



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS  
ORGÁNICOS COMERCIALES EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS  
DE ENGORDE DE LA LINEA COBB 500 EN LA GRANJA EL  
PROGRESO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR: JHONATAN PATRICIO GUAMÁN CARGUA**

**DIRECTOR: ING. PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA**

**Riobamba – Ecuador**

**2021**

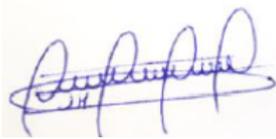
**© 2021, JHONATAN PATRICIO GUAMÁN CARGUA**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **JHONATAN PATRICIO GUAMÁN CARGUA**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 30 de noviembre del 2021.



**Jhonatan Patricio Guamán Cargua**

**160071764-7**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Trabajo Experimental “**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS COMERCIALES EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS DE ENGORDE DE LA LINEA COBB 500 EN LA GRANJA EL PROGRESO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA**”, realizado por el señor: JHONATAN PATRICIO GUAMÁN CARGUA, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dr. Guido Gonzalo Brito Zúñiga

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

GUIDO GONZALO BRITO ZUÑIGA - 0601526098  
Firmado digitalmente por GUIDO GONZALO BRITO ZUNIGA - 0601526098  
Fecha: 2021.12.06 19:44:19 -05'00'

2021-11-30

Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

**DE TITULACIÓN**

PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA  
Firmado digitalmente por PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA  
DN: cn=PABLO RIGOBERTO ANDINO NAJERA, c=EC, o=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION  
Motivo: Soy el autor de este documento  
Ubicación:  
Fecha: 2021-12-06 11:53:05:00

2021-11-30

Dr. Luis Agustín Condolo Ortiz

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

LUIS AGUSTIN CONDOLO ORTIZ  
Firmado digitalmente por LUIS AGUSTIN CONDOLO ORTIZ  
DN: cn=LUIS AGUSTIN CONDOLO ORTIZ, c=EC, o=RIOBAMBA  
Motivo:  
Ubicación:  
Fecha: 2021-12-09 11:11:05:00

2021-11-30

## **DEDICATORIA**

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, mucho de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis metas. A mi hermana, novia y demás familia en general por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

Jhonatan

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado. De igual manera a mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible. Agradezco a los docentes de la Carrera de Zootecnia, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de la profesión, de manera especial, a mi director de tesis Ing. Pablo Andino, por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Jhonatan

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Pollo Broiler. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Línea Coob 500. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Manejo de pollo broiler. ....</b>	<b>4</b>
<i>1.3.1. Recepción del pollito. ....</i>	<i>4</i>
<i>1.3.2. Calidad del pollito. ....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.3. Densidad.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.4. Temperatura.....</i>	<i>6</i>
<i>1.3.5. Humedad.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.6. Ventilación. ....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.7. Iluminación.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.8. Uniformidad.....</i>	<i>9</i>
<b>1.4. Nutrición y Alimentación del pollito.....</b>	<b>10</b>
<i>1.4.1. Nutrición en los pollos de engorde. ....</i>	<i>10</i>
<i>1.4.2. Necesidades de Nutrientes de los pollos de engorde.....</i>	<i>11</i>
<i>1.4.2.1. Minerales.....</i>	<i>11</i>
<i>1.4.2.2. Agua.....</i>	<i>11</i>
<b>1.5. Bioseguridad.....</b>	<b>12</b>
<i>1.5.1. Vacunación.....</i>	<i>14</i>

<b>1.6.</b>	<b>Ácidos Orgánicos.</b>	15
<b>1.6.1.</b>	<b>Generalidades.</b>	15
<b>1.6.2.</b>	<b>Modo de acción de los ácidos orgánicos.</b>	16
<b>1.6.3.</b>	<b>Función que cumple en el pollo de engorde.</b>	17
<b>1.7.</b>	<b>Sistema Digestivo de las Aves.</b>	17
<b>1.7.1.</b>	<b>Flora bacteriana del intestino.</b>	18
<b>1.7.2.</b>	<b>Salud intestinal</b>	19
<b>1.7.3.</b>	<b>Papel de la micro flora bacterial.</b>	19

## CAPÍTULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.</b>	<b>21</b>
<b>2.1.</b>	<b>Materiales y Métodos.</b>	<b>21</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Localización y duración del experimento.</b>	21
<b>2.1.2.</b>	<b>Unidades Experimentales.</b>	21
<b>2.1.3.</b>	<b>Materiales, Equipos e Insumos.</b>	21
<b>2.1.3.1.</b>	<b>Materiales.</b>	21
<b>2.1.3.2.</b>	<b>Equipos.</b>	22
<b>2.1.3.3.</b>	<b>Instalaciones.</b>	22
<b>2.1.4.</b>	<b>Tratamientos y diseño experimental.</b>	22
<b>2.1.4.1.</b>	<b>Esquema del experimento.</b>	22
<b>2.1.5.</b>	<b>Mediciones Experimentales.</b>	23
<b>2.1.6.</b>	<b>Análisis Estadístico y Pruebas de Significancia.</b>	23
<b>2.1.7.</b>	<b>Procedimiento Experimental.</b>	23
<b>2.1.7.1.</b>	<b>Manejo.</b>	23
<b>2.1.7.2.</b>	<b>Alimentación.</b>	24
<b>2.1.7.3.</b>	<b>Sanidad.</b>	24
<b>2.1.8.</b>	<b>Metodología de la Evaluación.</b>	25
<b>2.1.8.1.</b>	<b>Peso inicial y final(g).</b>	25

2.1.8.2.	<i>Ganancia de peso (g).</i>	25
2.1.8.3.	<i>Consumo de alimento (g).</i>	25
2.1.8.4.	<i>Índice de Conversión alimenticia.</i>	25
2.1.8.5.	<i>Mortalidad (%).</i>	26
2.1.8.6.	<i>Uniformidad.</i>	26
2.1.8.7.	<i>Eficiencia Europea.</i>	26
2.1.8.8.	<i>Análisis Beneficio/Costo.</i>	26

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</b>	<b>27</b>
<b>3.1.</b>	<b>Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 14</b>	<b>27</b>
<b>3.1.1.</b>	<b><i>Pesos (g).</i></b>	<b>27</b>
3.1.1.1.	<i>Peso Inicial 0 días.</i>	27
3.1.1.2.	<i>Peso a los 14 días.</i>	27
<b>3.1.2.</b>	<b><i>Ganancia de peso a los 14 días (g).</i></b>	<b>29</b>
<b>3.1.3.</b>	<b><i>Consumo de Alimento acumulado a los 14 días (g).</i></b>	<b>30</b>
<b>3.1.4.</b>	<b><i>Conversión Alimenticia a los 14 días.</i></b>	<b>30</b>
<b>3.1.5.</b>	<b><i>Uniformidad a los 14 días.</i></b>	<b>31</b>
<b>3.1.6.</b>	<b><i>Mortalidad a los 14 días (%).</i></b>	<b>32</b>
<b>3.2.</b>	<b>Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 28.</b>	<b>32</b>
<b>3.2.1.</b>	<b><i>Peso a los 28 días.</i></b>	<b>32</b>
<b>3.2.2.</b>	<b><i>Ganancia de peso a los 28 días.</i></b>	<b>33</b>
<b>3.2.3.</b>	<b><i>Consumo de alimento a los 28 días.</i></b>	<b>35</b>
<b>3.2.4.</b>	<b><i>Conversión alimenticia a los 28 días.</i></b>	<b>35</b>
<b>3.2.5.</b>	<b><i>Uniformidad a los 28 días.</i></b>	<b>36</b>
<b>3.2.6.</b>	<b><i>Mortalidad a los 28 días (%).</i></b>	<b>37</b>

<b>3.3.</b>	<b>Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 49.</b> .....	<b>37</b>
<b>3.3.1.</b>	<i>Peso a los 49 días.</i> .....	<b>37</b>
<b>3.3.2.</b>	<i>Ganancia de peso a los 49 días.</i> .....	<b>38</b>
<b>3.3.3.</b>	<i>Consumo de alimento a los 49 días.</i> .....	<b>40</b>
<b>3.3.4.</b>	<i>Conversión alimenticia a los 49 días.</i> .....	<b>41</b>
<b>3.3.5.</b>	<i>Uniformidad a los 49 días.</i> .....	<b>41</b>
<b>3.3.6.</b>	<i>Mortalidad a los 49 días (%).</i> .....	<b>42</b>
<b>3.3.7.</b>	<i>Eficiencia Europea.</i> .....	<b>42</b>
<b>3.3.8.</b>	<i>Análisis Beneficio/ costo.</i> .....	<b>43</b>
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>45</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>46</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Densidad de lotes empleados alrededor del mundo.....	6
<b>Tabla 2-1:</b>	Guía de Temperatura y Humedad .....	8
<b>Tabla 3-1:</b>	Calendario de vacunación para pollos de engorde.....	15
<b>Tabla 4-1:</b>	Ácidos orgánicos de mayor interés.....	16
<b>Tabla 5-1:</b>	Algunos aspectos del modo de acción de los ácidos orgánicos y sus sales.....	17
<b>Tabla 6-2:</b>	Esquema del experimento.....	22
<b>Tabla 7-2:</b>	Esquema del ADEVA.....	23
<b>Tabla 8-2:</b>	Calendario de vacunación.....	24
<b>Tabla 9-3:</b>	Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados desde el día 0 hasta el día 14.....	28
<b>Tabla 10-3:</b>	Comportamiento productivo de la ganancia de peso de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 28.....	34
<b>Tabla 11-3:</b>	Comportamiento productivo del consumo de alimento de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 49.....	39
<b>Tabla 12-3:</b>	Análisis del beneficio/costo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 49.....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Peso a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	29
<b>Gráfico 2-3:</b>	Ganancia de peso a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	29
<b>Gráfico 3-3:</b>	Consumo de alimento a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	30
<b>Gráfico 4-3:</b>	Conversión alimenticia a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	31
<b>Gráfico 5-3:</b>	Uniformidad a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	31
<b>Gráfico 6-3:</b>	Peso final a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	32
<b>Gráfico 7-3:</b>	Ganancia de peso a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	33
<b>Gráfico 8-3:</b>	Consumo de alimento a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	35
<b>Gráfico 9-3:</b>	Conversión alimenticia a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	36
<b>Gráfico 10-3:</b>	Uniformidad a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	36
<b>Gráfico 11-3:</b>	Peso final a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	38
<b>Gráfico 12-3:</b>	Ganancia de peso a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	40
<b>Gráfico 13-3:</b>	Consumo de alimento a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	40
<b>Gráfico 14-3:</b>	Conversión alimenticia a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	41

<b>Gráfico 15-3:</b> Uniformidad a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	42
<b>Gráfico 16-3:</b> Eficiencia Europea a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL(G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO B:** PESO A LOS 14 DÍAS(G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO A LOS 14 DÍAS(G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO D:** CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 14 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO E:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 14 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO F:** PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 14 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO G:** PESO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO H:** GANANCIA DE PESO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO I:** CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO J:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 28 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO K:** PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 28 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO L:** PESO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO M:** GANANCIA DE PESO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

- ANEXO N:** CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO O:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO P:** PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.
- ANEXO Q:** EFICIENCIA EUROPEA A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

## RESUMEN

En la Granja Avícola EL PROGRESO, ubicada en la provincia de Pastaza, Cantón Mera, Parroquia Madre Tierra, se evaluó el comportamiento productivo del pollo broiler de la línea cobb 500 con su respectivo costo de producción durante todo el ciclo, en donde se dispuso de un estudio de tres niveles de ácido orgánico comercial, 1ml/l (T1); 2ml/l (T2); 3ml/l (T3) de agua, frente a un tratamiento control (T0), bajo un diseño completamente al azar (DCA), los resultados experimentales fueron sometidos a las pruebas de significancia, análisis de varianza (ADEVA) para la diferencia de medias, prueba de Tukey para la separación de medias al nivel de significancia  $P \leq 0,05$ . Se reportó que a los 49 días no existió diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), en las variables peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de uniformidad, eficiencia europea, inclinándose mejores resultados al T2. Además, en la variable beneficio/costo presentó una mayor rentabilidad en el T0 con 1,10 USD; seguido del nivel T1 con 1,09 USD; Al no presentar diferencias significativas al utilizar ácidos orgánicos dentro de la producción de pollos de engorde en la granja estudiada se asume que la calidad del agua es un factor fundamental para el uso de ácidos orgánicos. Por ello es necesario que se estudie diferentes ácidos orgánicos en la producción de pollos de engorde con diferentes condiciones climáticas y calidad de agua.

**Palabras clave:** <BROILER>, <ÁCIDO ORGÁNICO>, <PARÁMETROS PRODUCTIVOS>, <CONVERSIÓN ALIMENTICIA>, < BENEFICIO/COSTO>.

**LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de  
reconocimiento (DN):  
c=EC, l=RIOBAMBA,  
serialNumber=060276697  
4, cn=LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS  
Fecha: 2021.10.12 10:11:15  
-05'00'



1868-DBRA-UTP-2021

## ABSTRACT

The productive behavior and productive cost of the cobb 500 broiler chicken was evaluated at the EL PROGRESO Poultry Farm which is located in the province of Pastaza, Mera City, Madre Tierra Parrish. A study of three levels of commercial organic acid, 1ml / l (T1); 2 ml / l (T2); 3 ml/l (T3) of water, compared to a control treatment (T0) under a completely randomized design (DCA) was proposed. The experimental results were subjected to significance tests, analysis of variance (ADEVA) for the difference of means and Tukey's test for the separation of means at the significance level  $P \leq 0.05$ . It was reported that at 49 days there were no significant differences ( $P > 0.05$ ) in the variables of final weight, weight gain, feed consumption, feed conversion, percentage of uniformity, European efficiency. Better results were showed with T2. In addition, in the benefit / cost variable, it presented a higher profitability in T0 with 1.10 USD; followed by the T1 level with 1.09 USD. As there are no significant differences when using organic acids within the production of broilers in the studied farm. It is assumed that water quality is a fundamental factor for the use of organic acids. Therefore, it is necessary to study different organic acids in the production of broilers with different climatic conditions and water quality.

**Keywords:** <BROILER CHICKEN>, <ORGANIC ACID>, <PRODUCTIVE PARAMETERS>, <FOOD CONVERSION>, <PRODUCTION COST>

GLORIA ISABEL  
ESCUDERO  
OROZCO

Firmado digitalmente por GLORIA ISABEL  
ESCUDERO OROZCO  
DN: cn=GLORIA ISABEL ESCUDERO OROZCO  
c=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD  
DE CERTIFICACION DE INFORMACION  
Motivo: Soy el autor de este documento  
Ubicación:  
Fecha: 2021.10.15 10:14+19:00

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país la actividad que presenta el mayor ingreso económico para la población es la producción avícola. Siendo el sector agropecuario más inestable, ya que el costo de producción se ve afectado por el costo del balanceado, fármacos y demás insumos necesarios para la producción, y su valor en el mercado en relación al costo de su producción es bajo. Un correcto manejo del pollo broiler está íntimamente relacionado con la condición climática del medio ambiente en donde se desarrollen, en la Costa y la Amazonía al presentar un clima cálido se obtiene mejores resultados, debido a que existen avances tecnológicos dentro de la industria avícola que permiten controlar de las condiciones ambientales dentro del galpón, así como de su alimentación. La Sierra presenta un clima frío la producción de pollos de engorde se ve afectada debido a la falta de disponibilidad de oxígeno, provocando que el ciclo productivo se extienda.

El director de relaciones institucional (Pronaca) Andrés Pérez informa que en el Ecuador se producen aproximadamente 200 millones de pollos al año, ofreciendo de esta manera entre 400 y 450 mil toneladas de carne de pollo a la población. Se ha establecido que el consumo promedio de carne de pollo por cada habitante es de 32 kilogramos (Cedeño, 2016, p. 21). En el año 2006 la Unión Europea prohibió de manera total el uso de antibióticos y promotores de crecimiento dentro de balanceados destinados a la alimentación animal, ya que al utilizar de manera descontrolada estos insumos produjeron la aparición de cepas bacterianas que desarrollaron resistencia, la misma que fue potencializada por la capacidad que presentan las bacterias para transferir dicha resistencia, sin importar la especie ni el género de las mismas (Ardoino, et al., 2017, p. 7).

