



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER EN
CRECIMIENTO-CEBA CON LA APLICACIÓN DEL
EXTRACTO *Allium sativum* Y *Allium cepa* COMO
PROMOTOR DE CRECIMIENTO**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Corina Beatriz Altamirano Moposita.

LA LIBERTAD, 2022



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER EN
CRECIMIENTO-CEBA CON LA APLICACIÓN DEL
EXTRACTO *Allium sativum* Y *Allium cepa* COMO
PROMOTOR DE CRECIMIENTO**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Corina Beatriz Altamirano Moposita.

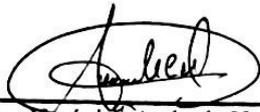
Tutora: Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D

LA LIBERTAD, 2022

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **CORINA BEATRIZ ALTAMIRANO MOPOSITA** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero/a Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

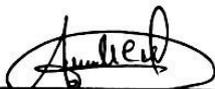
Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07/09/2022



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
**DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**



MVZ. Debbie-Chavez García M.Sc.
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
**PROFESORA GUIA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Lic. Ana Villalta Gómez, M. Sc.
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIA**

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Padre Celestial primeramente porque me ha forjado a ser una persona de bien y decidida a cumplir mis metas siendo mi fortaleza cada día.

Debo mi gratitud a cada uno de mis docentes y compañeros que fueron parte de todos estos años de aprendizaje.

A mi distinguida tutora Ing. Verónica Andrade por ser mi guía en cada momento de mi proyecto.

A mis queridos padres Carmen Moposita y Leónidas Altamirano por su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A mis hermanos para que sigan un ejemplo y que vean que todo se puede siempre si te lo propones.

A mi amado esposo Leonardo Echeverria que durante todo este trayecto me demostró su apoyo, dedicación y esfuerzo cada día por verme lograr mis metas.

A mi amado hijo Zaid mi motor, fuerzas y valor para seguir ya que es mi motivo de superación.

La fuente de mi alegría es que todos Uds. formaron parte de mi camino profesional, mis agradecimientos y Bendiciones por ser parte de mi vida.

DEDICATORIA

Se la dedico a mi Padre Celestial por el estoy aquí escribiendo una parte de mi vida.

Con todo mi cariño y amor para mi compañero de vida mi amado esposo Leonardo Echeverria por su esfuerzo y dedicación.

A mis padres Carmen Moposita y Leónidas Altamirano por su confianza y amor muchos de mis logros serán siempre para Uds.

A mi amado hijo Zaid Echeverria mi motor de seguir siempre adelante, seré un ejemplo de superación para ti mi retoño mis fuerzas y esmeros los pondré en ti para verte algún día sentado escribiendo tu propia dedicatoria de tesis.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el comportamiento productivo de pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba con la aplicación del extracto de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) como promotor de crecimiento, utilizando 200 pollos broilers para la evaluación, con la edad de un día, con una duración de 2 meses y medio del proyecto, los tratamientos se distribuyeron mediante un diseño experimental completamente al azar donde se trabajó con 4 tratamientos y 10 repeticiones: T0 (100 % de agua), T1 (3 % extracto y 97 % de agua), T2 (6 % extracto y 94 % de agua) y T3 (9 % extracto y 91 % de agua), los datos fueron procesados en el Software estadístico SPSS, los resultados no presentaron diferencias significativas en las diversas variables como peso inicial (g) donde todos mostraron pesos similares y las variables ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y % a la canal presentan diferencias significativas entre los tratamientos siendo superior para el tratamiento, sin embargo el T3 presenta valores superiores entre los tratamientos que incluyen el extracto de cebolla en el agua alcanzando un peso final de 2 72207 g, determinando una ganancia de peso de 1836 79 con una conversión alimenticia de 1.54, en tanto un peso a la canal de 2035 55 y un rendimiento de 75.1 % lo que demuestra que es eficiente realizar la aplicabilidad bajo las condiciones ambientales de la provincia de Santa Elena con valores aceptable y superiores.

Palabras claves: Alimentación, balance, engorde, extracto, salud animal.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the productive behavior of broiler chickens in the growth and fattening phase with the application of garlic extract (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*) as growth promoter, using 200 broiler chickens for the evaluation, with the age of one day, with a duration of 2 months and a half of the project, the treatments were distributed through a completely randomized experimental design where we worked with 4 treatments and 10 replicates: T0 (100 % water), T1 (3 % extract and 97 % water), T2 (6 % extract and 94 % water) and T3 (9 % extract and 91 % water), the data were processed in SPSS statistical software, the results did not show significant differences in the various variables such as initial weight (g) where all showed similar weights and the variables weight gain, feed conversion, However, T3 showed higher values among the treatments that included onion extract in the water, reaching a final weight of 2,72207 g, determining a weight gain of 1,836 79 with a feed conversion of 1. 54, with a carcass weight of 2035 55 and a yield of 75.1 %, which shows that it is efficient to carry out the applicability under the environmental conditions of the province of Santa Elena with acceptable and superior values.

Key words: Feeding, balance, fattening, extract, animal health.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE POLLOS BROILER EN CRECIMIENTO-CEBA CON LA APLICACIÓN DEL EXTRACTO *Allium sativum* Y *Allium cepa* COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO**” y elaborado por **Corina Beatriz Altamirano Moposita**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

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



Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Problema Científico:	3
Objetivos	3
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos:.....	3
Hipótesis:.....	3
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 La avicultura.....	4
1.2 Producción avícola en el mundo	4
1.3 Producción avícola en el Ecuador	4
1.4 Importancia de la avicultura	5
1.5 Pollo de engorde	5
1.5.1 Líneas de pollos de engorde.....	5
1.5.2 Clasificación taxonómica de los pollos domésticos	6
1.6 Sistema digestivo del ave.....	6
1.6.1 Pico	7
1.6.2 Esófago.....	7
1.6.3 Buche.....	7
1.6.4 Molleja	7
1.6.5 Hígado.....	8
1.6.6 Duodeno	8
1.6.7 Intestino delgado.....	8
1.6.8 Cloaca	8
1.7 Manejo técnico del ave.....	8
1.7.1 Recepción de los pollitos.....	8
1.7.2 Alimento y agua.....	8
1.7.3 Factores que afectan la conversión alimenticia.....	9
1.8 Requerimientos nutricionales de pollos de engorde.....	9
1.8.1 Energía.....	10
1.8.2 Proteínas	10
1.8.3 Exigencia de proteínas	11
1.8.4 Macrominerales	11
1.8.5 Minerales traza y vitaminas	12
1.9 Importancia de la raza.....	12
1.10 Importancia de la temperatura	12

1.11	Importancia de la nutrición.....	12
1.12	Importancia de la buena higiene.....	12
1.13	La cebolla (<i>Allium cepa</i> L.)	12
1.13.1	<i>Componentes bromatológicas de la cebolla</i>	13
1.13.2	<i>Propiedades medicinales de la cebolla.....</i>	14
1.13.3	<i>Beneficios terapéuticos de la cebolla.....</i>	14
1.14	El ajo (<i>Allium sativum</i>).....	14
1.14.1	<i>Componentes del ajo</i>	15
1.14.2	<i>Efecto antioxidante.....</i>	16
1.14.3	<i>Efecto antimicrobiano</i>	16
1.14.4	<i>Efectos fúngicos.....</i>	16
1.14.5	<i>Propiedades medicinales.....</i>	17
1.15	Importancia de la utilización del extracto de ajo y cebolla en la avicultura	17
1.15.1	<i>Salmonelosis aviar</i>	17
1.15.2	<i>Coccidiosis aviar.....</i>	17
1.15.3	<i>Promotores de crecimiento</i>	18
1.16	Enfermedades bacterianas	18
1.16.1	<i>Enfermedad respiratoria crónica (ERC).....</i>	18
1.16.2	<i>Pullorosis y Tifus Aviar.....</i>	19
1.16.3	<i>Colera aviar</i>	20
1.16.4	<i>Sinovitis infecciosa.....</i>	21
1.16.5	<i>Coriza infeccioso.....</i>	22
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....		23
2.1	Localización y descripción del lugar de ensayo	23
2.2	Duración.....	23
2.3	Características climáticas	23
2.4	Materiales.....	24
2.4.1	<i>Materiales de oficina.....</i>	24
2.4.2	<i>Materiales de campo</i>	24
2.4.3	<i>Materia prima</i>	25
2.5	Metodología de la investigación	25
2.5.1	<i>Preparación del extracto de ajo y la cebolla</i>	25
2.5.2	<i>Unidades experimentales</i>	25
2.6	Mediciones experimentales.....	26
2.7	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	26
2.8	Procedimiento experimental.....	26

2.9	Manejo del pollo de engorde	27
	2.9.1 <i>Etapa inicial (1 – 21 días)</i>	27
	2.9.2 <i>Primera semana</i>	28
	2.9.3 <i>Segunda semana</i>	28
	2.9.4 <i>Tercera semana</i>	29
	2.9.5 <i>Cuarta semana</i>	29
	2.9.6 <i>Quinta semana</i>	29
	2.9.7 <i>Sexta semana</i>	29
2.10	Variables de estudio	30
	2.10.1 <i>Peso inicial en g</i>	30
	2.10.2 <i>Consumo de concentrado, g/día</i>	30
	2.10.3 <i>Incremento de peso semanal en g</i>	30
	2.10.4 <i>Ganancia de peso</i>	30
	2.10.5 <i>Conversión alimenticia</i>	30
	2.10.6 <i>Peso final</i>	30
	2.10.7 <i>Relación beneficio costo</i>	30
	CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
	Conclusiones	38
	Recomendaciones	38
5	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
6	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.	6
Tabla 2. Requerimientos nutricionales.	9
Tabla 3. Composición química de la cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) por cada 100 gramos.....	13
Tabla 4. Composición química del ajo (<i>Allium sativum</i>).	15
Tabla 5. Contenido de vitaminas.	15
Tabla 6. Contenido de minerales.	16
Tabla 7. Características climáticas durante el tiempo de ensayo.....	23
Tabla 8. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Inicial (1 – 21 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.	31
Tabla 9. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Crecimiento-Engorde (22–42 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.....	32
Tabla 10. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Total (1 – 42 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.	33
Tabla 11. Análisis económico de cada uno de los tratamientos.	35
Tabla 12. Relación beneficio costo con el suministro de extracto de ajo y cebolla.	36

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Sistema digestivo del ave.....	7
<i>Figura 2.</i> Mapa con vista satelital de la comuna Baños de San Vicente, provincia de Santa Elena.	23

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Figura 1A</i> Preparación del extracto de ajo y cebolla.	47
<i>Figura 2A</i> Peso del balanceado para calcular el consumo voluntario de las aves.	47
<i>Figura 3A</i> Unidad experimental del tratamiento testigo.	48
<i>Figura 4A</i> Consumo de alimento en la tercera semana de investigación.	48
<i>Figura 5A</i> Consumo voluntario de agua con extracto de ajo y cebolla.	49
<i>Figura 6A</i> Pollos broiler en la quinta semana de estudio.	49
<i>Figura 7A</i> Consumo de agua con extracto de ajo y cebolla en la última semana de estudio.	50
<i>Figura 8A</i> Canal de pollos broiler con la adición de extracto de ajo y cebolla en el agua en consumo voluntario.	50
<i>Figura 9A</i> Peso a la canal del pollo broiler del tratamiento 2 con la adición del 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua.	51

INTRODUCCIÓN

La avicultura es una actividad pecuaria muy importante a nivel mundial siendo Ecuador uno de los sectores avícola de gran demanda, aportando con cerca del 70% de proteína animal de carne blanca, sabor exquisito y de bajo costo consumida por la población nacional en forma de carne y huevos (Taípe et al., 2007).

