

|   |   |                     |                   |          |
|---|---|---------------------|-------------------|----------|
|  | <b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b> |                     |                   |          |
|   | Documento   | Código              | Fecha             | Revisión |
|   | <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>  | <b>F-AC-DBL-007</b> | <b>08-07-2021</b> | <b>B</b> |
| Dependencia   | Aprobado  |                     | Pág.              |          |
| <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>   | <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>                          |                     | <b>1(111)</b>     |          |

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

|  |  |                   |         |
|--|--|-------------------|---------|
| <b>AUTORES</b>   | Laura Sandrid Carrillo Sanjuan Y Nataly Carreño Amaya  |                   |         |
| <b>FACULTAD</b>  | Ciencias agrarias y del ambiente   |                   |         |
| <b>PLAN DE ESTUDIOS</b>  | Zootecnia  |                   |         |
| <b>DIRECTOR</b>  | Msc. Myriam Meza Quintero  |                   |         |
| <b>TÍTULO DE LA TESIS</b>  | Comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea ross suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. |                   |         |
| <b>TITULO EN INGLES</b>  | Comparison of the productive yield of broiler chickens from the ross line supplemented with an antibiotic versus a vegetable extract as growth promoters, at the Francisco de Paula Santander Ocaña University.                |                   |         |
| <b>RESUMEN<br/>(70 palabras)</b>   |  |                   |         |
| El trabajo realiza una comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde entre un promotor de crecimiento (Extracto Vegetal y un Antibiótico) con el fin de determinar si los antibióticos en la alimentación de pollos de engorde pueden ser reemplazados por alternativas como los son los extractos vegetales con el fin de obtener una producción más limpia que proporcione un producto más inocuo y de mejor calidad para el hombre. |  |                   |         |
| <b>RESUMEN EN INGLES</b>   |  |                   |         |
| The word makes a comparison of the productive performance of broilers between a growth promoter (plant extract and an antibiotic) in order to determine if antibiotics in broiler feed can be replaced by alternatives such as plant extracts in order to obtain a cleaner production that provides a safer and better quality product for man.  |  |                   |         |
| <b>PALABRAS CLAVES</b>   | Promotor de crecimiento, antibiótico, extracto vegetal, parámetros productivos de pollos de engorde.   |                   |         |
| <b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>   | Growth promoter, antibiotic, plant extract, productive parameters of broilers.   |                   |         |
| <b>CARACTERÍSTICAS</b>   |  |                   |         |
| PÁGINAS: 111   | PLANOS:0   | ILUSTRACIONES: 11 | CD-ROM: |



**Comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea ross  
suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de  
crecimiento, en la Universidad Francisco de paula Santander Ocaña**

**Laura Sandrid Carrillo Sanjuan (710680)**

**Nataly Carreño Amaya (710767)**

**Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco De Paula**

**Santander Ocaña**

**Zootecnia**

**Msc. Myriam Meza Quintero**

**Octubre del 2022**

## *Agradecimientos*-----

Quiero dedicarle este trabajo a Dios y a la virgen María quienes fueron mis guías para poder cumplir esta meta. A mis padres Nayibe y Víctor, hermanos y demás familiares, a mi compañera Laura Carrillo Sanjuán quien me acompañó durante este proceso, con la cual compartí gran parte de la carrera y a todos los que hicieron posible que esto hoy se haga realidad.

Agradecimiento especial a la Magister Myriam Meza Quintero por su gran apoyo y acompañamiento en el transcurso y desarrollo de este trabajo.

-----*Nataly Carreño*

Principalmente a Dios por estar presente en todos los momentos de mi vida guiándome por el camino correcto, y por darme fuerzas para enfrentar las adversidades.

A mis padres Marlene Sanjuan y Ciro Carrillo, a mi hermana Marly Carrillo quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional fueron el pilar principal para cumplir esta meta, a mi pareja por su apoyo incondicional, sus consejos, por las palabras de aliento y animo en cada momento y con la cual compartí casi toda la carrera.

*Laura Carrillo*-----

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| CAPITULO 1: Comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea ross suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. .... | 11 |
| 1.1. Planteamiento del problema .....   | 11 |
| 1.2. Formulación del problema .....   | 12 |
| 1.3. Objetivos .....  | 13 |
| <i>1.3.1. Objetivo general</i> .....  | 13 |
| <i>1.3.2. Objetivos específicos</i> .....   | 13 |
| 1.4. Justificación.....   | 14 |
| 1.5. Delimitaciones.....  | 15 |
| <i>1.5.1. Geográfica</i> .....  | 15 |
| <i>1.5.2. Temporal</i> .....  | 16 |
| <i>1.5.3. Conceptual</i> .....  | 16 |
| <i>1.5.4. Operativa</i> .....   | 16 |
| CAPÍTULO 2: Marco referencial .....   | 18 |
| 2.1 Marco histórico .....   | 18 |
| 2.2 Marco Contextual .....  | 21 |
| 2.3 Marco Conceptual .....  | 22 |
| 2.4. Marco Teórico .....  | 25 |
| 2.5. Marco Legal .....  | 32 |
| CAPITULO 3: Diseño metodológico .....   | 36 |
| 3.1 Tipo de investigación .....   | 36 |
| <i>3.1.1. Enfoque de investigación.</i> .....   | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.2. Alcance de la investigación.....   | 37 |
| 3.1.3. Diseño de la investigación.....  | 37 |
| 3.2 Población y muestra .....   | 37 |
| 3.2.1 Población de Estudio.....   | 37 |
| 3.2.2 Muestra.....  | 38 |
| 3.3 Modelo estadístico.....   | 38 |
| 3.4. Metodología .....  | 39 |
| 3.4.1. Distribución de los animales.....  | 44 |
| 3.5. Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis<br>de datos   | 44 |
| 3.6. Análisis de la información.....  | 46 |
| 3.7. Cronograma de actividades .....  | 48 |
| 3.8. Administración del proyecto .....  | 49 |
| 3.8.1. Recursos humanos .....   | 49 |
| 3.8.2. Recursos institucionales .....   | 49 |
| 3.9. Recursos financieros .....   | 49 |
| CAPITULO 4: Resultados .....  | 51 |
| 4.1 Determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso,<br>conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), de los animales en estudio con<br>cada uno de los promotores de crecimiento suministrados (antibiótico y extracto vegetal)..... | 51 |
| 4.2 Evaluar el estado de la mucosa intestinal de las aves tratadas con cada uno de los<br>promotores de crecimiento utilizados (antibiótico y extracto vegetal). .....  | 59 |
| 4.2.1 Procedimiento.....  | 60 |
| 4.3 Realizar una comparación de los resultados obtenidos de los parámetros<br>productivos a evaluar (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de  |    |

