



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE AJO (*Allium sativum*) Y CEBOLLA
(*Allium cepa*) GRANULADOS COMERCIALES EN DIETAS PARA
POLLOS COBB 500**

AUTORES:

**JOSSEE STEFANI LUCAS GILER
MAGNO DAVID MACÍAS BRAVO**

TUTOR:

MVZ. GUSTAVO ADOLFO CAMPOZANO MARCILLO, Mg.Sc

CALCETA, OCTUBRE 2021

DERECHOS DE AUTORÍA

Jossee Stefani Lucas Giler y Magno David Macías Bravo, declaran bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



JOSSEE STEFANI LUCAS GILER
C.I. 131110982-9



MAGNO DAVID MACIAS BRAVO
C.I. 131512221-6

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

M.V.Z. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg. Sc, certifica haber tutelado el trabajo de titulación, **EFFECTO DE LA ADICIÓN DE AJO (*Allium sativum*) Y CEBOLLA (*Allium cepa*) COMERCIALES GRANULADOS EN DIETAS DE POLLOS COBB 500**, que ha sido desarrollada por Jossee Stefani Lucas Giler y Magno David Macías Bravo, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

GUSTAVO
ADOLFO
CAMPOZANO
MARCILLO

Firmado digitalmente
por GUSTAVO ADOLFO
CAMPOZANO MARCILLO
Fecha: 2021.10.06
15:37:27 -05'00'

M.V.Z. GUSTAVO A. CAMPOZANO MARCILLO, Mg. Sc.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación, **EFFECTO DE LA ADICIÓN DE AJO (*Allium sativum*) Y CEBOLLA (*Allium cepa*) COMERCIALES GRANULADOS EN DIETAS DE POLLOS COBB 500**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Jossee Stefani Lucas Giler y Magno David Macías Bravo, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.



Firmado electrónicamente por:
**FREDDYANTONIO
COVENA RENGIFO**

**VINICIO
ALEXANDER
CHAVEZ VACA**

Firmado digitalmente
por VINICIO ALEXANDER
CHAVEZ VACA
Fecha: 2021.10.07
07:41:34 -05'00'

M.V. FREDDY A. COVENA RENGIFO, Mg. Sc.
MIEMBRO

DR. VINICIO CHÁVEZ VACA PhD.
MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
**VICENTE
ALEJANDRO
INTRIAGO MUNOZ**

M.V. VICENTE A. INTRIAGO MUÑOZ, Mg. Sc.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradecida con Dios por haberme dado salud, vida y llegar hasta aquí, ya que sin él nada sería posible.

A mis padres por ser los pilares fundamentales, brindándome su apoyo incondicional en todo este arduo camino.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por brindarme una educación de calidad y calidez, formándome como una excelente profesional con todos los conocimientos adquiridos.

A mis docentes por siempre estar a disposición, impartíendome sus saberes, los cuales nos ayudan a estar preparados para el ambiente laboral. En especial a nuestro tutor M.V.Z. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg. Sc, quien ha estado comprometido en todo este proceso.

JOSSEE S. LUCAS GILER

AGRADECIMIENTO

Este trabajo es fruto de ideas, y esfuerzos previos que corresponden a otras personas, es por ello que ofrezco mi agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por ser mi segunda casa, institución que me brindó la oportunidad de una educación superior de calidad y excelencia.

A Dios, por ser mi guía todos los días de mi vida para alcanzar cada meta propuesta a lo largo de este camino.

A mi mamá, que ha sido mi inspiración y mi fuerza para seguir adelante durante este camino, ya que con sus sabias palabras y consejos me ha sabido guiar por el camino correcto y no desmayar en el proceso.

A los formadores de mis conocimientos, mis docentes que durante la carrera supieron brindar sus experiencias y ayudar a forjar mi sabiduría convirtiéndose más allá de docentes en grandes amigos, de manera especial a mi tutor M.V.Z. Gustavo Adolfo Campozano Marcillo, Mg. Sc, por haberme orientado en la elaboración de este trabajo de titulación.

MAGNO D. MACIAS BRAVO

DEDICATORIA

“Tener conocimiento no es suficiente, tenemos que aplicarlo. Tener voluntad no basta hay que implementarla”. Dedico este trabajo a:

Dios por darme la vida

A mis padres por su amor incondicional, a mi hijo por ser mi inspiración y darme la fuerza de salir adelante, a mis hermanos, esposo y cada una de las personas que estuvieron en esta etapa de mi vida.

JOSSEE S. LUCAS GILER

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por ayudarme a superar cada uno de los obstáculos y por haberme permitido llegar a este punto de mi vida. Sin duda alguna su tiempo es perfecto.

A mi mamá, quien es mi mayor orgullo, por sus consejos, por apoyarme en los momentos difíciles y durante el proceso de mi carrera profesional sin dudar en mi inteligencia y capacidad, gracias a ella hoy estoy finalizando una etapa más de mi vida con gran satisfacción.

A mi papá, que desde arriba me ha brindado sus bendiciones, cuidándome en cada paso que doy.

A mis hermanos y hermanas, que, aunque no se los demuestre son mi motivación para seguir adelante, gracias por estar conmigo en todo momento, por apoyarme siempre.

Este triunfo va dedicado con todo el corazón a ustedes que son mi familia.

MAGNO D. MACIAS BRAVO

CONTENIDO

CARATULA	I
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE TABLAS.....	xi
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.4. HIPÓTESIS, PREMISAS Y/O IDEAS A DEFENDER.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO.....	6
2.1.1 PROMOTORES DE CRECIMIENTO SUPLEMENTARIOS.....	6
2.2 TAXONOMÍA Y CARACTERÍSTICA BOTÁNICAS DEL AJO.....	7
2.2.1 COMPOSICIÓN.....	8
2.3 TAXONOMÍA Y CARACTERÍSTICA BOTÁNICAS DE LA CEBOLLA.....	9
2.3.1 COMPOSICIÓN.....	10
2.4 EI AJO Y LA CEBOLLA COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE.....	10
2.5 ALICINA.....	11
2.5.1. EFECTOS FARMACOLÓGICOS.....	12
2.6 POLLO DE ENGORDE.....	12
2.7 POLLOS COBB 500.....	13
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	15
3.1. UBICACIÓN.....	15
3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	15
3.4. FACTOR EN ESTUDIO.....	15
3.5. TRATAMIENTOS.....	16
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
3.7. ANÁLISIS DE VARIANZA ADEVA.....	16
3.8. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	17
3.9. VARIABLES A MEDIR.....	17
3.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	17
3.9.2. VARIABLES DEPENDIENTES.....	17
3.9.2.1 PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	17
3.9.2.2 PARÁMETROS DE SALUD.....	18
3.9.3. PARÁMETRO ECONÓMICO.....	18
3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
3.11. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO.....	18

3.11.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZAR PROPIEDADES DE AJO Y CEBOLLA COMERCIALES.....	18
3.11.1.1. DETERMINACIÓN DE Ph.....	18
3.11.1.2 DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE REFRACCIÓN.....	19
3.11.1.3. DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE ALICINA.....	19
3.11.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO y BROMATOLÓGICO PROXIMAL.....	20
3.13. MANEJO DE LA ADICION DE AJO Y CEBOLLA COMERCIALES GRANULADOS.....	20
3.14 MANEJO Y CRIANZA DE LOS POLLOS COBB 500.....	20
3.14.1 PREPARACIÓN DEL GALPÓN.....	20
3.14.2 RECEPCIÓN DE POLLOS.....	21
3.14.3. PLAN SANITARIO.....	21
3.14.4 MANEJO DEL AGUA.....	21
3.14.5 ALIMENTACIÓN.....	22
3.15 CÁLCULO DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, DE SALUD Y ECONÓMICOS.....	22
3.15.1. FORMULAS PARA PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	22
3.15.1.1 PESO PROMEDIO DE AVES SEMANAL.....	22
3.15.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL ACUMULADO.....	22
3.15.1.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA.....	23
3.16. CRITERIOS SALUD.....	23
3.16.1. PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES POR TRATAMIENTOS.....	23
3.16.2. MORTALIDAD Y VIABILIDAD.....	23
3.17. FORMULAS PARA CRITERIOS ECONÓMICOS.....	23
3.17.1. RELACIÓN COSTO/BENEFICIO.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MEZCLA DE AJO Y CEBOLLA GRANULADO COMERCIAL MEDIANTE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO, PH, INDICE DE REFRACCIÓN, CONCENTRACIÓN DE ALICINA Y BROMATOLOGÍA.....	24
4.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	25
4.2.1. PESO SEMANAL DE AVES.....	25
4.2.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO SEMANAL.....	26
4.2.3. GANANCIA MEDIA DIARIA SEMANAL (Gramos).....	27
4.2.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL ACUMULADA.....	28
4.2.5. ÍNDICE PRODUCTIVO (EFICIENCIA EUROPEA, PUNTOS).....	29
4.3. PARÁMETROS DE SALUD.....	29
4.3.1. PESO DE ORGANOS LINFOIDES POR TRATAMIENTOS.....	29
4.3.2. MORTALIDAD Y VIABILIDAD (%)......	30
4.4. PARÁMETRO ECONÓMICO.....	31
4.4.1. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO.....	31
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
5.1. CONCLUSIONES.....	32
5.2. RECOMENDACIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	37

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AJO	8
Tabla 2.2.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBOLLA.....	10
Tabla 3.1.	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
Tabla 3.2.	TRATAMIENTOS.....	16
Tabla 3.3.	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).....	16
Tabla 3.4.	ESQUEMA DE UNIDADES EXPERIMENTALES SEGÚN TRATAMIENTOS CON DIFERENTES MEZCLAS DE AJO Y CEBOLLA GRANULADO.....	17
Tabla 3.5.	DETERMINACIÓN DE PH.....	19
Tabla 3.6.	DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE REFRACCIÓN.....	19
Tabla 3.7.	<i>DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE REFRACCIÓN Y CONCENTRACIÓN DE ALICINA.....</i>	20
Tabla 4.1.	PESOS PROMEDIOS EN KILOGRAMOS DE POLLOS COBB 500.....	25
Tabla 4.2.	CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO SEMANAL DE POLLOS COB 500.....	26
Tabla 4.3.	GANANCIA MEDIA DIARIA SEMANAL DE POLLOS COBB 500.....	27
Tabla 4.4.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE POLLOS COBB 500.....	28
Tabla 4.5.	PESO DE ÓRGANOS HEMATOPOYÉTICOS DE POLLOS COBB 500.....	30
Tabla 4.6.	MORTALIDAD Y VIABILIDAD ACUMULADA DE POLLOS COB 500.....	31
Tabla 4.7.	ANÁLISIS DE BENEFICIO/COSTO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE INCLUSIÓN DE AJO Y CEBOLLA.....	32

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 2.1.	ALTERNATIVAS AL USO DE ANTIBIÓTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE AVES DE CORRAL.....	7
Figura 2.2.	BACTERIAS SENSIBLES A LA ALICINA.....	12
Figura 2.3.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES DE LA LÍNEA DE POLLOS COBB 500.....	14
Figura 4.1.	ÍNDICE DE EFICIENCIA EUROPEA DE POLLOS COBB.....	29

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo, mortalidad y viabilidad, peso de órganos hematopoyéticos y relación beneficio costo de la adición de ajo y cebolla comercial granulados en la alimentación de pollos Cobb 500. Se realizó un diseño completamente al azar (DCA), teniendo como factor único de estudio las dietas a 4 grupos de pollos sin sexar un TC (sin adición de ajo y cebolla), T1 (200 ppm), T2 (400 ppm), y T3 (600 ppm) mediante un análisis de varianza según clasificación simple a través del paquete estadístico InfoStat (2019) y prueba de Duncan (5%) para la comparación de medias. No se observó diferencias significativas en el peso según nivel de adición de ajo y cebolla en las semanas evaluadas ($p>0.05$); el consumo de alimento semanal presentó diferencias significativas ($p<0.05$) en semanas 4 y 6. Los órganos timo, bazo y bolsa de Fabricio no presentaron cambios en tamaño en relación a la edad de estudio. El beneficio costo indica que existe más rentabilidad en el tratamiento control en relación a los grupos con adición de ajo y cebolla. Los resultados permiten concluir que el grupo con suministro de ajo y cebolla granulados comercial en nivel de 200 ppm (T1), obtuvo el mayor peso al finalizar la etapa y que puede ser una alternativa en cría de pollos Coob 500 bajo nuestras condiciones.

PALABRAS CLAVE: Ajo, Cebolla, Cobb 500, Producción Animal, Granulado Comercial, Comportamiento Productivo, Pollo.