La producción avícola en el Ecuador abarcar cerca 1 800 granjas que cumplen con los estándares de alta calidad, esto también demuestra la gran productividad tanto en carne de pollo (Gutiérrez, 2020). Manteniendo una metodología de control biosanitario ya establecido a base de antibióticos sintéticos que son aquellos con los que se previenen las enfermedades respiratorias virales o bacterianas (Chango, 2015).

Sánchez (2020) menciona que el sector avícola en el Ecuador, un sector que ha crecido paulatinamente cada año, el número de aves criadas en campo y planteles avícolas, la canasta familiar básica en el Ecuador incluye la carne de pollo siendo esta de vital importancia en la dieta de los ecuatorianos.

En la producción de pollos broiler el uso de antibiótico no deja de ser un método para no seguir por los grandes y pequeños productores avícolas, el uso no adecuado de un antibiótico coloca en un riesgo la salud del consumidor y la aplicación inadecuada de antibióticos son los que han permitido que cada vez la resistencia microbiana se vea acelerada, por lo que se incrementa las dosis (Torres, 2013).

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, ayudando a la búsqueda de productos que aseguren similares o mayores niveles productivos (González, 2019).

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, sienten 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).

Arjona and Vargas (2021) mencionan que existen alternativas de alimentación y de varios productos que tienen la función de actuar como promotores de crecimiento en los animales y esto colabora en disminuir los costos producción y mejorar la salud animal, con la globalización ha marcado un antecedente de mayor consumo, exigiendo más alimentos para compensar las necesidades de la población promoviendo a los sectores agropecuarios.

Una buena alimentación y la acción de disminuir o eliminar el uso abusivo de antibióticos sintéticos en la avicultura, hace que los consumidores del producto avícola tanto de carne o huevo tenga la seguridad de que consumen un producto 100% sano (Ingrao et al., 2013).

El ajo y la cebolla contienen propiedades como la alicina, aquella que cuenta con un gran poder bactericida, también se cuenta con la presencia de aceites etéreos que al ser muy volátiles se disuelven de manera eficaz en los líquidos orgánicos, aquellos que son dirigidos por la sangre actuando en cualquier parte del organismo (Chango, 2015).

Según Baños et al. (2014) manifiestan que el uso de Aliliaceas mantiene un eficaz resultado contra infecciones y parasitosis, utilizándose como alternativa natural en reemplazo del antibiótico, el resultado de emplear extractos vegetales ayuda a prevenir enfermedades y a su vez actúa como promotor de crecimiento al no afectar el microbiota intestinal del ave, a la vez determina los parámetros productivos basándose en la salud animal y también humana.

A base del uso del extracto de ajo y cebolla como método preventivo y curativo de diferentes enfermedades respiratorias del pollo broiler la inclusión de estos bulbos incrementa el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, optimizando la digestibilidad de los mismos mediante el aumento de la superficie de absorción a nivel de las microvellosidades intestinales y la modulación del microbiota intestinal (Gadde, 2017 y González, 2019).

Con lo descrito anteriormente el presente trabajo tiene como finalidad realizar el estudio del efecto que causa la aplicación de extracto del ajo y cebolla como promotor de crecimiento natural con el fin de eliminar el uso de antibióticos de manera controlada y excesiva en los pollos broiler demostrado los beneficios de incremento en el comportamiento productivo de las aves y garantizando la salud del animal.

Problema Científico:

¿La aplicación del extracto *Allium sativum* y *Allium cepa* L. como promotor de crecimiento natural mejorara el comportamiento productivo de pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba?

Objetivos

Objetivo General:

- ❖ Evaluar el comportamiento productivo de pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba con la aplicación del extracto de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) como promotor de crecimiento natural.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar los parámetros zootécnicos de comportamiento productivo de pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba con diferentes niveles de aplicación del extracto de ajo y cebolla (0, 3, 6 y 9 %) como promotor de crecimiento natural.
2. Identificar el nivel más eficiente de aplicación del extracto de ajo y cebolla (0, 3, 6 y 9 %) como promotor de crecimiento natural en pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba.
3. Determinar la mejor relación costo/beneficio en la producción de pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba con diferentes niveles de aplicación del extracto de ajo y cebolla (0, 3, 6 y 9 %) como promotor de crecimiento natural.

Hipótesis:

La aplicación de extracto de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) como promotor de crecimiento natural en pollos broiler en la fase de crecimiento y ceba mejorara los parámetros zootécnicos presentando aves con eficiente comportamiento productivo y a menor costo de producción.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 La avicultura

La avicultura es una de las actividades que se realiza a gran escala en el sector agropecuario asumiendo una alta demanda de consumo por los habitantes, las estadísticas del último Censo Nacional Agropecuario en el año 2011 indicaron como se reflejó el consumo de pollo de engorde siendo en la Sierra consumido en un 49%, seguido de la Costa con un 40% y Galápagos con un 11% (Bolaños, 2012).

Es una técnica que se basa en criar y reproducir aves, siendo una de las fuentes de carne de mayor y más rápido crecimiento, por lo que es considerada una de las más consumidas a nivel mundial, cada vez se incrementa más la producción de aves, por lo que las grandes cadenas industriales se ven enfocadas en implementar nuevas técnicas (Vargas, 2016).

1.2 Producción avícola en el mundo

Hasta la actualidad países como Brasil y Estados Unidos son los principales y mayores exportadores de producción avícola (carne de pollo) ocupando un 70% de los envíos que se realizan a nivel mundial (Bolaños, 2012).

1.3 Producción avícola en el Ecuador

En los últimos 30 años el sector agropecuario se ha visto con una alta demanda avícola comercial, considerando el mejor sistema de manejo, producción, alimentación y sistema sanitario, considerando también la posible exportación, en cada uno de los segmentos, se encuentran diversos grupos humanos y alrededor de esto existen varios servicios, tales como financieros, proveedores de insumos (Wadsworth, 1993).

Según la Corporación Nacional de Avicultores de Ecuador (CONAVE) y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) por medio de censo se puede afirmar que se produce alrededor de 224 millones de pollos de engorde (que está entre las 450 mil toneladas de carne de pollo (Vargas, 2016).

De acuerdo con Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2020), en el Ecuador, la evolución de la producción de aves se registró 34.88 millones de pollos criados en planteles avícolas; mientras que en el campo se registraron 3.98 millones, dentro del periodo 2019, se

registraron 284.54 millones; la región costa abarca el 55.99% de la producción nacional, en guayas se concentra la mayor producción con 116.26 millones de pollos.

La industria avícola conlleva una cadena de eslabones que inicia en el cultivo y comercialización de materias primas como: soya, sorgo, maíz, estas como principales; para posteriormente realizar la producción de alimento balanceado, tomando en consideración la cría del ave, el procedimiento adecuado, su correcta y eficiente distribución, el medio por el cual también son comercializados y transportados, hasta llegar a la valorización (Aillón, 2012).

1.4 Importancia de la avicultura

El Ecuador se considera un país autosustentable debido a la alta producción de pollos broiler como gran fuente de proteína animal, llegando a manejar grandes propósitos en las diferentes industrias avícolas como es también el procesamiento de los insumos agrícolas para la fabricación del alimento. Siendo esta actividad un complejo agroindustrial (Vargas, 2016).

Según Villalobos (2007) citado por González (2019) afirma el pollo en ceba o carne es una de las proteínas más consumidas a nivel mundial.

1.5 Pollo de engorde

El termino Broiler hace referencia a pollos y gallina que se han mejorado y obtenido un rápido crecimiento además de una mejor resistencia a enfermedades, se habla de línea genética al referirse a las aves y no raza como otras especies, los cruzamientos se han dado con razas como White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la raza White Cornish en la línea paterna, siendo estos los que presentan las características de un animal de carne (Torres, 2018).

1.5.1 Líneas de pollos de engorde

Según mencionan Guzmán and López (2012), el cruzamiento previo de razas de pollos de engorde busca que en un menor tiempo de crianza se pueda obtener mejores parámetros productivos, de aquí surgieron varias líneas, no obstante, las que más se usan en el país son:

- Cobb
- Ross
- Hubbard

Las líneas genéticas de carnes deben presentar características como: mayor rendimiento, crecimiento acelerado, mayor conversión alimenticia y disminución de enfermedades (Hallo and Fernando, 2013).

1.5.2 Clasificación taxonómica de los pollos domésticos

Debes realizar un párrafo y mencionar a la tabla

Tabla 1. Clasificación taxonómica del ave.

Clasificación taxonómica del ave	
Reino:	Animal
Tipo:	Cordados
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Aves
Subclase:	Neornikes (sin dientes)
Superorden:	Neognates (sin esternón)
Orden:	Gallinae
Suborden:	Galli
Familia:	Phaisanidae
Género:	Gallus
Especie:	Domesticus
ENCIONA Nombre científico:	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente: Cantos and González (2010)

1.6 Sistema digestivo del ave

Instituto Nacional Tecnológico (2016) manifiesta que, a diferencia de otros animales, el ave posee uno de los órganos digestivos relativamente cortos, la digestión enzimática de los alimentos se produce en el estómago glandular para ser llevado hacia la molleja donde se fraccionan las moléculas grandes en unas pequeñas que faciliten su absorción, por otro lado, las partículas que no se degradan se depositan en el intestino grueso y se terminan de descomponer en el ciego para ser aprovechados.

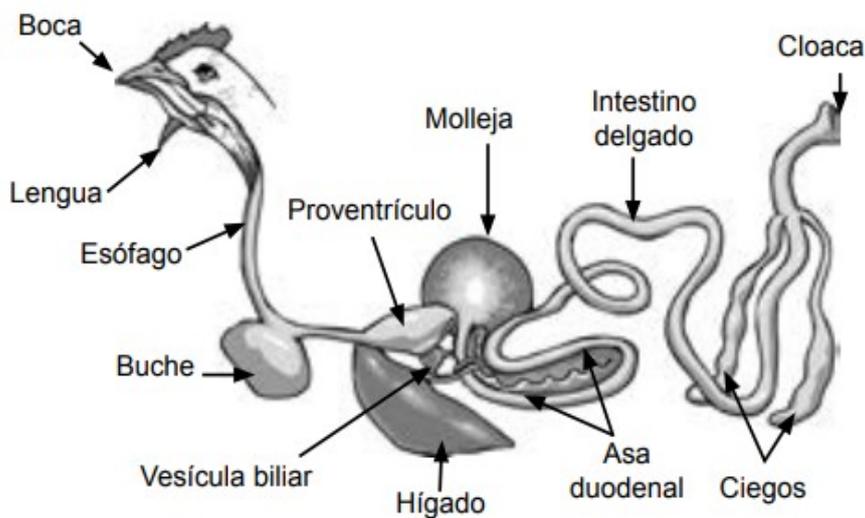


Figura 1. Sistema digestivo del ave.

Fuente: INATEC, 2016.

1.6.1 Pico

Las aves no tienen dientes, pero sí un pico que es a base de queratina, el cual presenta diferencias de acuerdo a su alimentación, posee dos orificios y la cavidad nasal se conecta al pico debido a una pequeña abertura denominada coana (Marulanda, 2007).

1.6.2 Esófago

El esófago en las aves que son granívoras, realiza el mecanismo de almacenar su alimento primeramente antes de la digestión en un saco oral, el cual posee una glándula que segrega una mucosidad (Escobar, 2018).