Razón por la que se ha desarrollado nuevas opciones de aditivos nutricionales, los mismos que permitan prevenir diferentes enfermedades. El uso de ácidos orgánicos en pollos de engorde, ha tenido una principal importancia ya que colaboran en la sanidad intestinal del animal, favoreciendo la absorción de nutrientes, y principalmente la prevención de ataques microbianos patógenos (*Echericha coli*, salmonelas, coliformes), esta última ha sido uno de los desafíos de gran importancia que se presenta dentro de la producción de pollos de engorde. Los acidificantes se pueden utilizar directamente en el agua o dentro del alimento balanceado con la finalidad de obtener una carne de alta calidad y que no se vea afectada dentro del consumo humano (Pavlović et al., 2016, citado en Obando, 2018, p. 14).

Con los antecedentes mencionados de la presente investigación de planteo los siguientes objetivos:

Evaluar parámetros productivos de los pollos de engorde con diferentes niveles de ácidos orgánicos comerciales (1,2,3 ml/litro de agua) de la línea Cobb 500 en la granja El Progreso de la

Provincia de Pastaza, determinar el nivel óptimo de ácido orgánico utilizando un agua de bebida con un pH (7,5) en los pollos de engorde, establecer los costos de producción de los tratamientos de estudio.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

### 1.1. Pollo Broiler.

El pollo de engorde se le conoce también como broiler es definido como el resultado de un cruce que ha sido seleccionado genéticamente con el objetivo de producir un animal que presente características como su desarrollo a una gran velocidad, las masas musculares se encuentren formadas de manera notoria principalmente en la pechuga. Este animal es destinado al consumo humano, puesto que es la cría de las gallinas. Se ha conseguido su domesticación, la misma en la que los animales dependen netamente de los cuidados de los humanos para poder sobrevivir, esta característica hace que sean presa fácil para los depredadores. El pollo broiler es el animal producto de la explotación de gallinas pesadas, de las líneas: Ross, Hybro, Cobb, Hubbard y Arbor Acres (Sánchez, 2005, p. 23).

Dentro de la producción de pollos de engorde son utilizadas también las aves de doble propósito como la Rhode Island Red y la Plymouth Rock Barred (Sánchez, 2005, p. 23). Al hablar de aves, se establece que no existen razas propiamente dichas, sino más bien se definen como líneas genéticas, ya que los animales son híbridos y de manera general el nombre corresponde a la empresa que lo produce. Vale mencionar que un pollo es de buena raza cuando éste posee una gran habilidad de convertir el alimento suministrado en carne dentro de un tiempo corto, en este caso un tiempo establecido para los pollos de engorde es de 42 a 49 días, las líneas más utilizadas dentro de la producción de pollos de carne se tienen: Ross 308 y Cobb 500 (Aviagen, 2010, p. 25).

### 1.2. Línea Coob 500.

Valdiviezo (2012), defiende que la línea de pollos de engorde Cobb 500 tiene la característica de ser precoz, voraz, buena conformación del musculo principalmente en la pechuga y extremidades también presenta un temperamento nervioso y es susceptible a temperaturas elevadas, sin embargo alcanza el peso ideal de manera rápida, convirtiéndose así en la línea más eficiente dentro de los pollos de engorde, posee menor conversión alimenticia, presenta una excelente tasa de crecimiento y se adapta a temperaturas bajas. La línea de pollos Cobb 500 es la más utilizada dentro de los avicultores, ya que reconocen la calidad de su rendimiento, producción de carne y fundamentalmente la capacidad de producir un kilogramo de carne con un consumo menor, esto beneficia al productor ya que reduce el costo de alimentación (p. 75).

(Cobb-Vantress, 2014, citado en Jarama, 2016, p. 23) expone que la línea Cobb 500 es un pollo de engorde el mismo que tiene una dirección para demostrar la capacidad productiva de manera máxima, ya sea nutricional como económico, estas se mencionan a continuación:

- Conversión alimenticia más eficiente.
- Alta productividad.
- Capacidad de crecimiento al suministrarle alimento de menor costo.
- Tasa de crecimiento excelente.
- Producción de carne a un menor costo.
- Mayor nivel de uniformidad presentes en pollos destinados al faenamiento.
- Rendimiento reproductivo competitivo.

### **1.3. Manejo de pollo broiler.**

#### ***1.3.1. Recepción del pollito.***

a. Preparación del galpón: Primeramente, se barre pisos, andenes y bodegas, se lava con una cantidad cuantiosa de agua, preferiblemente a presión, los pisos de galpones, bodegas, estructuras, techos, muros y mallas de forma interna y externa, de tal manera que se elimine cualquier residuo de polvo o materia orgánica. Realizar una desinfección del galpón con la utilización de un desinfectante de acción germicida, este no debe ser tóxico, corrosivo e irritante. De igual manera se procede a lavar y desinfectar los tanques reservorios de agua y sus tuberías, se recomienda dejar que el desinfectante permanezca dentro de ellos hasta el momento de volverlos a usar. Para el control de ácaros y otros insectos es necesario fumigar con un producto insecticida. Finalmente se encala pisos, muros laterales, culatas y bodegas de manera externa e interna. Se recomienda realizar las actividades de limpieza y desinfección con anticipación para que se pueda realizar de una manera adecuada para la llegada del lote de pollos (Chiriboga, 2015, p. 24).

b. El área en donde se establecerá a los pollitos es la primera parte que se prepara, esta preferiblemente debe ser de forma circular para evitar que los pollitos mueran por amontonamientos, se coloca la cama, esta puede ser de tamo o cascarilla de arroz, aunque también se utiliza viruta, esta será desinfectada con yodo (4ml/l de agua), posterior a ello se coloca papel periódico sobre la cama. El sistema de calefacción será encendido con anticipación, aproximadamente 12 horas antes de la recepción del pollito BB, la temperatura del galpón debe estar entre 32 – 33 °C, si se presenta un alza de temperatura esta se debe regular con las cortinas,

mientras que si la temperatura disminuye se regula aumentando la llama de la criadora y cerrando las cortinas. Para que la calefacción sea correcta se recomienda manejar cortinas internas (Villacís, 2018, p. 70).

c. Al momento de instalar los bebederos se recomienda que se coloquen sobre una base con la finalidad de impedir que se llenen de viruta o cascarilla de arroz. Se debe colocar un bebedero para 100 pollitos, al momento de la recepción se debe animar al pollito a tomar agua. El lote de pollos en sus primeros días debe tener mucha atención, se deberá observar aquellos animales que no estén activos, tengan defectos como falta de reacción u ombligos sin cicatrizar, etc., a los pollitos que presentes dichos problemas se debe sacrificar de manera inmediata. El manejo de la temperatura es importante, el mejor termómetro para identificar la temperatura correcta es la posición y actividad que presentan los pollitos (Gonzales, 2018).

### ***1.3.2. Calidad del pollito.***

Al hablar de calidad del pollito debemos tomar en cuenta que esta se ve determinada desde la reproductora, el manejo y conservación del huevo, incubación, nacimiento, transporte y recepción en la granja, de igual manera se incluyen aspectos importantes como nutrición, manejo, nivel de inmunidad sobre enfermedades. La calidad del pollito es considerada una variable dentro de la producción, ya que puede ser monitoreada y cuantificada para mejorar estándares en cada fase de producción. Un lote que presente una buena calidad y el manejo en los primeros días sea el adecuado es de vital importancia para obtener el máximo rendimiento productivo de las aves, ya que estas son más tolerantes a reacciones causadas por la vacunación y a la variación de las condiciones medioambientales (Venturino, 2006, p. 2). No existe una definición precisa de los aspectos de calidad, sin embargo, los pollitos deberán tener las siguientes características:

- Su peso debe ser mayor a 38 gramos.
- Estar activos y vivaces.
- Tener el ombligo bien cicatrizado.
- No poseer defectos físicos.
- Ser uniformes.
- El plumón debe estar limpio y seco.
- Presentar buen estado de hidratación.
- Poseer inmunidad materna.

- Estar libres de enfermedades de transmisión vertical.

### 1.3.3. Densidad.

Para obtener un desarrollo productivo correcto de los pollos de engorde es importante que los animales dispongan del espacio suficiente, es decir una adecuada densidad de lote, ya que, en adición a esto, las condiciones de rendimiento afectan el bienestar animal de forma directa. Al momento de valorar la densidad de un lote de animales se debe tomar en cuenta varios aspectos como: el clima, tipo de galpón, peso de las aves como regulación del bienestar animal de la región en donde se encuentre. Si existen errores al momento de determinar la densidad del lote, la calidad de la cama se verá afectada provocando así problemas dentro de la producción entre ellos hematomas, mortalidad elevada, problemas de patas, rasguños, etc. (Cobb, 2008, citado en Chiriboga, 2015, p. 25).

Una manera de mantener la densidad de lote adecuada es el raleo de una parte del lote. En diferentes países son situadas aves en grandes números, estas son criadas a dos diferentes pesos al mercado. Cuando el ave llega al peso menor, el 20 – 50 % de estas son removidas para ser comercializadas a un mercado específico, mientras que las aves que se quedan en el galpón tendrán más espacio para poder desarrollarse por más tiempo hasta adquirir un mayor peso. Las densidades pueden variar según el medio ambiente, alrededor del mundo son utilizadas varias densidades, en climas cálidos se recomienda una densidad de lote de 30 kg/m<sup>2</sup> (COBB, 2012, p. 5). Las recomendaciones generales para la densidad de lote se visualizan en la tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Densidad de lotes empleados alrededor del mundo.

Tipo de galpón	Tipo de ventilación	Equipos	Densidad Máxima
Lados abiertos	Natural	Ventiladores	30 kg/m <sup>2</sup> (6,2 lb/ft <sup>2</sup> )
Lados abiertos	A presión positiva	Ventiladores de paredes a 60°	35 kg/m <sup>2</sup> (7,2 lb/ft <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación cruzada	Configuración europea	35 kg/m <sup>2</sup> (7,2 lb/ft <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Nebulizadores	39 kg/m <sup>2</sup> (8,0 lb/ft <sup>2</sup> )
Paredes sólidas	Ventilación de túnel	Enfriamiento por evaporación	42 kg/m <sup>2</sup> (8,6 lb/ft <sup>2</sup> )

Fuente: (COBB, 2012, p. 5)

### 1.3.4. Temperatura.

El clima es el principal aspecto que determina el tipo y estilo de los galpones, debido a que existen diferentes condiciones estas determinan las estrategias de ventilación y calefacción que recibirá

el galpón, de igual manera el clima afecta la densidad de la población. Dentro de las prácticas de manejo se hace énfasis al control ambiental, ya que en condiciones ambientales extremas es necesario obtener equipo tecnificado para controlar el ambiente interno. Cuando se presentan variaciones marcadas del clima, surge la necesidad de obtener ventiladores tanto para clima frío como clima cálido (Aviagen, 2009, p. 8). Luego de verificar las especificaciones, al decidir sobre el tipo de galpón y su ventilación se debe tomar en cuenta los beneficios que nos brinda la tecnología de acuerdo con:

- a. El clima que predomina o el clima estacional dominante en la zona. En otros términos, las condiciones climáticas que hayan existido en los últimos meses.
- b. Los extremos cambios climáticos que se presenten posiblemente.

#### ***1.3.5. Humedad.***

Al terminar el proceso de incubación la nacedera presenta una humedad relativa (HR) alta (aproximadamente 80 %). Dentro de los galpones que hacen uso de la calefacción en toda la superficie y generalmente de bebederos tipo niple, poseen una humedad relativa por debajo del 25%, mientras que los galpones que poseen equipos convencionales como crianza por zonas, siendo esta la que provoca humedad producto de la combustión, el uso de bebederos tipo campana y la superficie de agua es abierta presentan una humedad relativa más elevada, precisamente mayor a 50 %. La humedad relativa dentro de los primeros días es recomendable que se encuentre entre 60 y 70 %, logrando así un impacto no tan notorio sobre los pollitos que son trasladados de la incubadora a la granja (Aviagen, 2014, p. 18).

Una humedad relativa adecuada sobre los pollitos es importante ya que presentarán menos problemas de deshidratación, y principalmente presentara una uniformidad mejor. Dentro del galpón es de vital importancia revisar la humedad relativa de manera frecuente, generalmente la humedad se mide con un higrómetro. Si la primera semana de vida la humedad se presenta debajo del 50 % el ambiente se encuentra seco y con polvo, provocando que los pollitos comiencen a deshidratarse y desarrollando predisposición mayor a enfermedades respiratorias, al igual que el desarrollo del animal será afectado negativamente. Es recomendable tomar medidas correctas para mantener la humedad relativa ideal dentro del galpón (Aviagen, 2014, p. 18).

Una opción para aumentar la humedad relativa es cuando el galpón presenta boquillas nebulizadoras (aspersores o rociadores) de alta presión, que se usan como respuesta para enfriar el ambiente cuando la temperatura está muy elevada. Otra opción para incrementar la humedad relativa del galpón es con la ayuda de un operador hacer uso de un rociador portátil con el fin de

humedecer las paredes. Si la humedad relativa a partir de los 18 días de edad es elevada, superior a 70 %, puede provocar cama húmeda y presentar problemas atribuibles a este factor (Aviagen, 2014, p. 18). La tabla 2-1 representa una guía de temperatura y humedad establecida dentro del galpón.

**Tabla 2-1:** Guía de Temperatura y Humedad.

Edad en días	% Humedad Relativa	Temperatura °C (F)
0	30-50	34-33 (93-91)
7	40-60	31-30 (88-86)
14	40-60	29-27 (84-80)
21	40-60	26-24 (79-75)
28	50-70	23-21 (74-70)
35	50-70	19 (66)
42	50-70	18 (64)

Fuente: (COBB, 2012, p. 25).

### ***1.3.6. Ventilación.***

Una ventilación adecuada debe garantizar que los animales reciban aire fresco en intervalos frecuentes, un manejo correcto manifiesta que debe existir una tasa mínima de ventilación a partir del primer día. Para mantener la uniformidad del aire en cuanto a su calidad y la temperatura del galpón se utiliza ventiladores de circulación de manera interna. Cuando existe la necesidad de inmiscuir a uno de estos factores es importante tener en cuenta que la temperatura tendrá un alto grado de prioridad en relación a la ventilación e intercambio del aire. Las aves jóvenes es el grupo que presenta mayor sensibilidad a los cambios existentes en el enfriamiento causado por el viento debido a ello, la velocidad del piso/aire deberá ser menor de 0.15 metros por segundo (30 pies por minuto), o lo más baja posible (Aviagen, 2014, pp. 19-20).

### ***1.3.7. Iluminación.***

Otro factor importante en el proceso de desarrollo de los pollos de engorde es la iluminación, ya que de ella dependerá el bienestar general del lote. El diseño comúnmente utilizado dentro de los programas de iluminación está orientado a edades específicas que variarán dependiendo el peso que se debe alcanzar para el mercado. Por otra parte, también los programas de iluminación ayudan a disminuir el crecimiento excesivo entre los 7 y 21 días evitando la mortalidad causada por la ascitis, síndrome de muerte súbita, problemas de patas y mortalidad a causas desconocidas. Basados en diferentes investigaciones científicas un programa de iluminación que aporte 6 horas

de oscuridad promueve el desarrollo del sistema inmunológico de los pollos. Es necesario tomar en cuenta que un programa de iluminación normal puede variar dependiendo del lugar donde se encuentre (COBB, 2012, p. 26).

Existen diferentes programas mismos que necesitan ser corregidos y para realizar una adecuada corrección se deben tomar en cuenta las condiciones ambientales en la región donde se encuentran localizados, el tipo de galpón y los objetivos que desea cumplir el productor. De igual manera existen programas de iluminación que no son utilizados de una manera adecuada esto puede originar la disminución en la ganancia de peso diario y pone en riesgo el rendimiento general del lote. Otros factores positivos que pueden favorecer un programa de iluminación para que sea exitoso es la observación determinada del desempeño del lote, densidad de nutrientes y consumo de alimento. Para detallar la información de la ganancia de peso diario se deberá implementar un programa de iluminación basado en la información anterior la intensidad de luz. También necesita ser óptima a nivel del piso para que no varíe en un nivel superior al 20% (COBB, 2012, p. 26).

### ***1.3.8. Uniformidad.***

Se puede definir a la uniformidad como la medida de variabilidad del tamaño de las aves en un lote (COBB, 2012, p. 24). Para poder ser calculada existen diferentes métodos mismos que se detallan a continuación:

1. Evaluación visual y subjetiva.
2. Por peso +/- 10%.
3. Por coeficiente de variación.
4. Después del sacrificio – evaluaciones de los rendimientos en canal.

Para calcular la uniformidad del lote se procede de la siguiente manera:

- Separar el galpón en tres secciones.
- Tomar una muestra aleatoria de aproximadamente 100 aves por cada sección (o el 1% de las aves).
- Pesar individualmente y registrar los resultados. Es importante pesar la totalidad de las aves atrapadas (no incluir el descarte).
- Contar el número de aves que caen en un rango que fuera de un 10% hacia arriba y hacia abajo del peso promedio de las 100 aves muestreadas.
- El porcentaje de uniformidad del lote está representado por el número, como un porcentaje de la muestra.