ABSTRACT

In order to evaluate the productive behavior, mortality and viability, hematopoietic organ weight and benefit-cost ratio of the addition of commercial garlic and onion granules in the diet of Cobb 500 chickens. A completely randomized design (DCA) was carried out, with the only study factor being the diets of 4 groups of unsexed birds for a CT (without addition of garlic and onion), T1 (100ppm), T2 (200ppm), and T3 (300ppm) using an analysis of variance according to simple classification through the statistical package InfoStat (2019) and Duncan test (5%) for the comparison of averages. There were no significant differences in weight according to the level of addition of garlic and onion at the weeks evaluated ($p > 0.05$); weekly food intake showed significant differences ($p > 0.05$) at weeks 4 and 6. The thymus, spleen and Fabricio's sac organs did not show any changes in size with respect to the age of study. The cost benefit indicated that there was more profitability in the control treatment compared to the groups with the addition of garlic and onion. The results allow us to conclude that the group with a supply of commercial garlic and onion granules at the level of 100 ppm (T1), obtained the highest weight at the end of the stage and that it may be an alternative in breeding Cobb 500 chickens under our conditions.

KEY WORDS: Garlic, Onion, Cobb 500, Animal Production, Commercial granules, Productive Behaviour, poultry.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El aumento de la población con la globalización ha marcado un precedente de mayor consumo, exigiendo más alimentos para satisfacer las necesidades de la población promoviendo que los sectores agropecuarios aceleren sus producciones a través de implementaciones químicas y biológicas. Por ello la producción animal no queda obstante de estas prácticas, acelerando su producción y mejorando su rendimiento, y para lograrlo, una de las practicas más conocidas es la adición de antibióticos como promotores de crecimiento, sienta estas sustancias químicas o bilógicas agregada a los alimentos y que tienen como objeto mejorar el crecimiento de los animales mejorando la producción y rentabilidad (Desdémona, 2019).

Silva (2018), plantea que *“el uso indiscriminado de estos productos, ha generado problemas asociados a la resistencia antibiótica de algunas cepas bacterianas provocando altos costos sanitarios que disminuyen el rendimiento productivo de las empresas, arriesgando la calidad e inocuidad de la carne”*. En varios de estos países de la Unión Europea las autoridades de salud ven como un riesgo estos promotores de crecimiento en el consumo humano por el vínculo de la resistencia de antibióticos en las personas” (Pritchard, 2016).

Según lo expuesto con anterioridad el sector pecuario se creado la necesidad de buscar nuevas alternativas como promotores de crecimiento alternativos, naturales remplazando a los promotores de crecimiento farmacéutico tales como el uso de plantas aliáceas como el ajo y la cebolla siendo una alternativa natural para reemplazar el uso Antibióticos Promotores de Crecimiento (González, 2019).

El sector avícola actualmente utiliza promotores de crecimiento para acelerar el desarrollo del ave, por ello que los productores están optando por alternativas naturales en vez de las químicas (González, 2019) ya que nuestro país cuenta con una biodiversidad de productos naturales por lo que se ha creído conveniente el uso de extractos de ajo y cebolla para la prevención y tratamiento de enfermedades y de esta manera mejorar los parámetros productivos y obtener carne de mejor calidad.

La inclusión del ajo y cebolla en la dieta de pollos de engorde ha dado resultados favorables como producto alternativo de los promotores de crecimiento (Baños y Guillamón, 2017); Así mismo indican que “*los extractos de ajo y cebolla han demostrado ser una alternativa eficaz al empleo de antimicrobianos en la producción avícola*” (Chávez, 2016). Sin embargo, en investigaciones recientes se ha puesto de manifiesto que la suplementación de dietas con extractos de aliáceas ricas en tiosulfatos y tiosulfonatos produce un efecto promotor del crecimiento en pollos de engorde broiler con una ganancia de peso neto consecuencia de la mejora del índice de conversión (Briones y López, 2018).

Además, la inclusión del ajo y cebolla aumentan el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, mejorando la digestibilidad de los mismos mediante el incremento de la superficie de absorción a nivel de las micro vellosidades intestinales y la modulación de la microbiota intestinal (Gadde, 2017). Así mismo existen investigaciones previas sobre el ajo y cebolla implementada como promotor de crecimiento que de cierta manera han generados resultados positivos (González, 2019).

Mukhtar (2013), evaluó el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos como promotor de crecimiento natural (0,1; 0,2 y 0,3 %), registró conversiones alimenticias de 1,88. De la misma manera para evaluar el efecto de la utilización de Aliáceas como promotores de crecimiento, se realizó un estudio del uso de aceites esenciales y fenoles de *Allium cepavar. red creole* (cebolla morada) en pollos broiler, quién obtuvo conversiones con valores entre 1,85 hasta 1,89 (Sánchez, 2016). Mientras que, la combinación de ambas Aliáceas (Chávez, 2016), obtuvo una conversión alimenticia a una dosis de 6% con resultados de 2,08.

Así mismo González (2019), expone que la dosis óptima de extractos de ajo y cebolla en el crecimiento y desarrollo de pollos broiler, es el 8% en dietas con un peso promedio de 2661,04 gramos y una conversión alimenticia de 1,61 a los 42 días de crianza.

A partir de la fundamentación de resultados de investigaciones en la implementación de extracto de ajo y cebolla como promotores de crecimiento, se hace ineludible

plantear un nuevo concepto de la inclusión a la dieta de pollos Cobb 500, el ajo y cebolla granulado mezclada como complemento del alimento que se les administra, y así medir el efecto sobre los parámetros productivos de los mismos, se empleara operacionalmente grupos con diferentes porcentajes de aplicación de ajo y cebolla con la mezcla de los dos promotores, los cuales se evaluarán a través del peso semanal con el intervalo de los días 21-28, 28-35, 35-42. Con todo lo antes expuesto, se plantea la siguiente interrogante de investigación.

¿La adición de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulado comercial en dietas de pollos Cobb 500, mejorará el comportamiento productivo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La utilización de productos alternativos como el ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulados en alimentación de pollos Cobb 500 tiene poco o casi nada de experimentos para validar su beneficio en la digestión de esta especie animal y por ende la respuesta del comportamiento productivo. Sin embargo, existe trabajos de investigación que han utilizado distintos niveles de inclusión en dietas logrando mejorar los indicadores como peso y ganancias (Chávez, 2016).

En Ecuador se ha investigado poco sobre la utilización de estas especias en la alimentación de animales monogástricos (Pilay, 2020), Sin embargo, la necesidad de crear nuevas alternativas de prevención y que fomenten el buen desarrollo y bienestar de los animales se hace cada vez mayor (Jiménez y Polanco, 2017) en donde se ha probado extractos, granulados, mezclas en diferentes proporciones como tratamientos antibióticos para evitar la aparición de problemas digestivos en pollos y gallinas, de esta forma promover el buen desarrollo mejorando la digestión y con esto el resultado en el peso al finalizar su crianza (Ankri, 1999; Gade, 2007; Farinango, 2009; Sánchez, 2016; Garzón, 2018).

Quispe (2014), plantea que en varios países europeos y Estados Unidos en el 2006, se prohibió el uso de antibióticos promotores de crecimiento en el alimento de animales destinados a consumo humano, debido a que observaciones de campo en estos países, mostraron varios problemas en la industria avícola tras la prohibición de los Antibióticos Promotores de Crecimiento (APC) que se evidenciaron en los parámetros productivos (peso corporal e índice de conversión alimenticia), niveles de amoníaco, humedad de la cama en las instalaciones y el estado sanitario de las aves (desórdenes entéricos debido e infecciones principalmente clostridiales).

La presente investigación pretende evaluar el efecto de la mezcla en dieta de pollos en proporciones similares de granulado comercial de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) sobre los parámetros de producción como nueva alternativa para evitar el uso de promotores de crecimiento farmacéuticos obteniendo carne para consumo humano más saludable y en mejores condiciones.

Los resultados de esta investigación van a permitir el uso de esta alternativa de alimentación en aves para productores de la provincia de Manabí debido a su costo

bajo cuyo beneficio económico es positivo por su efecto mejorador de los parámetros productivos, de la misma manera, al ser una materia prima natural de excelente calidad de fácil acceso y procesamiento bajo nuestras condiciones. Los conocimientos y resultados obtenidos se aplicarán a nivel local y permitirá a los pequeños productores acceder a metodologías de manejo eco amigables.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la adición de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulados en alimentación de pollos Cobb 500, en los parámetros productivos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la mezcla de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulados mediante análisis (Bromatológico, microbiológico, pH, índice de refracción y concentración de alicina).

Determinar el efecto de la adición de diferentes niveles de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulados en el alimento de los pollos Cobb 500 en el rendimiento productivo.

Estimar el peso de órganos linfoides (bazo, bolsa de Fabricio y timo) de pollos alimentados con dietas suplementadas de ajo y cebolla comercial granulados.

Calcular el beneficio / costo de la aplicación del tratamiento en los pollos Cobb 500.

1.4 HIPÓTESIS, PREMISAS Y/O IDEAS A DEFENDER

La adición de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulados comerciales en alimentación de pollos Cobb 500, mejora el rendimiento de los parámetros productivos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Los antibióticos promotores de crecimiento son reconocidos en la mayoría de las producciones pecuarias como un coadyuvante del rendimiento de los parámetros productivos de los animales (Jiménez y Polanco, 2017); es usado para describir medicamentos que destruyen o inhiben bacterias y son administradas a dosis bajas o sub-terapéuticas y mejoran la conversión alimenticia, la ganancia de peso y reducen la morbilidad y mortalidad debido a enfermedades infecciosas (Silva, 2018).

Toso *et al.* (2017) manifiestan que los promotores de crecimiento están directamente relacionados con la intensificación productiva, el mecanismo de acción de los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento puede ser explicado de varias maneras, reducen la incidencia y severidad de infecciones subclínicas, reducen el uso de nutrientes por parte de la flora intestinal no deseable, mejoran la absorción de nutrientes mediante el adelgazamiento de la pared intestinal y reducen la cantidad de metabolitos producidos por bacterias que ocasionan reducción del crecimiento.

2.1.1. PROMOTORES DE CRECIMIENTO SUPLEMENTARIOS

Son múltiples las opciones de implementación de promotores de crecimiento suplementarios que permiten remplazar a lo reconocidos antibióticos promotores de crecimiento farmacológicos (Vega, 2017). A lo largo de los años, se ha llevado a cabo importantes restricciones sobre el uso de antibióticos como promotores del crecimiento animal (Pritchard, 2016). Este hecho ha provocado que en los últimos años se investigue activamente sobre posibles alternativas a dichos antibióticos que contribuyan a mejorar el rendimiento de los animales, principalmente las cabañas avícolas y porcinas, dentro de estos están los prebióticos, ácidos orgánicos, esencias y compuestos orgánicos, entre otros (Mukhtar, 2013).

La prohibición de los antibióticos promotores de crecimiento ha generado inconformidades en la producción de animales para el consumo por la baja de rendimiento, las múltiples alternativas para evitar el uso de antibióticos como promotores se utiliza en la mayoría de explotaciones pecuarias a nivel global ya que

los productores buscan mejorar los parámetros productivos en granjas (Gadde, 2017).

En la figura 2.1 se describe los promotores de crecimiento suplementarios más utilizados en la actualidad.

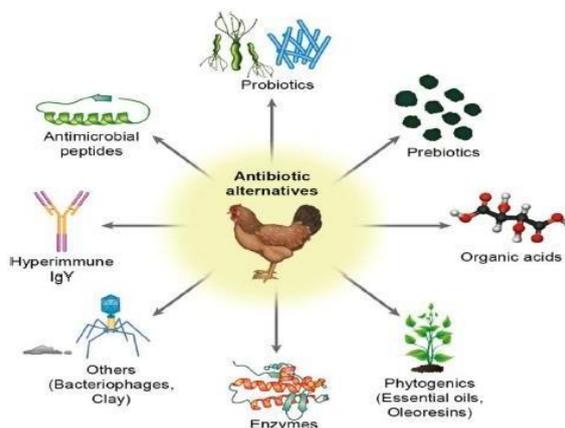


Figura 2.1. Alternativas al uso de antibióticos en la producción de aves de corral.
Fuente: Gadde (2017)

2.2. TAXONOMÍA Y CARACTERÍSTICA BOTÁNICAS DEL AJO

El ajo es una planta herbácea con bulbo comestibles utilizados en la mayor parte del mundo en comidas, pero a este también se les atribuyen propiedades curativas tanto en humano como animales (Kuete, 2017). Es una planta herbácea perenne, cultivada generalmente en regiones tropicales y de gran aplicación culinaria y terapéutica, crece cerca de 100 cm y está constituida por hojas largas, estrechas y planas; pequeñas flores blancas y una estructura bulbosa comestible compuesta principalmente por agua (65%), carbohidratos (28%) y proteínas (2%) (Ramírez *et al.*, 2016).