1.6.3 Buche

El buche es una bolsa membranosa que conecta al esófago y cumple con la función de almacenar, humedecer y ablandar el alimento de manera temporal, la acción de las enzimas gástricas del buche ayuda a la degradación de los alimentos ingeridos de manera rápida. (Rodríguez and Pinto, 2013)

1.6.4 Molleja

La molleja es una bolsa constituida por un músculo grueso, en ocasiones existe la ingesta de piedrecitas para ayudar con el proceso de la molienda del alimento que se encuentra blando, para darle paso por el intestino (Iza et al., 2011).

1.6.5 Hígado

Es el órgano más grande del sistema digestivo del ave, que tiene la función de segregar fluido biliar hacia el duodeno, los fluidos biliares son indispensables en la digestión de las grasas, ayuda a la síntesis de las proteínas y excreta los desechos de la sangre actuando como un emulsificante (Còccaro, 2020).

1.6.6 Duodeno

Es donde se desemboca los productos del hígado y el páncreas, donde se realizará la digestión gástrica (Reyes et al., 2000).

1.6.7 Intestino delgado

Lugar donde se da la absorción de grasa, carbohidratos y proteínas. A los ciegos gástricos, localizados por su parte en el intestino delgado, estos ácidos grasos sirven de fuente energética para cuando la requieran las aves (Poudyal et al., 2012).

1.6.8 Cloaca

La cloaca cumple la función de eliminación de todos los desechos producidos por el sistema digestivo (Iza et al., 2011).

1.7 Manejo técnico del ave

1.7.1 Recepción de los pollitos

Aviagen (2014), hace la siguiente recomendación para la nave donde van a llegar los pollitos, deben de regularse calentando el ambiente por no menos de 24 horas en donde, la humedad relativa debe estar entre 60 - 70% y la temperatura deberá estar en ambiente de 30 °C, mientras la temperatura de la cama de ser de 28 – 30 °C, estos parámetros brindan seguridad y confort para los pollitos en su llegada.

El área de las crías debe mantenerse uniforme por eso se recomienda realizar monitoreos frecuentes en humedad y temperatura en conjunto con el comportamiento de las aves garantizando su bienestar (Denbow, 2000).

1.7.2 Alimento y agua

Estimular el desarrollo del sistema gastrointestinal del ave se logra con la alimentación temprana, el suelo debe de cubrirse con puntos de alimento y agua fresca totalmente limpia

al momento de la llegada, los primeros diez días se debe disponer de comederos secundarios con el fin de obtener mayor éxito en la transición a comederos tradicionales o modernos, otro punto importante es la renovación de alimento en lapsos de tiempos cortos, según Escobar and Navarrete (2012).

Las aves beben de 1.6 a 2 veces o que comen, por lo cual es importante suministrar acorde a la edad y su aprovechamiento depende del sistema de bebederos, se deben revisar y cambiar los bebederos varias veces al día, usar bebederos provisionales hasta lograr la transacción, revisar el buche para confirmar el aprovechamiento de alimento y agua del ave (Hubbard, 2016).

Los pollos de engorde deben llevar una dieta que contenga la cantidad necesaria de agua y alimentos con una aportación adecuada de nutrientes como: energía, proteína, minerales y vitaminas para obtener una óptima producción, de no contar con los niveles adecuados se ven expuestos a enfermedades o una baja en sus parámetros productivos hasta provocar pérdidas económicas importantes (Cantos and González, 2010).

1.7.3 Factores que afectan la conversión alimenticia

Bavera et al. (2005), mencionan que el índice de conversión, donde se menciona ciertos factores catalogados como importantes ya que influyen en el consumo y la conversión alimenticia del pollo los cuales son: la temperatura superior a los 28 °C, poca ventilación, baja calidad de agua y alimento disponible, animales de desecho o de segunda y las enfermedades.

1.8 Requerimientos nutricionales de pollos de engorde

En la Tabla 2 se puede observar las características nutricionales de las dietas en cada etapa del desarrollo.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales.

Clases de nutrientes	Etapas del pollo de engorde		
	Iniciación	Crecimiento	Finalización
Proteína cruda, (%)	23.00	21.70	21.50
Fibra cruda, (%)	5.00	3.00	1.00
EM, kcal/kg, de alimento	31.30	31.70	32.00

Calcio, (%)	1.00	1.00	1.00
Lisina, (%)	1.25	1.20	1.10
Metionina, (%)	0.86	0.80	0.75

Fuente: Silva (2016)

1.8.1 Energía

Los pollos de engorde presentan ciertos requerimientos que permiten el crecimiento de sus tejidos que permita su sustento y desempeño en sus actividades, la fuente de energía y carbohidratos en la alimentación de las aves son: el maíz y el trigo, además de diversas grasas o aceites, los niveles de energía que se expresan en (MJ/kg) mega Joules o (kcal/kg) kilocalorías de (EM) energía metabolizable, siendo esta la energía que se encuentre en su disponibilidad para el ave (Aviagen, 2009).

1.8.2 Proteínas

Las proteínas son compuestos orgánicos de elevado peso molecular que contienen igual que las grasas y los glúcidos, oxígeno, carbono, hidrógeno, pero todas tienen además nitrógeno y muchas de ellas azufre, son consideradas como biomoléculas a pequeñas moléculas de aminoácidos, se compone a los principales productos para las aves, un macho está constituido de 65% de proteínas, según Cherian et al. (2002).

Las proteínas de origen animal entre ellas están la harina de pescado, de carne y hueso, además de otras de origen vegetal como harina de soya, harina de maíz, son el componente principal para la formulación de dietas (Tandalla, 2010).

Aviagen (2018) recomienda que los niveles de proteína cruda deben ser considerados como una guía, los ingredientes que se usen para el alimento darán pie al nivel real de proteína que se utilice y el primer aminoácido esencial limitante que no pueda ser suplemento será quien lo dictamine.

Se prioriza el uso de fuentes con alta calidad de proteínas, donde su disposición sea efectiva principalmente en los pollos de engorde, el metabolismo del ave se puede ver afectado por proteínas de mala calidad dejando impactos negativos, por lo que al existir nitrógeno excedente existe un costo energético que se asocia con la degradación y excreción del mismo, como consecuente también deja problemas de humedad en la cama, según Zanini et al. (2006).

1.8.3 Exigencia de proteínas

Navidshad (2009), manifiesta que las dietas de pollos de engorde deben registrar niveles proteicos que logren reducir el uso de aminoácidos siendo esta una fuente de energía que al excederse de energía y proteína va a generar grasa en las aves debido a su facilidad de acumulación de la misma gracias a su tejido adiposo además que cuenta con una baja capacidad de almacenamiento de carbohidratos y proteínas.

Disponer de un bajo nivel de proteínas disminuye el tejido magro de ave y aumenta su grasa abdominal, se resalta que las exigencias nutricionales para las aves se pueden ver afectadas por diversos elementos como lo son la edad, sexo, función fisiológica, sanidad, condiciones de termo neutralidad y su alimentación, (Capitani, 2013).

La importancia de conocer el rango óptimo de requerimiento proteico del ave es un aspecto fundamental dentro de la alimentación como menciona Torres (2018) en donde el rango óptimo es de 18 a 23% esto en dependencia de la etapa de desarrollo biológico, la energía metabolizarle se encuentra entre 2 950 a 3 350 kcal EM/kg para un desempeño con buenos resultados.

1.8.4 Macrominerales

Según Balanza, (2008) la importancia que tiene el suministrar correctamente los niveles de los principales minerales para trabajar con pollos de engorde de alto rendimiento. A continuación, se detallan los macrominerales importantes.

- Calcio: influencia en el crecimiento, la eficiencia alimenticia, el desarrollo óseo, la salud de las piernas, el funcionamiento de los nervios y el sistema inmune. Es vital aportar el calcio en las cantidades adecuadas y en forma consistente, (Balanza, 2008).
- Fósforo: se requiere en la forma y la cantidad correctas para la estructura y el crecimiento óptimos del esqueleto, (Balanza, 2008).
- Sodio, Potasio y Cloro: las funciones metabólicas generales requieren de estos minerales, por lo que su deficiencia puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el pH de la sangre. Tener cuidado con exceder los niveles ya que provoca un incremento en el consumo de agua por lo cual baja la calidad de la cama, (Balanza, 2008).

1.8.5 Minerales traza y vitaminas

Las funciones metabólicas necesitan de minerales trazan y vitaminas, la suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la elaboración del alimento y de las circunstancias locales, los cereales poseen diferentes niveles de vitaminas y debido a esto, se debe modificar los niveles de suplementación de algunos alimentos (Aviagen, 2009).

1.9 Importancia de la raza

La importancia de una elección de raza, ayuda a elegir una raza resistente a las variaciones de clima que pueden presentarse en diferentes lugares ya que las condiciones climáticas infieren de forma representativa el rendimiento y desarrollo (FAO, 2013).

1.10 Importancia de la temperatura

Una dieta alimenticia de acuerdo a la edad y que supla las necesidades nutricionales de las aves conlleva a buenos resultados, si no se cuenta con una alimentación de calidad, el rendimiento baja y es difícil que el ave demuestre todo su potencial genético, según Hakim et al. (2012).

1.11 Importancia de la nutrición

Una dieta alimenticia de acuerdo a la edad y que supla las necesidades nutricionales de las aves conlleva a buenos resultados, si no se cuenta con una alimentación de calidad, el rendimiento baja y es difícil que el ave demuestre todo su potencial genético (Altafuya and Galdea, 2006).

1.12 Importancia de la buena higiene

La importancia sanitaria ayuda a prevenir, controlar que las aves estén expuestas a la presencia de parásitos, bacterias o polvo reduciendo las probabilidades de riesgos de pérdidas económicas, se recomienda que el galpón y sus alrededores estén limpios siempre, como también un buen manejo de la cama y utilización de la gallinaza, según Hernández (2004)

1.13 La cebolla (*Allium cepa* L.)

La cebolla (*Allium cepa* L) Es una especie que pertenece al género *Allium*, siendo una hortaliza de gran importancia socioeconómica, su ciclo biológico se completa en dos etapas

siendo el vegetativo y el reproductivo morfológicamente la cebolla es un bulbo de diferentes formas tamaño y color, dividiendo su clasificación botánica en: Clase: Liliopsida; Subclase: Liliidae; Orden: Amaryllidales; Familia: *Alliaceae*; Subfamilia: *Allioidea*, (Cipriano, 2019).

Esta planta considerada como bienal cultivada como anual puede llegar medir hasta 1m. hojas semicilíndricas que nacen de un bulbo subterráneo provisto de raíces poco profundas, tallo erecto que habitualmente se origina, en el segundo año de maduración de la planta, lleva en su extremo una inflorescencia en forma de umbela de flores blancas o rosadas, según González, (2019).

1.13.1 Componentes bromatológicas de la cebolla

La cebolla tiene sustancias se caracterizan como alimento funcional, ellos son los fructanos, los flavonoides y los compuestos organoazufrados (Galmarini, 2005). En la siguiente Tabla 3 podemos observar los compuestos.

Tabla 3. Composición química de la cebolla (*Allium cepa* L.) por cada 100 gramos.