#### **1.4. Nutrición y Alimentación del pollito.**

Los términos nutrición y alimentación muchas veces suelen emplearse de igual manera, es importante entender que tienen un significado diferente y deben ser correctamente definidos. Para empezar la nutrición se define como la disciplina encargada del estudio del consumo de alimentos, los procesos físicos y químicos que se realizan durante el paso por el tracto digestivo, la absorción de los nutrientes que se liberan a través de las paredes gastrointestinales y el transporte, para luego obtener la utilización de los nutrientes en los procesos metabólicos. El principal objetivo que cumple la nutrición es la provisión de alimentos balanceados, mismos que solventen los requerimientos nutricionales necesarios para el desarrollo y producción adecuada de los pollos, de esta manera se logra una eficiencia y rentabilidad sin afectar el bienestar de las aves (Ross Broiler Manual, 2009, citado en Silva, 2016, p. 21).

Por otra parte, la alimentación es entendida como la sucesión de varios pasos y procedimientos que deben ser cumplidos al momento de brindar a los animales una nutrición adecuada. En este sentido la alimentación involucra todo aquello que se proporciona a las aves, por ejemplo, ingredientes cantidades y presentaciones, a la vez que incluye también a las transformaciones por las que tiene que pasar el alimento dentro del tracto digestivo empezando el proceso desde la ingestión (González, 1990; Shimada, 2003, citado en Silva, 2016, p. 22). El alimento que se proporciona a las aves deberá aportar los nutrientes indispensables para obtener un crecimiento y rendimiento apropiado, es decir se necesitará un equilibrio de nutrientes, energía, proteínas, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales para conseguir un alimento idóneo (Aviagen, 2014, p. 32).

##### ***1.4.1. Nutrición en los pollos de engorde.***

Los pollos necesitarán una dieta orientada a la proporción de suficiente energía y nutrientes, mismos que fortalecerán su nivel de salud y su producción, es indispensable que contengan nutrientes y componentes indispensables para las aves tales como: agua, aminoácidos, energía, vitaminas y minerales, estos ingredientes deberán estar balanceados para garantizar el desarrollo esquelético y la formación del tejido muscular adecuadamente. Los principales factores que afectan a la aportación de nutrientes son: la calidad del ingrediente, la forma de alimento y la higiene con la cual han sido elaborados. El rendimiento de las aves puede disminuir y verse afectado debido al deterioro en los procesos de molienda o al desbalance nutricional existente en los alimentos crudos (Romero, 2015, pp. 17-18).

Los requerimientos nutricionales están basados en diferentes factores y debido a que los pollos de engorde se producen en un rango de peso variante, es necesario identificar y proponer valores

específicos para cumplir con los mismos en el proceso de comercialización, composición corporal y producción. Es importante tomar en cuenta los diferentes puntos de vista y recomendaciones de requerimientos nutricionales para establecer un modelo base. Será necesario realizar ciertos ajustes para considerar las especificidades de los productores de pollos de engorde (Romero, 2015, pp. 17-18). Al referirnos a la forma física del alimento podremos encontrarlos en diferentes aspectos como: harina, pellet quebrado, pellet entero o extruido, la edad del animal y la cantidad de desperdicio tienen mucho que ver dentro del proceso de producción.

En diferentes partes del mundo se acostumbra alimentar a las aves con granos enteros junto al suministro de balanceado (Torres, 2016, pp. 44-45). Uno de los procesos favoritos para los productores es el peletizado del alimento ya que aporta de manera significativa en el manejo nutricional de las aves. En su gran mayoría se evidencia una facilidad en el manejo de las dietas peletizadas, factor que no sucede al utilizar las dietas molidas. Los alimentos procesados aportan de manera significativa en el proceso de producción, brindando crecimientos nutricionales eficaces a diferencia de las aves que consumen alimento en forma de harina (Aviagen, 2011, citado en Torres, 2016, pp. 44).

#### ***1.4.2. Necesidades de Nutrientes de los pollos de engorde.***

##### *1.4.2.1. Minerales.*

Los elementos químicos inorgánicos son muy importantes para el desarrollo y función del metabolismo del pollo. Según su grado de importancia dentro de la nutrición están considerados como mayores o menores. Los minerales que corresponden al grupo de mayores son: el calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Mientras que los minerales menores son: hierro, zinc, cobre, manganeso, yodo, cobalto, molibdeno y selenio (Cadena, 2002, citado en Chicaiza de la Cruz, 2009, p. 31). Dentro de la alimentación de los pollos de engorde existen diferentes nutrientes los cuales las aves necesitan de manera indispensable, puesto que dichos minerales se encuentran presentes en los procesos metabólicos, al existir una deficiencia o un exceso de minerales dentro de la nutrición de los pollos pueden presentar problemas sanitarios, Los minerales esenciales para las aves son: calcio, fosforo, sodio, zinc, manganeso y hierro (Chicaiza de la Cruz, 2009, p. 31).

##### *1.4.2.2. Agua.*

Dentro de cada función fisiológica dentro del organismo del animal se encuentra presente el agua, siendo un nutriente esencial. El ave dependiendo de su edad posee una gran cantidad de agua, alrededor de 65 y 78% de su composición corporal. El consumo de este nutriente está íntimamente relacionado con la temperatura, humedad relativa, la composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso. El agua es fundamental para que la producción de pollos se realice de manera eficiente,

por ello se debe tener una buena calidad de la misma. La calidad del agua se puede medir mediante variables como el pH, contenido de minerales y grado de contaminación microbiana. Al ser un factor esencial es de mucha importancia que su consumo sea aumentado con los días, ya que si existiera una disminución del consumo de agua la salud de las aves se verá comprometida, se recomienda si existe este supuesto revisar el medio ambiente del galpón o el manejo del animal (COBB, 2012, p. 47).

### **1.5. Bioseguridad.**

La bioseguridad dentro de una explotación avícola son estrategias que se utilizan para evitar el contagio y propagación de enfermedades infecciosas. Un programa de bioseguridad adecuado permitirá prevenir el brote de enfermedades infecciosas, además de un buen manejo de la higiene y un adecuado programa de vacunación. Un programa efectivo de bioseguridad contiene planeación, implementación y finalmente control. Cabe recalcar que obtener un galpón e instalaciones completamente esterilizados es imposible, sin embargo, el objetivo es la reducción de agentes patógenos y evitar que se introduzcan a las instalaciones (COBB, 2012, p. 60). Un programa de bioseguridad efectivo debe tener varios factores, los mismos que se describen a continuación:

- Reducir el número de visitas a la granja. Mantener un registro de las personas que ingresen a la granja, así como de sus visitas a otras granjas.
- Al momento de supervisar los lotes de animales, se debe empezar por el lote donde las aves son más jóvenes y seguir de manera sucesiva hasta finalizar con el lote que presenta mayor edad dentro de la granja.
- Impedir el contacto con aves que vengan de granjas pertenecientes a lotes pequeños que no son comerciales
- El personal si vienen de otra granja, deberá limpiarse y desinfectarse completamente antes de integrarse a la granja.
- Destinar un lugar en la entrada de la granja para realizar la fumigación de llantas, permitiendo así que los vehículos entren desinfectados, de igual manera permita la entrada de vehículos necesarios dentro de la granja.
- Las granjas avícolas deberán tener cerca perimetral.
- Mantener cerradas las puertas y entradas a la granja.
- No puede estar cerca de la granja otra especie de ave, y especies no avícolas deberán encontrarse separadas con cercas y deberán poseer una entrada aparte, diferente a la entrada de la granja avícola.
- Dentro o alrededor de los galpones no debe existir mascotas.

- Se deberá tener un control de plagas, el mismo que será monitoreado de manera seguida, se debe tener cebo para el control de roedores.
- Los galpones deben haber pasado una prueba donde sean aptos para evitar plagas.
- Los alrededores de los galpones deben mantenerse limpios, evitar la vegetación ya que puede servir de escondite para los roedores.
- Al momento de derramar alimento se debe limpiar inmediatamente. Se recomienda arreglar problemas que presenten los silos o las tuberías que conducen el alimento,
- Separado a los galpones se debe disponer de baños, duchas y lavamanos para uso del operario.
- A la entrada de la granja se distribuye un lugar para contener un cambio de ropa y calzado.
- Suministre desinfectante para las manos a la entrada de cada granja.
- Al ingreso de cada galpón que contenga la granja se debe presentar pediluvios bien mantenidos.
- Al momento de utilizar el pediluvio se recomienda sacar la materia orgánica que se porte en el calzado, puesto que esta materia puede inactivar el desinfectante utilizado.
- Para los pediluvios se deberá elegir un desinfectante de amplio espectro y de acción rápida.
- Mantenga un suministro de botas o cobertores de botas al ingreso de la granja.
- Se recomienda tener lotes de la misma edad, ya que se reduce el reciclaje de patógenos ambientales.
- Los pollos de engorde de preferencia deben provenir de reproductoras de edades similares y deben poseer el mismo calendario de vacunación.
- Se proporcionará ropa protectora para los operarios de los galpones.
- Para volver a poner un lote de pollos el galpón deberá pasar un tiempo prudente de vacío.
- Al momento de reutilizar la cama entre lotes, esta deberá estar libre de materia húmeda y apelmazada. La calefacción se debe encender por un tiempo mínimo de 48 horas para secar la cama y con ello, ayudará a liberar el amoníaco formado.
- Todos los sistemas de bebederos se deben desinfectar de manera adecuada antes de la recepción de un nuevo lote. Al momento de realizar el enjuague este debe ser con agua fresca antes de recibir a los pollitos permitiendo eliminar restos de desinfectante.
- Se debe analizar el agua periódicamente con el fin de medir la cantidad de minerales existentes y además su carga microbiana (COBB, 2012, p. 61).

### ***1.5.1. Vacunación.***

Dentro de un programa de prevención y control de enfermedades que afectan a los pollos la vacunación es una de las practicas más importantes. Las vacunas que se suministran a los pollos comúnmente son contra enfermedad de Newcastle, Bronquitis infecciosa, Gumboro, Micoplasma, Coccidiosis, etc. La vacunación es la acción por la cual un individuo es expuesto a un antígeno de un agente que causa la enfermedad con el objetivo de inmunizarlo contra esta enfermedad. Al momento que se vacuna a los individuos estos adquieren inmunidad activa, de otra manera su progenie obtendrá inmunidad por parte de la madre, esta inmunidad se le conoce como pasiva (Girón, 2011, p. 1). Es importante aclarar que la vacunación previene enfermedades, más no las cura.

Girón (2011), nos informa que para la aplicación de vacunas existen diferentes métodos, los mismos que se enumeran a continuación:

#### 1. Individuales:

- **Gota ocular o nasal.** Las vacunas vivas generalmente están en la posibilidad de aplicarse de forma directa en los ojos o en la nariz. Como resultado este método implica manejar al animal de manera individual, en donde el estrés que se genera al manipular una por una cada ave es considerablemente alto, sin embargo, este método es utilizado por avicultores generalmente al inicio de la inmunización, es decir principalmente se aplican en vacunas para Newcastle, Bronquitis infecciosa, Gumboro, Micoplasma, etc.
- **Inyección intramuscular o subcutánea.** Dentro de la producción de gallinas ponedoras y reproductoras este método de vacunación es muy común, ya que consiste en aplicar la vacuna mediante una inyección ya sea intramuscular o subcutánea, también se utiliza en la producción de pollos de engorde. Esta aplicación de vacunas es utilizada para la prevención de enfermedades como Pasteurella, Coryza, Micoplasma, NC, BI, Gumboro, Reovirus, EDS, etc.

#### 2. Masivos:

- **Spray.** Al utilizar un rociador basta con un operario para llegar a inmunizar a todos los pollos del lote, el vacunador deberá caminar de forma longitudinal por la mitad del galpón, de esta manera se trata de cubrir todos los espacios del mismo, este modelo de vacunación permite cubrir de manera total a los animales que reciben la vacuna y además reduce el tiempo en el que se lleva a cabo la acción (aproximadamente 6 minutos en un galpón promedio), esta práctica es muy utilizada para vacunas de enfermedades como Newcastle, Bronquitis, Gumboro.

- **En el agua de bebida.** Para este método se recomienda alzar los bebederos de dos a tres horas antes de la vacunación, diversas personas empiezan el llenado de los bebederos normalmente, empezando en direcciones opuestas se los procede a bajar uno por uno. Los bebederos que empiecen a aparecer sin vacuna se los deberá retanquear, es decir botar el agua para volverlo a llenar. Se recomienda que las personas caminen por el galpón, para que los pollitos empiecen a beber. Este método se utiliza al momento de aplicar vacunas para Newcastle, Bronquitis, Gumboro (p. 2-5).

En la tabla 3-1 se refleja un calendario de vacunación recomendado para pollos de engorde.

**Tabla 3-1:** Calendario de vacunación para pollos de engorde.

EDAD	ENFERMEDAD	CEPA	MÉTODO
1 día	Marek	HVT c.a.	s.c./i.m
1 – 7 días	Bronquitis Infecciosa Enfermedad de Newcastle	Tipo Massachusetts Tipo Hitchner B1 o LaSota clonada	Ocular/aspersión gota gruesa
7 – 10 días	Gumboro	Tipo intermedio	Agua de bebida/ ocular/aspersión gota gruesa
18 – 21 días	Gumboro	Tipo intermedio	Agua de bebida/ ocular/aspersión gota gruesa
25 – 28 días	Enfermedad de Newcastle	Tipo LaSota	Agua de bebida/ ocular/aspersión gota gruesa

Fuente: (Girón, 2011, p. 18).

## 1.6. Ácidos Orgánicos.

### 1.6.1. Generalidades.

Al referirnos de ácidos orgánicos comprenden todos los ácidos que poseen una estructura química que se basa en el carbono. Los ácidos orgánicos se utilizan dentro de la alimentación ya que poseen una capacidad de reducir el pH de alimentos, de esta manera facilitan su conservación. Otra característica importante de los ácidos orgánicos es la actividad que tiene sobre el sistema digestivo y metabólico, mejorando así los parámetros productivos de los animales. Los ácidos que presentan importancia dentro de la alimentación animal son: acético, butírico, cítrico, fórmico, láctico, málico, propiónico y sórbico. (Supe, 2012, p. 26). Como se observa en la tabla 4-1.

**Tabla 4-1:** Ácidos orgánicos de mayor interés.

FORMULA	NOMBRE IUPAC	NOMBRE VULGAR
HCOOH	ácido metanóico	ácido fórmico
CH <sub>3</sub> COOH	ácido etanóico	ácido acético
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	ácido propanóico	ácido propiónico
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	ácido butanóico	ácido butírico
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	ácido pentanóico	ácido valérico
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	ácido hexanóico	ácido caprónico

Fuente: (Lillo, 2002, citado en Supe, 2012, p. 27)

Investigaciones han comprobado que los ácidos orgánicos poseen un efecto sobre la microflora para de esta manera aumentar la digestión. En un experimento realizado últimamente se pudo apreciar que al utilizar ácido benzoico la conversión alimenticia y la eliminación del amoníaco tuvieron resultados favorables, de igual manera éste estudio incluyó en la dieta antibióticos como promotores del crecimiento (APC). El establecimiento de la flora bacteriana normal se lleva a cabo gracias a la reducción del pH en el tracto digestivo, causando de esta manera un ambiente ideal para que se lleve a cabo la proliferación de enterobacterias. Los ácidos orgánicos poseen una importancia considerable dentro del control de bacterias patógenas, siendo estos productos de la fermentación (Suárez, 2010, p. 16).

#### ***1.6.2. Modo de acción de los ácidos orgánicos.***

Los ácidos orgánicos presentan dos maneras diferentes de actuar sobre los organismos las cuales se encuentran relacionadas entre sí. En primer lugar, se lleva a cabo un efecto antimicrobiano causado por la acidez, es decir que existe un decremento del pH de manera extracelular. El segundo efecto que causan los ácidos orgánicos es el de mayor interés dentro de la producción animal que es el efecto antimicrobiano determinado, esto resulta de la forma no disociada que atraviesa la membrana celular, provocando una disminución del pH intracelular. Los organismos existentes dentro del tracto digestivo se desarrollan en un pH óptimo, al alterar el pH se causa que se les imposibilite proliferar. Esto se refiere al cambio del pH de manera extracelular, ya que en el interior debe permanecer un pH neutro, sin excepción de los microorganismos que tienen la capacidad de desarrollarse de mejor manera en pH ácidos (Anangón, 2014, p. 14).