|  |     |
|--|-----|
| uniformidad y % de mortalidad), en cada uno de los tratamientos: Grupo control (agua), T <sub>1</sub> (extracto vegetal) y T <sub>2</sub> (bacitracina)..... | 66  |
| 4.3.1 <i>Consumo de alimento</i> .....   | 68  |
| 4.3.2 <i>Conversión técnica</i> .....  | 72  |
| 4.3.3 <i>Peso corporal</i> .....   | 76  |
| 4.3.4 <i>Ganancia de peso</i> .....  | 80  |
| 4.3.5 <i>Uniformidad</i> .....   | 84  |
| CAPITULO 5: Conclusiones .....   | 88  |
| CAPITULO 6: Recomendaciones.....   | 89  |
| Referencias.....   | 90  |
| Apéndices.....   | 100 |

**Lista de Figuras**

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Consumo de alimento g/ave/ día .....              | 52 |
| <b>Figura 2</b> Peso corporal (g).....                            | 53 |
| <b>Figura 3</b> Ganancia de peso (g). .....                       | 54 |
| <b>Figura 4</b> Conversión técnica (g). .....                     | 55 |
| <b>Figura 5</b> Porcentaje de uniformidad.....                    | 57 |
| <b>Figura 6</b> Porcentaje de mortalidad.....                     | 58 |
| <b>Figura 7</b> Agar MacConkey.....                               | 60 |
| <b>Figura 8</b> Agar Salmonella Shigella.....                     | 61 |
| <b>Figura 9</b> Agar Chromocult.....                              | 62 |
| <b>Figura 10</b> Agar Papa dextrosa.....                          | 63 |
| <b>Figura 11</b> Estudio histológico de la mucosa intestinal..... | 64 |

### Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| <i>Tabla 1</i> Diseño experimental.....   | 38 |
| <i>Tabla 2</i> Plan de vacunación .....   | 41 |
| <i>Tabla 3</i> Plan de alimentación.....  | 41 |
| <i>Tabla 4</i> Técnica de manejo de pollos de engorde. ....                                       | 42 |
| <i>Tabla 5</i> Presupuesto .....  | 50 |
| <i>Tabla 6</i> Parámetro productivo: Consumo/g/ave .....  | 51 |
| <i>Tabla 7</i> Parámetro productivo: Peso corporal en gramos. ....                                | 52 |
| <i>Tabla 8</i> Parámetro productivo: Ganancia de peso g. ....                                     | 54 |
| <i>Tabla 9</i> Parámetro productivo: Conversión alimenticia.....                                  | 55 |
| <i>Tabla 10</i> Parámetro productivo: porcentaje de Uniformidad. ....                             | 56 |
| <i>Tabla 11</i> Parámetro productivo: porcentaje de mortalidad. ....                              | 57 |
| <i>Tabla 12</i> Media de cada tratamiento para consumo de alimento. ....                          | 68 |
| <i>Tabla 13</i> ANOVA de la variable dependiente: Consumo de alimento .....                       | 69 |
| <i>Tabla 14</i> Prueba de Tukey para Variable Consumo de alimento. ....                           | 70 |
| <i>Tabla 15</i> Diferencia de medias entre tratamientos para el consumo de alimento. ....         | 71 |
| <i>Tabla 16</i> media de cada tratamiento para la conversión técnica .....                        | 72 |
| <i>Tabla 17</i> ANOVA para la variable dependiente conversión técnica.....                        | 73 |
| <i>Tabla 18</i> Prueba de Tukey. Variable dependiente conversión técnica. ....                    | 73 |
| <i>Tabla 19</i> Diferencia de medias entre tratamientos. Conversión técnica .....                 | 75 |
| <i>Tabla 20</i> Media de cada tratamiento. Variable dependiente Peso corporal .....               | 76 |
| <i>Tabla 21</i> ANOVA de la variable dependiente Peso corporal.....                               | 77 |
| <i>Tabla 22</i> Prueba de Tukey. Variable dependiente Peso corporal.....                          | 78 |
| <i>Tabla 23</i> Diferencia de medias entre tratamientos. Variable dependiente Peso corporal ..... | 79 |