Composición nutricional de la cebolla	Por cada 100gramos
Agua	89 (g)
Calorías	38 (Kcal)
Grasas	0.2 (g)
Carbohidratos	8.6 (g)
Proteínas	1.16 (g)
Fibras	1.8(g)
Potasio	157 (mg)
Azufre	70 (mg)
Fosforo	33 (mg)
Calcio	20 (mg)
Magnesio	10 (mg)
Hierro	0.22 (mg)
Vitamina C	6.4 (mg)
Vitamina E	0.26 (mg)
Vitamina B6	0.116 (mg)
Ácido fólico	19 (µg)

Ácido glutamínico	0.118 (g)
Arginina	0.156 (g)
Lisina	0.055 (g)
Leucina	0.042 (g)

Fuente: Martínez (2020)

1.13.2 Propiedades medicinales de la cebolla

No hay ningún estudio que exista toxicidad por el consumo de cebolla (Martínez, 2020). Muchos de los estudios indican que el uso de la cebolla en el campo medicinal actúa como antiséptico, diurético, para tumores, problemas respiratorios, posee acción bacteriana, ayuda a la digestión, ayuda a mantener la presión arterial y actúa también como un antioxidante, entre otros usos (Medina, 2018).

1.13.3 Beneficios terapéuticos de la cebolla

Según Martínez (2020) afirma que el consumo de cebolla ayuda para las afecciones del aparato respiratorio, dado que la cebolla desprende sus aceites esenciales ricos en azufre y aliina que contienen propiedades bactericidas protegiendo las mucosas.

1.14 El ajo (*Allium sativum*)

Es una planta herbácea de aproximadamente 50 cm de alto su forma es como un bulbo y este bulbo cuenta con más bulbillos de número y tamaño variable, perteneciente a la familia Liliaceae, de nombre científico *Allium sativum*, el término Allium procede de la palabra All, que significa “ardiente o caliente” mientras que el nombre “sativum” procede del latín que significa “cultivado” (Pinzón, 1996).

Es una planta perenne la cual ha sido utilizada con fines curativos desde tiempos antiguos y en los últimos y se ha incrementado su uso para buenos beneficios, muchos estudios sobre la efectividad del ajo aseguran la existencia de gran cantidad de sustancias, muchas de ellas azufradas, con importantes aplicaciones en el campo de la salud (Pinzón, 2016).

Los dientes son envueltos por las túnicas interiores y el bulbo completo por las exteriores (Ramírez, 2016).

1.14.1 Componentes del ajo

El ajo tiene consta de varios componentes como el agua y los carbohidratos como la fructosa, compuestos azufrados, fibra y aminoácidos (Ácido glutamínico, argenina, ácido aspártico, leucina, lisina, valina, etc.) (Tabla 4) (González, 2019).

También presentan altos niveles de vitamina C, A y bajos niveles de vitaminas del complejo B (Tabla 5), así mismo, posee un alto contenido de compuestos fenólicos, polifenoles y fitoesteroles (Ramírez, 2016).

En cuanto a los minerales (Tabla 6), tiene niveles importantes de potasio, fósforo, magnesio, sodio, hierro y calcio, como también presenta contenido moderado de selenio y germanio, pero la concentración va a depender del suelo donde se producen los bulbos (Ramírez, 2016).

Tabla 4. Composición química del ajo (*Allium sativum*).

Análisis proximal	por cada 100 gramos
Agua	58.58 (g)
Energía	149 (Kcal)
Proteína	6.36 (g)
Lípidos totales	0.5 (g)
Carbohidratos	33.06 (g)
Fibra dietética	2.1 (g)
Azucares totales	1 (g)

Fuente: Ramírez (2016)

Tabla 5. Contenido de vitaminas.

Análisis proximal	por cada 100 gramos
Vitamina C	31.2 (mg)
Tiamina	0.2 (mg)
Riboflabina	0.11 (mg)
Niacina	0.7 (mg)
Vitamina B6	1.235 (mg)

Folato	3 (µg)
Vitamina A	0.9 UI
Vitamina E	0.08 (mg)

Fuente: Ramírez (2016)

Tabla 6. Contenido de minerales.

Análisis proximal de los Minerales	por cada 100 g
Calcio	181 (mg)
Hierro	1.7 (mg)
Magnesio	25 (mg)
Fosforo	153 (mg)
Potasio	401 (mg)
Sodio	17 (mg)
Zinc	1.16 (mg)

Fuente: Ramírez (2016)

1.14.2 Efecto antioxidante

Para algunas enfermedades que afectan la salud respiratoria se hace hincapié los efectos antioxidantes que presenta el *Allium sativum* mostrando como se aumenta los niveles de glutatión (GSH) en las células y al mismo momento se disminuye los niveles de forma oxidada de glutatión (GSSH) (González, 2019).

1.14.3 Efecto antimicrobiano

El vital efecto antimicrobiano de la alicina se debe a su reacción química con los grupos tiol de las diferentes enzimas. Tales Como: el alcohol deshidrogenasa, la tiorredoxina reductasa y la ARN polimerasa, que pueden aquejar el metabolismo esencial de la actividad proteinasa de la cisteína, implicada en la virulencia de *E. histolytica* (Svihus, 2011).

1.14.4 Efectos fúngicos

Varios hongos, incluidos *Cándida*, *Torulopsis*, *Trichophyton*, *Cryptococcus*, *Aspergillus*, *Trichosporon* y *Rhodotorula*, *Aspergillus niger*, *C. albicans* y *coccidioides* han mostrado ser sensibles a los compuestos de ajo, según Pérez and Maldonado (2001).

1.14.5 Propiedades medicinales

Se origina un efecto antimicrobiano por el uso pues se ha demostrado científicamente por investigadores que inhibe e induce la muerte de diferentes tipos de bacterias que ponen en riesgo la salud. Otro resultado que se le atribuye es la prevención en la oxidación celular, esta debido a la actividad antioxidante de la S-alil-cisteína y alicina, (Choct, 2009).

1.15 Importancia de la utilización del extracto de ajo y cebolla en la avicultura

Algunos problemas de salud que se presentan en la avicultura son:

1.15.1 Salmonelosis aviar

Enfermedad que puede ser muy contagiosa, con las consecuencias de que existan pérdidas económicas, algunas de las limitaciones que existen por el uso de antibióticos en la avicultura han permitido que la resistencia bacteriana mantenga una creciente elevada, se brinda alternativas como la aplicación de extractos de las aliáceas como son el ajo y cebolla ricos en Tiosulfolnatos y Tiosulfinatos combatiendo así la Salmonellas spp, Covachina (2014).

Mediante la administración del ajo y la cebolla en el agua bebible del animal hace que exista una reducción de incidencia del patógenos (Coscojuela *et al.*, 2011).

1.15.2 Coccidiosis aviar

Esta enfermedad causada por parásitos protozoarios del género *Eimeria*, *phylum Apicomplexa*, afecta a las aves en todas las etapas productivas, ocasionando bajo rendimientos o pérdidas económicas, así también la *Eimeria acervulina* es una de las especies involucradas más importantes en pollos de engorde por lo que esta infestación por este coccidio afecta de forma severa los parámetros productivos de la explotación (Baños *et al.*, 2014)

Por lo general, la enfermedad provoca un desequilibrio en el balance de electrolitos, ocasionando una baja absorción de nutrientes, extrema deshidratación e incluso la muerte del animal, tratando de ser un problema complejo que afecta al crecimiento y al rendimiento final, ocasionado grandes pérdidas económicas en el sector, Olivero (2011).

El uso cada vez más restrictivo de productos anticoccidiales, así como el aumento de las resistencias a los principales antibióticos utilizados, ha conducido las investigaciones hacia el desarrollo y aplicación de métodos alternativos para el control de esta enfermedad, dando

solución eficaz y económicamente viable para esta problemática es la utilización de extractos de ajo y cebolla ricos en compuestos naturales organoazufrados, (Windisch *et al.*, 2008).

1.15.3 Promotores de crecimiento

Los promotores de crecimiento son aditivos (sintéticos, orgánicos, químicos) que se emplean para mejorar la tasa de crecimiento. El proceso de ganancia de peso se ve acelerado por los procesos de digestión y metabólico (Parrado, 2010).

Los aditivos antimicrobianos son los promotores de crecimiento más empleados en la producción avícola, algunos antibióticos, extractos vegetales participan como promotores de crecimiento en pollos de engorde broiler (González, 2020).

El microbiota intestinal juega un papel fundamental para el adecuado crecimiento y estado de salud de las aves, este microbiota aporta múltiples beneficios, 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 (Díaz *et al.*, 2017).

Los extractos de ajo y cebolla han demostrado ser una alternativa eficaz al empleo de APC en la producción avícola. En investigaciones recientes se ha puesto de manifiesto que la suplementación de dietas con extractos de aliáceas ricos 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, Brennan *et al.*, (2003)

Además, los extractos de ajo y cebolla aumentan el rendimiento y la eficiencia de la absorción de nutrientes, mejorando la digestibilidad de estos mediante el incremento de la superficie de absorción a nivel de las microvellosidades intestinales- y la modulación del microbiota intestinal (Baños *et al.*, 2014).

1.16 Enfermedades bacterianas

1.16.1 Enfermedad respiratoria crónica (ERC)

Roldan (2004), la ERC o aerosacuitis es una enfermedad que afecta a aparato respiratorio de pollos y pavos, provocada por la bacteria *Mycoplasma gallisepticum*, este proceso suele empezar con una infección por virus respiratorios, como el de la enfermedad New Castle y

el de la bronquitis infecciosa, y después se complica con la infección bacteriana, las más frecuentes encontradas en la ERC son *M. gallisepticum* y *E. coli*.

1.16.1.1 Transmisión

Pueden transmitirlo a su descendencia a través de huevo. También puede ocurrir una transmisión por contacto directo o por aire, a través de polvo o gólicas de la expectoración, el periodo de incubación de 4 días a tres semanas, el estrés causado por el traslado, el corte de picos u otras condiciones desfavorables (el frío o la mala ventilación) hacen a las aves más susceptibles a esta enfermedad, según Murray *et al.*, (2014)

1.16.1.2 Síntomas

Roldan (2004) reporta que pierden el apetito, el aumento diario de peso se reduce y se alteran los índices de conversión alimenticia, en las aves adultas, los síntomas más comunes son el estornudo, la tos y congestión generalizada de las vías respiratorias, en aves en puesta puede ocurrir una caída de la curva de producción de huevos, entre 20-30%, la mortalidad no es elevada, la CDR no suele producir muchas bajas, pero los síntomas se perpetúan, el engorde se retrasa y la puesta cae.

1.16.1.3 Diagnostico

Barbano *et al.* (2019), los síntomas no son demasiado específicos, por lo que el diagnostico puede realizarse analizando el suero sanguíneo de los pollos, por el examen post- mortem y definitivamente por el aislamiento de agente causal de los sacos aéreos o tráqueas de animales afectados.

1.16.1.4 Tratamiento

Según Murray *et al.*, (2014), el tratamiento con antibiótico como la tilosina ofrece muy buenos resultados desde el punto de vista económico. Sin embargo, el método más eficaz para combatir la enfermedad es sin lugar a dudas el control y la erradicación de las infecciones de *Mycoplasma gallisepticum*.

1.16.2 Pullorosis y Tifus Aviar

La pullorosis aviar es causada por la bacteria *Salmonella pulorum*, y el tifus aviar por *Salmonella gallinarum*. Ambas bacterias están relacionadas entre sí, pero no son idénticas. Provocan diarreas y siguen un curso bastante similar, (López, 1999).