El mecanismo de acción que poseen los ácidos orgánicos sobre las bacterias es que estos no son disociados (no ionizados y más lipofílicos) es decir que tienen la capacidad de atravesar la pared celular y provocar la alteración de la fisiología normal de diferentes bacterias. Al existir un

decremento del pH, y al existir bacterias sensibles a este pH, no están en la capacidad de soportar esta diferenciación de pH interno con el externo, resultando en una activación de un método específico (bomba H<sup>+</sup>-ATPasa) que favorece que el pH se vuelva a un nivel normal dentro de la bacteria. El proceso ocurrido anteriormente provoca una reducción de energía, pudiendo detener el desarrollo de la bacteria e incluso matarla. Al presentarse una reducción del pH interno se suman otros mecanismos como la inhibición del glucolisis, la dificultad de que se produzca un transporte activo y la interrupción encontrada en la transducción de señales (Gauthier, 2005, p. 7). En la tabla 5-1 se puede apreciar el modo de acción de algunos ácidos orgánicos.

**Tabla 5-1:** Algunos aspectos del modo de acción de los ácidos orgánicos y sus sales.

<b>Lugar</b>	<b>Modo de acción</b>	<b>Efecto</b>
Alimento	Reducción del pH. Efecto antimicrobiano (Bacterias, levaduras, hongos).	Conversión e higiene del alimento.
Estómago	Ajuste más rápido de un pH Ácido, favoreciendo la acción de la pepsina.	Apoyo a la digestión gástrica.
Intestino delgado	Efecto antimicrobiano del anión.	Optimización de la flora intestinal.
Metabolismo	Utilización energética como Molécula fisiológica.	Suministro de nutrientes.

**Fuente:** (FEDNA, 2002, citado en Supe, 2012, p. 29).

### ***1.6.3. Función que cumple en el pollo de engorde.***

Al presentarse una disminución del pH dentro del sistema digestivo se puede apreciar que el ave inhibe patógenos de gran importancia como la Salmonella, Coliformes, beneficiando de esta manera la microflora intestinal, este ambiente formado en el intestino ayuda a que se completen las secreciones gástricas ácidas dentro de los procesos digestivos. La acidificación se ha comprobado que mejora las funciones y las incrementa con el fin de producir no solo un incremento de su viabilidad, índice de conversión, mejor crecimiento presentando uniformidad adecuada dentro del lote. El uso de acidificantes dentro de la alimentación animal favorece en la disminución de colonias de gérmenes patógenos presentes en el tracto digestivo que afectan significativamente la salud del animal (Cabrera, 2014).

## **1.7. Sistema Digestivo de las Aves.**

El sistema de digestión que poseen las aves es conocido como un tubo de alemán, en donde se lleva a cabo la digestión y absorción de alimentos que consume el animal. Sin embargo, este sistema es más complejo, ya que en este se presentan diversas funciones que favorecen el desarrollo, productividad y salud del animal. El sistema digestivo de las aves es un sistema inmunológico que contiene tejido linfóide asociado al intestino (GALT), este llega a ser el compartimento muy importante de inmunología para el ave, también está compuesto por un sistema nervioso entérico que es considerado como un cerebro que fabrica diversos neurotransmisores, y posee un ambiente determinado para cada individuo y su micro flora, este sistema tiene la capacidad de producir interacciones con el individuo con la finalidad de precautelar la salud intestinal y su integridad física (Matté, 2017, p. 1).

La micro flora es compuesta por diversos microorganismos como bacterias, hongos y protozoos, las bacterias son los microorganismos que se encuentran mayormente. Los organismos presentes en la microflora de los animales presentan una gran importancia dentro de la producción de pollos de engorde. La micro flora del intestino está compuesta por un conjunto de sistemas dinámicos, en donde los factores microbiológicos, inmunológicos, fisiológicos y bioquímicos del animal, podrían llegar a estar relacionado con la composición de la alimentación que se esté proporcionando. La microflora al tener una alteración puede desencadenar un desequilibrio en donde se favorezca la proliferación de patógenos de manera descontrolada (Matté, 2017, p. 1).

### ***1.7.1. Flora bacteriana del intestino.***

Dentro de la microflora de un ave adulta se pueden encontrar aproximadamente 17 familias y de 400 a 500 especies microbianas diferentes a lo largo de todo el tracto digestivo. Existe un aumento de manera cuantitativa y cualitativa de la micro flora durante todo el proceso de desarrollo del ave, sucede como resultado de fragmentos distales del tracto hacia las partes extremas. Al presentarse un ambiente extremadamente ácido en el proventrículo y molleja favorece la colonización de *Lactobacilos* sp. Estas bacterias se encuentran presentes en cada parte del tracto digestivo, sin embargo, tiene preferencia para pH bajos. Dentro del intestino delgado se encuentran varias especies de bacterias, entre ellas *Lactobacillus* (70%), estando el resto representado por *Clostridiaceae* (11%), *Streptococcus* (6,5%) y *Enterococcus* (6,5%) (Matté, 2017, p. 2).

En el intestino también se encuentran bacterias que tienen la capacidad de soportar pH casi neutros, como es el caso de las del género *Salmonella* sp. y *Escherichia coli*, las mismas pueden predominar en el intestino específicamente en el delgado, al igual que la presencia de bacterias

del género *Lactobacillus*. Los ciegos de las aves se encuentran caracterizados por tener presente especies del género *Clostridium*. El intestino delgado está considerado como la parte del tracto digestivo en donde se encuentran la mayor cantidad y diversidad de microorganismos, ya que se encuentran enteras bacterias, que son las principales causas de preocupación al momento de hablar de seguridad alimentaria (Matté, 2017, p. 2).

### ***1.7.2. Salud intestinal***

Al hablar de salud intestinal se debe hacer énfasis al mantenimiento del equilibrio entre el hospedador, microbiota intestinal, ambiente intestinal y los compuestos dietéticos. Este equilibrio se puede ver afectado negativamente gracias a un manejo deficiente y la alteración del medio ambiente. La salud intestinal se puede ver afectada por este desequilibrio, al momento de que la salud intestinal sea la adecuada se obtendrá una digestión y absorción de los compuestos nutricionales de manera adecuada. Los alimentos que se absorben en el intestino delgado son principalmente las grasas dietéticas, azúcares y proteínas, mientras que el resto de ingredientes que no son digestibles como la fibra vegetal y celulosa, se dirigen directamente a los ciegos, allí las bacterias fermentativas producen energía adicional para el animal. Esta característica puede ser el resultado del incremento de secreciones, lesiones en las vellosidades o secreción de células inmunes dentro del intestino (Bailey, 2013, p. 3).

Al existir una absorción deficiente de nutrientes contenidos en la dieta, se tiene una mayor disponibilidad de nutrientes para las bacterias del intestino delgado, esto puede provocar el crecimiento de la población bacteriana de manera excesiva. De igual manera al presentarse una absorción deficiente la proteína, azúcares y grasas son expulsadas al ciego, esto provoca una población microbiana desconocida y diferente de bacterias fermentativas ideales. El impacto de una irritación intestinal puede verse disminuido si el intestino se encuentra bien desarrollado y el sistema inmunológico no está comprometido, en el proceso de crecimiento y de conversión alimenticia. Para que el intestino se active hasta llegar a su maduración es necesario que los pollitos recién nacidos tengan acceso a la alimentación y al agua (Bailey, 2013, p. 3).

### ***1.7.3. Papel de la micro flora bacterial.***

En el tracto digestivo de las aves existen diversas interacciones entre las células del animal, el ambiente intestinal, células bacterias y los componentes que tiene el alimento. Las interacciones son de gran importancia para la función de la microbiota intestinal dentro del bienestar animal y de la salud del intestino, sin embargo, no se conoce con exactitud como se logra esta función. Para prevenir el crecimiento de las bacterias patógenas tales como *Salmonella*, *Campylobacter* y *Clostridium perfringens* la comunidad bacteriana de la microbiota intestinal desarrolla una pared

protectora, misma que cobija al intestino llamando a este principio como exclusión competitiva (Bailey, 2013, p. 2).

Existen teorías que señalan que la micro biota comensal o también conocida como amigable se encuentra de manera predominante en las uniones de las células intestinales, evitando que los patógenos se unan y colonicen. Por otro lado, se conoce el mecanismo de la micro biota intestinal que posee la capacidad de segregar compuestos, en este grupo se incluyen ácidos grasos volátiles, ácidos orgánicos y compuestos antimicrobianos naturales, conocidos como bacteriocinas, estos compuestos disminuyen la proliferación de bacterias, provocando de esta manera alterar el ambiente para éstas. Se establece que la micro biota comensal mantiene el sistema inmunológico intestinal que este en la capacidad de reaccionar de manera rápida y oportuna al momento que se encuentren agentes patógenos. De igual manera la micro biota intestinal es de gran importancia para que el desarrollo y maduración del sistema inmunológico se lleve a cabo de manera correcta (Bailey, 2013, p. 2).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO.

#### 2.1. Materiales y Métodos.

##### 2.1.1. Localización y duración del experimento.

La investigación se la realizó en Granja Avícola el Progreso, ubicada en la provincia de Pastaza, cantón Mera, Parroquia Madre Tierra. El trabajo experimental duró 8 semanas de crianza.

##### 2.1.2. Unidades Experimentales.

La presente investigación se utilizó 320 pollos de un día de nacidos de la línea Cobb 500, con un sistema de manejo mixto. Se efectuó 3 tratamientos experimentales y un testigo, 4 repeticiones, con 20 aves por cada unidad experimental. Al inicio de la investigación se tomó el peso del pollito, luego se distribuyeron en un diseño completamente al azar. El ácido orgánico se suministró (1 ml/l) T1, (2 ml/l) T2, (3 ml/l) T3 durante 3 días por semana en las distintas etapas inicio, crecimiento y engorde.

##### 2.1.3. Materiales, Equipos e Insumos.

###### 2.1.3.1. Materiales.

- Pollos Broiler BB
- Alimento Balaceado
- Tamo de arroz
- Vitaminas y electrolitos
- Vacunas
- Ácido orgánico
- Termómetro
- Comederos
- Bebederos
- Bomba de mochila
- Overol
- Registros

### 2.1.3.2. Equipos.

- Criadora a gas
- Balanza digital
- Equipo de limpieza
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Calculadora

### 2.1.3.3. Instalaciones.

- Galpón avícola de la granja EL PROGRESO

### 2.1.4. Tratamientos y diseño experimental.

En la presente investigación se realizó un ensayo en la cual se determinó el efecto del ácido orgánico en los niveles (1,2,3 ml/l), durante la etapa inicial, crecimiento, engorde, los mismos que se comparará con el testigo distribuido bajo un diseño completamente al azar (DCA). Con unidades experimentales homogéneas.

#### 2.1.4.1. Esquema del experimento.

**Tabla 6-2:** Esquema del experimento.

Niveles de ácido orgánico (ml/l)	Código	Repeticiones	T.U.E*	POLLOS/TRATA
0	T0	4	20	80
1	T1	4	20	80
2	T2	4	20	80
3	T3	4	20	80
Total				320

\*T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

Realizado por: Guamán, Jhonatan, 2020.

### **2.1.5. Mediciones Experimentales.**

Las mediciones experimentales en los dos ensayos serán las siguientes:

- Peso inicial (g)
- Peso final (g)
- Ganancia de peso (g)
- Consumo de alimento (g)
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Uniformidad (%)
- Eficiencia Europea
- Análisis beneficio/costo \$.

### **2.1.6. Análisis Estadístico y Pruebas de Significancia.**

Los resultados de la investigación se tabularon en el programa Microsoft Excel y con el análisis del ADEVA.

Las estadísticas realizadas fueron

- Análisis del ADEVA ( $P \leq 0,05$ )
- Separación de medidas según Tukey a nivel de significancia  $P \leq 0,05$

**Tabla 7-2:** Esquema del ADEVA.

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Tratamientos	3
Error Experimental	12
Total	15

**Realizado por:** Guamán, Jhonatan, 2020.

### **2.1.7. Procedimiento Experimental.**

#### **2.1.7.1. Manejo.**

Para realizar el trabajo investigativo se realizó un lavado en seco y húmedo de las instalaciones del galpón, antes de la llegada del pollo BB se desinfectará todos los materiales y equipos que se

utilizaron en el trabajo experimental, el siguiente galpón deberá tener un descanso sanitario de 15 días. El desinfectante utilizado fue un amonio cuaternario con una dosis de 1 ml/l de agua, homogenizado con creso en una dosis de 0,5 ml/l de agua.

Los pollitos a su llegada se alojaron en sus respectivas divisiones, en cada división estuvieron alojados 20 pollos en una dimensión de 1,25 m<sup>2</sup>, con una temperatura de 32 a 33 °C, donde las unidades experimentales fueron distribuidas completamente al azar con sus respectivos tratamientos. Se tomó los pesos el día de la llegada y después en cada etapa productiva de todos los parámetros a investigar, a medida que el pollo va creciendo se necesitó más espacio y se finalizó con una dimensión 3,75 m<sup>2</sup>, el consumo de alimento se lo realizó a diario, para finalmente realizar la tabulación de los resultados.

#### 2.1.7.2. Alimentación.

La alimentación se lo realizó con un balanceado comercial en micro pellet en la etapa inicial, en la etapa de crecimiento y engorde un pellet normal. Se suministró el alimento a las 08H00 de la mañana y a las 18H00, todo el alimento fue pesado y la cantidad dependió de las tablas establecidas de la línea cobb 500. En el agua de bebida se adicionó diferentes niveles de ácidos orgánicos (1 ml/L) T1, (2 ml/L) T2, (3 ml/L) T3, tres veces por semana, de acuerdo al tratamiento establecido. Además, se adicionó cloro al agua de bebida a todos los tratamientos.

#### 2.1.7.3. Sanidad.

En la entrada de las instalaciones donde se llevó a cabo el trabajo investigativo se colocó un pediluvio con un desinfectante para realizar una desinfección del calzado de las personas que ingresen al galpón. Con una dosis de 1ml/l de agua. Además, se llevará a cabo un control de vacunación en campo de Bronquitis, Newcastle, Gumboro.

**Tabla 8-2:** Calendario de vacunación.

Fecha	Vacuna	Vía
4 día	Bronquitis	Oral
7 día	Newcastle + Gumboro	Oral
14 día	Gumboro	Oral
21 día	Newcastle	Oral

**Fuente:** Granja el Progreso, (2020).

**Realizado por:** Guamán, Jhonatan, 2020.

### **2.1.8. Metodología de la Evaluación.**

#### **2.1.8.1. Peso inicial y final(g).**

Se tomó el peso el día que llegó el pollito BB, en los días posteriores respectivamente (14, 28, 49 días). Con la ayuda de una balanza digital para una mayor exactitud la cual tenía la finalidad de pesar en gramos.

#### **2.1.8.2. Ganancia de peso (g).**

La ganancia de peso se tomó en la finalización de cada fase productiva, se calculó a través del peso final restando el peso inicial con la ayuda de una balanza digital.

Ganancia de Peso a los 14 días (GP)= Peso final (g) – Peso inicial (g)

Ganancia de Peso a los 28 días (GP)= Peso final (g) – Peso inicial (g)

Ganancia de Peso a los 49 días (GP)= Peso final (g) – Peso inicial (g)

#### **2.1.8.3. Consumo de alimento (g).**

El consumo se tomó todos los días en cada fase productiva para esta variable se utilizó la siguiente fórmula.

