los pollos que no recibieron melaza adicional ($p<0.05$). Por último, en lo que respecta al pico, la mayor pigmentación se logró en los tratamientos donde no se añadió melaza y en aquellos con una adición del 2 % de melaza de caña ($p>0.05$).

En relación al peso final y la conversión alimenticia en los tratamientos aplicados, se observó que el T₁ destacó al registrar los valores más altos en estas variables, sin embargo, no presentaron diferencias estadísticas ($p>0.05$).

En cuanto a la mortalidad, se observó que los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas ($p>0.05$). Debido a que los índices de mortalidad se registraron a los 14 días de inicio del estudio, dado que en esta fase los pollos son particularmente sensibles a cualquier variación en el manejo o debido a su edad.

El tratamiento con la valoración económica más viable para su implementación, es el tratamiento T₂, el cual consistió en adicionar un 2% de melaza de caña de azúcar en el agua de bebida.

7.2 RECOMENDACIONES

Adicionar 1% de maleza de caña de azúcar para una mayor pigmentación en la pechuga, pata y pico de los pollos.

Para alcanzar un mayor peso final y ganancia de peso se recomienda aplicar 1% de melaza de caña de azúcar, pues los datos obtenidos en esta investigación son determinantes y aplicables.

Se recomienda el uso del T₂ (2% de melaza) para obtener favorables resultados en cuanto a la relación costo-beneficio, para así abaratar costos ya que es posible obtener ganancias considerables.

Realizar investigaciones posteriores donde se investigue la correlación de niveles más alto de melaza en el agua de bebida, con fin de determinar dosis adecuadas mínima y máximas que se pueden aplicar.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, N., y Ballen, E. (2017). *Evaluación y comparación de los parámetros productivos y uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus® y Cobb 500®*. [Tesis de Pregrado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras]. Repositorio Institucional. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/fa34f2a4-f853-47e9-a8c3-d7b3663ba953/content>
- Aguirre, T., y Pérez, M. (2017). *Cumplimiento de la Medicina Preventiva y Bienestar animal en Pollos de engorde línea Cobb 500 bajo dos Sistemas de Manejo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.una.edu.ni/3521/1/tnl70a284.pdf>
- Aimacaña Gallardo, D. C. (2021). Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde (Bachelor's thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7899/1/PC-002066.pdf>
- Andrade Moreira, J. J. (2019). Inclusión de harina de residuos de tagua (*phytelephas aequatorialis*) en la dieta de pollos cobb 500 y su influencia sobre los parámetros productivos (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL). <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/966/1/TMV134.pdf>
- Andrade, J. (2014). *Evaluación de la pigmentación del pollo en pie a partir del empleo de flor de Marigold (*Tagetes erecta*)*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1908/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-31.pdf>
- Arnaiz, V. (2019). Alternativas de pigmentos sintéticos para uso en dietas de pollos. Actualidad Agropecuaria: <https://actualidadavipecuaria.com/alternativas-de-pigmentos-sinteticospara-uso-en-dietas-de-pollos/>
- Arteaga, L. (2019). Gallina Cobb. https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/gallina-cobb/#Cobb_500
- Barrera, R. (2011). *Producción de ácido láctico mediante el uso de *Lactobacillus rhamnosus*, a partir de melaza*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3108>
- Bezares, A., Barragán, D., Ávila, E., y Shimada, A. (1975). Melaza con inhibidores de la fermentación alcohólica en dietas prácticas para aves. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, (28).

<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/2722>

- Cabral, P., y Melo, N. (2006). Miel Final de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) en la Alimentación de Pollos de Ceba en Diferentes Fases de Desarrollo. *Información tecnológica*, 17(6), 85-96. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642006000600014>
- Calle, L. (2016). Utilización de *saccharum officinarum* (caña de azúcar) en la alimentación de pollos broiler. [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo] Repositorio Institucional. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5355/1/17T1389.pdf>
- Camacho, J., y Vinchira, A. (2016). *Correlación entre el suministro de extracto de ajo en pollos broiler como promotor de crecimiento*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.]. Repositorio Institucional. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18063/80872348.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campo, J., Paz, L., y López, F. (2017). Utilización de chontaduro (*Bactris gasipaes*) enriquecida con *Pleurotus ostreatus* en pollos. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 84. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\)84-92](https://doi.org/10.18684/bsaa(15)84-92)
- Carvajal, J., Martínez, C., y Vivas, N. (2017). Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (*Cucurbita moschata*). *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 93. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\)93-100](https://doi.org/10.18684/bsaa(15)93-100)
- Cuenca, P. 2020. El manejo productivo de las granjas avícolas y su aporte en el desarrollo económico del cantón Montecristi. [Tesis de Grado, Universidad estatal del sur de Manabí]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.une sum.edu.ec/handle/53000/2431?mode=full>
- Escobar, J., Macías, M., Castillo, R., y Vélez, M. (1970). Evaluación del Uso de Melaza en Dietas Para Cerdos en Crecimiento y Engorde. *Ceiba*, 47(1-2), 3-9. <https://doi.org/10.5377/ceiba.v47i1-2.441>
- Espín, D. (2020). La avicultura alimenta al Ecuador. *Avinews*. <https://avinews.com/diana-espín-la-avicultura-alimenta-a-ecuador/>
- Fernández, S. (2015). Pigmentación en pollo de engorde. Seminario Internacional de Manejo y Sistemas Operativos en Pollo de Engorde, AMEVEA, Bogotá, Colombia. <https://www.elsitioavicola.com/articles/2658/pigmentacion-en-pollo-de-engorde/>