1.16.2.1 Transmisión

Gladine et al., (2007), la pullorosis se puede transmitir a través del huevo, a partir de gallinas portadoras. Los pollos que nazcan de los huevos infectados tendrán la típica diarrea blanca y alta mortalidad, Los pollos infectados pueden transmitirla también a otros pollos, principalmente a través de los excrementos.

1.16.2.2 Síntomas

Bianchi, (2003), en los pollitos causa una diarrea blanca característica con cloacas empastadas y alta mortalidad, y gallinas adultas infectadas no presentan síntomas visibles de la enfermedad, pero tienen lesiones internas en el ovario. El tifus afecta a aves adultas es la causa de apatía y diarrea amarillenta. A mortalidad es generalmente alta y puede variar de 25 al 60%.

1.16.2.3 Tratamiento y control

Es mucho más práctico y más barato controlar la enfermedad por eliminación de las aves infectadas portadoras, también Conviene confirmar el diagnóstico mediante un análisis de sangre de las gallinas en un laboratorio especializado, el análisis detectara las aves infectadas portadoras que podrán ser sacrificadas, tales medidas de control pararan a incidencia de pullorosis transmitida a través de huevo (Roldan, 2004).

1.16.3 Colera aviar

El cólera aviar es causado por la bacteria *Pasteurella multocida*.

1.16.3.1 Transmisión

Según Aviagen (2018), se transmite fundamentalmente por contacto de ave a ave, por el agua o por la contaminación de alimento, los roedores también parecen tener un papel importante en la contaminación del agua y los alimentos.

1.16.3.2 Síntomas

De la Fuente et al. (2004), las aves infectadas están deprimidas y tienen poco apetito. Las aves que mueren de cólera aviar agudo frecuentemente tienen a cresta y las barbillas azuladas, la enfermedad también puede seguir un curso crónico, que producirá una mortalidad prolongada, aunque no llega a porcentajes altos. En el cólera aviar crónico es frecuente ver las barbillas inflamadas.

1.16.3.3 Diagnostico

Una lesión típica de cólera aviar crónico es el edema en las barbillas. En los casos agudos las lesiones visibles a simple vista son fundamentalmente hemorragias internas y congestión de hígado, bazo, riñones. En el cólera aviar crónico se pueden encontrar exudados gaseosos entre las asas intestinales, en el hígado y también el corazón, según Aviagen (2018)

1.16.3.4 Tratamiento y control

Medina et al., (2007) menciona que el tratamiento con antibióticos apropiados puede tener éxito para detener a mortalidad y restaurar la producción. Sin embargo, se han encontrado aves portadoras crónicas en poblaciones después del tratamiento.

Si aparece cólera aviar con mortalidad en tales manadas, hay que volver a tratar, el control de roedores también es importante para prevenir a reintroducción de la infección, existen vacunas para prevenirla, según Viveros et al., (2011)

1.16.4 Sinovitis infecciosa

Esta enfermedad es causada por *Mycoplasma synoviae* (*M.s.*)

1.16.4.1 Transmisión

Aillón (2012), se transmite principalmente a través de las gallinas infectadas. La transmisión horizontal que tiene lugar de ave a ave se produce a través de los vectores habituales: personas, (ropa, calzado) o material contaminado de las granjas (cajas, equipo).

1.16.4.2 Síntomas

Según Valenzuela et al., (2017) reporta que varían desde una infección sin síntomas hasta problemas respiratorios suaves, aerosaculitis y sobre todo sinovitis, con edema en las articulaciones de las plantas y las alas, y en algunas veces con la inflamación de la bolsa esternal (ampollas en la pechuga).

1.16.4.3 Diagnostico

Para establecerlo definitivamente es imprescindible aislar el germen *Mycoplasma synoviae* en el laboratorio, esta enfermedad se puede confundir con una artritis estafilocócica, con un exudado cremoso que se extiende a veces a las vainas tendinosas, pero el exudado es más acuso o sanguinolento a menos que haya una infección estafiococica, según Tapia et al. (2000).

1.16.4.4 Tratamiento y control

Valenzuela et al., (2017) menciona que la inflamación por MS se puede tratar con antibióticos, con resultados variables (tetraciclina, tilosina, tiamulina). Sin embargo, la erradicación es el método de control más eficaz, mediante el análisis serológico de las aves reproductoras y el sacrificio de las positivas, de tal forma que se eliminará a las aves portadoras.

1.16.5 Coriza infeccioso

Enfermedad respiratoria provocada por la bacteria *Haemophilus paragallinarum*, que afecta a los pollos y gallinas.

1.16.5.1 Transmisión

La enfermedad se transmite de ave a ave y de lote a lote por contacto directo, por el aire a través de partículas de polvo infectado o por agua de bebida la propagación a través del personal o los materiales de la granja también se han descrito. El periodo de incubación varía de uno a tres días, (Parejo, 2005).

1.16.5.2 Síntomas

González et al. (2007) reporta que los principales síntomas de la enfermedad son la inflamación óculo nasal con supuración maloliente, conjuntivitis, estornudos e inflamación facial. El consumo de agua y alimento se reduce, las aves adelgazan y la producción de huevos de las gallinas disminuye. La mortalidad, normalmente, suele ser baja.

1.16.5.3 Diagnóstico

Parejo (2005) menciona que la infección de campo da lugar a síntomas similares a los de CRD, por lo que el diagnóstico concluyente se obtiene aislando la bacteria en un laboratorio a partir de exudado de los senos o de los sacos aéreos de las aves afectadas.

1.16.5.4 Tratamiento y control

Se han desarrollado vacunas, pero solo se utilizan en áreas donde la enfermedad es endémica y no puede ser erradicada, de las mejores recomendaciones que se puede hacer para combatir esta enfermedad es mantener una higiene estricta en todas partes (el equipo, la ropa y el personal de la granja, según Rodríguez et al., (2006).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y descripción del lugar de ensayo

El presente proyecto se realizó en la comuna de San Vicente., parroquia Chanduy de la provincia de Santa Elena. Las coordenadas geográficas corresponden a: 2° 21' 28.35'' S - 80° 39' 23.60'' O

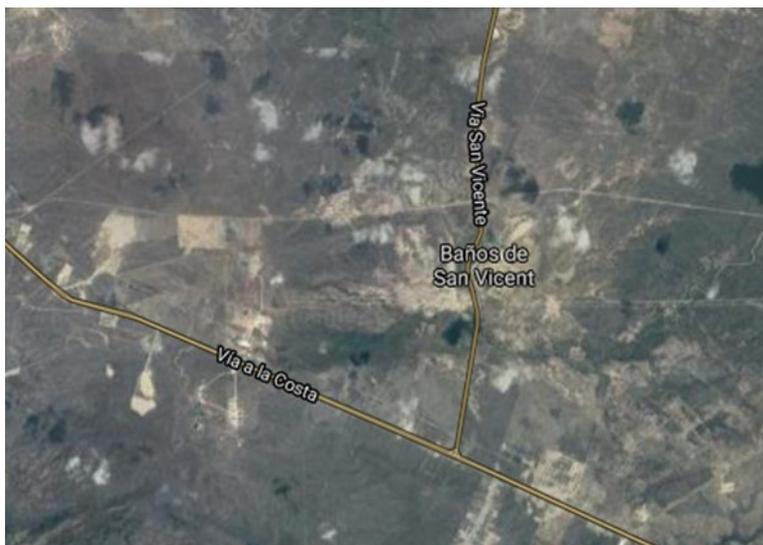


Figura 2. Mapa con vista satelital de la comuna Baños de San Vicente, provincia de Santa Elena.

Fuente: Google Mapas (2022)

2.2 Duración

El trabajo investigativo tuvo una duración de 120 días

2.3 Características climáticas

Las condiciones climáticas que se presentan en la provincia de Santa Elena se indican en la Tabla 7.

Tabla 7. Características climáticas durante el tiempo de ensayo.

Condiciones climáticas	Valores
Temperatura media anual (°C)	25
Temperatura máxima (°C)	39.5
Temperatura mínima(°C)	16

Precipitación total (mm)	487
Humedad relativa (%)	74

Fuente: INAMI, (2021)

2.4 Materiales

2.4.1 *Materiales de oficina*

- Libreta de apuntes
- Lápiz
- Esferográficos
- Laptop
- Cámara digital
- Calculadora
- Internet
- GPS

2.4.2 *Materiales de campo*

- **Instalación**
- Galpón
- Mallas
- Azaran
- **Equipos**
- Comederos de Plástico
- Bebederos de Plástico
- Calefactores para el inicio de las criadoras
- Balanza
- Tanque de gas
- Termómetro
- Focos
- Instalación eléctrica
- Viruta
- Cal

- Vacuna Newcastle
- Vacuna Gumboro
- Bomba de fumigación

2.4.3 *Materia prima*

- Balanceado inicial
- Balanceado de crecimiento
- Balanceado de engorde
- Agua
- Vitaminas
- Extracto de ajo
- Extracto de cebolla
- Alcohol al 90%
- Pollos broiler

2.5 Metodología de la investigación

2.5.1 *Preparación del extracto de ajo y la cebolla*

Para elaborar la preparación de los extractos se pesaron en una balanza digital 300 g de ajo y 300 g de cebolla posteriormente se los trituraron para poder colocarlos en un litro de alcohol al 95% cerrando herméticamente y se colocará en la refrigeradora a una temperatura aproximada de 2 a 4°C por 7 días, luego se procederá a filtrar.

Para la dosificación de agua que se empleará en los bebederos se suministrará de acuerdo con el consumo de agua en pollos broiler, dosificando al 3, 6 y 9% de extracto de ajo y cebolla.

2.5.2 *Unidades experimentales*

En la presente investigación se utilizaron 200 pollos Cobb, de 1 día de edad con un peso promedio de 40.52 g. Las mismas que se distribuyeron en cuatro tratamientos incluidos el control, con cinco repeticiones dándonos un total de 20 unidades experimentales, en donde cada unidad experimental estuvo conformada por 10 pollitos.

2.5.2.1 *Tratamientos*

T0: 0 % extracto de cebolla y 100 % de agua.

T1: 3 % extracto de cebolla y 97 % de agua.

T2: 6 % extracto de cebolla y 94 % de agua.

T3: 9 % extracto de cebolla y 91 % de agua.

2.6 **Mediciones experimentales**

Las mediciones experimentales que se realizaron fueron en la fase crecimiento y engorde siendo las siguientes:

- Peso inicial, g.
- Consumo de concentrado, g/día.
- Ganancia peso, g/día.
- Conversión alimenticia.
- Peso final en, g.
- Beneficio/Costo.

2.7 **Análisis estadísticos y pruebas de significancia**

Una vez concluida la fase experimental se realizó el estudio estadístico mediante el análisis de varianza (ANDEVA). Los resultados obtenidos durante la investigación fueron tabulados con el Software estadístico SPSS versión 21, y adicionalmente se empleó la prueba de Tukey para determinar la significancia entre las dietas.

2.8 **Procedimiento experimental**

En la presente investigación se tomaron datos de los pollos a partir del primer día de nacidos con un peso promedio de 40.52 g, los mismos que fueron ubicados en un galpón con un área de 40m² con una capacidad de 200 pollos para la investigación en este lugar permanecieron durante 6 semanas.

Previo al ingreso de los pollos el galpón se desinfectó con una solución de yodo 3ml/L de agua de la parte interna y externa del galpón, en el piso se ubicó una capa fina de cal con la finalidad de evitar la presencia de microorganismos causantes de enfermedades en los pollos.