|                 |  |           |
|-----------------|--|-----------|
| <i>Tabla 24</i> | <i>media de cada tratamiento. Variable dependencia Ganancia de peso.....</i>               | <i>80</i> |
| <i>Tabla 25</i> | <i>ANOVA de la variable dependiente de ganancia de peso.....</i>                           | <i>81</i> |
| <i>Tabla 26</i> | <i>Prueba de Tukey para la variable dependiente ganancia de peso.....</i>                  | <i>82</i> |
| <i>Tabla 27</i> | <i>Diferencia de medias entre tratamientos, variable dependiente ganancia de peso.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Tabla 28</i> | <i>media de cada tratamiento de la variable dependiente uniformidad.....</i>               | <i>84</i> |
| <i>Tabla 29</i> | <i>ANOVA de la variable dependiente uniformidad.....</i>                                   | <i>85</i> |
| <i>Tabla 30</i> | <i>Prueba de Tukey de la variable dependiente uniformidad.....</i>                         | <i>86</i> |
| <i>Tabla 31</i> | <i>Diferencia de medias entre tratamientos de la variable dependiente uniformidad.....</i> | <i>87</i> |

## INTRODUCCION

La carne de pollo es de gran importancia en nuestro país, presenta una gran demanda el cual se encuentra determinada tanto por su nivel nutricional como su asequible precio en el mercado. Es por ello por lo que se requiere producir pollo de buena calidad, a bajo costo y en menor tiempo posible (Castilla, 2018).

Uno de los propósitos más importantes de la producción avícola es la de mejorar sus parámetros productivos, por lo cual se ha visto la utilización de promotores de crecimiento como son los antibióticos. Sin embargo, estos promotores de crecimiento pueden ocasionar resistencia a algunas enfermedades en pollos de engorde dando como resultado reacciones cruzadas con antibióticos usados en el hombre, llegando a ocasionar problemas al consumidor (González, Ponce, Alicivar, Valverde, & Gabriel, 2020).

Por lo anterior se ve la necesidad de realizar este estudio, con el objetivo de observar el comportamiento de un promotor de crecimiento a base de extracto vegetal (tomillo, granada y romero) como alternativa para reemplazar la bacitracina que es un antibiótico, sobre los parámetros productivos en pollos de engorde, debido a que estas plantas tienen bondades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianos, ayudando así en los procesos de transformación productivos, efectuando practicas más sostenibles y amigables con el ambiente que dé como resultado un producto más inocuo para el consumidor.

## **CAPITULO 1: Comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Ross suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.**

### **1.1. Planteamiento del problema**

En Colombia la avicultura ha crecido significativamente en los últimos años. Para alcanzar este logro se han puesto en prácticas muchas alternativas nutricionales mejorando parámetros productivos, acompañados de buena genética, manejo y sanidad.

Según León (2010), la alimentación en la producción avícola siempre ha buscado mejorar parámetros de producción, para ello se han utilizado algunos promotores de crecimiento como los antibióticos, pero a través del tiempo estos se han venido prohibiendo debido a que su uso indiscriminado según estudios ha generado resistencia a enfermedades y dan lugar a reacciones cruzadas con antibióticos utilizados en la medicina humana pudiendo ocasionar problemas al consumidor.

De acuerdo con AviNews América Latina (2019), la utilización seguida de antibióticos en dosis sub terapéuticas destruye bacterias sensibles a esas moléculas, al mismo tiempo que se seleccionan cepas resistentes. Asimismo, patógenos significativos tanto para animales como para humanos, obtienen cada vez más resistencia a diferentes antibióticos, estos patógenos se encuentran distribuidos en gran parte del ambiente, y se encontró en la carne y en productos de origen animal, siendo ésta una de las fuentes de infección más notables para el hombre.

Esto se convierte en problemas de salud graves, produciendo pérdidas económicas significativas en tratamientos médicos tanto para humanos como para animales. La resistencia antimicrobiana genera un problema complicado con muchos componentes interconectados, pero, por seguro, los antibióticos son una de las causas más importantes.

Por lo anterior se ve la importancia que toma el uso de promotores de crecimiento de extracto vegetal a base de romero (*Salvia rosmarinus*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y Granada (*Punica granatum*), en la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, ya que en varios estudios como: El Efecto de una mezcla de extractos de plantas sobre indicadores de integridad intestinal y parámetros productivos en pollos de engorde y el Efecto de la harina de romero para mejorar los parámetros productivos en pollos de engorde se ha demostrado las bondades que tienen estas plantas sobre el mejoramiento de parámetros zootécnicos en pollos de engorde y el mejoramiento de la mucosa intestinal de las aves. Donde realizaremos comparación y análisis de los índices productivos de un promotor de crecimiento sintético (antibiótico) versus el extracto vegetal en mención.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es la eficiencia de un promotor de crecimiento de origen vegetal en comparación con un antibiótico, en pollos de engorde?

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

Comparar el rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Ross, suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal, como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

Determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), de los animales en estudio con cada uno de los promotores de crecimiento suministrados (antibiótico y extracto vegetal).

Evaluar el estado de la mucosa intestinal de las aves tratadas con cada uno de los promotores de crecimiento utilizados (antibiótico y extracto vegetal).

Realizar una comparación de los resultados obtenidos de los parámetros productivos a evaluar (consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), en cada uno de los tratamientos: Grupo control (agua), T<sub>1</sub> (extracto vegetal) y T<sub>2</sub> (bacitracina de zinc).