Consumo de Alimento a los 14 días (CA)= Alimento ofrecido(g) – Alimento sobrante (g)

Consumo de Alimento a los 28 días (CA)= Alimento ofrecido(g) – Alimento sobrante (g)

Consumo de Alimento a los 49 días (CA)= Alimento ofrecido(g) – Alimento sobrante (g)

#### **2.1.8.4. Índice de Conversión alimenticia.**

Se determinó la relación que existe entre el consumo de alimento y ganancia de peso

Índice de Conversión Alimenticia acumulada a los 14 días (ICA)= $\frac{\text{Consumo de Alimento(g)}}{\text{Ganancia de Peso(g)}}$

Índice de Conversión Alimenticia acumulada a los 28 días (ICA)= $\frac{\text{Consumo de Alimento(g)}}{\text{Ganancia de Peso(g)}}$

Índice de Conversión Alimenticia acumulada a los 49 días (ICA)= $\frac{\text{Consumo de Alimento(g)}}{\text{Ganancia de Peso(g)}}$

#### 2.1.8.5. Mortalidad (%).

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que mueren durante el proceso de trabajo investigativo, la fórmula es la siguiente.

$$\% \text{ de Mortalidad} = \frac{\text{Número de aves muertas}}{\text{Número de aves ingresadas}} * 100$$

#### 2.1.8.6. Uniformidad.

La uniformidad se tomará el peso de las aves y se calculará un promedio, en donde se realizará una evaluación de acuerdo a su porcentaje. Todas las aves con el 10% menor al promedio tendrán un rango, todas las aves con 10% mayor tendrán otro rango, finalmente los que no se encuentren en este porcentaje están dentro del rango de uniformidad.

$$\% \text{ Uniformidad} = \frac{\text{número de aves de } 10\% - \text{del peso promedio}}{\text{total de número de aves}} * 100$$

$$\% \text{ Uniformidad} = \frac{\text{número de aves de } 10\% + \text{del peso promedio}}{\text{total de número de aves}} * 100$$

#### 2.1.8.7. Eficiencia Europea.

La eficiencia europea o índice de productividad (IP) se calcula de la siguiente manera:

$$IP = \frac{GPD * \%V * 10}{ICA}$$

GPD: Ganancia de peso diarias

%V: Porcentaje de viabilidad

ICA: Índice de Conversión Alimenticia

#### 2.1.8.8. Análisis Beneficio/Costo.

Este análisis se lo realizará con todos los gastos considerados (egresos) en relación a los ingresos totales producidos ya que este va de acuerdo al peso del pollo y se calcula de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos Totales (dólares)}}{\text{Gastos Totales (dólares)}}$$

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

#### 3.1. Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 14.

##### 3.1.1. Pesos (g).

Los resultados de los pesos (g), durante el trabajo experimental de 0 a 14 días, por efecto de los niveles de ácidos orgánicos comerciales se detallan en la tabla 9-3.

##### 3.1.1.1. Peso Inicial 0 días.

Al analizar la variable peso inicial en (g), se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) entre los tratamientos de estudio ya que presentaron pesos homogéneos en las unidades experimentales de T0 (42,80); T1 (42,65); T2 (41,98); T3 (42,18) g con diferentes niveles de ácidos orgánicos (1,2,3 ml/l).

El comportamiento productivo del pollo de engorde evaluado a los 14 días de edad se presenta en la tabla 9-3.

##### 3.1.1.2. Peso a los 14 días.

Al analizar la variable peso a los 14 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (430,81); T1 (412,68); T2 (425,25); T3 (418,70). Sin embargo, numéricamente apreció el mayor peso en el nivel 0 ml de ácido orgánico con 430,81 g.

Con los datos reportados se dicen que al utilizar 0 ml de ácido orgánico mejora numéricamente el peso a los 14 días, a lo que podemos sustentar que no es necesario la utilización de ácidos orgánicos en la etapa inicial. La excelente calidad de agua es uno de los factores para mejorar el rendimiento productivo del animal, algunas veces la calidad de agua viene sin la necesidad de la utilización de acidificantes manteniendo así la relación del PH y el ORP que el pollo BB necesita en su primera fase. En el gráfico 1-3 se observa el comportamiento del peso a los 14 días de edad.

**Tabla 9-3:** Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados desde el día 0 hasta el día 14.

VARIABLES	NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS				EE	PROB.
	0 ml/l	1 ml/l	2 ml/l	3 ml/l		
Peso Inicial g	42,80 a	42,65 a	41,98 a	42,18 a	0,365	0,2290
Peso final, 14 días	430,81 a	412,68 a	425,25 a	418,70 a	0,264	0,4533
Ganancia de peso, 14 días	388,01 a	370,02 a	383,28 a	376,53 a	0,247	0,4477
Consumo de alimento, 14 días	508,71 a	509,91 a	509,99 a	511,22 a	2,03	0,8123
Conversión alimenticia, 14 días	1,31 a	1,38 a	1,32 a	1,33 a	0,0015	0,1204
Uniformidad(%), 14 días	68,75 a	71,25 a	70,00 a	67,50 a	2,3854	0,9878

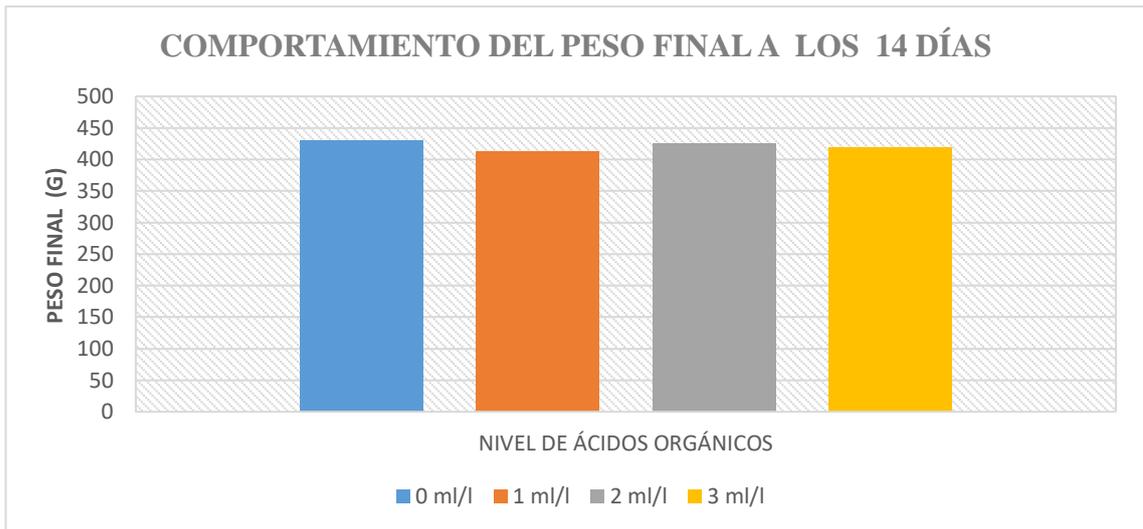
**Realizado por:** Guamán, Jhonatan, 2021.

EE: Error Estándar

P >0,05: no existe diferencias estadísticas

P <0,05: existe diferencias estadísticas

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de TUKEY

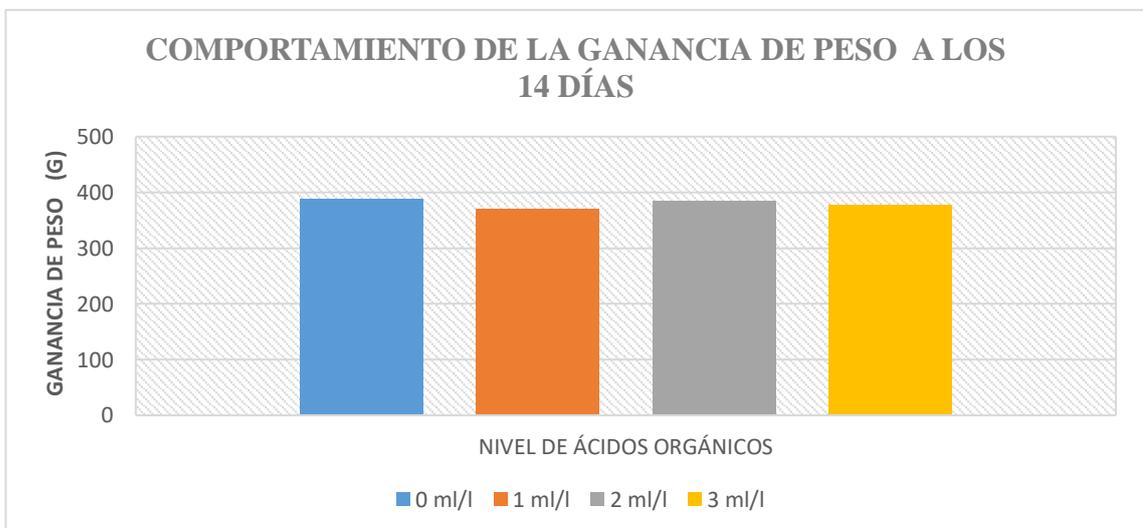


**Gráfico 1-3.** Peso a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.1.2. Ganancia de peso a los 14 días (g).

Al analizar la variable ganancia de peso a los 14 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (388,01); T1 (370,02); T2 (383,28); T3 (376,53). En el gráfico 2-3 se evidencia el comportamiento de la ganancia de peso a los 14 días de edad.

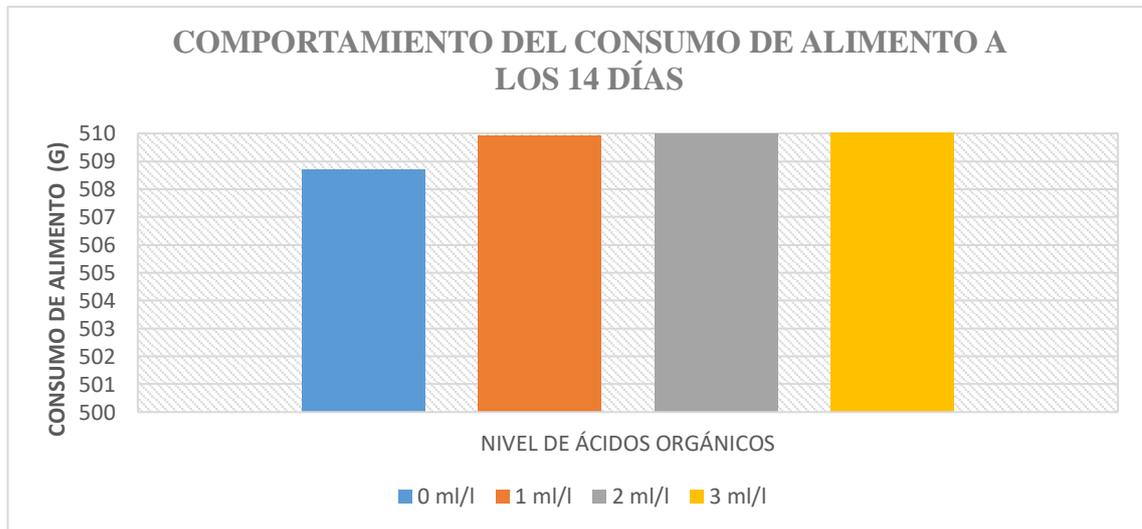


**Gráfico 2-3.** Ganancia de peso a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.1.3. Consumo de Alimento acumulado a los 14 días (g).

Al analizar la variable consumo de alimento a los 14 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (508,71); T1 (509,91); T2 (509,99); T3 (511,22). En el gráfico 3-3 muestra el comportamiento del consumo de alimento a los 14 días.

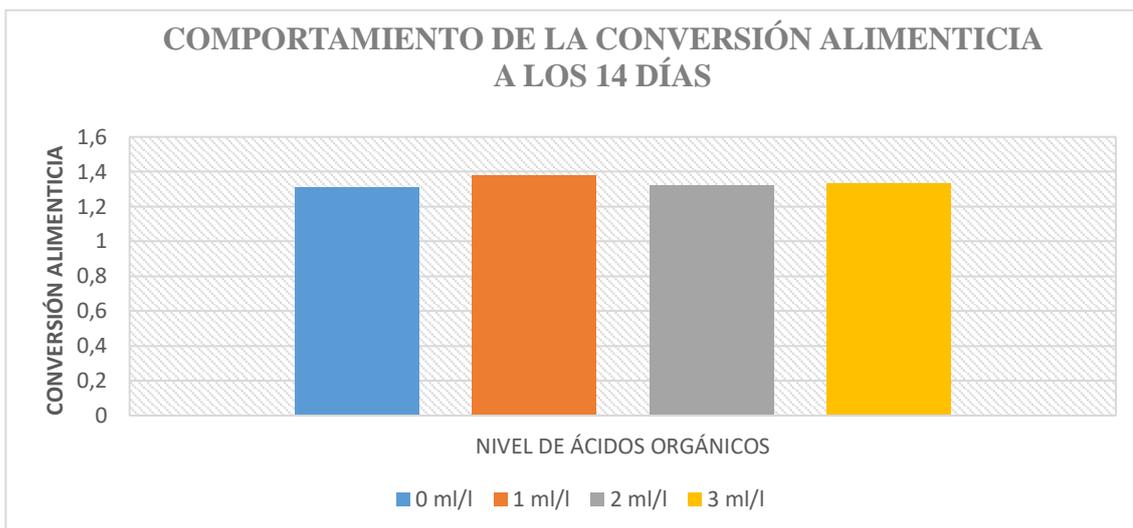


**Gráfico 3-3.** Consumo de alimento a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.1.4. Conversión Alimenticia a los 14 días.

Al analizar la variable conversión alimenticia a los 14 días, en pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1,31); T1 (1,38); T2 (1,32); T3 (1,33). En el gráfico 4-3 se puede apreciar el comportamiento de la conversión alimenticia a los 14 días.

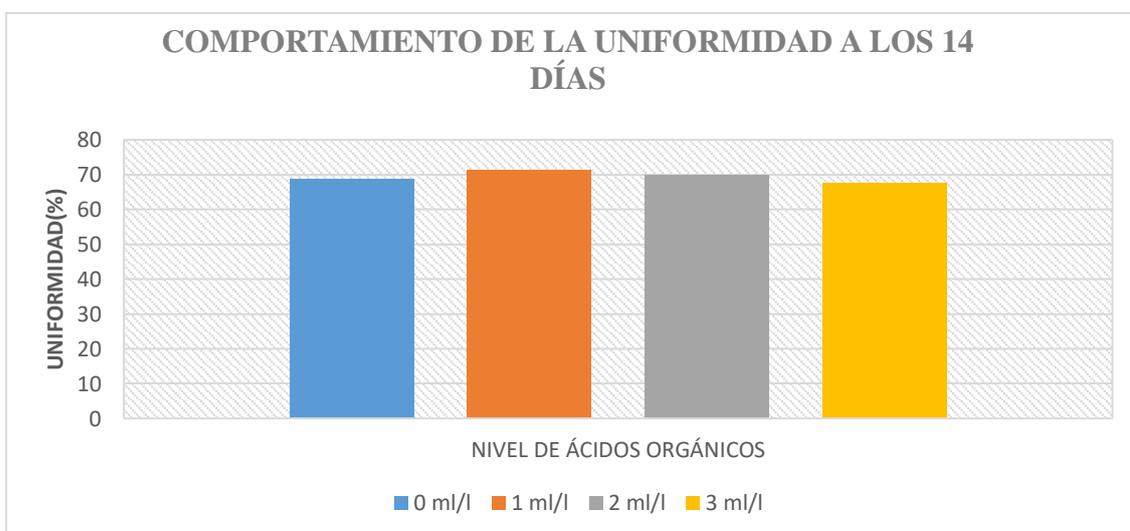


**Gráfico 4-3.** Conversión alimenticia a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.1.5. Uniformidad a los 14 días.

Al analizar la variable uniformidad a los 14 días en (%) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (68,75%); T1 (71,25%); T2 (70%); T3 (67,5%). En la gráfica 5-3 se evidencia el comportamiento de la uniformidad a los 14 días.



**Gráfico 5-3.** Uniformidad a los 14 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.1.6. Mortalidad a los 14 días (%).

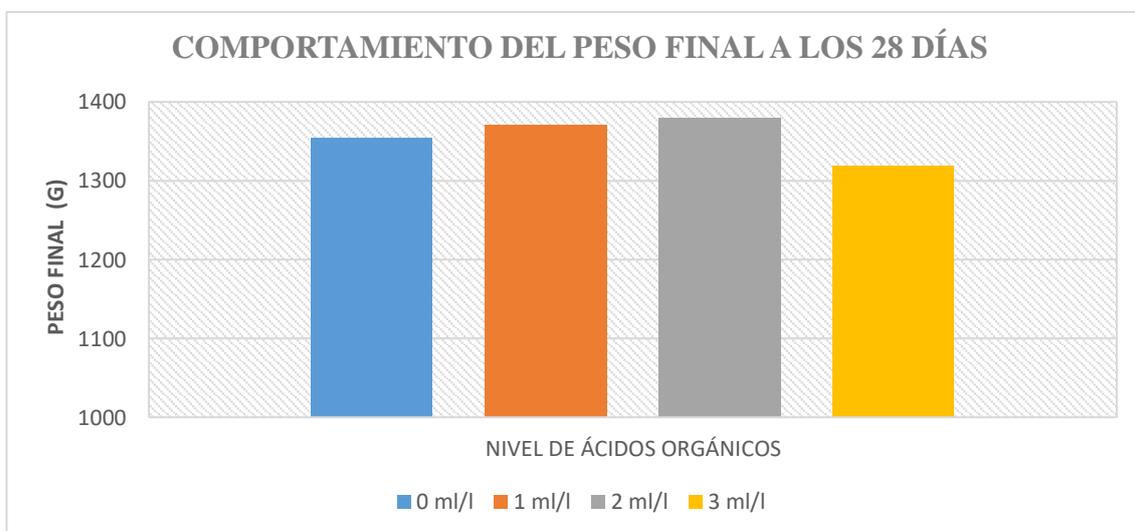
Al analizar la variable mortalidad a los 14 días en (%) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen mortalidad en ninguno de los tratamientos de estudio, lo que significa que existe un manejo adecuado en esta etapa productiva garantizando una rentabilidad en la avicultura moderna.