Kuete (2017), describe el ajo (*Allium sativum*) como una planta de estructura comestible que se desarrolla dentro de la tierra, la parte más sobresaliente del ajo es su tallo el cual posee 3 cm de diámetro y 5 mm de altura, de donde se desprenden sus hojas de un tamaño de 20 a 50 cm de longitud de 1 a 3 cm de ancho, estas no poseen dentro de sus componentes sustancias nutritivas, las cuales cumplen un papel de protección, esta planta desarrolla la parte comestible subterráneamente conocido como bulbo conformado por varios bulbos pero estos de menor tamaño,

es muy utilizado en el ámbito culinario, contiene propiedades medicinales por lo que también lo utilizan en ese aspecto (Silva, 2018).

2.2.1. COMPOSICIÓN

La parte comestible del ajo conocida como bulbo contiene múltiples componentes nutricionales de gran aporte a la dieta de quien los consume, posee dentro de sus componentes carbohidratos liberando principalmente fructosa, proteínas, aminoácidos libres, derivados fenólicos y fibra, componentes de mayor y menor cantidad como los minerales donde encontramos los macrofósforo, potasio, azufre, zinc y micro calcio, magnesio, sodio, hierro, manganeso, y saponinas con niveles moderados de selenio y vitaminas A y C (Panchi, 2016).

La composición nutricional del ajo es principalmente agua, proteína lípidos hidratos de carbono entre otros (tabla 2.1).

Tabla 2.1 Composición química del ajo

COMPOSICIÓN DEL AJO	UNIDADES	CANTIDAD
Agua	G	58.58
Energía	Kcal	149
Proteína	G	6.36
Lípidos totales	G	0.5
Carbohidratos	G	33.06
Fibra total dietética	G	2.1
Azúcares totales	G	1
LÍPIDOS		
Ácidos grasos saturados	G	0.089
Ácidos grasos Monoinsaturados	G	0.011
Ácidos grasos poliinsaturados	G	0.249
VITAMINAS		
Vitamina C	Mg	31.2
Tiamina	Mg	0.2
Riboflavina	Mg	0.11
Niacina	Mg	0.7
Vitamina B6	Mg	1.235
Folato	Mg	3
Vitamina A	UI	9
Vitamina E	Mg	0.08
Vitamina K	Mg	1.7
MINERALES		
Calcio	Mg	181
Hierro	Mg	1.7
Magnesio	Mg	25
Fósforo	Mg	153
Potasio	Mg	401
Sodio	Mg	17
Zinc	Mg	1.16

Kcal: Kilocalorias, **G:** Gramos, **Mg:** Miligramos. **Fuente:** United Stated Department of Agriculture. (2013)

2.3. TAXONOMÍA Y CARACTERÍSTICA BOTÁNICAS DE LA CEBOLLA

La cebolla es una de los vegetales más utilizadas en el mundo y se le acreditan múltiples propiedades que no solo la perciben los seres humanos si no también el reino animal. Es una planta bienal que completa su ciclo biológico en dos etapas: vegetativa y reproductiva. En la etapa vegetativa, que tiene lugar el primer año de la siembra, da origen a la formación del bulbo. En la segunda etapa, que se da en el segundo año, a partir del bulbo, la cebolla florece y produce semillas (Enciso, 2019).

La cebolla es una especie perteneciente al género *Allium*, que ocupa la siguiente clasificación botánica: Clase: Liliopsida; Subclase: *Liliidae*; Orden: *Amaryllidales*; Familia: *Alliaceae*; Subfamilia: *Allioidea*. Morfológicamente la cebolla esta descrita como una planta herbácea, cuya parte comercial es un bulbo tunicado, que presenta variación en la forma, color, pungencia, tamaño y conservación poscosecha (Jerez, 2017).

Jerez (2017), describe la cebolla como un bulbo del género *Allium* muy valorado desde la antigüedad, utilizándose ampliamente en la cuenca mediterránea. Fue empleado como medicamento e incluso era tal interés que se llegaba a utilizar en ofrenda a los dioses. La cebolla (*Allium cepa* L.) pertenece a la Familia de las Aliáceas y se caracterizan por su olor penetrante y persistente, además de ser importante fuente de fibra alimentaria.

2.3.1. COMPOSICIÓN

La cebolla contiene nutrientes esenciales dentro de su composición como minerales potasio, fósforo, magnesio, algo de calcio, hierro o selenio, entre otros. Además de vitaminas como las del grupo B (B1, B2, B6, niacina, ácido fólico) y la vitamina C. Carbajal (2016) expresa: “La cebolla como el resto de los alimentos de origen vegetal y otros alimentos del género *Allium* (ajo, cebolla, chalota, puerro, entre otros) posee numerosos componentes bio-activos que parecen tener un importante papel en la nutrición y salud de quien los consumen”. La cebolla contiene dentro de su composición química contiene vitaminas, hidratos de carbono, fosforo, calcio, entre

otros (Rothman y Dondo, 2019) la composición química de la Cebolla se describe en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Composición química de la cebolla

COMPOSICIÓN DE LA CEBOLLA	CANTIDAD
Agua (%)	86-90
Proteínas (%)	+0.5-1.6
Lípidos (%)	0.1-0.6
Hidratos de Carbono (%)	6-11
Valor energético (calorías)	20-37
Vitamina A (U.I.)	40.
Vitamina C (miligramos)	9-23
Fósforo (miligramos)	27-73
Calcio (miligramos)	27-62
Hierro (miligramos)	0.5-1
Potasio (miligramos)	120-180
Sodio (miligramos)	10

Fuente: Rothman y Dondo (2019)

2.4. EL AJO Y LA CEBOLLA COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE

Son múltiples los promotores suplementarios orgánicos de crecimientos que se proponen actualmente, los más reconocidos se encuentran dentro del género (*Allium*) como el ajo y la cebolla desempeñado un papel fundamental en el rendimiento de las aves cuyas propiedades se ha descubierto son beneficiosas en el proceso digestivo de las aves promoviendo el desarrollo de factores de digestión que permiten una mejor absorción de los nutrientes (Silva, 2018).

La microbiota intestinal juega un papel fundamental para el adecuado crecimiento y estado de salud de las aves. Esta microbiota aporta múltiples beneficios al animal, proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas. Tradicionalmente se han utilizado los antibióticos para mejorar la eficiencia alimenticia y prevenir, al mismo tiempo, enfermedades digestivas. Los extractos de ajo y cebolla han demostrado ser una alternativa eficaz al empleo de promotores de crecimiento en la producción avícola (Leontiev y Gruhlky, 2018).

Múltiples estudios de la aplicabilidad del ajo y la cebolla como promotores de crecimiento, aseguran obtener buenos resultados principalmente en los índices de conversión de los pollos (González, 2019). Existen investigaciones recientes que

han puesto de manifiesto que la suplementación de dietas con extractos de aliáceos ricos en compuestos como los tiosulfatos y tiosulfonatos produce un efecto promotor del crecimiento en pollos de carne, con una ganancia de peso neto debido a la mejora del índice de conversión. Por otro lado, los extractos de estas especias, mejoran la digestibilidad actuando a nivel de las microvellosidades intestinales obteniendo un aumento en la absorción de nutrientes (Kuefe, 2017).

2.5. ALICINA

El compuesto de la alicina se encuentra en la mayoría de plantas del género (*Allium*) y se le acreditan propiedades antibióticas. La Alicina, se considera el principal tiosulfato responsable de las propiedades que presenta el ajo en su estado crudo. Ha mostrado una gran capacidad anti proliferativa frente a bacterias tanto Gram-positivas como Gram-negativas, incluyendo bacterias que presentaban resistencias antibióticas y hongos” (Leontiev y Gruhlky, 2018).

La alicina se genera a partir de dos moléculas encontradas dentro de la composición de las plantas del género *Allium*, pero con más presencia en el ajo las cuales son la aliina y la alinasa, que presentan compuestos azufrados, la Aliina constituye el 0,4% del peso total del ajo, reacciona al momento de generar un cambio en su estructura física por medio de un corte o trituración, entra en contacto con la enzima alinasa generando un ácido 2-propensulfúrico, este se une a otra molécula igual, originando la Alicina la cual genera las propiedades organolépticas del ajo (Garzón, 2018).

La fórmula molecular de la Alicina es $C_6H_{10}OS_2$, con peso molecular de 162,27 g/mol, produce un líquido amarillo con una densidad de 1,112 g/ml, índice de refracción a 20°C, pH cerca de 6,5, soluble en agua a una temperatura 10°C, soluble en alcohol, éter y benceno y, genera inestabilidad en metales alcalinos (Jerez, 2017).

2.5.1. EFECTOS FARMACOLÓGICOS

La alicina contiene efectos antibióticos, por lo cual es un suplemento muchas veces de los antibióticos farmacéuticos, posee una concentración de respuesta letal, se encuentra incluso por encima de las requeridas por los antibióticos comerciales empleados en la actualidad, se han descrito interacciones sinérgicas entre la Alicina

y otros antibióticos como la estreptomina para el tratamiento de *Mycobacterium tuberculosis*. En este sentido, se postula que los niveles de generación de resistencias a los antibióticos beta-lactámicos son unas 1000 veces superior a la capacidad de desarrollo de resistencias a la Alicina, por sus diferentes mecanismos de acción biológica (Ankri y Mirelman, 1999).

En la tabla 2.3. Se muestra varias de las bacterias en las cuales han mostrado resultados positivos.

Tabla 2.3 Bacterias sensibles a la alicina

BACTERIAL STRAIN	ALLICIN CONCENTRATION (LD50 µG/ML)	COMMENTS
Escherichia coli	15	Sentive to antibiotics
Escherichia coli	15	Multidrug resistant
Staphylococcus aureus	12	Sentive to antibiotics
Staphylococcus aureus	12	Methicillin resistant
Streptococcus pyogenes	3	Sensitive
Streptococcus β hemolyticus	>100	Clinical MDR strain
Proteus mirabilis	15	Sensitive
Proteus mirabilis	>30	Clinical MDR strain
Pseudomonas aeruginosa	15	Sensitive to cefprozil
Pseudomonas aeruginosa	>100	MDR mucoid strain
Acinetobacter baumannii	15	Clinical isolate
Klebsiella pneuoniae	8	Clinical isolate
Enterococcus faecium	>100	Clinical MDR strain

LD 50: 50% lethal doce.

Fuente: Ankri y Mirelman (1999)

2.6. POLLO DE ENGORDE

La producción de pollos de engorde a través de los años ha sido una de las más representativas, por su rápida producción de carne y una de las más consumidas. Los pollos de engorde comenzaron a criarse hace unos sesenta años primero en los Estados Unidos y luego en Europa, el término “broiler” es aplicado a pollos que han sido seleccionadas especialmente para rápido crecimiento, resistente a enfermedades y buena presentación física” (Torres, 2017).

El pollo de engorde convierte el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles ya que esta especie ha sido creada científicamente y genéticamente para ganar peso lo más rápido y para usar los

nutrientes eficientemente, si se cuida y maneja eficientemente a los pollos de hoy ellos se desempeñarán coherentemente, eficientemente y rentablemente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión son la comprensión de los factores que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores (Calderón y Macías, 2017).

2.7. POLLOS COBB 500

Esta raza de pollo es una de las más empleadas en producciones agrícolas ya que posee una de las conversiones alimenticias más elevadas. Es considerado el pollo de engorde más eficiente, posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo” (Andrade y Lima, 2017).

El desempeño de los pollos de engorde Cobb tiene variaciones dependiendo del país donde se den su producción según la zona y época del año, pero aun dependiendo de esto, mantienen una buena relación costo-beneficio. Hoy en día los productores no solamente quieren tener pollos que crezcan eficientemente, pero también quieren pollos que tengan buena viabilidad y características de bienestar animal (Calderón y Macías, 2017).

La dedicación de Cobb para la genética avícola ha generado increíbles avances en las características económicas relacionadas con, crecimiento, ganancia de peso, conversión alimenticia y calidad muscular. A la par de esto nuestros avances genéticos también han logrado una función cardiovascular mejorada, resistencia esquelética mejorada, y una mayor uniformidad corporal (Cobb Vantress Inc., 2018). Las recomendaciones se muestran en la figura 2.3.

Recomendaciones nutricionales					
		Inicio	Crecimiento	Finalizador 1	Finalizador 2*
CANTIDAD DE ALIMENTO		180 g	700 g	1350 g	
ALIMENTO/ave		0,40 lb	1,54 lb	3,0 lb	
PERÍODO DE ALIMENTACIÓN 'días'		0 - 8	9 - 18	19 - 28	> 29
TIPO DE ALIMENTO		Migaja	Migaja / Pellet	Pellet	Pellet
Proteína cruda	%	21-22	19-20	18-19	17-18
Energía metabolizable (EMAn')	MJ/kg	12,45	12,66	12,97	13,18
	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	0,40
Met + Cis digestible	%	0,91	0,85	0,80	0,76
Triptófano digestible	%	0,20	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	%	0,90	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	%	1,00	1,00	1,00	1,00

Figura 2.3 Recomendaciones nutricionales de la línea de pollos Cobb 500

Fuente: Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó en el galpón ubicado en los predios de la Unidad de Docencia Investigación y Vinculación (UDIV) Pastos y Forrajes de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “MFL” sitio El Limón, cantón Bolívar, ubicado a 0°, 50´39´´ de latitud sur y 80°, 9´33´´ de longitud oeste a 15 msnm.