- Francisco, M. (2021). ¿Qué es la melaza de caña, para qué sirve y cuáles son sus beneficios? <https://okdiario.com/salud/propiedades-beneficios-melaza-cana-2275944>
- Freire, M., & Berrones, A. (2008). Efecto de diferentes relaciones lisina: Energía sobre parámetros zootécnicos de pollos de engorde en altura. Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui-Ecuador. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2506/1/T-ESPE-IASA%20I-003423.pdf>
- García, M. (2017). La avicultura y su proceso de producción. <https://www.educativo.net/articulos/la-avicultura-y-su-proceso-de-produccion-1122.html>
- Hernández, M. (2020). Aspectos clave en la producción avícola. *Veterinaria Digital*. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/aspectos-clave-en-la-produccion-avicola/>
- Hotúa, L., Cerón, M., Zaragoza, M., y Angulo, J. (2021). Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1019–1033. <https://doi.org/10.15517/am.v32i3.42903>
- Intriago Zambrano, M. E. (2023). Parámetros productivos de pollos parrilleros en pastoreo utilizando balanceado comercial (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL). https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2170/1/TIC_MV32D.pdf
- Jaramillo, A., Rodríguez, E., Piraquive, A., Cristiano, L., y Vacca, J. (2017). Evaluación de la restricción alimenticia y su efecto en la ascitis aviar en dos líneas genéticas de pollos de engorde en la Sabana de Bogotá. *Rev. Siembra CBA*, 1, 31-43. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/Revsiembracba/article/view/1868>
- Jaramillo, R., Perna, O., Ríos, L., & Escobar, J. (2015). Efecto de la melaza de caña tratada con ácido sulfúrico en la producción de celulosa por *Gluconacetobacter xylinus* IFO 13693. *Revista Colombiana de Química*, 43(2), 25–31. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v43n2.53121>
- La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2022). Producción y productos avícolas. <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/economic-aspects/es/>
- Maldonado Zapata, M. S. (2015). Evaluación de tres niveles de harina de achiote (*Bixa orellana* L.) en la pigmentación de la piel en pollos Ross 308 en el departamento de La Paz. Tesis de la Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía Carrera de Ingeniería Agronómica. Ed. Repositorio Institucional La Paz – Bolivia, 20.

- Nasimba, M. (2017). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la importación de equipos automáticos para la industria avícola en el Ecuador*. [Tesis de Posgrado, Universidad Internacional de Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1926/1/T-UIDE-1154.pdf>
- Navarrete, N. y Navarro, I. 2016. Efecto de la longitud del pollito bb al nacimiento en la planta de incubación de la ESPAM-MFL con indicadores productivos. Tesis de grado. Médico Veterinario. ESPAM-MFL. CalcetaEcuador.
- Ojeada, J. (2019). *Efecto de la Minelaza Classic® sobre la producción de pollos de engorde hasta los 42 días de edad*. [Tesis de Pregrado, Universidad Zamorano] Repositorio Institucional. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/b12bcd53-d698-478a-98e8-1f3fcad48c9b/content>
- Quisbert, A. (2015). *Evaluación del efecto de la aplicación de tres niveles de Vigor Vit aviar, en la prevención del síndrome ascítico. En pollos parrilleros (Cobb 500), en la comunidad Urujara- dpto. La paz*. [Tesis de Pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7094/T-2136.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santos, A., y Cruz, B. (2010). *Efecto de la Minelaza Classic® sobre la producción de pollos de engorde hasta los 42 días de edad*. [Tesis de Pregrado, Universidad Zamorano] Repositorio Institucional. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/b12bcd53-d698-478a-98e8-1f3fcad48c9b/content>
- Shimada, A. (2010). Nutrición animal. Editorial Trillas.
- Silva Bastidas, A. H. (2016). Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L (Bachelor's thesis). <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20-%20cd%20002.pdf>
- Solórzano, J. (2018). Efecto de la zanahoria Daucus carota y alfalfa forrajera Medicago sativa en la pigmentación y características organolépticas de la carne de pollo boiler, en la ciudad de Loja. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional. <https://dspace.unl.edu.ec/jsp/ui/handle/123456789/20326>
- Toalombo, P., Andrade, S., Lima, R., y Andrade, V. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18 (2),1-8 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63651262008>