#### 1.4. Justificación

Esta investigación se realizará con el fin de comparar el rendimiento productivo de pollos de engorde, suplementados con un promotor de crecimiento químico (antibiótico: bacitracina) y un promotor de origen vegetal a base de Granada (*Punica granatum*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y romero (*Salvia rosmarinus*), debido a que desde hace varios años la aplicación de promotores de crecimiento químico (antibióticos) se ha realizado de forma indiscriminadamente causando daños tanto para la salud del animal disminuyendo su sistema inmune, como para el ser humano, razón por la cual se vienen buscando alternativas para solucionar el uso indiscriminado de promotores de crecimiento químico (antibióticos) (Gutierrez, Montoya, & Velez, 2013).

Por lo anterior y con el fin de obtener productividad y calidad del producto es necesario utilizar promotores de crecimiento a base de vegetales tales como granada (*Punica granatum*), romero (*Salvia rosmarinus*) y tomillo (*Thymus vulgaris*), aprovechando las bondades de las plantas y puedan mejorar las condiciones gastrointestinales (mucosa) sin obtener resistencia a agentes patógenos, así mismo que el producto final sea inocuo para el consumidor ya que estos cada día exigen alimentos seguros y orgánicos, debido a esto el productor ha estado inquieto buscando dichas alternativas que satisfagan al consumidor como al productor mejorando día a día el producto final como la salud y el bienestar del animal (González, Ponce, Alcivar, Valverde, & Ortega, 2020).

Esta estrategia busca comparar el resultado de estos dos promotores de crecimiento (químico y natural) observando cuál de los dos se obtienen mejores resultados, que permitan la disminución de incidencia a enfermedades en los pollos de engorde, así como evitar la disminución de los niveles productivos verificando el estado de la mucosa intestinal y el

desarrollo de parámetros productivos en las diferentes etapas de vida del pollo de engorde de la línea Ross (aviNews América Latina, 2017).

El uso de promotores de crecimiento de extractos vegetales como lo son el romero, tomillo y granada es algo que se busca implementar en la industria avícola rescatando el uso de plantas de fácil adquisición en la región aprovechando sus bondades, así mismo que reemplacen la utilización de productos químicos, como lo son los antibióticos como promotores de crecimiento en pollos de engorde, y así evitar la resistencia a agentes patógenos que puede ocasionar el uso de estos.

Estos promotores de crecimiento de origen vegetal lo que busca es concientizar al productor que hay alternativas que se pueden utilizar con el fin de reemplazar los promotores de crecimiento de origen químico (antibióticos) obteniendo una producción más orgánica, que mejoren los parámetros productivos de los pollos de engorde y así mismo el producto final.

## **1.5. Delimitaciones**

### ***1.5.1. Geográfica***

Esta investigación se realizará en el proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña (UFPSO) esta se encuentra ubicada en el sector nororiental del país, específicamente a 2,8 Km del casco urbano de la ciudad de Ocaña, en el departamento Norte de Santander, específicamente en la vereda el Rhin a 1150 msnm con una temperatura promedio de 23°C, terreno montañoso y clima tropical (UFPSO, s.f.).

### ***1.5.2. Temporal***

Para la ejecución de los objetivos planteados en el proyecto se estima un periodo de tiempo de 2 meses del primer semestre del 2021.

### ***1.5.3. Conceptual***

El proyecto estará enmarcado en conceptos como: promotores de crecimiento, avicultura, pollos de engorde, mucosa intestinal, antibiótico, extracto vegetal, granada, tomillo, romero, bacitracina de zinc, agua de bebida, y los parámetros productivos de pollos de engorde (consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso, uniformidad, mortalidad).

### ***1.5.4. Operativa***

Este trabajo de investigación aplicada estará determinado por una metodología experimental de enfoque cuantitativo y nivel descriptivo, donde se utilizará un diseño completamente al azar, con dos tratamientos, un grupo control, con 36 pollos de engorde alimentados con concentrado comercial sin promotor de crecimiento. Tratamiento 1 (T<sub>1</sub>) el cual tendrá 36 pollos de engorde alimentados con concentrado comercial más promotor de crecimiento de origen vegetal (romero, tomillo y granada) y tratamiento 2 (T<sub>2</sub>) con 36 pollos de engorde el cual se le ofrecerá alimento concentrado más promotor de crecimiento químico: antibiótico.

Para la recolección de datos se llevarán a cabo visitas de campo al área de estudio con el fin de evaluar los promotores de crecimiento en pollos de engorde de la línea Ross, evaluando parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, porcentaje de uniformidad y porcentaje de mortalidad para los animales en estudio. El cual se efectuará por medio de pesaje de pollos de engorde de los diferentes tratamientos, así como pesaje de concentrado consumido diariamente, y por medio de cálculos matemáticos se hallan los diferentes parámetros productivos.

## **CAPÍTULO 2: Marco referencial**

### **2.1 Marco histórico**

La avicultura en Colombia ha sido un sector que se ha formado a partir de intereses de tipo individual y que han tenido que sortear gracias a ello, con retos como la inexperiencia en asuntos técnicos y de conocimiento en general, así como de normativas que desestimulan al productor, sin embargo ésta ha trabajado en superar dichos obstáculos y hoy en día, puede verse a tal punto que se ha convertido en un sector tecnificado, eficiente, con sistematización, eficiente y con alianzas estratégicas que van en sintonía con los requerimientos de la población y de las necesidades actuales a nivel mundial (Rivera, 2013).