Los materiales que se utilizaron también fueron desinfectados con yodo, al ingreso del galpón se ubicó agua con desinfectante en el pediluvio con la finalidad de desinfectar el calzado al momento de ingresar al galpón para su respectivo manejo.

El día anterior de la recepción de los pollos se consultó con el proveedor de los pollos sobre la hora de llegada, Una vez conocida la hora de llegada del pollo se procedió a encender el calefactor para crear una temperatura ideal al momento de la recepción de 30 a 32 °C, luego se ubicó agua fresca en los tanques más vitaminas a base de complejo B y electrolitos luego se colocó el agua en los bebederos manuales una hora antes de la llegada. Luego se puso el alimento en las bandejas previas a la llegada de los pollos.

Se anotó en el registro el total de pollos que ingresaron y el peso respectivo, aquellos que presentaron algún tipo de defecto como: ombligos sin cicatrizar, pesos muy bajos se dieron de baja inmediatamente. Al momento de retirar los pollos de las cajas se hizo con delicadeza debido a que todavía estaban débiles evitando aplastarlos.

Durante la llegada de los pollos suministró agua con vitaminas más concentrado los primeros 7 días, posteriormente se sometió a los pollos a los tratamientos a base de agua más extracto de cebolla y ajo, las cantidades de alimento fueron en base a la guía planificada de manejo de pollos broiler.

El suministro de alimento se realizó dos veces al día durante los primeros días a la 7:00 am y 17:00 pm el suministro de agua fue a voluntad con sus respectivos tratamientos y el alimento se dio la misma cantidad a todos los pollos registrando diariamente el sobrante de balanceado.

Se registró diariamente la ganancia de peso de los pollos para determinar la ganancia de peso semanal de los pollos en cada uno de los tratamientos.

La conversión alimenticia se calculó relacionando el consumo de alimento con el peso de los pollos.

2.9 Manejo del pollo de engorde

El manejo de pollos broiler se basa en dos etapas de vida que son: Etapa Inicial (1-21 días), y de finalización (22-42 días), durante los cuales se realiza una serie de actividades.

2.9.1 Etapa inicial (1 – 21 días)

Comprendió desde el momento que llegaron los pollitos a la granja con un día de nacidos hasta los 21 días de edad en la que requirieron un manejo de temperatura ya su sistema termorregulador no está en la capacidad de regular su temperatura corporal en su totalidad esta es la primera etapa de vida de la cual dependerá su posterior desarrollo. Esta es una fase crítica debido a que los cambios ambientales pueden dar lugar a la

aparición de ciertas enfermedades respiratorias por ende el control de temperatura y de cortinas fue constante durante las 24 horas del día.

Cabe recalcar que las siguientes labores fueron esenciales durante toda la crianza de los pollos.

- Lavado y desinfección de los bebederos.
- Manejo de cortinas.
- Aplicación normas de desinfección al ingreso del galpón.
- Registro diario de consumo de alimento, mortalidad, peso promedio.

2.9.2 Primera semana

- Control de temperatura entre 30-32 °C.
- Pesaje de las aves.
- Revisión de la pureza del agua de bebida.
- El séptimo se efectuó la primera vacuna contra New castle y Gumboro.
- Lavado y desinfección todos los días los bebederos manuales.
- Ampliación del espacio para evitar amontonamientos.
- Encendido de las criadoras todos los días.

2.9.3 Segunda semana

- Pesaje de los pollos diariamente.
- La temperatura se mantuvo entre 28-30 °C. Todas las mañanas se apagaron las criadoras dependiendo las condiciones ambientales, el manejo de cortinas dependió de la temperatura dentro del galpón.
- Se sacó los bebederos manuales y se puso en funcionamiento los bebederos automáticos.
- Se sacó las bandejas de plástico y se reemplazó por comederos metálicos.
- Se niveló tanto los bebederos automáticos como los comederos a la altura de la espalda de los pollos.
- Se utilizó complejo B posterior a la vacuna para disminuir los niveles de estrés, por la aplicación de las vacunas.

- Desde el día 8 se inició con los diferentes tratamientos de extracto mixto de ajo + cebolla al agua.
- El día 14 se realizó la vacuna de New Castle.
- Ampliación del espacio para evitar amontonamientos.

2.9.4 Tercera semana

- La temperatura estuvo entre 26-28 °C.
- Pesaje de las aves.
- Ampliación de la cama de los pollos y disminución de carga bacteriana.
- Nivelación de comederos y bebederos a la altura de la espalda de los pollos.
- Manejo de cortinas todos los días en caso de variaciones de temperatura.
- Limpieza diariamente dentro y fuera del galpón.
- El día 21 se realizó el refuerzo de la vacuna de New Castle más Bronquitis.

2.9.5 Cuarta semana

- Pesaje de las aves.
- Manejo de la cama y disminución de carga bacteriana.
- Nivelar los comederos y bebederos.
- Lavado de bandejas y bebederos manuales utilizando detergente y desinfectante.

2.9.6 Quinta semana

- Manejo de temperatura a 25 °C y manejo de cortinas.
- Pesaje de las aves.
- Nivelado de comederos y bebederos.
- Limpieza dentro y fuera del galpón.

2.9.7 Sexta semana

- Pesaje de las aves.
- Lavado y desinfección de bebederos en la mañana y en la tarde.
- Manejo de cama.
- Limpieza dentro y fuera del galpón.

2.10 Variables de estudio

2.10.1 Peso inicial en g

Se registró los pesos de los pollitos al inicio de la investigación mediante una balanza analítica de capacidad de 5 kg y luego cada 7 días para conocer la ganancia de peso semanal y al final del estudio, para por medio de diferencia estimar la ganancia de peso.

2.10.2 Consumo de concentrado, g/día

El concentrado se pesó al momento de suministrar y luego se pesó el sobrante, para sacar el consumo, luego por diferencia se sacó el consumo diario de cada repetición.

2.10.3 Incremento de peso semanal en g

Para saber la ganancia de peso de los pollos se restó el peso final menos el peso inicial, al final de cada semana.

2.10.4 Ganancia de peso

Se tomó pesos diarios

2.10.5 Conversión alimenticia

Se calculó mediante la relación entre el consumo total de alimento y la ganancia de peso total mediante la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

2.10.6 Peso final

Por medio de la balanza analítica se tomó los pesos al finalizar la etapa de engorde.

2.10.7 Relación beneficio costo

Se determinó mediante estudios de todos los gastos desde el inicio de la fase de cría hasta el final de la fase de engorde para calcular el beneficio costo de la investigación.

$$R/C = \text{Ingresos Totales} / \text{egresos totales}$$

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 8 se presenta el análisis estadístico realizado en la evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en una duración de 21 días en la fase inicial con la inclusión de extracto de ajo y cebolla, estos fueron: peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia. Valores donde se manifiesta que existe diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) en los indicadores antes mencionados en los tratamientos evaluados, en cuanto al consumo de alimento no se mostraron valores y esto aparenta que no hay relevancia estadísticamente en esta primera fase de estudio.

Tabla 8. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Inicial (1 – 21 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.

Variable (g)	TRATAMIENTOS				P - valor
	T0	T1	T2	T3	
W. Inicial	40.72	40,79	40.17	40.39	0.1773
W. Final	736.3	798.47	831.9	885.28	0.0001
Ganancia peso	695.59	757.69	791.73	844.90	0.0001
Conversión alimenticia	1.25	1.14	1.10	1.03	0.0001
Consumo alimento	866.82	866.82	866.82	866.82	-

P>0.05: no existen diferencias significativas.

P<0.05: existen diferencias significativas.

P<0.01: existen diferencias altamente significativas.

T0: 0 % extracto de cebolla con ajo y 100 % de agua.

T1: 3 % extracto de cebolla con ajo y 97 % de agua.

T2: 6 % extracto de cebolla con ajo y 94 % de agua.

T3: 9 % extracto de cebolla con ajo y 91 % de agua.

Al iniciar la evaluación el peso de los aves no mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$) esto indica que las unidades experimentales presentaron pesos homogéneos al igual que Suqui (2013) al evaluar los efectos producidos al implementar un coccidiostato natural *Zingiber officinale* (Jengibre) en la producción de pollos broiler de la línea Ross 308 en el que observo un peso inicial fue de 42.9 pesos similares a los de la indagación de Mukhtar et al. (2013), donde evaluaron el efecto de dietas suplementadas con niveles de aceite esencial de ajo (0.1;0.2 y 0.3 %) en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento a los siete días de edad en el cual no encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) reportando promedios de pesos iniciales con una uniformidad en los tratamientos, similares en el estudio realizado.

Como se observa en la Tabla 9 para las variables evaluadas cada semana durante 20 días consecutivos (segunda fase), los análisis estadísticos nos muestran que existen diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en los tratamientos evaluados, resaltando el T3 con un peso final 2722 07 g, y una ganancia de peso 1 836 79 g y en lo que se refiere a conversión alimenticia 1,78 y esto nos da una seguridad que los resultados obtenidos se encuentra en un rango aceptable de acuerdo al diseño experimental, en lo que respecta al consumo de alimento que se consideró el consumo voluntario pues se demostró que las unidades experimentales consumen la misma cantidad de alimento y estadísticamente se deduce que no se genera ningún efecto, el T0 y el T1 en esta fase de experimentación mostraron rangos de medias elevados lo que resulta menos eficiente en cuento al comportamiento productivo.

Tabla 9. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Crecimiento-Engorde (22–42 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.

Variable (g)	TRATAMIENTOS				P - valor
	T0	T1	T2	T3	
W. Inicial	736 3	798 47	831 9	885 28	0.0001
W. Final	2312 97	2443 84	2531 36	2722 07	0.0001
Ganancia peso	1576 66	1645 37	1699 46	1836 79	0.0001
Conversión alimenticia	2.07	1.98	1.92	1.78	0.0001
Consumo alimento	3259 82	3259 82	3259 82	3259 82	-

P>0.05: no existen diferencias significativas.

P<0.05: existen diferencias significativas.

P<0.01: existen diferencias altamente significativas.

T0: 0 % extracto de cebolla con ajo y 100 % de agua.

T1: 3 % extracto de cebolla con ajo y 97 % de agua.

T2: 6 % extracto de cebolla con ajo y 94 % de agua.

T3: 9 % extracto de cebolla con ajo y 91 % de agua.

Con los datos obtenidos en esta segunda fase por efecto de la utilización de diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla, los pollos que recibieron los niveles de 3, 6.y 9 % son los tratamientos que tuvieron un mejor comportamiento productivo en las variables evaluadas, datos que son corroborados por Suqui, (2013), al evaluar los efectos producidos al implementar un coccidiostato natural Jengibre (*Zingiber officinale*) en la producción de pollos broiler el consumo de alimento total registro valores de 5483 23 hasta 5557 68 g, esto debido al estudio de Daza et al. (2001) reportan que los análisis nutricionales de la cebolla

indican la presencia de varias enzimas que ayudan en el proceso digestivo, suavizando la digestión y haciéndola más efectiva quedando demostrado de esta manera que el uso de extracto de ajo y cebolla es una alternativa natural, de igual manera Mader (1990), aporta que el ajo modula el apetito de las aves gracias a sus propiedades excepcionales, ha mostrado ser un bactericida de amplio espectro contra aquellas bacterias patógenas al inhibir su crecimiento que se encuentran en el intestino delgado los que causan procesos digestivos infecciosos para concluir López (2009), nos dice que los polifenoles y aceites esenciales presentes en el extracto de ajo remplazando así a los productos convencionales abaratando costos de producción, además que los polifenoles contienen agentes antimicrobianos, antimicóticos.