3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Tabla 3.1 Características climáticas del área de estudio.

Variables	Valor
Pluviosidad Media Anual	992,7 mm
Temperatura Media Anual	25,8°C
Humedad Relativa Anual	82,1%
Heliofania Anual	1134,9 (horas/sol)
Evaporación Anual:	1323,8 mm

Fuente: Estación Meteorológica de la ESPAM MFL (2020)

3.3. DURACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La investigación duró seis meses a partir de la aprobación del proyecto, se dividió en tres etapas, la primera en la fundamentación teórica científica que complementó las bases del estudio, en la segunda etapa se realizó la parte operativa de la investigación con el análisis y caracterización del ajo y la cebolla granulados comerciales y el trabajo de campo donde se realizó (vacío sanitario, adecuación del galpón y crianza con la implementación del ajo y cebolla granulados en el alimento balanceado, y la última etapa que culminó con el análisis y tabulación de los datos obtenidos y el cálculo de los parámetros productivos.

3.4. FACTOR EN ESTUDIO

Ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulados comerciales mezclado.

3.5. TRATAMIENTOS

Tabla 3.2. Tratamientos

Tratamiento	Código
Alimento balanceado sin tratamiento	T.C
Alimento balanceado con ajo (100ppm) y cebolla granulada (100ppm) mezclados	T.1
Alimento balanceado con ajo (200ppm) y cebolla granulada (200ppm) mezclados	T.2
Alimento balanceado con ajo (300ppm) y cebolla granulada (300ppm) mezclados	T.3

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la investigación se utilizó un diseño completamente al azar, teniendo como factor único de variación los tratamientos con la inclusión de diferentes dosis de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulada (200 ppm, 400 ppm, 600 ppm) en dietas de pollos Cobb 500, distribuidos en 3 tratamientos (T1, T2, T3) y un control (TC) con 5 repeticiones.

Se empleó el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + r_i + \varepsilon_{ij} \quad (3.1)$$

En donde:

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

μ : Media general

r_i : Efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} : Efecto del error experimental

3.7. ANÁLISIS DE VARIANZA ADEVA

Tabla 3.3. Análisis de Varianza (ADEVA)

Fuente de Variación	GL
Total (t^*r)-1	19
Tratamientos (t-1)	3
Repeticiones (r-1)	4
Error Experimental (t-1) (r-1)	12

3.8. UNIDAD EXPERIMENTAL

Para la realización de esta investigación se utilizó un total de 200 pollos Cobb 500 no sexados (unidades observacionales) distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos (Tratamiento Control TC, Tratamiento 1 T1, Tratamiento 2 T2 y Tratamiento 3 T3) 5 repeticiones las cuales corresponden a las unidades experimentales en un total de 20 (10 pollos por cada unidad experimental (Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Esquema de unidades experimentales según tratamientos con diferentes mezclas de ajo y cebolla granulado

Tratamientos	Código	Aves por Repetición	Repetición	Total, de Aves por tratamiento (Unidad Observacional)
Alimento balanceado sin tratamiento de ajo y cebolla granulados	T.C	10	5	50
Alimento balanceado con ajo (100ppm) y cebolla granulada (100ppm) mezclados	T.1	10	5	50
Alimento balanceado con ajo (200ppm) y cebolla granulada (200ppm) mezclados	T.2	10	5	50
Alimento balanceado con ajo (300ppm) y cebolla granulada (300ppm) mezclados	T.3	10	5	50
Total		40	20	200

3.9. VARIABLES A MEDIR

3.9.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comercial granulado mezclados.

3.9.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Peso semanal - acumulado (kilogramos)

Consumo de alimento acumulado semanal (kilogramos)

Ganancia media diaria (gramos)

Conversión alimenticia semanal acumulada (Kilogramos)

Índice Productivo (Eficiencia Europea, Puntos)

Peso del timo (gramos)

Peso del bazo (gramos)

Peso de la bolsa de Fabricio (gramos)

Mortalidad (Porcentaje %)

Viabilidad (Porcentaje %)

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

3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio de los datos se realizó previamente supuestos (homogeneidad de la varianza, prueba de Bartlett y normalidad de los errores, prueba de Shapiro-Wilk), se realizó un análisis de varianza según clasificación simple (ANOVA) mediante el paquete estadístico INFOSTAT (2019) con ayuda del programa Excel (Office 2013) para el registro de datos, se realizó comparaciones de medias mediante la prueba de Duncan con un nivel de significancia al 5%.

3.11. PROCEDIMIENTO DEL EXPERIMENTO

3.11.1. ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA CARACTERIZAR PROPIEDADES DE AJO Y CEBOLLA COMERCIALES

El ajo (*Allium sativum*) y la cebolla (*Allium cepa*) granulados comerciales manejados en la investigación se le realizaron diversos análisis en los laboratorios de Microbiología y química de la carrera de Medicina Veterinaria “ESPAM MFL” y en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

DETERMINACIÓN DE Ph

Para la determinación del PH se utilizó los siguientes materiales, reactivos y equipos (tabla 3.5).

Tabla 3. 5. Determinación de Ph

Equipos	Reactivos	Materiales
Balanza analítica	Cebolla comercial	Vasos de precipitación,
Phmetro	Ajo comercial	Matraz Aforado
Agitador manual	Buffer Ph4 y Ph7.	Guantes
	Agua destilada	Mandil
		Mascarilla

Para la determinación del Ph se pesó 0,25 g de la mezcla (0,125 gramos de ajo y cebolla) en una solución de 100 ml de agua destilada, luego se agito la mezcla por 5 minutos con un agitador manual, luego esta mezcla pasó por un filtro de papel Watman. Para medir el Ph se calibro el pH-metro con buffer de 4 y buffer de 7, se insertó la muestra en el equipo y se obtuvo el resultado.

DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Para la determinación del índice de refracción se utilizó los siguientes materiales, reactivos y equipos (tabla 3.6)

Tabla 3. 6. Determinación de índice de refracción.

Equipos	Reactivos	Materiales
Agitador manual	Ajo comercial	Mandil
Refractómetro	Cebolla comercial	Guantes
Balanza analítica	Agua destilada	Mascarilla
		Vasos de precipitación,
		Papel Filtro
		Gotero de laboratorio

Se usó la dilución de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales de la preparación del pH. Se calibró el refractómetro con una gota de agua destilada, luego se colocó una gota de la muestra de ajo y cebolla comerciales en el refractómetro y se procedió a observar.

DETERMINACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE ALICINA

Para la determinación de la concentración de alicina se utilizaron los siguientes materiales, reactivos y equipos (tabla 3.7).

Tabla 3.7. Determinación de concentración de alicina

Equipos	Reactivos	Materiales
Balanza analítica	Cebolla comercial	Mascarilla
Agitador manual	Ajo comercial	Mandil
Micropipeta comercial	Agua destilada	Guantes
Espectrofotómetro UV visible	Alcohol 96%	Vasos de precipitación
	Estándar de alicina al 25% en polvo	Papel filtro
		Matraz aforado
		Puntas para micropipeta
		Cubeta de espectrómetro

El análisis de determinación de alicina se efectuó mediante espectrometría UV visible, utilizando un estándar de alicina de 25%

En un mortero se trituró la mezcla de ajo y cebolla granulados, luego se pesó 2 gr de ajo y cebolla (mezcla), y 2 gramos de alicina (estándar), se llevó a un matraz volumétrico de 100 ml con agua destilada y alcohol 1:1.

Seguido de lo mencionado se elaboró los micro estandars, el cual se sacó 1 ml con una pipeta volumétrica y una dilución con esta fórmula: $vol1C1=v2c2$, y se obtuvieron los resultados.

3.11.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO y BROMATOLÓGICO PROXIMAL

El análisis microbiológico se realizó en el laboratorio de microbiología de la ESPAM MFL, se enviaron el ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulados a razón de 200 gr de cada una, los resultados se recibieron en 8 días laborables mediante correo electrónico.

El respectivo análisis bromatológico proximal se efectuó en el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), para su resultado se enviaron muestras de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) comerciales granulados, en un total de 1000 gr (500 gr cada una) los resultados se obtuvieron en 7 días laborables, y fueron enviados por el INIAP.

3.11.3 MANEJO DE LA ADICION DE AJO Y CEBOLLA COMERCIALES GRANULADOS

Se procedió a la mezcla manual del alimento balanceado de los pollos, el tratamiento T1 se le aplicó 200ppm, al T2 400ppm y al T3, 600ppm de ajo y cebolla considerando el consumo diario de alimento en la tabla de alimentación de pollos Cobb 500, cuya aplicación inició desde el día 21 hasta el día 42 de finalización de la crianza.

3.11.4. MANEJO Y CRIANZA DE LOS POLLOS COBB 500 PREPARACIÓN DEL GALPÓN

La preparación del galpón se inició con la limpieza y desinfección con Fulltrex (Formol, Amonio cuaternario, Alcohol isopropilico, sulfato de cobre) en los intervalos de quince y ocho días antes de la llegada de los pollos por medio de aspersión en 5 ml por cada litro de agua, considerando los 15 a 21 días de vacío sanitario, por

otro lado se procedió con la limpieza y desinfección de bebederos y comederos, instalación de fuente de calor (focos de 110 watt/120 y 2 tanques con capacidad de 200 L de agua para el suministro diario, cortinas de polipropileno, cama de cáscara de arroz, para controlar la humedad y temperatura se utilizó un higrómetro. Para la división de los tratamientos a los 21 días de edad de los pollos se realizó cuatro divisiones con malla plástica y separadores de madera, para la distribución de las repeticiones.

RECEPCIÓN DE POLLOS

Se adquirió 200 pollos (línea Cobb 500) en la Agroveterinaria el “Torito Ganchozo” de la ciudad de Calceta. Durante la recepción de los pollos se acondicionó el galpón con el cerramiento total del área con cortinas de polipropilenos y la instalación de fuentes de calor 24 horas antes de la llegada de los pollos, a su vez se incorporó 2 bebederos y 2 comederos para pollos bb.

PLAN SANITARIO

Los materiales del galpón fueron desinfectados con (Fulltrex) con el intervalo de quince y ocho días antes de la llegada de los pollitos mediante aspersion. Además, la aplicación de las vacunas se dio de acuerdo al plan sanitario establecido por las entidades de control en el Ecuador (AGROCALIDAD), la cual especifica que a los 7 días se vacuna en el pico (Gumboro); y el ojo (Newcastle). También se aplicó la vacuna de refuerzo a los 14 días (Gumboro) y a los 21 días de vida (Newcastle) en el agua. Así mismo se suministró vitaminas (Avisol) a razón de 1g/2litros de agua a inicio de crianza, y en las aplicaciones de las vacunas (para reducir el estrés post-vacunal).

MANEJO DEL AGUA

Los primeros 6 días de vida de los pollitos se les suministró agua potabilizada, posterior a esos primeros días se empleó el agua que dispone el galpón (agua de fuente subterránea), para la reducción de metales pesados, se trató con ablandador (estabilizador y neutralizador de iones) a dosis de 1ml por cada 10 litro de agua, y potabilizada con cloro con la misma dosis. Para la distribución se utilizó bebederos

manuales con capacidad de 4 litros durante los primeros 6 días, posteriormente se incorporaron bebederos (automáticos tipo campana) hasta finalizar la crianza.

ALIMENTACIÓN

En los primeros 20 días se les administró alimento balanceado, sin adición del ajo y la cebolla granulados comerciales a todo el lote de pollos, siendo estas distribuidas en 4 comederos tipo tolva con capacidad de (2 Kg). Desde el día 14 se utilizaron comederos con mayor capacidad. El día 21 se dividieron aleatoriamente en cuatro tratamientos (tratamiento control, tratamiento T1, tratamiento T2 y tratamiento T3, en 5 repeticiones en un total de 20 (10 pollos por cada unidad experimental), efectuando la adición de la mezcla ajo y la cebolla granulados comerciales en la fórmula. El alimento formulado se repartió desde el día 21 con modificación de horario de alimentación a 12 horas (18:00 p.m. y 6:00 a.m.) para mitigar el estrés calórico. Se registró la cantidad alimento administrado diariamente y semanalmente hasta el día 42.