Jaimes, Gómez, Álvarez, Soler, Romero y Villamil (2010) afirman que en el país, es una de las industrias que más ha aumentado su participación en la economía en los últimos años debido al crecimiento de dicha actividad productiva, de su comercialización, así como de las extensivas campañas que promueven el consumo de la carne de pollo y sus derivados por parte de la misma industria, sin embargo, este crecimiento del sector trae consigo diversas amenazas como lo son las enfermedades infecciosas, las cuales generan grandes pérdidas debido a la mortalidad que generan, los programas de vacunación que requieren y en casos más graves, los decomisos en plantas de beneficio.

De igual manera, cabe aclarar que los mecanismos que se implementan de manera preventiva para el control de las enfermedades infecciosas como es el caso de las vacunaciones, requieren a su vez, de condiciones óptimas de higiene y saneamiento para poder tener un verdadero éxito al respecto. A su vez, debe tenerse en cuenta que la utilización de sustancias

químicas y posteriormente, el inicio de los tratamientos con antibióticos, se convirtieron en una solución efectiva para estas enfermedades, no obstante, con el paso de los años se evidenció que la efectividad de los mismos fue disminuyendo debido a su uso en cantidades o formas de aplicación que no se ajustaban a las necesidades del agente infeccioso, y finalmente, el descubrimiento de la resistencia por parte de las bacterias a dichas sustancias, situación que se tornó aún más compleja si se tiene en cuenta que los antibióticos comenzaron a ser utilizados además, como promotores de crecimiento de animales, razón por la cual esta última práctica fue denunciada debido al potencial de riesgo a la salud del animal y a la salud humana (Jácome, 2011).

De acuerdo con Vega (2017), a nivel mundial, se estima que desde los años 50, ya se hacía uso de antibióticos como promotores de crecimiento en los animales, y en los años 60, comenzaron a plantearse interrogantes referentes a la antibio-resistencia y lo que esto podría implicar con el tiempo, para animales y seres humanos, razón por la cual se publica el informe Swann en 1969 y se inicia con la prohibición del uso de los antibióticos que son utilizados por los seres humanos con el fin de evitar mayores complicaciones por resistencias generadas de forma indirecta; este informe comienza a implementarse a partir de los años 70, en 1984 los agricultores comienzan a pedir que se prohíban los antibióticos para ser utilizados como promotores de crecimiento para animales, y los años 90 comienzan a realizarse estudios de antibióticos específicos y su resistencia, llevando con esto a la prohibición gradual de algunos antibióticos en países de Europa, y en 2006 finalmente se prohíben aquellos antibióticos que aún seguían utilizándose en la dieta de los animales.

Así mismo Giménez (2015) afirma que la prohibición de los antibióticos como promotores de crecimiento animal trajo consigo al estudio forzoso de alternativas para su sustitución en el sector de la avicultura, las cuales hasta el momento era escasas, entendiéndose que la búsqueda de estas nuevas alternativas presenta un gran reto si se tiene en cuenta que los antibióticos además de ser utilizados contra infecciones de tipo subclínico también contribuyen a la optimización en el metabolismo y, por tanto, su función como ayudante en el crecimiento de los pollos de engorde. Dentro de las alternativas, se encuentran los extractos vegetales y los aceites esenciales, siendo las más estudiadas, de especies vegetales como: tomillo, romero, orégano, salvia, pimienta y milenrama, los cuales demuestran su acción antibacteriana pero requieren a su vez, de mayores investigaciones para poder tener resultados que realmente demuestren su eficacia, así como estudios de otras especies vegetales que puedan realizar de cierto modo las funciones de los antibióticos pero sin comprometer la salud y fortaleciendo el sistema inmunológico de las aves.

A nivel nacional, según Lozano y Arias (como se citó en Roldán 2010), se han realizado pocas investigaciones relacionadas con los medicamentos utilizados para la alimentación animal en lo que concierne a su residualidad y a su vez, se dificulta tener acceso a las pocas investigaciones que existen ya que no son publicadas en revistas científicas y por tal razón, no se conoce en realidad cómo se encuentra el estudio de este tema en Colombia. Cuenta con algunas investigaciones que corresponden a la residualidad en pollos de sustancias anti infecciosas como es el caso de la ampicilina y el cloranfenicol. No obstante, el país sigue las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) en torno a residualidad y retiro de antibióticos y, además, es partícipe de programas como Codex Alimentarius y de los comités: Comité

Intergubernamental Especial sobre la Alimentación Animal y Comité de Residuos de Medicamentos Veterinarios en Alimentos. Colombia debe enfocar esfuerzos hacia el control de la utilización de antibióticos como promotores de crecimiento por parte de entidades de vigilancia de alimentos, y por otro lado buscar, desde las diferentes alternativas que da la ciencia y los avances en tecnología, opciones de reemplazo de estos antibióticos por productos que generen mayores beneficios para el animal y quienes lo consumen. La amplia biodiversidad con la cual cuenta el país se convierte en una gran oportunidad para poder estudiar estas nuevas alternativas de sustitución de antibióticos ya que Colombia cuenta con 6000 especies de plantas aromáticas y medicinales nativas aproximadamente, las cuales son las más estudiadas a nivel mundial por sus propiedades y que han sido utilizadas en la medicina humana y se vislumbran como sustitutos de los antibióticos promotores de crecimiento en la producción animal.