## 3.2. Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 28.

### 3.2.1. Peso a los 28 días.

Al analizar la variable peso a los 28 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1354,50); T1 (1370,75); T2 (1380,50); T3 (1318,75).

Adil (2011), informa que al suministrar ácidos orgánicos junto con las dietas de los pollos dedicados al engorde incrementa la altura de las vellosidades dentro de los diferentes segmentos del intestino delgado. Además, este factor se le encuentra una íntima relación con la cantidad de superficie absorbida dentro del intestino. Esta actividad del aumento de altura de las vellosidades es una característica que resulta de la reducción del crecimiento de bacterias intestinales patógenas y no patógenas al momento de utilizar ácidos orgánicos. (p. 1-3). En la gráfica 6-3 se puede observar el comportamiento del peso final a los 28 días.

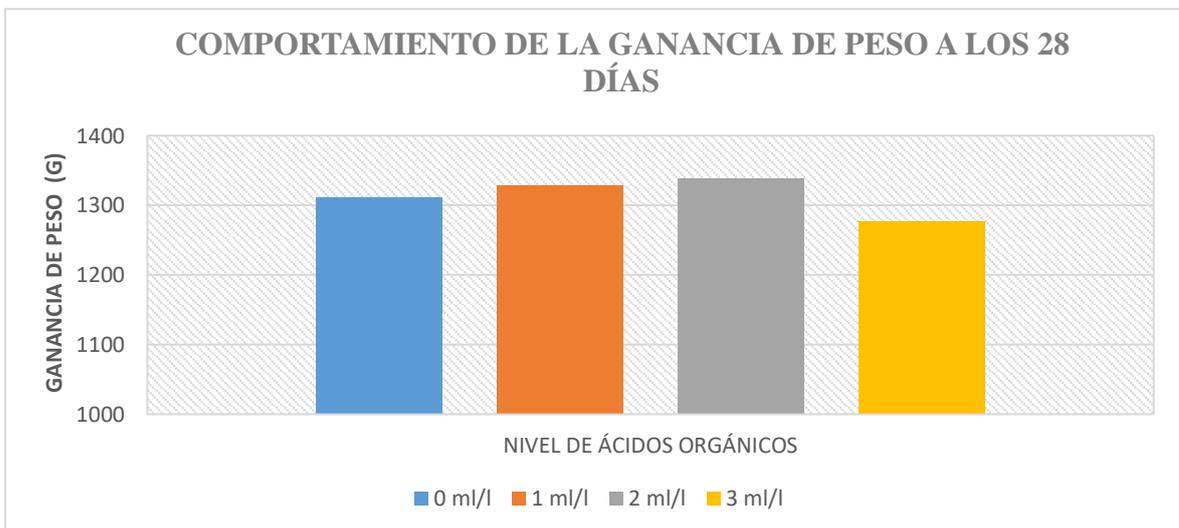


**Gráfico 6-3.** Peso final a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

### 3.2.2. *Ganancia de peso a los 28 días.*

Al analizar la variable ganancia de peso a los 28 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1311,70); T1 (1328,10); T2 (1338,50); T3 (1276,58).

Adil (2011), mencionó que al observar el peso final en pollos de engorde mejora luego de suplementar el alimento con ácido fumárico o ácido láctico al 3% (p. 2). Hassan (2011), reportan similares resultados al comparar el efecto de una mezcla comercial de cuatro ácidos orgánicos: fumárico, formato de calcio, propio nato de calcio, y sorbato de potasio acompañados de aceite vegetal hidrogenado, contra un grupo control negativo y otro con Enramicina, evidenciando mejor peso a los 21 y 35 días de edad en los animales suplementados con ácido orgánico; por lo que concluyen los autores que los ácidos orgánicos pueden reemplazar a los antibióticos promotores de crecimiento en aves que presenten buenas condiciones sanitarias (p. 2-3). En la gráfica 7-3 muestra el comportamiento de la ganancia de peso a los 28 días.



**Gráfico 7-3.** Ganancia de peso a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

**Tabla 10-3:** Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 28.

VARIABLES	NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS				EE	PROB.
	0 ml/l	1 ml/l	2 ml/l	3 ml/l		
Peso final, 28 días	1354,50 a	1370,75 a	1380,50 a	1318,75 a	2,96	0,4297
Ganancia de peso, 28 días	1311,70 a	1328,10 a	1338,53 a	1276,58 a	2,935	0,4332
Consumo de alimento, 28 días	1988 a	2010,95 a	1999,84 a	1922,26 a	2,04	0,8961
Conversión alimenticia, 28 días	1,51 a	1,51 a	1,49 a	1,56 a	0,0285	0,3369
Uniformidad(%), 28 días	60,00 a	56,25 a	53,75 a	56,75 a	8,868	0,8264

**Realizado por:** Guamán, Jhonatan, 2021.

EE: Error Estándar

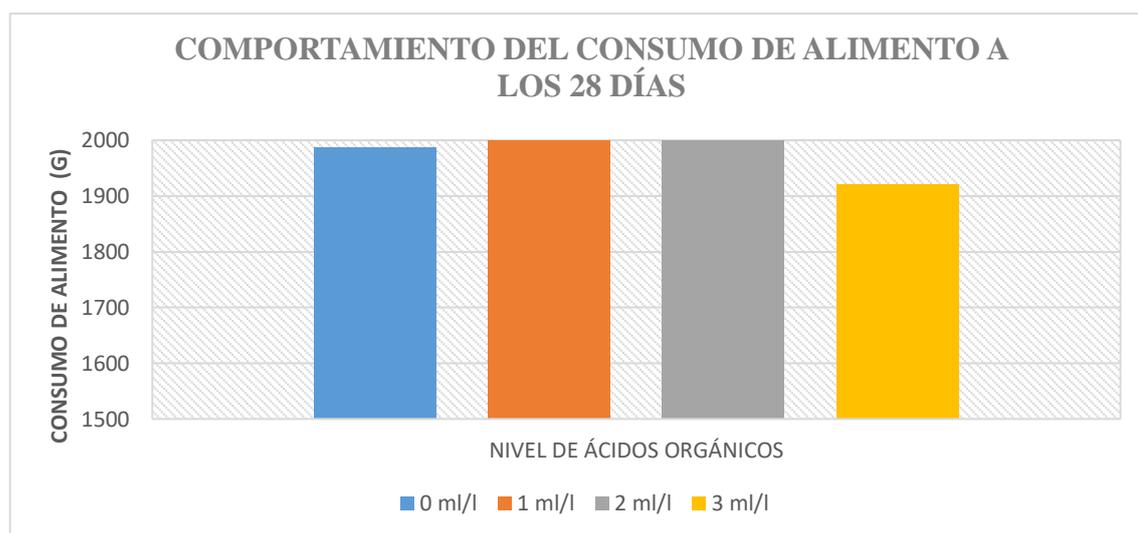
P >0,05: no existe diferencias estadísticas

P <0,05: existe diferencias estadísticas

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de TUKEY

### 3.2.3. Consumo de alimento a los 28 días.

Al analizar el consumo de alimento a los 28 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1988,00); T1 (2010,95); T2 (1999,84); T3 (1922,26). Quizá esto se pueda dar en el transcurso de la investigación ya que existió un consumo homogéneo con una alimentación peletizada en donde existió eficiencia y no hubo desperdicio del alimento. El comportamiento del consumo de alimento a los 28 días se muestra en la gráfica 8-3.

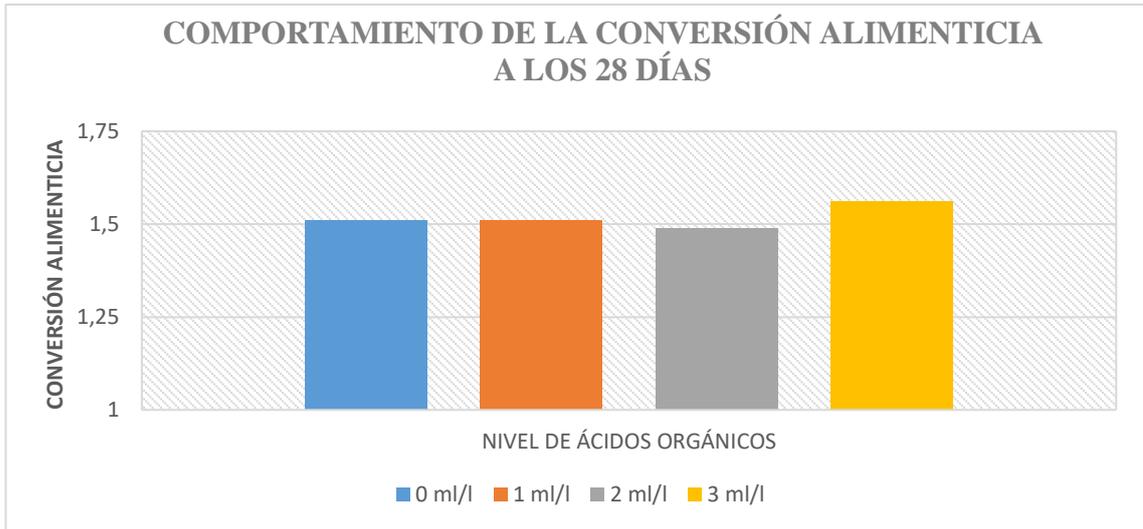


**Gráfico 8-3.** Consumo de alimento a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

**Realizado por:** Guamán, J. 2021

### 3.2.4. Conversión alimenticia a los 28 días.

Al analizar la variable conversión alimenticia de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1,51); T1 (1,51); T2 (1,49); T3 (1,56). En la gráfica 9-3 se puede observar el comportamiento de la conversión alimenticia a los 28 días.

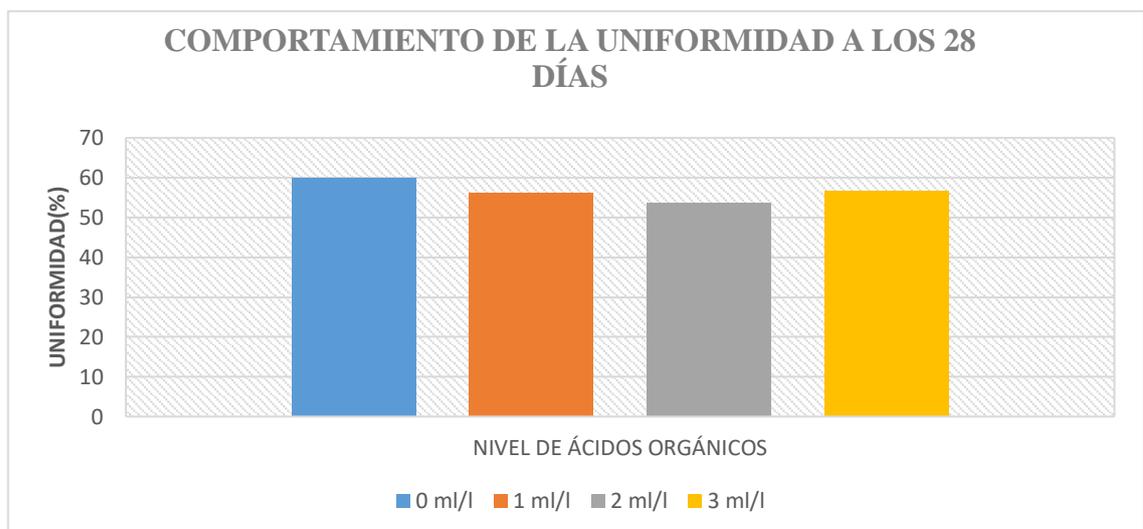


**Gráfico 9-3.** Conversión alimenticia a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.2.5. Uniformidad a los 28 días.

Al analizar la variable uniformidad a los 28 días en (%) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (60,00%); T1 (56,25%); T2 (53,75%); T3 (56,75%). En la gráfica 10-3 se puede observar el comportamiento de la uniformidad a los 28 días.



**Gráfico 10-3.** Uniformidad a los 28 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### **3.2.6. Mortalidad a los 28 días (%).**

Al analizar la variable mortalidad a los 28 días en (%) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (0%); T1 (0%); T2 (0,31%); T3 (0,31%). Sin embargo, numéricamente el porcentaje más bajo fue en el 0ml y 1ml de ácido orgánico con 0%. Cabe recalcar que la mortalidad no fue producida por efecto de los tratamientos.

### **3.3. Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácido orgánico comercial, evaluado hasta el día 49.**

#### **3.3.1. Peso a los 49 días.**

Al analizar la variable peso a los 49 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (3513,50); T1 (3503,50); T2 (3597); T3 (3526). Sin embargo, numéricamente apreció el mayor peso en el nivel 2 ml de ácido orgánico con 3597 g.

Con los datos reportados se dicen que al utilizar 2 ml de ácido orgánico mejora numéricamente el peso a los 49 días. El ácido fórmico es el ácido carboxílico más simple, presenta características como ser muy volátil, contiene un olor penetrante a diferencia de sus sales que son menos picantes (Kim, 2015, p. 10). Para que se absorba de manera fácil dentro del tracto intestinal debe el ácido tener una solubilidad elevada. El sistema digestivo de los animales utilizados para la producción tiene como finalidad adquirir y asimilar nutrientes, otro factor importante es de proporcionar una barrera de protección contra las infecciones microbianas y virales. (Gauthier, 2005, p. 3). En la gráfica 11-3 muestra el comportamiento del peso a los 49 días.



**Gráfico 11-3.** Peso final a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

**Realizado por:** Guamán, J. 2021

### 3.3.2. *Ganancia de peso a los 49 días.*

Al analizar la variable ganancia de peso a los 49 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (3470,70); T1 (3460,85); T2 (3555,02); T3 (3483,83).

Se ha encontrado que los ácidos orgánicos mejoran las ganancias pesos por su efecto acidificante intestinal, actúan como bactericidas y bacteriostáticos, mejoran la salud del animal, el aprovechamiento máximo del alimento, tienen efectos antifúngicos y energía extra que puede ser aprovechada metabólicamente. Los principales mecanismos de acción son: la actividad microbiana específica, estimulación de la secreción pancreática, reducción PH del alimento (Lopez, 2010, citado en Jaramillo, 2012, p. 2). En la gráfica 12-3 se puede observar el comportamiento de la ganancia de peso a los 49 días.

**Tabla 11-3:** Comportamiento productivo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 49.

VARIABLES	NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS				EE	PROB.
	0 ml/l	1 ml/l	2 ml/l	3 ml/l		
Peso final, 49 días	3513,50 a	3503,50 a	3597 a	3526 a	23,22	0,8186
Ganancia de peso, 49 días	3470,70 a	3460,85 a	3555,02 a	3483,83 a	23,24	0,8154
Consumo de alimento, 49 días	6101,53 a	6082,84 a	6258,39 a	6265,95 a	8,28	0,4906
Conversión alimenticia, 49 días	1,76 a	1,75 a	1,76 a	1,80 a	0,0831	0,8790
Uniformidad(%), 49 días	52,60 a	53,75 a	52,75 a	53,75 a	8,868	0,8264
Eficiencia Europea, 49 días	398 a	397 a	402 a	386 a	1,0297	0,9097

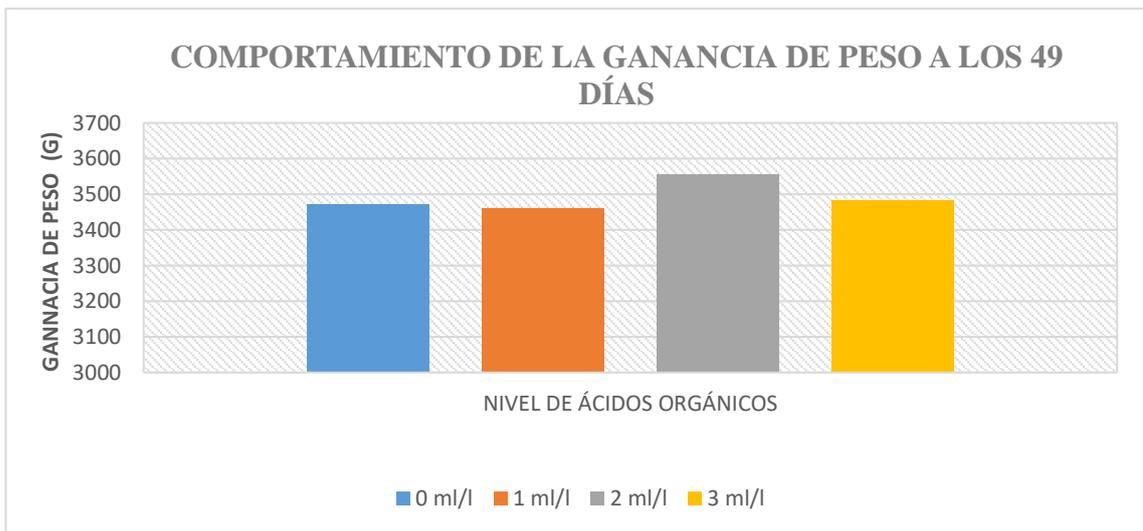
**Realizado por:** Guamán, Jhonatan, 2021.