El presente trabajo investigativo en la evaluación del comportamiento productivo de pollos broiler en la fase final (42 días de edad) con el suministro de 3,6,9 % de extracto de cebolla y ajo en el agua como promotor de crecimiento y agente protector de enfermedades infecciosas en las etapas de engorde con las variables: ganancia de peso, conversión alimenticia total, peso a la canal y rendimiento a la canal, presentaron diferencias altamente significativas $P < 0.01$ en este estudio, se presentaron resultados eficientes como 2722 07 g en el T3, seguido 2531 36 g en el T2 y 2443 84 g T1 de peso final, en cuanto a ganancia de peso se consiguió valores de 2403 06 en T1, T2 con 2491 19 y 2681 69 en el T3, por lo tanto se logró en el T3 una conversión alimenticia de 1,54 superando al T2, T1 y T0. Se alcanza a definir en la presente investigación un peso a la canal prevaeciente de 2035.55 g en el T3 seguido del T2 y el menos eficiente T0 y T1, de igual manera en la conversión alimenticia expresada en la fase final revelo diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre los tratamientos evaluados, ya que expresaron valores de 1.82 en el T0, 1.72 en el T, 1.66 en el T2 y el T3 con 1.54 y esto nos indica que la mejor conversión alimenticia obtuvo un índice aceptable, en cuanto al peso y rendimiento a la canal revelaron cifras que denotan la comparación de las unidades experimentales que consumieron el extracto de ajo y cebolla de las que no se le raciono (tratamiento testigo).

Tabla 10. Evaluación del comportamiento productivo de los pollos broiler en la Fase Total (1 – 42 días de edad) con el suministro de tres niveles de extracto de ajo y cebolla en el agua.

Variable	TRATAMIENTOS				
	T0	T1	T2	T3	P. V

W. Inicial	40.72	40.79	40.17	40.39	0.1773
W. Final	2312 97	2443 84	2531 36	2722 07	0.0001
Ganancia W	2272 25	2403 06	2491 19	2681 69	0.0001
Conv. Alimenticia total	1.82	1.72	1.66	1.54	0.0001
W. a la canal	1545 13	1733 08	1872 01	2035 55	0.0001
% a la canal	68	72.12	75.15	75.1	0.0001
Consum. Alimento	4126 64	4126 64	4126 64	4126 64	-

P>0.05: no existen diferencias significativas.

P<0.05: existen diferencias significativas.

P<0.01: existen diferencias altamente significativas.

T0: 0 % extracto de cebolla con ajo y 100 % de agua.

T1: 3 % extracto de cebolla con ajo y 97 % de agua.

T2: 6 % extracto de cebolla con ajo y 94 % de agua.

T3: 9 % extracto de cebolla con ajo y 91 % de agua.

Lo que pone en manifiesto Baños (2014), el extracto de cebolla es capaz de modificar e interactuar con la fisiología del animal, ejerciendo un efecto beneficioso en la prevención y tratamiento de distintas patologías, posee un carácter antibiótico dada a su alta actividad microbiana de amplio espectro y ejercen un efecto de la microflora intestinal, favoreciendo o inhibiendo el desarrollo de comunidades microbianas concretas, así mismo Ibarra, (2009), indica que el ajo tiene propiedades antioxidantes, antimicrobiano, antifungicas, antiparasitarias, atribuida a sus compuestos azufrados, aminoácidos, vitaminas, compuestos fenólicos, polifenolicos y minerales, por lo que lo pollos que recibieron el producto en niveles de 4% de extracto de ajo, aprovechan de mejor manera el alimento, resultados que son corroborados por Suqui, (2013), al evaluar efectos producidos al implementar un coccidiostato *Zingiber officinale* (Jengibre) en la producción de pollos broiler Ross registrando pesos de 3072 17g, valores similares a los de esta investigación. Sin embargo, Kim (2015), al estudiar los efectos de extracto de cebolla sobre el crecimiento, la calidad de la carne y los perfiles sanguíneos de mini pollos blancos (0.0; 0.3 y 0.5%) encontró diferencias estadísticas altamente significativas ($p>0,01$) estableciéndose pesos finales de T0:862.3 g; T1:882.0 g; T2:880.3 g, en 35 días, pesos inferiores a los encontrados en esta investigación.

Por cuanto las mayores respuestas obtuvieron los pollos que recibieron dosis de extracto al 6% con un incremento de peso de 52.71 g, de igual manera Carreño and López, (2013), al estudiar el extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de

engorde (0; 0.5 y 1 %) no encontró diferencias estadísticas ($p>0,05$). Estableciendo ganancias de pesos promedio día de 46.0 g/día en su investigación, resultados que discrepan con los adquiridos en esta investigación, pero Ascensión, (2011), evaluó el efecto de adición de una combinación de medicina natural (orégano, ajo, cilantro, epazote manzanillo) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorda en cuanto a la ganancia de peso para el T3: 299.16 g, y el mayor peso obtuvo en el T0: 351.63 g, en la tercera semana, ganancias equivalentes.

En cuanto a la conversión alimenticia de pollos broiler durante la investigación ante el efecto de diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla los mejores resultados los pollos que recibieron el extracto a una dosis de 6% con 1.54, en comparación con el estudio realizado por Mukhtar et al. (2013), al evaluar el efecto de dietas suplementadas con niveles graduales de aceite esencial de ajo en la alimentación de pollos broiler como promotor de crecimiento natural (0.1; 0.2 y 0.3%), registro conversiones alimenticias de: 1.88 y Ascencion, (2011), al realizar la evaluación del efecto de la adición de una combinación de medicina natural (orégano, ajo, cilantro, epazote manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de pollos de engorde obtuvo conversiones con valores entre 2.61 hasta 3.08, resultados mínimos a los ganados en la presente indagación.

Para análisis económico realizado de pollos broiler al utilizar diferentes niveles de extracto de ajo y cebolla (3.6 y 9%) más concentrado en la producción, se consideraron los egreso consumados en la producción y por lo tanto los ingresos obtenidos en la venta de los pollos, cabe indicar que la mayor rentabilidad que se alcanzó fue en el T2 donde se utilizó 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua, obteniendo el 21 % con un beneficio/costo de \$1.21, que representa que por cada dólar gastado se obtiene una ganancia de 21 centavos de dólar, seguidos de los que recibieron 9% de extracto mixto de ajo y cebolla que alcanzaron el 19% de rentabilidad con un beneficio/costo de \$1.19, que representa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 19 centavos, mientras que los pollos que no recibieron el extracto de ajo y cebolla presentaron una rentabilidad baja de 18% con un beneficio/costo de \$1.18, de esta manera se puede recomendar la utilización de extracto de ajo y cebolla en agua de bebida en 6% durante la producción de pollos broiler, como se muestra en la Tabla 11

Tabla 11. Análisis económico de cada uno de los tratamientos.

Descripción	C	V/U (\$)	T0	T1	T2	T3
-------------	---	----------	----	----	----	----

Pollos	25	1.25	31.25	31.25	31.25	31.25
Alimento inicial	10	30	75.00	75.00	75.00	75.00
Alimento engorde	10	30	75.00	75.00	75.00	75.00
Vacunas	1	3.75	0.50	0.94	0.94	0.94
Vitaminas	10	3.75	9.38	9.38	9.38	9.38
Antibióticos	6	6	9.00	9.00	9.00	9.00
Ajo y cebolla	7	0.5	0.00	0.50	1.00	2.00
Otros gastos	1	40	40.00	10.00	10.00	10.00
Sumatoria			210.13	211.06	211.56	212.56
Total, de egresos	845.31					

V/U: Valor unitario

C: Cantidad.

En la siguiente Tabla 12 se presenta la relación beneficio costo de cada uno de los tratamientos evaluados con la inclusión de extracto de ajo y cebolla en el agua suministrada.

Tabla 12. Relación beneficio costo con el suministro de extracto de ajo y cebolla.

Tratamientos	Egresos (USD)	Ingresos (USD)	Utilidad (USD)	Beneficio/Costos (USD)
T0	210.13	247.25	37.13	1.18
T1	211.06	238.18	27.12	1.13
T2	211.56	239.01	27.45	1.13
T3	212.56	220.87	8.31	1.04

USD: dólar americano.

El mejor resultado es el T2 con una utilidad de 27.45, demostrando una relación beneficio costo aceptable el T0, sin embargo Parejo, P. (2005), menciona que incrementa las defensas del organismo por que posee componentes como la alicina y selenio, la alicina modifica la biosíntesis de lípidos y síntesis de RNA ayudando a una mejor reducción de microorganismos obteniendo una flora intestinal más sana mejorando así la ganancia de peso vivo, con esto podemos deducir que al incrementar el peso de las aves, estas podrían aumentar las ganancias sin afectar los costos de producción como menciona en su investigación Santos (2020) quien trata el estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semitecnificada en la comuna Rio Verde, los resultados obtenidos por Pallasco (2021) en su evaluación de suplementación de harina de

cúrcuma en la alimentación de pollo broiler le arrojó una relación beneficio costo de T3 (3% de inclusión de cúrcuma) con \$ 1.29, continuado del T2 (2% de inclusión de cúrcuma) con \$1.24, mostrando que por cada dólar invertido se obtiene un lucro neto de 0.29 y 0.24 ctvs., respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La influencia de los diferentes niveles de extracto de ajo más cebolla en la alimentación de broiler el comportamiento productivo mejoró frente al testigo en cuanto al consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, en pollos que recibieron el extracto al 6%.

Al evaluar el estado de salud de los pollos broiler al utilizar el extracto en niveles de 6% presentaron niveles bajos de Unidades Formadoras de Colonias por gramo de muestra.

La rentabilidad se determinó que el mayor índice de beneficio costo fue el T2 para los pollos que recibieron 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua de bebida entendiéndose que por cada dólar gastado se recuperó 0,13 centavos lo que equivale a una rentabilidad baja.

Recomendaciones

Colectivizar los resultados de esta investigación a medianos y pequeños productores que estén interesados en optimizar los rendimientos de sus producciones, sin afectar la calidad nutricional del producto.

Evaluar los efectos en la calidad de la carne al suministrar el extracto de ajo y cebolla en futuras investigaciones, que corroboren con los obtenidos en esta investigación.

Comprobar en otras especies la consecuencia al utilizar el extracto de ajo y cebolla como suplemento en la alimentación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agripac. (2021). Plan de manejo y alimentación de productos Alcon.
- Agrytec. (2016). Agrytec Agronegocios y Tecnología.
- Aguiar, S. N., Diéguez Santana, K., and Orlando Caicedo, W. (2019). Composición química de subproductos agroindustriales destinados para la alimentación de cerdos. *Caribeña de Ciencias Sociales*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/04/subproductos-alimentacion-cerdos.html>.
- Aillón, Bolaños, M. A., (2012) *Propuesta e implementación de un proyecto comunitario que se dedicará a la crianza, producción y comercialización avícola en la Parroquia Ascázubi*. Facultad de Ciencias Administrativas. Universidad Central del Ecuador.
- Aldunate, P. and Bravo, A. (1987) El cultivo de la cebolla. *Revista El Campesino*. Pp 25-48.
- Altafuya rojas, C. P., and Galdea Gonzáles, J. A. (2006). *Evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en la explotación de pollos de engorde en el cantón Santa Elena, provincia del Guayas*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Ascencion, J. (2011) *Efecto de la adición de una combinación de medicina natural (oregano, cebolla, ajo, cilantro, epazote, manzanilla) vs. Promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos de los pollos de engorda*. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Veracruzana.
- Aviagen (2018). Manual de manejo del pollo de engorde. Disponible en: https://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf. Consultado: 3/noviembre/2021.
- Balanza, R. (2008) *Efectos metabólicos- terapéuticos a corto y largo plazo de la suplementación con fibra dietética*. Tesis Doctoral. Universidad Rovira I Virgili.
- Baños A, Guillamón E. (2014). Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. *Garlicon*. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2014/1/007-009->

[Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf](#).