## **2.2 Marco Contextual**

El municipio de Ocaña se encuentra ubicado en el nororiente colombiano y hace parte de los 40 municipios que conforman el departamento de Norte de Santander; su temperatura promedio es de 22°C, la extensión del municipio es de 672,27 km<sup>2</sup>, de los que corresponden 6,96 km<sup>2</sup> a la zona urbana y 620,76 km<sup>2</sup> a la zona rural, y según las proyecciones del DANE para 2018-2020, la población estimada en el municipio para el año 2019 fue de 124.603 habitantes, distribuidas un 10,2% en zona rural y centros poblados, y el 89,7% en zona urbana. En cuanto a su ubicación geográfica, las coordenadas geográficas son las siguientes: 8°14'15" latitud norte y 73°2'26" longitud este, y su altitud es de 1.220 m.s.n.m. De igual manera, limita con los municipios de González, El Carmen, Convención y Teorama al norte, San Calixto, Ábrego y La

Playa al oriente, Río de Oro al occidente, y finalmente al sur, con el municipio de Ábrego y San Martín. El sector productivo pecuario de Ocaña registra principalmente actividades en el sector de ganadería bovina, en el sector porcícola, avícola, así como en la apicultura, y en menor medida la producción piscícola y la cría de conejos, cabras y cuyes. El sector avícola es la actividad pecuaria principal del municipio, llegando a representar incluso, desde el ámbito económico, el 55% del total de producción económica que se generan de las actividades pecuarias llevadas a cabo según la información suministrada por parte de la Secretaría de Desarrollo de Norte de Santander, y alcanzan a representar un 6,6% del promedio anual de aves en el departamento dentro de las que se incluyen de mayor a menor participación, las aves de postura, aves de engorde y las aves de traspatio (Concejo Municipal de Ocaña, 2020).

Siendo así, y teniendo en cuenta la importancia de dicho sector en el municipio y las necesidades a nivel regional, se desarrolla el presente trabajo de investigación, el cual se lleva a cabo en el proyecto avícola de la granja experimental que queda ubicada y que hace parte de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña sede el algodonal. Las instalaciones del proyecto avícola cuentan con una óptima adecuación, está conformada por cuatro galpones con capacidad para producción de 12.000 aves, y en ella se realizan actividades de producción de huevos y levante de aves (Muñoz, 2016).

### **2.3 Marco Conceptual**

El aparato digestivo de las aves cuenta con características que lo hacen únicos ya que las funciones del estómago son apoyadas por más órganos como es el caso del almacenamiento del alimento en el buche y su posterior paso por el proventrículo en el cual se adicionan la pepsina,

el moco y el ácido clorhídrico, para finalmente realizar el proceso de masticado del alimento en la molleja, consta principalmente de: intestino y su flora intestinal asociadas al sistema inmune del ave, así como el hígado y el páncreas que se encargan de las secreciones producto de su proceso de digestión (Roldán, 2010).

Para las aves de engorde, mantener el equilibrio en su sistema inmune asociado a su sistema digestivo, es fundamental para garantizar la salud y la producción. Sin embargo, el uso de promotores de crecimiento, que como su nombre lo indica, estimulan el aumento de peso de los pollos de engorde, fueron suministrados por medio de antibióticos, los cuales son sustancias con origen de un derivado químico o un organismo vivo, capaz de inhibir el crecimiento de ciertas clases de microorganismos permitiendo el aumento de peso del animal, mientras controla su flora bacteriana (Urbano, 2018).

Hoy en día, la información referente a las repercusiones del uso de antibióticos en la salud de los animales, ha obligado a su prohibición y su posterior reemplazo a partir de sustancias como los aceites esenciales y extractos de origen vegetal; éstas han sido utilizadas desde la antigüedad en los seres humanos, contrario a lo que ha pasado en su uso para animales que ha sido relativamente escasa, no obstante, hoy en día viene tomando fuerza pues se han convertido una opción debido a sus características como analgésicos, antioxidantes, antibacterianos, y promotores del aumento de peso en los animales (Roldán, 2010).

Dentro de las especies vegetales a utilizar para el trabajo de investigación, se encuentran la planta de tomillo (*Thymus vulgaris*) que cuenta con propiedades que benefician la producción animal gracias a su capacidad inhibidora de bacterias y hongos que puedan causar algún tipo de enfermedad y afectar su sistema digestivo (Bautista, González y Torres, 2015), la planta de

romero (*Salvia rosmarinus*) cuyo aceite esencial y extractos tienen numerosas propiedades benéficas dentro de las que se destacan: antifúngicas, antiinflamatorias y antioxidantes, debido a los metabolitos secundarios que posee como el carnosol y el ácido rosmárico y carnósico (Flores, Sáenz, Castañeda y Navarro, 2020), y la planta de granada (*Punica granatum*) la cual de acuerdo a estudios realizados de la misma, demuestran capacidad antimicrobiana, además de que ha sido de interés científico debido a las propiedades benéficas potenciales para la salud de los componentes de la granada como son: ácido elágico, punicalagina, catequinas y antocianidinas (Cárdenas, 2013).

Para la evaluación de las especies vegetales mencionadas anteriormente, se toma en cuenta las variables utilizadas por Escobar (2017) son:

- ✓ Consumo de alimento: Variable que evalúa el beneficio económico pues es uno de los aspectos que generan mayor costo en la producción y por lo tanto debe estar orientada a la reducción de desperdicios por medio de la dosificación apropiada del alimento.
- ✓ Ganancia de peso: Aumento de peso promedio del ave tomado diariamente.
- ✓ Conversión alimenticia: Se calcula teniendo en cuenta la ganancia de peso y el alimento consumido y es utilizada como parámetro de evaluación de la productividad, en este caso, del ave.
- ✓ Peso final: Ganancia de peso hasta la sexta semana de vida (42 días).
- ✓ Uniformidad: es una medida de la diferenciación en el tamaño de un lote de aves.
- ✓ Peso corporal: peso de cada ave.
- ✓ Mortalidad: Porcentaje de animales muertos presentado durante las 6 semanas de

vida (42 días).