3.12. CÁLCULO DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, DE SALUD Y ECONÓMICOS

3.12.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

PESO PROMEDIO DE AVES SEMANAL

El cálculo de los indicadores se realizó desde los 7 días de vida de los pollos, con toma de peso a las unidades de experimentación durante toda la etapa con toma de pesos semanales en los días 7, 14, 21, 28, 35 y 42 siendo desde el día 21 del tratamiento con la agrupación por tratamientos de estudio para conocer el efecto que tengan en transcurso de la aplicación de la mezcla de ajo y cebolla granulada en el alimento balanceado de los pollos Cobb 500.

$$\text{Peso promedio por aves} = \frac{\text{Peso total de aves en kg}}{\text{Número de aves}} \quad (3.2)$$

CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL Y ACUMULADO

A través de la tabla de consumo de alimento de los pollos COBB 500, se estimó el cálculo del consumo diario y la aplicación del ajo y la cebolla en el alimento balanceado, para llevar un control de consumo semanal y acumulado a través de las siguientes formulas.

$$\text{Consumo semanal} = \frac{\text{alimento consumido diario (kg)}}{\text{Número de aves}} \quad (3.3)$$

$$\text{Consumo acumulado} = \Sigma \text{ de consumo semanal o } \Sigma \text{ de consumo diario} \quad (3.4)$$

CONVERSIÓN ALIMENTICIA ACUMULADA

Para el cálculo de la conversión alimenticia se registró de pesos y consumos de alimento por grupos implementado y así conocer la conversión alimenticia de cada uno de estos.

$$CA = \frac{\text{Alimento consumido (kg)}}{\text{Carne producida (kg)}} \quad (3.5)$$

3.12.2. PARAMETROS DE SALUD

PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES POR TRATAMIENTOS

Al final de la crianza de los pollos se sacrificó 5 pollos por tratamiento al azar, donde se extrajo los órganos (timo, bolsa de Fabricio y bazo), para tomar el peso y realizar el respectivo análisis estadístico.

MORTALIDAD Y VIABILIDAD

La tasa de mortalidad se midió a partir del control diario de los pollos muertos consistiendo en dividir los pollos muertos por el total de pollos que ingresaron el primer día multiplicado para cien. Para conocer la viabilidad a través de la formula se considera el número de pollos vivos restando el porcentaje de mortalidad.

$$Mortalidad = \frac{\# \text{ pollos muertos}}{\# \text{ pollos ingresados}} * 100 = (3.7)$$

$$Viabilidad = 100\% - \text{porcentaje de mortalidad} (3.8)$$

3.12.3. PARAMETRO ECONOMICO

RELACIÓN COSTO/BENEFICIO

Se realizó un registro diario de los costos económicos que registraron en la crianza de los pollos para calcular el costo beneficio al finalizar la producción.

$$C/B = \frac{\text{Total de ingresos}}{\text{Total de egreso}} (3.9)$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MEZCLA DE AJO Y CEBOLLA GRANULADO COMERCIAL MEDIANTE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO, PH, INDICE DE REFRACCIÓN, CONCENTRACIÓN DE ALICINA Y BROMATOLOGÍA

En la tabla 4.1 se observa los resultados del análisis microbiológico de la mezcla de ajo y cebolla granulado comercial aplicado en la dieta de pollos Cobb 500, se identificó que hubo presencia de *Escherichia coli*, Negativo a mohos y levaduras, la presencia de Aerobios Mesófilos, fue un resultado aceptable según lo descrito en la Norma Técnica Ecuatoriana (Positivo (10^5 UFC/g)).

Tabla 4.1 Análisis microbiológico de mezcla de Ajo y Cebolla

ANÁLISIS	UFC/g	TOLERANCIA	RESULTADO	METODO DE ENSAYO	MEDIO
Aerobios Mesófilos REP	8×10^5	10^5	ACEPTABLE	NTE INEN 1529-5	NUTRITIVO
Mohos y Levaduras	---	10^4	No presencia	NTE INEN 1529-10	PDA
<i>Escherichia coli</i>	<10	---	30 NO ACEPTABLE	NTE INEN 1529-7	MCONKEY

Fuente: Informe de Laboratorio ESPAM MFL 2021

El análisis de pH a la mezcla de ajo y cebolla comercial utilizada en la dieta de aves en estudio, fue de 6,55 que según la NTE INEN 1748 establece un valor máximo de pH para el ajo comercial de 6,50. En relación al resultado obtenido puede estar relacionado debido a que la mezcla de ajo y cebolla puede tener influencia sobre el rango normal para estas especies. El resultado del índice de refracción fue de 1,337 nD. La concentración de alicina del ajo utilizado alcanzó un 19,5%. Datos similares a los de esta investigación fueron obtenidos por Vera y Chávez (2020) quienes sostienen que estos valores pueden estar relacionados por la presencia de alicina, las cuales se han asociado con algunas propiedades saludables como antimicrobial y anti-inflamatorio (tabla 4.2).

Tabla 4.2 Análisis de pH, índice de refracción y concentración de alicina de mezcla de ajo y cebolla granulado comercial

pH de mezcla de ajo y cebolla granulado comercial	Índice de refracción de mezcla de ajo y cebolla granulado comercial	Concentración de alicina de la mezcla de ajo y cebolla granulado comercial
6,55	1,337nD	19,5%

Fuente: Informe de Laboratorio de Calidad de alimentos ESPAM MFL

Los resultados de análisis bromatológico proximal (Anexo 5.8) realizados en el Laboratorio de referencia del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP humedad entre 10,19 y 13,69%, cenizas entre 4,36 y 6,65% y E.E entre 0,66 y 8,68%. Estos resultados obtenidos difieren a los establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 532:2010 que indica que estas especies en estado puro deben cumplir con valores de humedad de 9%, Extracto de etéreo fijo 0,5%, y cenizas totales de 7%. Sin embargo, los resultados actuales pueden estar relacionado a la presencia de componentes de ambas especies.

4.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

4.2.1. PESO SEMANAL DE AVES

Los pesos promedio semanal de pollos Cobb 500 alimentados con dietas a diferentes niveles de mezcla de ajo y cebolla granulada no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), siendo los pesos de 1,58 a 1,59 kilogramos para la semana 4 para los grupos en estudio, entre 2,21 kg para T3, 2,22 kilogramos para TC y 2,23 kg para T1 y T2 respectivamente; para la semana 6 los valores oscilaron entre 2,74 kg para T2 y T3 siendo mayores en TC y T1 con 2,75 kg respectivamente.

Tabla 4.3 Pesos promedios en kilogramos de pollos Cobb 500

Parámetros	Peso en Kilogramos (kg) de pollos de engorde (semanas)						
	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
TC					1,59 ^a	2,22 ^a	2,75 ^a
T1					1,58 ^a	2,23 ^a	2,75 ^a
T2	0,050	0,182	0,467	0,9208	1,58 ^a	2,23 ^a	2,74 ^a
T3					1,58 ^a	2,21 ^a	2,74 ^a
P-valor	---	---	---	---	0,2904	0,4481	0,7061
SIG	---	---	---	---	NS	NS	NS

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; **T1:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); **T2:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); **T3:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm); Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Resultados similares fueron obtenidos por Vera y Chávez (2020), quienes reportaron pesos a partir de la semana 4 de 1.52 kilogramos en pollos Cob 500 machos y de 2.12 a 2.52 kilogramos en la semana 5 y 6 de estudio; sin embargo, según el nivel de mezcla comercial en dietas con ajo granulada, obtuvieron pesos

promedio inferiores a los mostrados en esta investigación siendo aproximados los grupos alimentados con una mezcla de 200ppm de inclusión de ajo en dieta de pollos.

González (2019), obtuvo pesos entre 1.12 a 1.36 kg siendo rangos por debajo de los obtenidos en esta investigación, argumenta que el comportamiento de los pollos de engorde pudo estar influenciado por las características de los animales y que la mezcla de ajo con cebolla influye de forma positiva en la digestión de las aves favoreciendo al mejor desarrollo de su sistema digestivo y por ende, el comportamiento productivo.

En relación a los resultados obtenidos según el manual de crianza de la raza Cobb 500 (2018), los resultados difieren por debajo de los recomendados para el comportamiento productivo de las aves. Estos pesos en la investigación actual pueden estar atribuidos a que según el manual de alimentación de pollos de engorde Nutril (2002), que la calidad del alimento influye en el consumo de los animales puesto que, debe ser ofertado en forma de pellet o gránulos para que al momento de la ingesta favorezca a su adecuada digestión y con esto a su buen comportamiento.

4.2.2. CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO SEMANAL

La tabla 4.4 muestra el consumo promedio de alimento semanal de pollos Cobb 500, alimentados con dietas a diferentes niveles de mezcla de ajo y cebolla granulada mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la semana 4 con valores desde 1,49 kg (TC), 1,51 kg (T2), 1,55 kg (T3) y 1,63 kg (T1) siendo el TC de menor consumo; en la semana 6 con consumos promedio de 1,83 kg para (T3); 1,92 kg para T1 y TC siendo el mayor consumo para T2 con 2,03 kg respectivamente. En la semana 5 no se observó diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) siendo el T1 de mayor consumo de alimento por ave 1,90 kg.

Tabla 4.4. Consumo promedio de alimento semanal de pollos Cobb 500

Parámetros	Consumo/semanal/aves (Kilogramos)					
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
TC				1,49 ^b	1,74 ^a	1,92 ^b
T1				1,63 ^a	1,90 ^a	1,92 ^b
T2	0,230	0,449	0,855	1,51 ^b	1,74 ^a	2,03 ^a
T3				1,55 ^{ab}	1,74 ^a	1,83 ^c

P-valor	---	---	---	0,0075	0,2471	0,0001
SIG	---	---	---	SIG	NS	SIG

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; **T1:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); **T2:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); **T3:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm); Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Los valores obtenidos en esta investigación difieren de los resultados de Vera y Chávez (2020), quienes obtuvieron valores entre 1,92 a 2.03 kilogramos por ave semanal siendo los que mayor consumo manifestaron con ajo a 200ppm, para la semana 4 de estudio, sin embargo, las mismas autoras refieren valores en la semana 5 desde los 2.89 a 3.02 kg y de 4.02 a 4.21 kg en la semana 6 siendo consumos superiores a los obtenidos por nuestra investigación.

Por otra parte, Baños y Guillamón (2014), refieren que las mezclas en el alimento con productos ricos en aláceas (ajo y cebolla) favorecen a la multiplicación de la microflora favorable del tracto gastro intestinal (TGI) logrando que esto aumente el consumo de alimento de las aves los cuales favorecen en el desarrollo de los órganos digestivos y por ende mejoran el aumento de peso de los animales.

4.2.3. GANANCIA MEDIA DIARIA (Gramos)

En la tabla 4.5 los valores de la ganancia media diaria de pollos Cobb 500 no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) con valores promedio desde 117,70 hasta 119,56 gramos en la semana 4; 105,54 (TC), 106,43 (T3), 107,02 (T2) y 108,18 gramos (T1) en la semana 5 y desde 142,15 (T1) hasta 147,77 (TC) en la semana 6.

Tabla 4.5 Ganancia media diaria de pollos Cobb 500

Parámetros	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
TC				119,56 ^a	105,54 ^a	147,77 ^a
T1	22,23	47,40	75,52	119,13 ^a	108,18 ^a	142,15 ^a
T2				118,91 ^a	107,02 ^a	147,27 ^a
T3				117,70 ^a	106,43 ^a	145,73 ^a
P-valor	---	---	---	0,2904	0,7215	0,7645
SIG	---	---	---	NS	NS	NS

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; **T1:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); **T2:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); **T3:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm); Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Los resultados de esta investigación son similares a los obtenidos de Jiménez y Lender (2017), quienes probaron el uso de una concentración al 10% de ajo, cebolla y jengibre en pollos Cobb 500 quienes a partir de la semana 3 y 4 los valores promedio de ganancia media diaria fueron entre 78 y 120 gramos, sin embargo, a partir de la semana 5 y 6 los valores se mantienen estables sin aumento con rangos promedio entre los 130 y 140 gramos los cuales atribuyeron que el ajo y la cebolla contienen por lo menos 33 compuestos azufrados, enzimas y un total de 17 aminoácidos interactúan con la microflora bacteriana del TGI favoreciendo a los procesos de absorción de alimentos.

4.2.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL ACUMULADA

En el cuadro 4.6 la conversión de pollos Cobb 500 hubo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la semana 4 de estudio con valores promedio entre 1.25 (TC), 1.27 (T2), 1.32 (T3) y 1.35 (T1) siendo el mejor comportamiento TC; en la semana 5 los rangos de conversión mostraron valores más elevados entre 1.66 (T2) y 1.77 (T1) en relación a la semana 4, sin embargo, la semana 6 mostró rangos entre 1.32 (T3) y 1.45 (T2) ($p > 0,05$).