EE: Error Estándar

P >0,05: no existe diferencias estadísticas

P <0,05: existe diferencias estadísticas

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de TUKEY

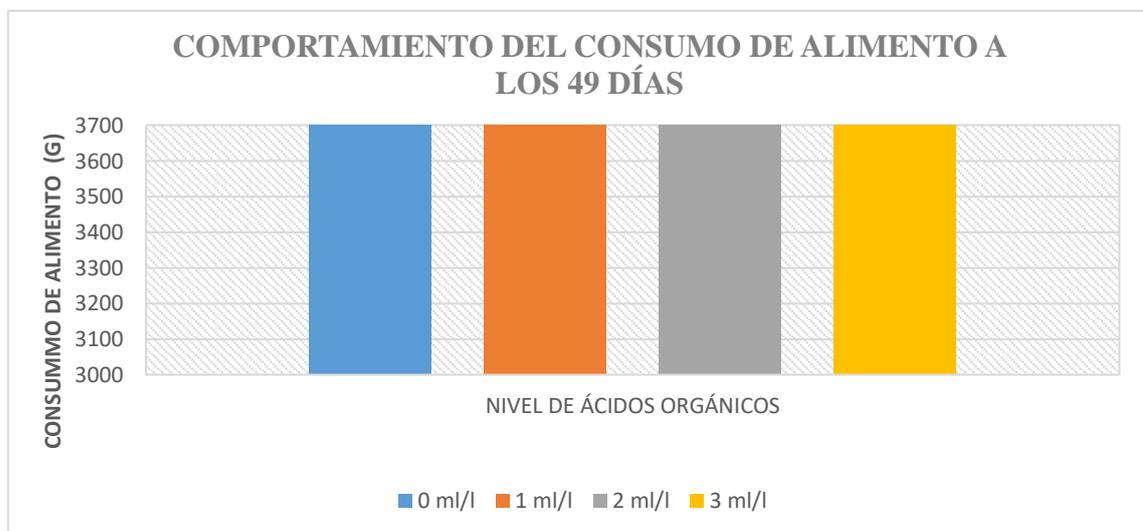


**Gráfico 12-3.** Ganancia de peso a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

### 3.3.3. Consumo de alimento a los 49 días.

Al analizar la variable consumo de alimento a los 49 días en (g) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (6101,53); T1 (6082,84); T2 (6258,39); T3 (6265,95). Esto se debe a que todo el trabajo experimental recibió una homogenización con las mismas horas de iluminación, una alimentación peletizada con un sistema de ventilación homogénea lo que da máximo confort al pollo de engorde. El comportamiento del consumo de alimento a los 49 días se muestra en el gráfico 13-3.

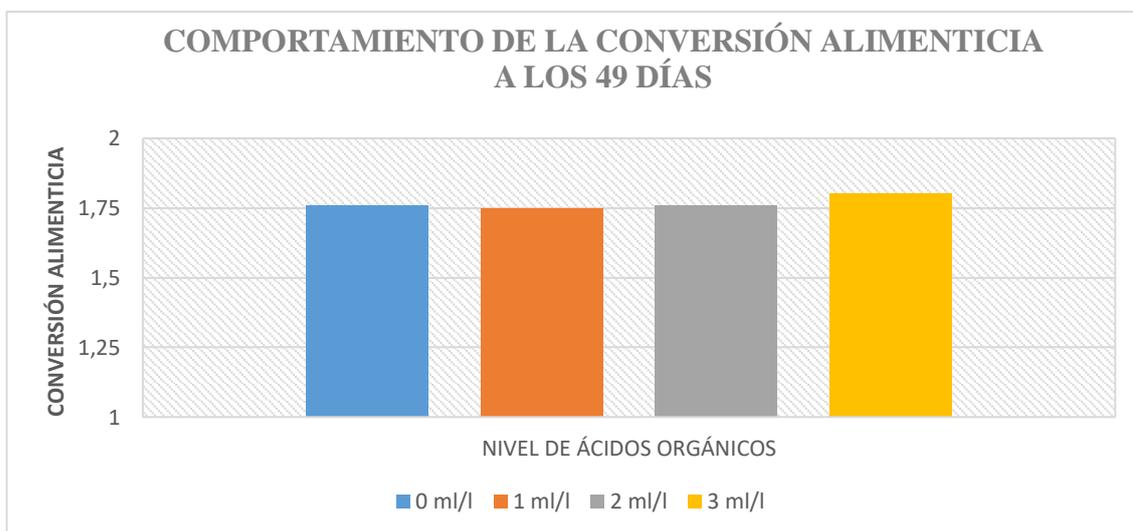


**Gráfico 13-3.** Consumo de alimento a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

### 3.3.4. Conversión alimenticia a los 49 días.

Al analizar la variable conversión alimenticia a los 49 días de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (1,76); T1 (1,75); T2 (1,76); T3 (1,80).

Teniendo en cuenta que a medida que el ave crece, una mayor proporción de nutrientes es utilizada para mantenimiento, siendo cada vez menor la proporción usada para crecimiento; la mejora en la conversión alimenticia en esta etapa se puede explicar debido a la manifestación del efecto de crecimiento compensatorio, basándose en lo afirmado por López (2009), si el crecimiento del ave puede reducirse tempranamente y si a continuación se presenta un crecimiento compensatorio (de manera que se logre obtener el mismo peso del mercado para la edad), deberán disminuirse los requerimientos de mantenimiento, lo cual provoca un incremento en el valor de la conversión alimenticia (p. 11). En la gráfica 14-3 se puede apreciar el comportamiento de la conversión alimenticia a los 49 días



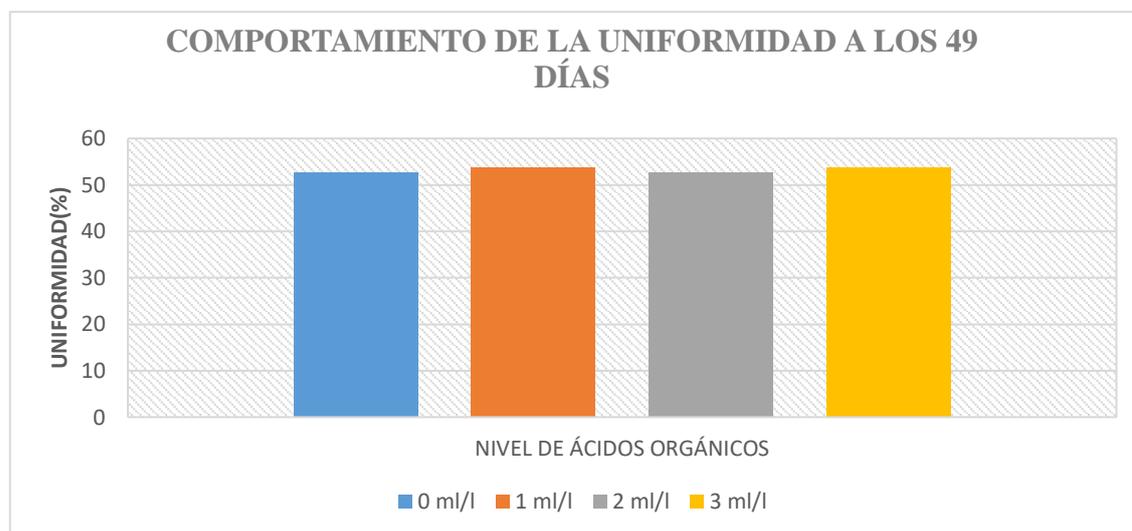
**Gráfico 14-3.** Conversión alimenticia a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

### 3.3.5. Uniformidad a los 49 días.

Al analizar la variable uniformidad a los 49 días de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (52,5%); T1

(53,75%); T2 (52,75%); T3 (53,75%). Sin embargo, numéricamente apreció la mayor uniformidad en el nivel 1 ml y 3 ml de ácido orgánico con 53,75%.

Esto se debe a que el sistema de manejo, alimentación, iluminación, ventilación se mantuvieron homogéneos haciendo que cada tratamiento tenga la misma ventaja para cumplir con los parámetros productivos en este caso la ganancia de peso y así poder evaluar la uniformidad que posee cada tratamiento el sistema de explotación mixto. En la gráfica 15-3 se evidencia el comportamiento de la uniformidad a los 49 días.



**Gráfico 15-3.** Uniformidad a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

Realizado por: Guamán, J. 2021

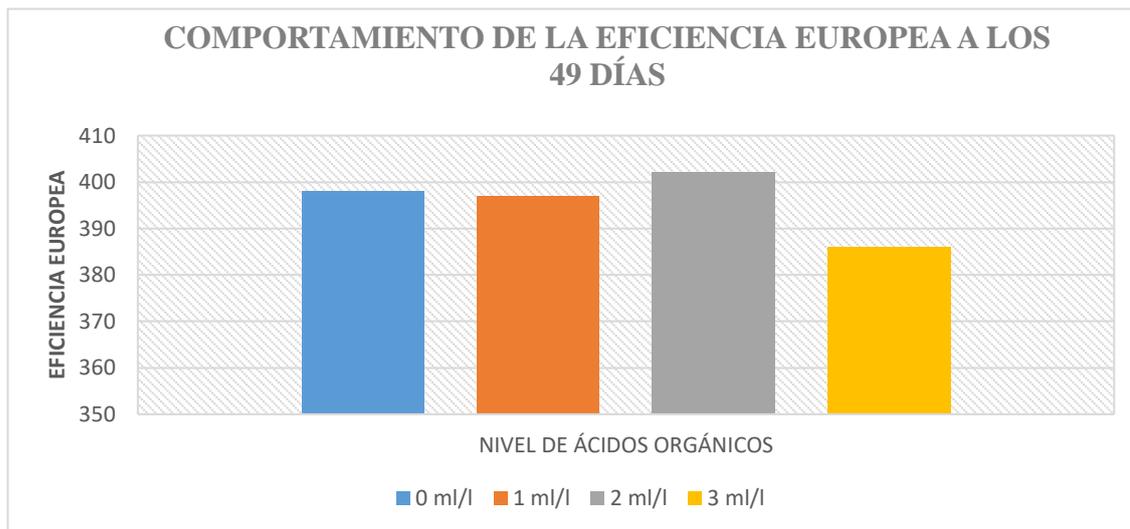
### 3.3.6. Mortalidad a los 49 días (%).

Al analizar la variable mortalidad a los 49 días en (%) de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), teniendo el mayor porcentaje de mortalidad de 2,5 % encontrados en T2 Y T3 (2 y 3 ml/l), registrando porcentajes bajos de mortalidad de 1,25% en T0 Y T1 (0 y 1 ml/l).

### 3.3.7. Eficiencia Europea.

Al analizar la variable Eficiencia Europea a los 49 días de los pollos de la línea Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, se puede apreciar que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos de estudio obteniendo pesos que fueron T0 (398); T1 (397); T2 (402); T3 (386). Sin embargo, numéricamente apreció la mejor Eficiencia Europea

en el nivel 2 ml de ácido orgánico con 402. El comportamiento de la eficiencia europea a los 49 días se muestra en la gráfica 16-3.



**Gráfico 16-3.** Eficiencia Europea a los 49 días en los pollos Cobb, bajo diferentes niveles de ácido orgánico comercial.

**Realizado por:** Guamán, J. 2021

### 3.4. Análisis Beneficio/ costo.

La evaluación económica en las distintas etapas productivas del engorde de pollos de la línea Cobb 500, sometidos a la incorporación con diferentes niveles de ácidos orgánicos en ml/l de agua, se obtiene el mejor beneficio costo para el grupo con la utilización de 0 ml/l (T0), con un beneficio costo de 1,10 USD, lo que nos quiere decir que por cada dólar invertido en las distintas etapas productivas del animal se obtiene un beneficio neto de 0,10 USD; lo que nos indica una rentabilidad de 10%, seguido por el tratamiento 1ml/l (T1) con un beneficio costo de 1,09 USD; seguido por el tratamiento 2ml/l (T2), con un beneficio costo de 1,08 USD y finalmente el beneficio costo más bajo se obtuvo en el tratamiento 3ml/l (T3), con beneficio costo de 1,05 USD.

El análisis beneficio costo de los pollos de engorde de la línea cobb 500 se muestra en la tabla 12-3.

**Tabla 12-3:** Análisis del beneficio/costo de los pollos Cobb 500, por efecto de diferentes niveles de ácidos orgánicos, evaluados hasta el día 49.

Concepto \$	Unidad	Costo \$	T0 (0 ml/l)	NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS		
				T1(1 ml/l)	T2(2 ml/l)	T3(3 ml/l)
<b>Egresos</b>						
Costo Ave	U	0,58	46,4	46,4	46,4	46,4
<b>Alimentación</b>						
Inicial	Kg	0,64	26,05	26,11	26,06	25,66
Crecimiento	Kg	0,61	72,18	73,25	72,75	72,76
Engorde	Kg	0,59	194,15	192,96	201	201,71
Ácido Orgánico	Lt	6,67	0	3,34	6,67	10
Sanidad	Varios	4,5	9	9	9	9
Servicios básicos y transporte	Varios	5	6	6	6	6
Mano de obra	Jornal	15	60	60	60	60
Depreciación de instalaciones	\$	5	5	5	5	5
<b>Total Egresos</b>			418,78	422,06	432,88	436,53
<b>Ingresos</b>						
Costo ave	Lb	0,75	453,35	452,07	458,49	449,31
Venta Abono	U		8	8	8	8
Total ingresos			461,35	460,07	466,49	457,31
Beneficio Costo			1,10	1,09	1,08	1,05

Realizado por: Guamán, Jhonatan. 2021.

## CONCLUSIONES

- La utilización de ácidos orgánicos comerciales suministrados en el agua de bebida en la producción de pollos de engorde de la línea Cobb 500 en las distintas etapas no presentó diferencias significativas  $P (>0,05)$  en los parámetros productivo de las aves, con lo que podemos decir que la utilización y no utilización de ácidos orgánicos no tiene efectos destacados en el rendimiento de pollos de engorde.
- El nivel óptimo de utilización de ácidos orgánicos dentro de la producción de pollos de engorde en la granja avícola el Progreso no es posible determinarlo debido a que todos los tratamientos evaluados presentaron parámetros productivos homogéneos.
- El análisis económico con la utilización de ácidos orgánicos en la producción de pollos de engorde se determinó que el mayor beneficio costo fue en 0 ml/l (T0); 1,10 USD; por lo que se entiende que por un dólar invertido se ganará 0,10 ctvs., lo que representa una rentabilidad del 10%. Finalmente, el menor beneficio costo fue en el 3ml/l (T0); 1,05 USD; por lo que se entiende que por un dólar invertido se ganará 0,05 ctvs.

## **RECOMENDACIONES**

- Para obtener los mejores parámetros productivos en los pollos broiler es necesario tener una alimentación y agua de bebida de excelente calidad desde la etapa inicial ya que es una de las más importantes, cabe recalcar que la utilización de este ácido orgánico en esta empresa es incensario por la excelente calidad de agua que posee.
- Realizar investigaciones con la utilización de otros ácidos orgánicos de diferentes casas comerciales, evaluarlas en otras condiciones climáticas con diferente calidad de agua de acuerdo a la zona donde se encuentre.
- Evaluar ácidos orgánicos en otras especies zootécnicas en diferentes etapas productivas con diferentes dosis por litro de agua y verificar si existen cambios en los parámetros productivos del animal.

## BIBLIOGRAFÍA

**ADIL, S. et al.** Response of broiler chicken to dietary supplementation of organic acids. *Journal of Central European Agriculture*. 2011, Vols. 12, no 3, págs. 498-500.