### **Microbiota intestinal de las aves**

La microbiota es un grupo compleja conformado por bacterias, hongos, virus o protozoarios, que habitan en el intestino del animal. Esta comunidad puede presentar otras funciones dentro del hospedero, una de las más populares en la prevención de la colonización de microorganismos patógenos, estableciendo una relación de mutualismo donde las aves y la microbiota adquieren beneficios de la convivencia mutua (Olvera, 2022).

#### **2.4. Marco Teórico**

Estas investigaciones en torno a promotores de crecimiento, también han resultado en el análisis de extractos vegetales, como es el caso de la harina romero; el trabajo de investigación **“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*Rosmarinus officinalis*) PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE”** realizado por el autor LÓPEZ ALBUJA DANIELA ALEJANDRA, evaluando los efectos de la harina de romero en dieta para pollos de engorde llevada a cabo en puerto Arturo, provincia de Tungurahua - Ecuador, el estudio se llevó a cabo utilizando 200 pollos de la línea genética Cobb 500 de un día de nacidos, se ubicaron 20 unidades experimentales con un numero de 10 animales cada una. La harina fue suministrada en dosis de 0%, 0,5%, 1,0% y 1,5% para cada tratamiento respectivamente, y constó con las evaluación de las siguientes variables: consumo de alimento, conversión alimenticia, peso, mortalidad, costos de producción y rendimiento a la canal, de las cuales se obtuvieron resultados positivos, principalmente en el tratamiento con dosis al 1,5%

como es el caso de la ganancia de peso de 281,18 g/ave y una conversión alimenticia de 1,54 en la fase inicial (1-14 días) de inclusión de la harina de romero a la dieta de los animales, valores que superaron a los dos tratamientos restantes y que se mantuvieron en las fases de crecimiento y engorde con una conversión alimenticia de 1,94 y 2,10 respectivamente, determinando una mayor rentabilidad en el tratamiento de harina de romero al 1,5% con \$1,53 de beneficio por ave (López, 2015).

De igual manera, se encuentra esta investigación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión titulada **“EL TIPO DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE CARNE BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO”** efectuado por URBANO SALAS MARCO ANTONIO. Esta investigación se llevó a cabo en la selva central de Ucayali, Perú. Como objetivo general se establece establecer el efecto del tipo de promotor de crecimiento sobre el rendimiento productivo en pollos de carne. Lo cual estudia el comportamiento del rendimiento de producción, tres promotores de crecimiento con antibiótico, probiótico y aceite esencial de orégano, obteniendo como resultado que los promotores con antibióticos y probióticos presentaron valores similares en parámetros como consumo de alimento, conversión alimenticia, pesos vivos y utilidad, mientras que con orégano al 1% se obtuvo menor peso vivo y menor utilidad en términos económicos, sin embargo, el consumo de alimento y conversión alimenticia fue similar a los resultados con las dietas con suministro de antibióticos y probióticos (Urbano, 2018).

Por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, también se cuenta con un trabajo titulado **“COMPARACIÓN DE UNA DIETA DE POLLO DE ENGORDE,**

**UTILIZANDO PROMOTOR DE CRECIMIENTO (VIRGINIAMICINA Y COLISTINA)  
VERSUS UNA ALTERNATIVA A BASE DE ÁCIDOS ORGÁNICOS Y FITOGÉNICOS”**

Desarrollado por MOLINA CHINCHILLA MARÍA ALEJANDRA, en la cual se evalúan las variables: consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso, costos de alimento y por libra producida en alimento para ambos tratamientos y una vez se demuestra la eficacia de los productos de origen natural ya que se obtienen resultados relativamente iguales para los casos que se evaluaron presentando los siguientes valores: 4,95 lbs para el grupo control (antibiótico) y 4,99 lbs para el tratamiento alterno en cuanto al promedio de ganancia de peso, valor promedio de 1,83 para los dos tratamientos en la variable de conversión alimenticia, y finalmente un costo por libra de 2,36 para el grupo control y 2,34 para el tratamiento alterno (Molina, 2020).

De igual manera se encontró el artículo de investigación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí titulado **“SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE COBB 500”** llevado a cabo por González-Vázquez Alfredo, Ponce Figueroa Leonardo, Alcívar Cobeña José, Valverde Lucio Yhony y Gabriel Ortega Julio; el cual se realizó en el recinto andil perteneciente al cantón jipijapa en Ecuador, con el objetivo de evaluar la suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500 machos y hembras. Esta investigación fue llevada a cabo mediante un diseño experimental de bloques completamente al azar con tres repeticiones, con 18 aves por tratamiento, considerando el sexo independientemente. Se utilizaron 216 pollos de un día de edad, distribuidos en 4 tratamientos: T<sub>1</sub>: Oxitetraciclina (testigo, 1ml/L), T<sub>2</sub>: probióticos más enzimas (2.0 g/kg), T<sub>3</sub>: ácido orgánico (1.0 ml/L) y T<sub>4</sub>: ácido acético (vinagre de banana) (1.0 ml/L). En cuanto a los resultados mostraron respuestas diferentes con respecto a machos y hembras. El Ácido Acético presento mejor respuesta respecto al Acido Orgánico. En

machos el antibiótico, el ácido acético y el probiótico fueron los mejores tratamientos para ganancia de peso respecto del ácido orgánico. El estudio de presupuestos parciales, de los tratamientos evaluados, para machos expuso que la mejor rentabilidad fue para la oxitetraciclina (T<sub>1</sub>) en machos. La rentabilidad de la oxitetraciclina fue de 45.18% a un costo de producción por lb de USD 0.59. A diferencia de los tratamientos con ácido acético (T<sub>3</sub>) y probiótico + enzima (T<sub>4</sub>) que manifestaron un margen de rentabilidad inferior al 21%. A diferencia, en hembras, el mejor ingreso económico fue el tratamiento con probiótico + enzima (T<sub>4</sub>), con 309 lb y un ingreso bruto de USD 265.74 y una utilidad neta de USD \$ 62.60, lo que dio una relación de B/C de USD \$ 1.31 (González et. al., 2020).