Consultado: 12/julio/2021

Baños, A. and Guillamon, E. (2014) Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola. Revista Dialnet, ISSN 0210-0541, Vol. 56, N°N.º. 1.

Barbano, P. M., and Mas, D. A. (2019). *Manejo higiénico preventivo y plan sanitario avícola en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Bianchi G. (2003) Lipids and phenols in table olives. European Journal of Lipid Science and Technology Vol 105 pp 229-242.

Carreño, W. and Y López, L. (2013). *Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Chávez H., (2016) *Efecto de Extracto de Allium sSativum Y Allium cCepa (Ajo Y Cebolla) En La Producción De Broiler*. Riobamba, Escuela Riobamba, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

Church, D. C., Pond, W. G., and Ponda, K. R. (2002). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales (Segunda ed.). Ciudad de México.

Cipriano, E., Vera, P., Santacruz, A., González, J. (2019). *Guía técnica cultivo de cebolla. San Lorenzo*. Paraguay: Universidad Nacional de Asunción (UNA).

Clavo Majuan, E. (2019). *Cúrcuma (Curcuma longa), Romero (Rosmarinus officinalis) y Canela (Cinnamomum zeylanicum), en proporción 50: 30: 20, en la dieta de pollos de carne*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

COBB (2015). Guía de manejo de pollos broiler. Disponible en: <http://www.granjaroblealtocr.com/descargas/Cobb500.pdf>. Consultado 15/octubre/2021.

Committee on Nutrient Requirements of Swine. (2012). Nutrient requirements of swine (Undécimo ed.). Washington: National Academy of Sciences. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=myQeL_v_i7sC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Committee+on+Nutrient+Requirements+of+Swine.+Nutrient+Requirements+of+Swine.

[Washington+D.C.+2012.&ots=tF4BSe7vi2&sig=UvGI3NjEqAgiBkizXnAoisrVZro#v=onepage&q=Committee%20on%20Nut.](https://www.who.int/news-room/feature-stories/2012/07/15/committees-2012) Consultado: 15/julio/2021.

Coscojuela andy Ccol. (2011.). Evaluación de la actividad de dos compuestos de ajo (pts y ptso) y su preparación comercial contra Salmonella entérica en gallinas ponedoras. *XV Congreso Europeo Sociedad Veterinaria y Nutrición Comparada*.

Coscojuela, P., Arandilla, E., Alvarez C., Guillamon E., Baños A., López R. (2011) 'Evaluation of the activity of two garlic compounds (pts and ptso) and its commercial preparation against Salmonella enteric in laying hens', XV Congress European Society Veterinary and Comparative Nutrition. Zaragoza, Spain, pp 131- 132.

Covachina, M. J. (2014) *Efecto de hidroxitirosol de origen natural sobre el desempeño de las aves*. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

De la Fuente T, Chamorro P, Moreno M, Poza MA. (2004). Propiedades antioxidantes del hidroxitirosol procedente de la hoja de olivo (*Olea europaea* L.). *Revista de Fitoterapia* 4(2):139-147

Desdémona, E. (2019). Promotores de crecimiento utilizado en ganado para la producción de carne. *Revista Entorno Ganadero*, 96, pp 74-84

Díaz, E., Ángel, J., Ángel D. (2017) 'Probióticos en la avicultura: una revisión'. *Revista de Medicina Veterinaria*; 16 (35): 175-89.

Escobar Quirumbay, D. J., and Navarrete Albán, K. A. (2012) *Efecto de tres balanceados y un anti estresante en la productividad de dos líneas comerciales de pollos Broilers en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena*, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena

ESPAC. (2020). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua (ESPAC) (Primera ed.). Quito: INEC.

Galmarini, C., (2005). 'La cebolla como alimento funcional'. *Revista Pilquen – Sección Agronomía*, SSN-e 1851-2852, N°. 7

Gladine, C. Morand, C. Rock, E. Bauchart, D. & Durand, D. (2007). Plant extracts rich in polyphenols (PERP) are efficient antioxidants to prevent lipoperoxidation in plasma lipids from animals fed n-3 PUFA supplemented diets. *Animal Feed Science and Technology*, 136(3-4), 281-29.

González, A., Ponce, L., Alcivar, J., Valverde, Y., Gabriel, J. (2020). ‘Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde’. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1).

González, J. (2019) *Evaluación del efecto de los extractos de ajo (Aallium sativum) y cebolla (Aallium cepa) en pollos broiler para mejorar las condiciones sanitarias –productivas*. Universidad estatal de Bolívar

Hernández, F. Madrid, J. García, V. Orengo, J. y Megias, M D (2004). Influencia de dos extractos de plantas en el rendimiento de los pollos de engorde, la digestibilidad y el tamaño del órgano digestivo. *Ciencia Avícola*, 83 (2), 169-174.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias P (2015) Análisis del extracto, Análisis Proximal del concentrado. Quito- Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2545>. Consultado: 31/septiembre/2021.

Instituto Nacional NAT Técnico EC. (2018). Manejo productivo y reproductivo en porcinos y aves (Segunda ed.). Managua, Nicaragua: JICA. Disponible en: https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Porcino_y_Aves.pdf. Consultado: 17 agosto/2021.

Iza Cofre, N. J. and Quispe Sangucho, M. L. (2011) *Evaluación del promotor de crecimiento natural a base de ají en la dieta alimenticia de pollo broiler en la Calera Ciudad De Latacunga Provincia De Cotopaxi*. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Kim, S. (2015). *Efectos de los extractos de cebolla en el rendimiento del crecimiento, las características de la canal y los perfiles sanguíneos de los pollos de engorde mini blancos*, University of Konkuk. Seoul, Korea.

La vanguardia MCGE (2004). Propiedades curativas de ajo. Disponible en: <http://www.vidanatura.com/propiedades-curativa> <http://www.vidanatura.com/propiedades-curativa> del ajo. Consultado: 14/octubre/2021.

Martínez, V. (2020) Propiedades) Propiedades de la cebolla. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/author/vicente-martinez>. Consultado: 28/septiembre/2021.

Medina E. Brenes M. Romero C. García A. de Castro A. (2007). Principales compuestos antimicrobianos en las aceitunas de mesa. *J Agric Food Chem*; 55: 9817–9823.

Mukhtar, A. (2013) *Respuesta de los pollos de engorde a las dietas suplementadas con aceite esencial de ajo como promotor natural del crecimiento*, Faculty of Agriculture.

Murray, R S. Munner, M. Sánchez, M. Echegaray, N. & Rovirosa, A. (2014). hormonas exógenas en carne de pollo, creencias populares y evidencias científicas con relación a la crianza de aves de corral. *Actualización en Nutrición*, 15(3), 63-76.

Navidshad, B. (2009). The Effects of Fish oil on growth performance and carcass characteristics of broiler chicks fed a low-protein diet. *Int. J. Agric. Biol.* 11: 635-638.

ObonBON, C. (1991) Propiedades curativas de ajo. Disponible en: <http://www.vidanaturalia.com/propiedades-curativas-del-ajo>. Consultado: 14/octubre/2021.

Olivero Troise, R. (2011) *Efecto del expeller de citrus en el crecimiento y calidad de carne de pollo parrillero*. Tesis de maestría). Facultad de Agronomía. Universidad de la república UruguayAgripac. (2021). Plan de manejo y alimentación de productos Alcon.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la AlimentaciónFAO. (2010). Manejo sanitario eficiente de los cerdos (Segunda ed.). Nicaragua: Programa especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-as542s.pdf>. Consultado: 15/julio/2021.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la AlimentaciónFAO. (2012). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2094s.pdf>. Consultado: 15/julio/2021.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la AlimentaciónFAO. (2013). Revisión de un desarrollo agrícola (Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo). Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>. Consultado: 15/julio/2021.

Pallasco Fajardo, K. M. (2021) *Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (Curcuma longa) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler en la fase crecimiento-ceba*, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Parejo, P. (2005) El ajo y sus propiedades medicinales. La Besana, Edición IV N° 32 Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/ajo-y-sus-propiedades-medicinales/ajo-y-sus-propiedades-medicinales2.shtml>. Consultada: 25/octubre/2016.

Peinado, M. (2013) El derivado del ajo PTS-O modula la composición del microbiota intestinal del microbiota intestinal y mejora la digestibilidad en pollos de engorde en crecimiento. *Animal Feed Sci. and Technology*, 181: pp.181: pp. 87– 9.

Ramírez, H., Castro, L., Martínez, E. (2016). Efectos Terapéuticos del Ajo. *Salud y Administración*. Vol. 3 pp39-47.

Revista botánica Botánica Online (2015) El mundo de las plantas Disponible en: <https://www.botanical-online.com/>. Consultado: 25/octubre/2016.

Sánchez, M. (2013). *Evaluación del efecto inhibitorio de Allium cepa y Allium sativum sobre cepas de Escherichia coli y Salmonella enteritidis*. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Veracruz.

Santos Yagual, S. O. (2020). *Estudio de factibilidad de la implementación de una granja avícola de pollos de engorde semitecnificada en la comuna Rio Verde*, Facultad De Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena,

Soria, A. (2015) *Producción Alternativa de Pollos Hubbard Variedad Redbro*. Universidad de Cuenca.

Suqui, X. (2013) *Evaluación de los efectos productivos al implementar un coccidiostato natural Zingiber officinale (jengibre) en la producción de pollos broiler*. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

Tavernari, F., Salguero, S., Albino, L., Rostagno, H. (2008) *Nutrición, patología y fisiología digestiva en pollos: Aspectos prácticos*, Departamento de Zootecnia. Universidad Federal de Vicos. Vicos.

Torres, C. (2013) 'Antibióticos como promotores del crecimiento en animales: ¿Vamos por el buen camino?'. Revista Scielo, Barcelona. Vol. 16 no. 2 ISSN 0213-9111.

Vargas, O. (2016) 'Avicultura'. Revista de la universidad Técnica de Machala. Primera edición pp 98-112.

Youssef, A.A. Al-Harthi, M., and S. Hassan, S. (2017). Turmeric (*Curcuma longa* Linn.) as a phytogenic growth promoter alternative for antibiotic and comparable to mannan oligosaccharides for broiler chicks. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 11.

ANEXOS



Figura 1A Preparación del extracto de ajo y cebolla.



Figura 2A Peso del balanceado para calcular el consumo voluntario de las aves.



Figura 3A Unidad experimental del tratamiento testigo.



Figura 4A Consumo de alimento en la tercera semana de investigación.



Figura 5A Consumo voluntario de agua con extracto de ajo y cebolla.



Figura 6A Pollos broiler en la quinta semana de estudio.



Figura 7A Consumo de agua con extracto de ajo y cebolla en la última semana de estudio.



Figura 8A Canal de pollos broiler con la adición de extracto de ajo y cebolla en el agua en consumo voluntario.



Figura 9A Peso a la canal del pollo broiler del tratamiento 2 con la adición del 6% de extracto de ajo y cebolla en el agua.