**ANANGONÓ LARA, Carlos Alberto.** Eficiencia del uso de ácidos orgánicos en camarón. *Espol*. [Tesis de grado]. 2014. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/25104>

**ARDOINO, Silvia Marina, et al.** Antimicrobianos como promotores de crecimiento (AGP) en alimentos balanceados para aves: uso, resistencia bacteriana, nuevas alternativas y opciones de reemplazo/Antimicrobial as growth promoters (AGP) in poultry balanced feed: use, bacterial resistanc. *Ciencia Veterinaria*, 2017, vol. 19, no 1, p. 50-66.

**AVIAGEN.** Manual de manejo de pollos de engorde. [En línea] 2014. Disponible en: [http://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf](http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf).

**BAILEY, R.** Salud intestinal de las aves domésticas-el Mundo interno. Aviagen Brief. [En línea] 2013. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2015/8/018-022-Patologia-Salud-intestinal-aves-domesticas-SA201508.pdf>.

**CABRERA, O.** Uso de acidificantes en la avicultura.Agrinews. [En línea] Marzo de 2014. Disponible en: <https://agrinews.es/2014/03/18/el-uso-de-los-acidificantes-en-avicultura/>.

**CEDEÑO ROCHA, Tania Cecilia.** Medición del impacto del perfil de los directores de proyectos en una empresa de consumo masivo y comparación con los resultados para generar una propuesta de desarrollo de competencias. 2016. Tesis de Maestría. PUCE.

**CHICAIZA DE LA CRUZ, Omar David.** Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la Industria panadera y galletera. *Escuela Politécnica Nacional*. [Tesis de grado]. Quito : s.n., Septiembre de 2009. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1865>

**CHIRIBOGA LOZADA, Pablo Elías.** Evaluación de tres balanceados energéticos-proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. *Universidad Central del Ecuador*. [Tesis de grado]. 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3240>

**COBB.** Guía de manejo del Pollo de Engorde. *Cobb-Vantress*. [En línea] 2012. Disponible en: <https://www.avesca.com.ec/wp-content/uploads/2017/03/Cobb500-Guidemanejo.pdf>.

**GAUTHIER, Robert.** Salud intestinal: clave de la Productividad-El caso de ácidos orgánicos. *Precongreso Científico Avícola IASA*. [En línea] 2005. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/313391701\\_Intestinal\\_health\\_the\\_key\\_to\\_productivity\\_and\\_the\\_case\\_of\\_organic\\_acids](https://www.researchgate.net/publication/313391701_Intestinal_health_the_key_to_productivity_and_the_case_of_organic_acids).

**GIRÓN, Joaquín.** Manejo de vacunas y vacunaciones. IX Congreso Nacional de Avicultura (Venezuela). *Asociación Española de Ciencia Avícola (AECA-WPSA)*. s.l. : Universidad de La Salle, 2011.

**GONZALES, Kevin.** [En línea] 2018. Disponible en: <https://zoovetempasion.com/avicultura/pollos/nueve-pasos-para-el-recibimiento-de-pollitos/>.

**HASSAN, M. et al.** Effect of using organic acids to substitute antibiotic growth promoters on performance and intestinal microflora of broilers. *Asian-Aust J Anim Sci* 2011; 23(10): 1348–1353. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. [En línea] vol. 23, no 10, 2010. Disponible en: <https://www.animbiosci.org/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.2010.10085>.

**JARAMA PEÑALOZA, César Fernando.** Evaluación de caracteres de crecimiento y mortalidad en dos líneas de pollo de engorde en condiciones de altitud. [Tesis de grado]. Zamorano, Honduras : s.n., 2016. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/12733>

**JARAMILLO, Álvaro H.** Evaluación de la mezcla de un ácido orgánico y un prebiótico en los parámetros productivos y alométricos de pollos de engorde con alimentación controlada. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. [En línea] 2012. Disponible en: <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1310>.

**KIM, W. et al.** Literature Reviews. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2015. Vol. 15, 2, págs. 109-123.

**LÓPEZ, Fredy, MOSQUERA, Mari y PORTILLA, Sandra.** Evaluación del efecto nutricional de quinua (*Chenopodium quinoa willdenow*) con diferentes niveles de inclusión en dietas para pollos de engorde. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*. [Tesis de grado] 2009. ISSN 1692-3561. Disponible en: [www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612009000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612009000100010)

**MATTÉ, Fabrizio.** Influencia de la microflora sobre la salud intestinal de las aves. *VENTACO*. [En línea] 2017. Disponible en: <https://www.vetanco.com/es/wp-content/uploads/sites/3/2017/10/INFLUENCIA-DE-LA-MICROFLORA-SOBRE-LA-SALUD-INTESTINAL-DE-LAS-AVES-1.pdf>.

**OBANDO VELASCO, Karina Liliana.** *Efecto de la acidificación del agua con una combinación sinérgica de ácido fórmico, ácido acético, cobre y formiato de amonio sobre los parámetros zootécnicos de pollos de engorde.* [Tesis de Maestría] Quito : s.n., 2018. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17575>

**ROMERO APOLO, Luis Alberto.** Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros. *Universidad Politécnica Salesiana.* [Tesis de Licenciatura]. 2015. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/8854>

**SÁNCHEZ, C.** Cría, manejo y comercialización de pollos. Lima, Perú : Ripalme, 2005. pág. 23.

**SILVA BASTIDAS, Alberto Hernán.** Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L. *Universidad Técnica de Ambato.* [Tesis de Licenciatura]. 2016. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23701>

**SUÁREZ CASTRO, Willan Andrés.** Eficiencia del complemento Manano Oligosacáridos más ácidos orgánicos Avi-mos en alimentación de pollos parrilleros. *Universidad Técnica del Norte.* [Tesis de grado]. Ibarra, Ecuador : s.n., 2010. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/182>

**SUPE, Amaguaña & FEBIÁN, Wilson.** Uso de Acidificantes en la Producción de Pollos de Broilers. *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.* [Tesis de grado]. 2012. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2118>

**TORRES PARDO, Juan Luis.** “Efecto de dos Raciones Alimenticias Elaboradas de Forma Artesanal en Pollos Broiler, en el Barrio Ahuaca, Parroquia Cariamanga, Cantón Calvas. *Universidad Nacional de Loja.* [Tesis de grado]. 2016. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12381/1/TESIS-JUAN-UNL-TERMINADA123.pdf>

**VALDIVIEZO HALLO, Mario Fernando.** Determinación y comparación de parámetros productivos en pollos broiler de las líneas COBB 500 y ROSS 308, con y sin restricción alimenticia. [Tesis de grado]. Riobamba, Chimborazo, Ecuador : s.n., 13 de Noviembre de 2012. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>

**VENTURINO, Jorge J.** Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. *Documento Virtual.* 2006.

**VILLACÍS CABASCANGO, Hernán Xavier.** Efecto de la harina de azolla (Azolla caroliniana), sobre los parámetros productivos en pollos cobb 500. *Universidad Técnica de*

*Ambato.* [Tesis de Licenciatura.]. 2018. Disponible en:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/29023>

## ANEXOS

### ANEXO A: PESO INICIAL (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

#### Resultados

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	42,6	43,3	42,9	42,4
T1	43,2	42,9	41,9	42,6
T2	42,4	42,6	41	41,9
T3	41,4	42,1	43,1	42,1

#### ADEVA

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	6,20				
Niveles de Ácido	3	1,81	0,60	1,66	3,77	0,2290
Error	12	4,39	0,37			
CV %			1,43			
Media			42,40			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

#### Separación de las medias de Tukey

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	42,80	a
1 ml	42,65	a
2 ml	41,98	a
3 ml	42,18	a

**ANEXO B: PESO A LOS 14 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	436,50	433,00	430,25	423,50
T1	416,90	411,75	439,40	382,65
T2	442,40	438,35	397,74	422,55
T3	427,11	413,75	424,80	409,15

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	3923,09				
Niveles de Ácido	3	744,17	248,06	0,94	3,77	0,4533
Error	12	3178,91	264,91			
CV %			3,86			
Media			421,86			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	430,81	a
1 ml	412,68	a
2 ml	425,26	a
3 ml	418,70	a

**ANEXO C: GANANCIA DE PESO A LOS 14 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	393,90	389,70	387,35	381,10
T1	373,70	368,85	397,50	340,05
T2	400,00	395,75	356,74	380,65
T3	385,71	371,65	381,70	367,05

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	3866,69				
Niveles de Ácido	3	741,58	247,19	0,95	3,77	0,4477
Error	12	3125,11	260,43			
CV %			4,25			
Media			379,46			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	388,01	a
1 ml	370,03	a
2 ml	383,28	a
3 ml	376,53	a

**ANEXO D:** CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 14 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	515,55	513,75	511,75	493,80
T1	521,60	512,15	520,75	485,15
T2	515,50	516,45	496,68	507,35
T3	528,32	489,75	489,80	497,05

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	2636,04				
Niveles de Ácido	3	194,03	64,68	0,32	3,77	0,8123
Error	12	2442,01	203,50			
CV %			2,81			
Media			507,21			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	508,71	a
1 ml	509,91	a
2 ml	509,00	a
3 ml	501,23	a

**ANEXO E: CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 14 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1,31	1,32	1,32	1,30
T1	1,40	1,39	1,31	1,43
T2	1,29	1,30	1,39	1,33
T3	1,37	1,32	1,28	1,35

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	0,03				
Niveles de Ácido	3	0,01	0,0037	2,38	3,77	0,1204
Error	12	0,02	0,0016			
CV %			2,96			
Media			1,34			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1,31	a
1 ml	1,38	a
2 ml	1,33	a
3 ml	1,33	a

**ANEXO F: PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 14 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	90	60	85	40
T1	75	65	90	55
T2	65	80	70	65
T3	75	50	70	75

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	2893,75				
Niveles de Ácido	3	31,25	10,4167	0,04	3,77	0,987256
Error	12	2862,50	238,5417			
CV %			22,26			
Media			69,38			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	68,75%	a
1 ml	71,25%	a
2 ml	70,00%	a
3 ml	67,50%	a

**ANEXO G: PESO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1392	1406	1289	1331
T1	1424	1363	1408	1288
T2	1452	1340	1376	1354
T3	1331	1291	1386	1267

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	44457,75				
Niveles de Ácido	3	8830,25	2943,42	0,99	3,77	0,4297
Error	12	35627,50	2968,96			
CV %			4,02			
Media			1356,13			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1354,50	a
1 ml	1370,75	a
2 ml	1380,50	a
3 ml	1318,75	a

**ANEXO H: GANANCIA DE PESO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1349	1363	1246	1289
T1	1381	1320	1366	1245
T2	1410	1297	1335	1312
T3	1290	1249	1343	1225

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	44377,00				
Niveles de Ácido	3	8754,50	2918,17	0,98	3,77	0,4332
Error	12	35622,50	2968,54			
CV %			4,15			
Media			1313,75			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1311,75	a
1 ml	1328,00	a
2 ml	1338,50	a
3 ml	1276,75	a

**ANEXO I: CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 28 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1990	1998	2006	1959
T1	2021	2036	2015	1972
T2	2074	1945	2004	1976
T3	2083	1957	1983	1946

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	25526,44				
Niveles de Ácido	3	1200,19	400,06	0,20	3,77	0,8961
Error	12	24326,25	2027,19			
CV %			2,25			
Media			1997,81			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1988,25	a
1 ml	2011,00	a
2 ml	1999,75	a
3 ml	1992,25	a

**ANEXO J: CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 28 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1,47	1,47	1,61	1,52
T1	1,46	1,54	1,48	1,58
T2	1,47	1,50	1,50	1,51
T3	1,62	1,57	1,48	1,59

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	0,04				
Niveles de Ácido	3	0,01	0,0035	1,24	3,77	0,3369
Error	12	0,03	0,0028			
CV %			3,49			
Media			1,52			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1,52	a
1 ml	1,52	a
2 ml	1,50	a
3 ml	1,57	a

**ANEXO K: PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 28 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	65	65	50	60
T1	70	45	55	55
T2	60	65	45	45
T3	47	55	55	70

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	1143,44				
Niveles de Ácido	3	79,19	26,40	0,30	3,77	0,8264
Error	12	1064,25	88,69			
CV %			16,61			
Media			56,69			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	60,00 %	a
1 ml	56,25 %	a
2 ml	53,75 %	a
3 ml	56,75 %	a

**ANEXO L: PESO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	3692	3487	3455	3420
T1	3450	3431	3618	3515
T2	3755	3490	3591	3552
T3	3420	3871	3494	3319

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	300216,00				
Niveles de Ácido	3	21518,00	7172,67	0,31	3,77	0,8186
Error	12	278698,00	23224,83			
CV %			4,31			
Media			3535,00			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	3513,50	a
1 ml	3503,50	a
2 ml	3597,00	a
3 ml	3526,00	a

**ANEXO M: GANANCIA DE PESO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	3649	3444	3412	3378
T1	3407	3388	3576	3472
T2	3713	3447	3550	3510
T3	3379	3829	3451	3277

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	300637,75				
Niveles de Ácido	3	21838,25	7279,42	0,31	3,77	0,8154
Error	12	278799,50	23233,29			
CV %			4,36			
Media			3492,63			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	3470,75	a
1 ml	3460,75	a
2 ml	3555,00	a
3 ml	3484,00	a

**ANEXO N:** CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 49 DÍAS (G) POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	6004	6079	6106	6217
T1	5970	6348	6080	5933
T2	6355	6025	6637	6016
T3	6529	6287	6263	5984

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	660166,94				
Niveles de Ácido	3	116245,69	38748,56	0,85	3,77	0,4906
Error	12	543921,25	45326,77			
CV %			3,45			
Media			6177,06			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	6101,50	a
1 ml	6082,75	a
2 ml	6258,25	a
3 ml	6265,75	a

**ANEXO O: CONVERSIÓN ALIMENTICIA A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	1,65	1,77	1,79	1,84
T1	1,75	1,87	1,70	1,71
T2	1,71	1,75	1,87	1,71
T3	1,93	1,64	1,81	1,83

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		
				cal	0,05	Prob
Total	15	0,10				
Niveles de Ácido	3	0,01	0,0018	0,22	3,77	0,8790
Error	12	0,10	0,0082			
CV %			5,11			
Media			1,77			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	1,76	a
1 ml	1,76	a
2 ml	1,76	a
3 ml	1,80	a

**ANEXO P:** PORCENTAJE DE UNIFORMIDAD A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	60	65	40	45
T1	60	50	60	45
T2	70	70	26	45
T3	45	45	55	70

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	2388,44				
Niveles de Ácido	3	5,19	1,7292	0,01	3,77	0,998820
Error	12	2383,25	198,6042			
CV %			26,50			
Media			53,19			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	52,50 %	a
1 ml	53,75 %	a
2 ml	52,75 %	a
3 ml	53,75 %	a

**ANEXO Q: EFICIENCIA EUROPEA A LOS 49 DÍAS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDOS ORGÁNICOS, EN POLLOS DE ENGORDE.**

**Resultados**

Niveles de Ácido	REPETICIONES			
	I	II	III	IV
T0	430,05	398,12	389,11	374,51
T1	376,94	369,06	429,23	414,72
T2	420,51	382,42	387,49	417,96
T3	338,94	452,06	388,04	366,23

**ADEVA**

F. Var	Gl	S.Cuad	C.Medio	Fisher		Prob
				cal	0,05	
Total	15	12904,78				
Niveles de Ácido	3	547,39	182,4650	0,18	3,77	0,9097
Error	12	12357,39	1029,7822			
CV %			8,10			
Media			395,96			

Prob. >0,05: no existe diferencias estadísticas

Prob. <0,05: no existe diferencias estadísticas

**Separación de las medias de Tukey**

Niveles de Ácido Orgánico	Media	Tukey
0 ml	397,95	a
1 ml	397,49	a
2 ml	402,09	a
3 ml	386,32	a



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE  
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL**

**REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

**Fecha de entrega:** 07 / 12 / 2021

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> <i>Jhonatan Patricio Guamán Cargua</i>
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> <i>Ciencias Pecuarias</i>
<b>Carrera:</b> <i>Zootecnia</i>
<b>Título a optar:</b> <i>Ingeniero Zootecnista</i>
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

**LUIS  
ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**

Firmado digitalmente por  
LUIS ALBERTO CAMINOS  
VARGAS  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,  
serialNumber=0602766974,  
cn=LUIS ALBERTO  
CAMINOS VARGAS  
Fecha: 2021.12.07 10:15:00  
-05'00'



1868-DBRA-UTP-2021