Cuadro 4.6 Conversión Alimenticia de pollos Cobb 500

Parámetros	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
TC				1,25 ^b	1,68 ^a	1,37 ^a
T1				1,35 ^a	1,77 ^a	1,44 ^a
T2	0,940	1,06	1,12	1,27 ^b	1,66 ^a	1,45 ^a
T3				1,32 ^a	1,73 ^a	1,32 ^a
P-valor	---	---	---	0,0001	0,1414	0,2475
SIG	---	---	---	SIG	NS	NS

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; T1: Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); T2: Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); T3: Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm); Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$); Medias con una letra no común son significativamente diferentes ($p < 0,05$).

Botía y Hórtua (2013) difieren del resultado de esta investigación quienes obtuvieron valores de conversión entre 1.64 a 2.12 similares a los de Briones y López (2018) quienes manifiestan que los valores de conversión por encima de lo recomendado por el manual de Cobb 500 (2018) puede estar relacionado con el beneficio de la salud de las microbellosidades del TGI por el aumento de tamaño de esta porción

en intestino delgado favoreciendo al consumo de alimento, sin embargo González (2019) plantea que el aumento de la conversión en estas aves en la semana 5 y 6 está relacionado con factores externos de consumo producto de malas prácticas de oferta de alimento y esto conlleva a desperdicios los cuales está directamente relacionado con la oferta de agua.

4.2.5. ÍNDICE PRODUCTIVO (EFICIENCIA EUROPEA, PUNTOS)

En el gráfico 4.1 se observa el rango de eficiencia en la producción de pollos de engorde en el periodo de estudio, en donde los valores oscilaron entre 221,88 para T1, 231,61 (T3), 250,50 (T2) y 256,71 para TC respectivamente.

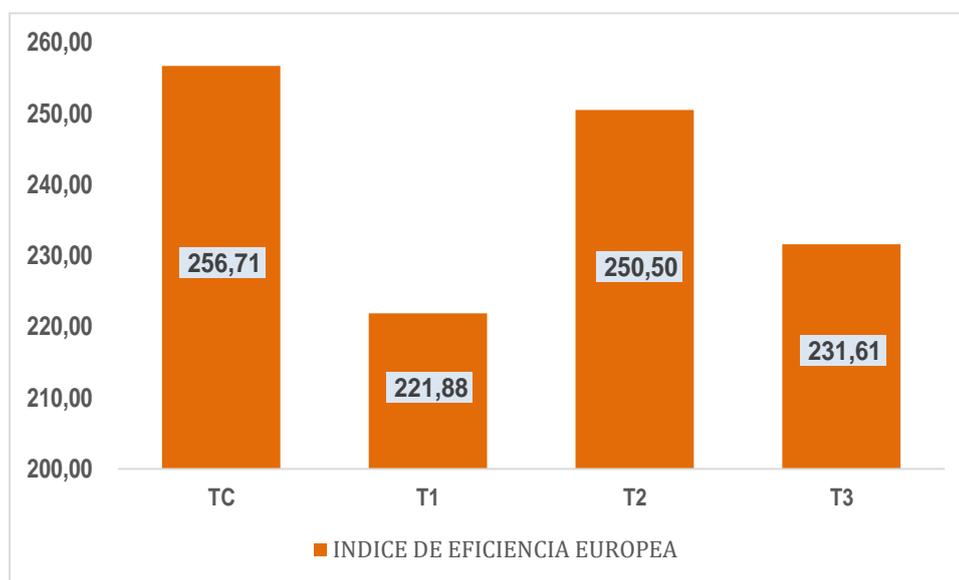


Figura 4.1. Índice de Eficiencia Europea de pollos Cobb. TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; T1: Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); T2: Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); T3: Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm).

Resultados similares fueron obtenidos por Vera y Chávez (2020), quienes utilizaron diferentes mezclas de ajo (100, 200 y 300ppm) en dietas de pollos Cobb 500, de igual manera Briones y López (2018) utilizando una mezcla de extracto acuoso de ajo al 0.05% presentó un puntaje de 215.

Existen investigaciones que concluyen que de acuerdo a la calificación de la eficiencia europea (Moreno *et al.* 2001 y Díaz *et al.* 2007) valores por encima de 200 puntos es un indicador de buen comportamiento.

4.3. PARÁMETROS DE SALUD

4.3.1. PESO DE ÓRGANOS LINFOIDES POR TRATAMIENTOS

En la tabla 4.7 se observa los valores del peso en gramos de los órganos hematopoyéticos, el peso del timo de pollos Cobb 500 no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) con valores promedio entre 5,01 (TC, T2) 5,03 (T1) y 5,07 (T3); el peso del bazo no hubo diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) con valores promedio entre 1,49 (T3) 1,53 (T2) 2,05 (T1) siendo mayor el peso de (T1) 2,59 gramos; el peso de la bolsa de Fabricio no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) para los grupos de estudio, los valores promedio obtenidos en gramos fueron entre 1,52 (T3), 1,54 (T2) y 1.55 para (T1 y TC).

Tabla 4.7 Peso de órganos hematopoyéticos de pollos Cobb 500 alimentados.

Dietas con mezclas de ajo y cebolla	Timo (gramos)	Bazo (gramos)	Bolsa de Fabricio (gramos)
TC	5,01 ^a	2,59 ^a	1,55 ^a
T1	5,03 ^a	2,05 ^a	1,55 ^a
T2	5,01 ^a	1,53 ^a	1,54 ^a
T3	5,07 ^a	1,49 ^a	1,52 ^a
P-valor	0,7942	0,5345	0,7116
SIG	NS	NS	NS

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; **T1:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); **T2:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); **T3:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm); Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los obtenidos por Plasencia (2015), quien obtuvo rangos similares a los obtenidos en esta investigación con la utilización de extracto de ajo al 2 y 3% quien manifiesta que la utilización de estos componentes adicionados en la dieta de pollos de engorde favorecen a un buen desarrollo del TGI y por ende favorecerá al de los órganos hematopoyéticos manteniéndolos en buen estado fisiológico y no alterados en su peso en relación a la edad.

4.3.2. MORTALIDAD Y VIABILIDAD (%)

En la tabla 4.8 se observa que en el grupo de aves de TC y T2 fueron las que menor mortalidad hubo (2%), sin embargo, las aves de los grupos T1 y T3 la mortalidad acumulada fue del 10%.

Tabla 4.8 Mortalidad y Viabilidad acumulada de pollos Cobb 500

Tratamientos	Numero de pollos muertos	Mortalidad Acumulada (%)	Viabilidad Acumulada (%)
TC	1	2%	98%
T1	5	10%	90%
T2	1	2%	98%
T3	5	10%	90%

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; T1: Alimento balanceado con mezcla de ajo (100ppm) y cebolla (100ppm); T2: Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); T3: Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm)

En relación a los valores de mortalidad y viabilidad fueron más elevados en T1 y T3 en relación a TC y T2 respectivamente, Vera y Chávez (2020) manifiestan valores de mortalidad y viabilidad similares con mezclas de 100ppm de ajo en dietas, sin embargo en mezclas mayores a 200ppm se observó un aumento de estos indicadores; Briones y López (2018) obtienen resultados mayores con porcentajes entre el 12 y 22% respectivamente en pollos alimentados con dietas con niveles de inclusión hasta un 3% quienes deducen que el resultado de la mortalidad de las aves puede estar relacionada con factores fisiológicos desconocidos.

4.4. PARÁMETRO ECONÓMICO

4.4.1. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

La relación Beneficio/costo (tabla 4.9) Los valores de beneficio costo fueron de \$1,28 (TC), \$1,18 (T1), \$1,19 (T2 y T3) respectivamente, estos valores nos muestran que pese a existir resultados por debajo de los recomendados por el manual de la raza Cobb 500 sin aceptables obteniendo un margen de utilidad entre el 27 y el 29 por ciento del total invertido lo que representa entre \$0,18 y \$0,19 centavos de por cada dólar invertido.

Tabla 4.9. Análisis de Beneficio/Costo de dietas con diferentes niveles de inclusión de Ajo y cebolla

PARÁMETROS	Dietas de pollos Cobb 500 con mezcla de ajo y cebolla			
	TC	T1	T2	T3
INGRESOS				
Peso Final (Kg)	2,75	2,75	2,74	2,74
Venta Pollo Kg (\$)	\$ 1,61	\$ 1,61	\$ 1,61	\$ 1,61
Total Ingreso (\$)	\$ 4,43	\$ 4,43	\$ 4,41	\$ 4,41
EGRESOS				
Pollo (Costo Inicial \$)	\$ 0,60	\$ 0,60	\$ 0,60	\$ 0,60
Costo Alimento (\$/Kg)	\$ 0,50	\$ 0,51	\$ 0,51	\$ 0,52

Alimento consumido (Kg)	3,79	3,92	3,87	3,79
Costo Alimento consumido (\$)	\$ 1,90	\$ 2,00	\$ 1,97	\$ 1,97
Costo/Mano Obra/Ave	\$ 0,22	\$ 0,22	\$ 0,22	\$ 0,22
Costo/Consumo/Agua (\$)	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15
Costo vacunación	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,13
Costo/Instalación	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15	\$ 0,15
TOTAL EGRESOS	\$ 3,15	\$ 3,25	\$ 3,22	\$ 3,22
BENEFICIO/COSTO (\$)	\$ 1,28	\$ 1,18	\$ 1,19	\$ 1,19
Margen de utilidad (%)	29%	27%	27%	27%

TC: Alimento balanceado sin mezcla de ajo y cebolla; **T1:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (100 ppm) y cebolla (100ppm); **T2:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (200ppm) y cebolla (200ppm); **T3:** Alimento balanceado con mezcla de ajo (300ppm) y cebolla (300ppm)

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Los resultados de la caracterización en la mezcla de ajo y cebolla granulado comercial presentaron niveles microbiológicos, valor de pH e índice de refracción y bromatológico aceptables según los rangos para la evaluación de estas especias.

La mezcla de ajo y cebolla en el alimento para pollos de engorde a dosis de 400 ppm, fue la que mejor comportamiento productivo obtuvo en esta investigación.

Los órganos linfoides (Bazo, Timo, Bolsa de Fabricio) no presentaron cambios ni aumentos de tamaño en los grupos de aves con las diferentes mezclas de ajo y cebolla granulado comercial en dietas

El uso de la mezcla de ajo y cebolla granulados comerciales mejoro la utilidad en el tratamiento T1 en la crianza de los pollos Cobb 500.

Se aprueba la hipótesis debido a que si hubo buen comportamiento productivo de pollos con la mezcla de ajo y cebolla en el tratamiento 400ppm.

5.2. RECOMENDACIONES

Adicionar 400 ppm de ajo y cebolla granulado comercial en la dieta de pollos de engorde Cobb 500 para mejorar los parámetros productivos.

Emplear otros rangos de inclusión de granulados comerciales de ajo y cebolla en nuevas etapas de crianza y edad (desde el día 1) de aves adicionados al agua y al alimento, combinados para disminuir progresivamente del uso de sustancias químicas y antibióticos.

Realizar investigaciones para determinar el nivel óptimo de ajo y cebolla granulado comercial para pollos de engorde Cobb 500 y otras variedades criollas o comerciales de aves propias de la zona, mediante pruebas de laboratorio (digestibilidad aparente y evaluación de posible formación de gases *in vitro*).

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, V.; Toalombo, P., Andrade, S. y Lima, R. (2017). *Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. Revista electrónica de veterinaria*, 18(2), 1-8.
- Ankri, S., & Mirelman, D. (1999). *Antimicrobial properties of allicin from garlic. Microbes and infection*, 1(2), 125-129.
- Baños, A., Guillamón, E. (2014). *Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. Rev. Selecciones Avícolas* (1), 7-9.
- Botía, W. y Hórtua, L. (2012). *Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde. Boyacá, CO. Revista Juan de Castellanos. Vol. 2. No 2. p 221-229.*
- Briones, S., & López, R. L. (2018). *Efecto del extracto acuoso de ajo (allium sativum l) sobre parámetros productivos en la cría de pollos Cobb 500* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Manuel Félix López]. Repositorio Institucional RiESPAM. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/854>
- Calderón, J y Macías, J. (2017). *Influencia del peso al nacimiento de pollitos bb cobb-500 de la incubadora ESPAM MFL sobre los parámetros productivos. [Tesis Pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí, Manuel Félix López]. Repositorio Institucional RiESPAM. http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/531*
- Moneo, D. (8 de noviembre de 2016). *La cebolla, una aliada para tu salud.* Recuperado de: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alimentos-saludables/caracteristicas-nutricionales-de-la-cebolla>
- Chávez, L. (2016). *“Efecto de extracto de allium sativum y allium cepa (ajo y cebolla) en la producción de broilers”.* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo]. Repositorio Institucional RiESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5353>
- Cobb Vantress Inc. (2018). *Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde.* Recuperado de: <http://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/c8850fbe02/6998d7c0-12d1-11e9-9c88-c51e407c53ab.pdf>
- Desdemona, E. (2019). *Promotores de crecimiento utilizado en ganado para la producción de carne. Rev. Entorno Ganadero*, 96, pp 74-84. <https://doi:10.13140/RG.2.2.12805.09443>
- Díaz, D.; Rivero, D.; Collante, J. y González, D. (2007). *Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de engorde del estado Trujillo de Venezuela con dos sistemas de producción (estudio de casos). Rev. Agricultura Andina*, 12: 55-65.
- Enciso, C. (2019). *Guía técnica del cultivo de cebolla.* Recuperado de: https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_02.pdf
- Gadde, U. (2017). *Alternatives to antibiotic for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. Rev, Animal Health research reviews.* 9:1-20. 2017.