- Uzcátegui, J., Collazo, K., y Guillén, E. (2019). Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimentaria como estrategia sostenible de control nutricional. *Revista de Medicina Veterinaria*, (39), 85-97. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss39>.
- Varas, B y Beltrán, L. (2010). Evaluar la pigmentación en la crianza de pollos broiler de engorde con un balanceado comercial adicionando tres porcentajes extras de harina de alfalfa (5%, 10% y 15%) a su composición alimenticia. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10_93
- Vargas, O. (2016). *Avicultura*. [Tesis de Posgrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Yagual Moreno, M. A. (2016). Evaluar la pigmentación de la piel de pollo de engorde, utilizando tres concentraciones de harina de ají peruano como aditivo al balanceado. Tesis Universidad Técnica Machala, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Machala – Ecuador. Ed. Repositorio Digital.
- Yagual, M. (2016). *Evaluar la pigmentación de piel de pollo engorde, utilizando tres concentraciones de harina de ají peruano como aditivo al balanceado*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala.]. Repositorio Institucional. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7687/1/DE00043_TR_ABAJODETITULACION.pdf
- Zambrano Flecher, R. F., & Zambrano Molina, J. R. (2014). Inclusión de harina de fréjol de palo/cajanus cajan-l, millsp) en el alimento de pollos de engorde y su efecto en parámetros productivos (Bachelor's thesis, Calceta: Espam). <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/523/1/TMV91.pdf>
- Zambrano, E. (2015). Adición de maíz a balanceado comercial en la crianza y pigmentación de la piel de pollos broiler (*Gallus gallus*)” (Doctoral dissertation, Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo–Ecuador. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b0f042de-d2ed-43bf-a88b-774b7cf796ad/content>
- Zambrano, R., Gómez, J., Rodríguez, J., Alvarado, H., Quezada, L., Filian, W., Ponce, E., & Avellaneda, J. (2017). Evaluación de tres niveles de mananos oligosacáridos (*Sacharomices cerevisae*) en los parámetros productivos y salud intestinal en pollos de engorde en el Cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos, Ecuador. *European Scientific Journal*, 13(12), 24-38. <http://dx.doi.org/10.19044/esj.2017.v13n12p24>

Zamora, G., Salazar., y Ruiz, M. (2017). Cálculo de la viscosidad real de melazas (fluido no newtoniano) de ingenios de Tucumán. *Revista industrial y agrícola de Tucumán*, 94(1), 21-29. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30182017000100003&lng=es&tlng=es.

ANEXOS

ANEXO 2. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PIGT. PATAS	18	7,17	1,92	0,81	0,0030
PGT. PICO	18	7,06	1,35	0,91	0,2256
PIGT. PECHUGA	18	12,78	1,17	0,89	0,0810
PESO INICIAL	18	0,05	1,8E-03	0,90	0,1613
PESO FINAL	18	3,28	0,17	0,87	0,0470
GANANCIA DE PESO	18	3,23	0,17	0,87	0,0452
CONSUMO AL	18	6,01	0,16	0,90	0,1401
CONVERSION	18	1,87	0,09	0,75	<0,0001
I E E	18	394,37	40,63	0,93	0,4018
MORTALIDAD	18	4,44	6,16	0,69	<0,0001
VIABILIDAD	18	95,56	6,16	0,69	<0,0001
COST/BENF	18	1,21	0,04	0,90	0,1628

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	TRAT	N	Medias	D.E.	Medianas	gl	C	H	p
PIGT. PATAS	T0	6	9,00	2,28	9,00	2	0,93	6,04	0,0384
PIGT. PATAS	T1	6	6,17	0,75	6,00				
PIGT. PATAS	T2	6	6,33	0,82	6,50				

Trat. Medias Ranks

T1	6,17	6,83	A
T2	6,33	7,83	A B
T0	9,00	13,83	B

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

PGT. PICO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PGT. PICO	18	0,01	0,00	20,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,44	2	0,22	0,11	0,8972
TRAT	0,44	2	0,22	0,11	0,8972
Error	30,50	15	2,03		
Total	30,94	17			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,13843

Error: 2,0333 gl: 15

TRAT Medias n E.E.