- Garzón, J. (2018). *Uso del ajo y/o sus compuestos activos como agente antimicrobiano en la industria de alimentos*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional RiUNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21491>
- González, J. (2019) *Evaluación del efecto de los extractos de ajo (*allium sativum*) y cebolla (*allium cepa*) en pollos broiler para mejorar las condiciones sanitarias –productivas*. [Tesis de pregrado, Universidad Estatal De Bolívar]. Repositorio Institucional. RiUEB. <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/3232/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION-%20PABLO%20EMILIO%20GONZALEZ%20CASTRO%20PDF.pdf>
- Jerez, A. (2017). *Estudio de las propiedades benéficas en la cebolla (*allium cepa* L.) En el departamento de Tarija*. *Rev. Vent. Cient., Tarija*, 8, (13).
- Jiménez, D. & Polanco, L. (2017). *Evaluación de promotores (*Allium sativum*, *Allium cepa* y *Zingiber officinale*) versus promotor L en pollos cobb Vantress, San Pedro-Estelí 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Católica del Trópico Seco]. Repositorio Institucional. RiUCATSE. <http://repositorio.ucatse.edu.ni/40/>
- Kuete, V. (2017). *Chapter 15 - Allium sativum*. In V. Medicinal Spices and Vegetables from Africa. Academic Press.
- Leontiev, J y Gruhlky, S. (2018). *Comparison of the Antibacterial and Antifungal Activities of Thiosulfinate Analogues of Allicin*. *Scientific Report*. (8), 6763.
- Pilay Párraga, Kevin Javier. (2020). *“Fitofármacos en la prevención de coccidiosis y efectos sobre el comportamiento productivo en pollos de engorde”*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal e Quevedo Quevedo]. Repositorio Institucional. RiUTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5970>
- Villanueva, C.; Oliva, Amada; Rosales, M.; Moscoso, C. & Gonzalez, Eunice (2015). *Manual y manejo de producción de aves de patio*. Repositorio Institucional. RICATIE. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8001/Manual_de_produccion_manejo_aves_de_patio.pdf
- Farinango, M. (2009). *Evaluación de la incidencia del Complejo Manano oligosacáridos y Ácidos Orgánicos en los Parámetros Productivos de Pollos de Engorde* [Tesis de pregrado, Escuela Superior politécnica del Ejercito, ESPE]. Repositorio Institucional. RiESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2510/T-ESPE-IASA%20II-002287.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yagual, M. (2016). *Evaluar la pigmentación de piel de pollo engorde utilizando tres concentraciones de harina de ají peruano como aditivo al balanceado*. [Trabajo Experimental. Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. RiUTMachala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7687>
- Mukhtar, A. (2013). *Response of Broiler Chicks to Diets Supplemented with Garlic Essential Oil as Natural Growth Promoter*, Faculty of Agriculture. Recuperado de: <http://www.ijsr.net/archive/v3i5/MDIwMTMxNzc4.pdf>
- Hidalgo, Paola y Panchi, Lorena. (2016). *Efecto antimicrobiano de los extractos de las hojas de tomillo (*thymus vulgaris*) y de las pepas de ajo (*allium sativum*)*

- sobre las cepas de *enterococcus faecalis*. Estudio *In vitro*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital. RdUCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5682>
- Plasencia, Carla. (2015). “Evaluación de la microflora intestinal de pollos broiler con la adición de ajo (*Allium sativum*) AL 2% y 3% en el balanceado en Palama Salcedo”. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional. RiUTC. <http://181.112.224.103/handle/27000/2775>
- Pritchard, S. (2016). *La vida sin antibióticos promotores e crecimiento: Perspectiva del Reino Unido. Selecciones avícolas*. Recuperado de: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/08/La-vida-sin-antibioticos-promotores-de-crecimiento-perspectiva-del-Reino-Unido>
- Quispe, Vania (2014). *Efecto de tres promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos en pollos de engorde desafiados experimentalmente con clostridium perfringens*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor De San Marcos]. Repositorio de Tesis digitales. Cybertesis. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4865>
- Ramírez, C., Castro, L y Martínez, E. (2016). *Efectos Terapéuticos del Ajo (Allium Sativum)*. *Revista Salud y Administración*, 3(8), 39-47.
- Rothman, S y Dondo, G. (2019). *Cebolla (Allium cepa L.)*. Recuperado de: <http://www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/horticultura/cebolla.pdf>
- Sánchez, Mery. (2016). *Aceites esenciales y fenoles de allium cepa var. Red creole (cebolla morada) en la producción de pollos broiler*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ESPOCH]. Repositorio Interinstitucional. RiESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5322>
- Silva, A. (2018). “*Rendimiento productivo del allium sativum var. Pekinense (ajo) en pollos broiler*”. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo ESPOCH]. Repositorio Interinstitucional. RiESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8156>
- Torres, J. (2017). *Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde*. *Rev, de Investigación Agraria y Ambiental* 9, (1) <https://doi.org/10.22490/21456453.2052>
- Toso, R., Toribio, M., Álvarez, H., Mariani, E., Cachau, P., Mancilla, M y Oriani, D. (2017). *La alicina, uso farmacéutico*. *Rev, Ciencia Veterinaria*, 19, (1), pp. 50-66. <https://doi.org/10.19137/cienvet-20171914>
- United Stated Departament of Agriculture. (2013). *Nutrient data for raw garlic*. Recuperado de: http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2953?fg=Vegetables+and*vegetables+products&man=&ifaset=&format=&count=&max=25&offset=150&sort=&qlookupssmexicana
- Vega, R. (2017) *Uso de antibióticos y coadyuvantes del crecimiento animal y su repercusión en el ser humano*. [Tesis de pregrado, Universidad Complutense de Madrid UPM] Repositorio digital. RdUPM. <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RAMON%20VEGA%20RAMIREZ.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. DETERMINACIÓN DE PRUEBAS EN GRANULADOS



Determinación de Ph



Determinación de alicina



Determinación de índice de refracción



Medición de Ph

ANEXO 2. LABORES DE HABILITACIÓN SANITARIA DE GALPONES



ANEXO 3. LABORES DE MANEJO DE AVES



Ingreso de pollitos bb



Adecuación de pollitos en grupos



Vacunación de pollitos bb



Vacunación de pollitos bb

ANEXO 4. LABORES DE MANEJO DE AVES (CONTINUACIÓN)



Peso de pollitos bb



Peso de pollos



Distribución de pollos en galpón



Pollos de 6 semanas de edad

ANEXO 5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE INDICADORES DE COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

Anexo 5.1 Análisis estadístico de peso vivo

Completely Randomized AOV for GRUPO

Source	DF	SS	MS	F	P
SEMANA	5	6,587E+07	1,317E+07	218,25	0,0000
Error	120	7243390	60361,6		
Total	125	7,311E+07			

Grand Mean 1504,5 CV 16,33

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	19,47	0,0000
O'Brien's Test	16,80	0,0000
Brown and Forsythe Test	15,50	0,0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
SEMANA	5,0	101,10	0,0000
Error	21,5		

Component of variance for between groups 685375
Effective cell size 19,1

SEMANA	N	Mean	SE
1	7	1151,9	92,861
2	7	2172,3	92,861
3	7	4181,8	92,861
4	35	1065,7	41,529
5	35	1170,7	41,529
6	35	1678,8	41,529

Completely Randomized AOV for GRUPO~01

Source	DF	SS	MS	F	P
SEMANA	5	6,081E+07	1,216E+07	198,72	0,0000
Error	120	7344481	61204,0		
Total	125	6,816E+07			

Grand Mean 1556,8 CV 15,89

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	20,72	0,0000
O'Brien's Test	17,82	0,0000
Brown and Forsythe Test	16,74	0,0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
SEMANA	5,0	79,43	0,0000
Error	21,6		

Component of variance for between groups 632485
Effective cell size 19,1

SEMANA	N	Mean	SE
1	7	1152,9	93,506
2	7	2182,3	93,506
3	7	4178,3	93,506

4	35	1162,5	41,817
5	35	1267,8	41,817
6	35	1671,6	41,817

Completely Randomized AOV for GRUPO~02

Source	DF	SS	MS	F	P
SEMANA	5	6,778E+07	1,356E+07	194,38	0,0000
Error	120	8369293	69744,1		
Total	125	7,615E+07			

Grand Mean 1534,3 CV 17,21

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		19,86	0,0000
O'Brien's Test		17,33	0,0000
Brown and Forsythe Test		16,94	0,0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
SEMANA	5,0	109,18	0,0000
Error	21,4		

Component of variance for between groups 704906
Effective cell size 19,1

SEMANA	N	Mean	SE
1	7	1151,4	99,817
2	7	2180,5	99,817
3	7	4203,9	99,817
4	35	1077,4	44,640
5	35	1168,3	44,640
6	35	1770,6	44,640

Completely Randomized AOV for GRUPO~03

Source	DF	SS	MS	F	P
SEMANA	5	6,428E+07	1,286E+07	181,23	0,0000
Error	120	8511696	70930,8		
Total	125	7,279E+07			

Grand Mean 1505,8 CV 17,69

Homogeneity of Variances		F	P
Levene's Test		17,50	0,0000
O'Brien's Test		15,32	0,0000
Brown and Forsythe Test		14,95	0,0000

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
SEMANA	5,0	61,53	0,0000
Error	21,6		

Component of variance for between groups 668157
Effective cell size 19,1

SEMANA	N	Mean	SE
1	7	1151,3	100,66
2	7	2184,2	100,66
3	7	4209,1	100,66
4	35	1103,3	45,02
5	35	1210,5	45,02
6	35	1598,1	45,02

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
TC	126	1504,54	764,79	0,70	<0,0001

T1	126	1556,84	738,42	0,67	<0,0001
T2	126	1534,30	780,53	0,73	<0,0001
T3	126	1505,78	763,08	0,68	<0,0001

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadístico D	p-valor
TC	Normal(0,1)	1504,54	584902,28	126	1,00	<0,0001
T1	Normal(0,1)	1556,84	545266,14	126	1,00	<0,0001
T2	Normal(0,1)	1534,30	609232,08	126	1,00	<0,0001
T3	Normal(0,1)	1505,78	582293,91	126	1,00	<0,0001

Anexo 5.2. Análisis estadístico de consumo de alimento

Medidas resumen

SEMANAS	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV
1	CONSUMO/AVE/DIA	28	23,04	6,26	1,18	27,17
2	CONSUMO/AVE/DIA	28	43,60	6,68	1,26	15,33
3	CONSUMO/AVE/DIA	28	87,36	14,36	2,71	16,44

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadístico D	p-valor
CONSUMO AVE DIA	Normal(0,1)	265,76	3869,60	420	1,00	<0,0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONS AVE DIA	140	0,04	0,01	17,86	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	glCM	F	p-valor	
Modelo.	7814,28	3	2604,76	1,68	0,1741
TRATAMIENTOS	7814,28	3	2604,76	1,68	0,1741
Error	210759,15	136	1549,70		
Total	218573,44	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1549,6997 gl: 136

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T0	213,15	35	6,65 A
T2	215,48	35	6,65 A
T3	220,67	35	6,65 A
T1	232,50	35	6,65 A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONSUMO AVE DIA	140	0,03	0,01	18,65	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	glCM	F	p-valor	
Modelo.	9093,15	3	3031,05	1,50	0,2168
TRATAMIENTOS	9093,15	3	3031,05	1,50	0,2168
Error	274384,92	136	2017,54		
Total	283478,07	139			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 2017,5362 gl: 136

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T2	233,67	35	7,59 A
T0	234,13	35	7,59 A
T3	242,10	35	7,59 A
T1	253,56	35	7,59 A

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

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONSUMO AVE DIA	140	0,38	0,37	4,73	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	glCM	F	p-valor
Modelo.	20986,53	3	6995,51	27,71 <0,0001
TRATAMIENTO	20986,53	3	6995,51	27,71 <0,0001
Error	34333,42	136	252,45	
Total	55319,96	139		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 252,4517 gl: 136

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T3	319,62	35	2,69	A
T1	334,33	35	2,69	B
T0	335,75	35	2,69	B
T2	354,12	35	2,69	C