T0	7,17	6	0,58	A
T2	7,17	6	0,58	A
T1	6,83	6	0,58	A

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

PIGT. PECHUGA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PIGT. PECHUGA	18	0,06	0,00	9,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,44	2	0,72	0,50	0,6163
TRAT	1,44	2	0,72	0,50	0,6163
Error	21,67	15	1,44		
Total	23,11	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,80236

Error: 1,4444 gl: 15

TRAT Medias n E.E.

T1 13,17 6 0,49 A

T0 12,67 6 0,49 A

T2 12,50 6 0,49 A

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

PESO FINAL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO FINAL	18	0,13	0,01	5,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	1,08	0,3634
TRAT	0,06	2	0,03	1,08	0,3634
Error	0,44	15	0,03		
Total	0,50	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25603

Error: 0,0291 gl: 15

TRAT Medias n E.E.

T1 3,36 6 0,07 A

T2 3,26 6 0,07 A

T0 3,21 6 0,07 A

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

GANANCIA DE PESO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GANANCIA DE PESO	18	0,13	0,01	5,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	2	0,03	1,09	0,3623
TRAT	0,06	2	0,03	1,09	0,3623
Error	0,43	15	0,03		
Total	0,50	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25509

Error: 0,0289 gl: 15

TRAT Medias n E.E.

T1 3,31 6 0,07 A

T2 3,21 6 0,07 A

T0 3,16 6 0,07 A

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

CONSUMO AL

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO AL	18	0,58	0,52	1,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,24	2	0,12	10,17	0,0016
TRAT	0,24	2	0,12	10,17	0,0016
Error	0,17	15	0,01		
Total	0,41	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,16125

Error: 0,0116 gl: 15

TRAT	Medias	n	E.E.
T0	6,11	6	0,04 A
T1	6,08	6	0,04 A
T2	5,85	6	0,04 B

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

COST/BENF

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COST/BENF	18	0,77	0,74	1,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,02	2	0,01	25,43	<0,0001
TRAT	0,02	2	0,01	25,43	<0,0001
Error	0,01	15	4,7E-04		
Total	0,03	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03266

Error: 0,0005 gl: 15

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	1,25	6	0,01 A
T1	1,23	6	0,01 A
T0	1,16	6	0,01 B

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONVERSIÓN ALIMENTICIA	18	0,32	0,23	4,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	2	0,02	3,47	0,0576
TRATAMIENTO	0,05	2	0,02	3,47	0,0576
Error	0,10	15	0,01		
Total	0,15	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,12485

Error: 0,0069 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	1,82	6	0,03 A
T1	1,84	6	0,03 A
T0	1,94	6	0,03 A

Medias con una letra común no son significativamente difere

Mortalidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Mortalidad	18	0,02	0,00	146,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,11	2	5,56	0,13	0,8777
TRATAMIENTO	11,11	2	5,56	0,13	0,8777
Error	633,33	15	42,22		
Total	644,44	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,74452

Error: 42,2222 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	3,33	6	2,65 A
T2	5,00	6	2,65 A
T1	5,00	6	2,65 A

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

Viabilidad

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Viabilidad	18	0,02	0,00	6,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,11	2	5,56	0,13	0,8777
TRATAMIENTO	11,11	2	5,56	0,13	0,8777
Error	633,33	15	42,22		
Total	644,44	17			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=9,74452

Error: 42,2222 gl: 15

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	95,00	6	2,65 A
T1	95,00	6	2,65 A
T0	96,67	6	2,65 A

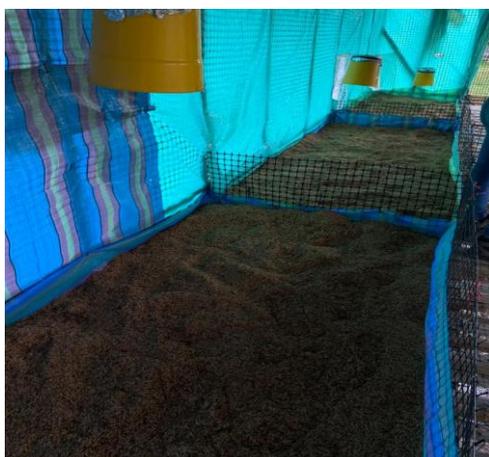
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ANEXO 2. EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

Anexo 2-a. Vacío Sanitario.



Anexo 2-b. Preparación de cama para recepción de los pollos.



Anexo 2-c. Aplicación Tratamientos.





Anexo 2-d. Alimento suministrado.



Anexo 2-e. Pesaje Semanal.**Anexo 2-f. Crianza pollos.**

Anexo 2-g. Medición pigmentación.