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

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
T0	Normal(0,1)	50,90	791,18	21	1,00	<0,0001
T1	Normal(0,1)	50,95	796,98	21	1,00	<0,0001
T2	Normal(0,1)	51,11	811,56	21	1,00	<0,0001
T3	Normal(0,1)	51,17	810,91	21	1,00	<0,0001

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
T0	21	50,90	28,13	0,89	0,0428
T1	21	50,95	28,23	0,89	0,0620
T2	21	51,11	28,49	0,89	0,0563
T3	21	51,17	28,48	0,89	0,0559

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
SEMANA 1	Normal(0,1)	22,23	3,56	200	1,00	<0,0001
SEMANA 2	Normal(0,1)	47,40	13,72	200	1,00	<0,0001
SEMANA 3	Normal(0,1)	75,52	48,50	200	1,00	<0,0001

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA 1	200	22,23	1,89	0,94	<0,0001
SEMANA 2	200	47,40	3,70	0,96	<0,0001
SEMANA 3	200	75,52	6,96	0,99	0,4453

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
SEMANA 4	Normal(0,1)	110,36	53,91	200	1,00	<0,0001
SEMANA 5	Normal(0,1)	106,72	136,35	200	1,00	<0,0001
SEMANA 6	Normal(0,1)	87,14	251,38	200	1,00	<0,0001

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
SEMANA 4	200	110,36	7,34	0,98	0,1896
SEMANA 5	200	106,72	11,68	0,92	<0,0001
SEMANA 6	200	87,14	15,86	0,94	<0,0001

Análisis de la varianza**SEMANA 4**

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
SEMANA 4	200	3,7E-03	0,00	6,69	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	40,13	3	13,38	0,25	0,8646
TRATAMIENTOS	40,13	3	13,38	0,25	0,8646
Error	10688,58	196	54,53		
Total	10728,71	199			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 54,5335 gl: 196

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1	109,87	50	1,04 A
T3	110,12	50	1,04 A
T0	110,38	50	1,04 A
T2	111,07	50	1,04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**SEMANA 5**

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
SEMANA 5	200	0,05	0,03	10,77	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1232,88	3	410,96	3,11	0,0275
TRATAMIENTOS	1232,88	3	410,96	3,11	0,0275
Error	25900,95	196	132,15		
Total	27133,83	199			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 132,1477 gl: 196

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T2	103,18	50	1,63 A
T1	105,62	50	1,63 A B
T0	108,81	50	1,63 B
T3	109,28	50	1,63 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**SEMANA 6**

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
SEMANA 6	200	0,06	0,04	17,80	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2848,16	3	949,39	3,94	0,0092
TRATAMIENTOS	2848,16	3	949,39	3,94	0,0092
Error	47177,40	196	240,70		
Total	50025,56	199			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 240,7010 gl: 196

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T3	81,32	50	2,19 A
T0	86,46	50	2,19 A B
T1	89,50	50	2,19 B
T2	91,27	50	2,19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Anexo 5.3. Análisis estadístico de conversión****Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)**

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
CONVERSION	Normal(0,1)	1,04	0,06	84	0,73	<0,0001

Medidas resumen

SEMANA	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
1,00	CONVERSION	28	0,94	0,19	0,04	19,91	0,71	1,37
2,00	CONVERSION	28	1,06	0,27	0,05	25,89	0,61	1,73
3,00	CONVERSION	28	1,12	0,22	0,04	19,35	0,74	1,52

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
CONVERSION	84	1,04	0,24	0,95	0,0310

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONVERSION	140	0,05	0,03	19,17	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM F	p-valor
Modelo.	1,04	3	0,35	2,35 0,0755
TRATAMIENTO	1,04	3	0,35	2,35 0,0755
Error	20,03	136	0,15	
Total	21,07	139		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,1473 gl: 136

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	1,91	35	0,06 A
T2	1,95	35	0,06 A B
T3	2,02	35	0,06 A B
T1	2,13	35	0,06 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)**

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
CONVERSION	Normal (0,1)	2,73	1,06	420	0,90	<0,0001

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
CONVERSION	420	2,73	1,03	0,91	<0,0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONVERSION	140	0,03	0,01	20,57	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM F	p-valor
Modelo.	1,03	3	0,34	1,58 0,1974
TRATAMIENTO	1,03	3	0,34	1,58 0,1974
Error	29,54	136	0,22	
Total	30,57	139		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,2172 gl: 136

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	2,19	35	0,08 A
T0	2,22	35	0,08 A
T2	2,24	35	0,08 A
T1	2,41	35	0,08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Análisis de la varianza**

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
CONVERSION	140	0,02	0,00	19,70	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM F	p-valor
Modelo.	1,76	3	0,59	0,98 0,4059
TRATAMIENTO	1,76	3	0,59	0,98 0,4059
Error	81,66	136	0,60	
Total	83,42	139		

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,6004 gl: 136

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1	3,75	35	0,13 A
T0	3,95	35	0,13 A
T3	3,98	35	0,13 A
T2	4,05	35	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Anexo 5.4. Análisis estadístico Peso órganos hematopoyéticos****Shapiro-Wilks (modificado)**

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
----------	---	-------	------	----	-----------------

PESO BOLSA FABRICIO 100 0,54 0,13 0,84 <0,0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
PESO TIMO GRAMOS	100	0,01	0,00	4,92	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,06	3	0,02	0,34	0,7942
TRATAMIENTOS	0,06	3	0,02	0,34	0,7942
Error	5,88	96	0,06		
Total	5,94	99			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0613 gl: 96

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
3,00	5,01	25	0,05 A
1,00	5,01	25	0,05 A
2,00	5,03	25	0,05 A
4,00	5,07	25	0,05 A

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

Medidas resumen

TRATAMIENTOS	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
1,00	PESO TIMO GRAMOS	25	5,01	0,25	0,05	4,95	4,70	5,30
2,00	PESO TIMO GRAMOS	25	5,03	0,25	0,05	4,90	4,70	5,30
3,00	PESO TIMO GRAMOS	25	5,01	0,24	0,05	4,87	4,70	5,30
4,00	PESO TIMO GRAMOS	25	5,07	0,25	0,05	4,96	4,70	5,30

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO TIMO GRAMOS	100	5,03	0,25	0,76	<0,0001

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
PESO TIMO GRAMOS	Normal(0,1)	5,03	0,06	100	1,00	<0,0001

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
PESO BOLSA FABRICIO	100	0,01	0,00	11,05	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	3	0,01	0,46	0,7116
TRATAMIENTO	0,04	3	0,01	0,46	0,7116
Error	2,74	96	0,03		
Total	2,78	99			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 0,0285 gl: 96

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T0	1,55	25	0,03 A
T1	1,55	25	0,03 A
T3	1,52	25	0,03 A
T2	1,50	25	0,03 A

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

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
PESO BOLSA FABRICIO	Normal(0,1)	0,54	0,02	100	0,64	<0,0001

Medidas resumen

TRATAMIENTO	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
T0	PESO BOLSA FABRICIO	25	0,55	0,14	0,03	25,45	0,35	0,71
T1	PESO BOLSA FABRICIO	25	0,55	0,13	0,03	23,52	0,35	0,71
T2	PESO BOLSA FABRICIO	25	0,54	0,14	0,03	25,33	0,35	0,71
T3	PESO BOLSA FABRICIO	25	0,52	0,13	0,03	24,60	0,35	0,71

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
----------	---	----------------	----------------	----	----

PESO BAZO (gramos) 100 0,02 0,00 156,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19,84	3	6,61	0,73	0,5345
TRATAMIENTOS	19,84	3	6,61	0,73	0,5345
Error	865,59	96	9,02		
Total	885,43	99			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 9,0166 gl: 96

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
TC	2,59	25	0,60 A
T1	2,05	25	0,60 A
T2	1,53	25	0,60 A
T3	1,49	25	0,60 A

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

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
PESO BAZO (gramos)	Normal(0,1)	1,92	8,94	100	0,84	<0,0001

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO BAZO (gramos)	100	1,92	2,99	0,25	<0,0001

Anexo 5.6. Análisis Laboratorio (microbiología)

  			
REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS - TESIS			
ESTUDIANTES:	Lucas Giler Jossee Stefani Macias Bravo Magno David	C.I:	1311109829 1314772433
DIRECCIÓN:	Calceta	CORREO:	jossee.lucas@espam.edu.ec magno.macias@espam.edu.ec
TELÉFONO:	0981345762	N.º DE ANÁLISIS	034
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Espicias y condimento (Ajo y cebolla en polvo)	FECHA DE RECIBIDO y ANÁLISIS	8/12/2020
CANTIDAD RECIBIDA:	10g	FECHA DE MUESTREO	9-10/12/2020
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	11/12/2020

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS y UNIDAD	Índice Mínimo	Índice Máximo	RESULTADOS		MÉTODO DE ENSAYO
ESPECIAS Y CONDIMENTO (ajo y cebolla en polvo)	Aerobios Mesófilos REP UFC/g	10 ⁶	10 ⁶	8 x 10 ⁶	Aceptable	NTE INEN 1529-5
	Mohos y Levaduras, UFC/g	10 ³	10 ⁴	0	Aceptable	NTE INEN 1529-10
	Escherichia coli UFC/g	<10	—	30	No Aceptable	ISO 16649-2

OBSERVACIÓN:

El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras.
Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 ACROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
 Carrera de
MEDICINA VETERINARIA
 DIV. LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

 Dr. Johnny Navarrete Alava, MPA
 COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

Anexo 5.7. Análisis Laboratorio (microbiología)

  			
REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS - TESIS			
ESTUDIANTES:	Lucas Giler Jossee Stefani Macías Bravo Magno David	C.I.:	1311109829 1314772433
DIRECCIÓN:	Calceta	CORREO:	jossee.lucas@espam.edu.ec magno.macias@espam.edu.ec
TELÉFONO:	0981345762	N.º DE ANÁLISIS	<u>034</u>
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Espicias y condimento (Ajo y cebolla en polvo)	FECHA DE RECIBIDO y ANÁLISIS	14/12/2020
CANTIDAD RECIBIDA:	10g	FECHA DE MUESTREO	16/12/2020
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	FECHA DE REPORTE	17/12/2020

RESULTADOS

MUESTRA POR TRATAMIENTO	PRUEBAS SOLICITADAS y UNIDAD	Índice Mínimo	Índice Máximo	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
ESPECIAS Y CONDIMENTO (ajo y cebolla en polvo)	Escherichia coli UFC/g	<10	–	0	Acceptable ISO 16649-2

OBSERVACIÓN:

El laboratorio no se responsabiliza por la toma y traslado de las muestras.
Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas, no es aceptable para otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.



ESPAMMFL
 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
 AGROPECUARIA DE MANABI MANUEL FELIX LOPEZ


**Centro de
 MEDICINA
 VETERINARIA**
 UDV-LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

 Dr. Johnny Navarrete Alava - MPA
 COORDINADOR DEL LAB. DE MICROBIOLOGÍA

LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DEL ÁREA AGROPECUARIA DE LA ESPAM MFL
 Correo: labmicrobiologiav@espam.edu.ec

Anexo 5.8. Análisis Laboratorio (Bromatología)

MO-SAIA-2231-06

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1, Cutugagua Tfs. 2690991-3007134. Fax 3907134
 Casilla postal 17.07-340

LSAIA/DNCE/EEEC

INFORME DE ENSAYO No: 253

NOMBRE PETICIONARIO: Jossee Stafani Lucas Giler
DIRECCION: Calceca, Calle Salinas y Sergio Domingo Dueñas
FECHA DE EMISION: 2 de Junio del 2021
FECHA DE ANALISIS: Del 26 de mayo al 2 de junio del 2021

INSTITUCION: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
ATENCION: Jossee Stafani Lucas Giler
FECHA DE RECEPCION: El 26 de Mayo del 2021
HORA DE RECEPCION: 2:430
ANALISIS SOLICITADO: Proximal

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS ¹¹	E.E. ¹¹	PROTEÍNA ¹¹	FIBRA ¹¹	E.L.N. ¹¹	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
21-0654	13,69	6,59	4,02	17,63	7,36	55,09	Alimento de pollo de engorde Cobb Fase 1
21-0655	12,88	6,65	5,52	21,36	4,78	50,59	Alimento de pollo de engorde Cobb Fase 2
21-0656	12,64	6,07	8,68	19,71	4,47	57,08	Alimento de pollo de engorde Cobb Fase 3
21-0657	10,16	4,36	0,95	10,80	1,35	77,54	Ajo Granulado Comercial
21-0658	1,62	5,51	0,86	1,34	1,85	90,74	Cebolla Granulada Comercial

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME



Dr. Ivan Rodríguez, M.Sc.
RESPONSABLE TÉCNICO





Ing. Efraim Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial y es dirigida únicamente al destinatario de la muestra y solo podrá ser usada por este. Si al lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Página 1 de 1