Dentro de los estudios relacionados con la búsqueda de alternativas para el reemplazo de los antibióticos en las dietas de las aves, está el trabajo titulado **“EVALUACIÓN DEL USO DE LOS ACEITES ESENCIALES COMO ALTERNATIVA AL USO DE LOS ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE”** elaborado por Roldan Forero, Lina Patricia llevado a cabo desde la Universidad Nacional de Colombia. Consta de un análisis realizado a aceites esenciales de tomillo, salvia, orégano, albahaca, hierbabuena, menta y romero, con la finalidad de evaluar su efectividad contra bacterias *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurim*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium breve*, y del cual pudo concluir que los aceites extraídos de dichas plantas, son una opción como promotores de crecimiento naturales en la producción avícola y de estas plantas evaluadas, se concluye además, que el aceite de romero es una opción viable como aditivo dietario desde el punto de vista económico (Roldán, 2010).

Así mismo, se encontró el trabajo de grado de la Universidad de Cundinamarca titulado **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA ROSS 308 SUPLEMENTANDO ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO EN LA FINCA SAN FERNANDO MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA”** por Cárdenas Cifuentes Angie Julieth, esta investigación se llevó a cabo en la finca san Fernando, vereda tierra negra del municipio de Fusagasugá, Cundinamarca; cuyo objetivo es evaluar los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Ross 308 suplementando aceite esencial de orégano, líquido (agua) y polvo (alimento). Para la ejecución de este proyecto se utilizó un total de 120 pollos de engorde de la línea Ross 308, donde al cuarto día de edad se seleccionaron y distribuyeron al azar para el abastecimiento del aceite esencial de orégano líquido y al octavo día de edad se realiza el suministro del aceite esencial en polvo. Para esto se establecieron cuatro grupos de 30 pollos de la línea Ross 308, cada uno y a los cuales se les suministro un determinado porcentaje de concentrado dependiendo de la edad de los individuos. Se tuvo en cuenta el desarrollo nutricional y el concentrado elaborado por la avícola, el abastecimiento del alimento se realizaba en horas de la mañana y el suministro de agua se realizaba entre dos o tres veces al día y dependía de los requerimientos del animal (Cárdenas, 2015).

A nivel Nacional, se encontró el trabajo de investigación por parte de la Universidad Nacional de Colombia titulado **“EFECTO DE UNA MEZCLA DE EXTRACTOS DE PLANTAS SOBRE INDICADORES DE INTEGRIDAD INTESTINAL Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLO DE ENGORDE”** elaborado por Ortiz Núñez Alex Darío, con el propósito de valorar el efecto de una mezcla de extractos de plantas sobre rendimiento fisiológico y productivo en pollo de engorde. Para llevar a cabo esta investigación se utilizaron

480 pollos (machos), los cuales se dividieron en tres tratamientos: Grupo con dieta basal sin aditivos, Grupo AB suplementado con Bacitracina Metileno Disalicilato y Halquinol continuo y Grupo EP con una mezcla de extractos de plantas, el cual tuvo una duración de 35 días. Dando como resultados: las aves suplementadas con la mezcla de extractos de plantas generaron una regulación de todas las citoquinas evaluadas; a nivel intestinal los parámetros morfológicos fueron mejores; el grupo EP arrojó mejor desempeño en peso vivo, ganancia diaria, conversión alimenticia e índice de producción en la etapa de finalización. Lo cual se concluye que la implementación dietaria de mezclas de extractos de plantas es una alternativa a los antibióticos promotores de crecimiento para mejorar el rendimiento productivo y calidad de la canal (Ruiz, 2020).

Así mismo se cuenta con el trabajo titulado **“EFECTO DEL USO DE PREBIÓTICO Y UN SIMBIÓTICO A BASE DE UN PROBIOTICO NATIVO *Lactobacillus* EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE”** llevado a cabo por Díaz Galeano Juan Carlos, en el corregimiento de Carrillo- municipio de San Pelayo- Córdoba. Con el objetivo de evaluar los efectos del uso de probióticos y prebióticos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. Para lo cual se utilizaron 300 aves de la raza Cobb 500 (hembras y machos de 1 día de edad) el efecto de un biopreparado a base del probiótico *Lactobacillus Sallivarius*, un prebiótico y un antibiótico, sobre los índices productivos de los pollos. El suministro de los tres tratamientos se llevó a cabo el día 1 de vida hasta el día 42 como aditivo en el agua de bebida. Para el estudio de los datos se utilizó la prueba de comparación de Duncan con un nivel de significancia con  $\alpha = 0,05$ . La prueba de Tukey se utilizó para efectuar las comparaciones múltiples entre las medias. Evaluando parámetros productivos como: peso vivo consumo de alimento, aumento de peso y conversión alimenticia

que se controlaron a los 7, 14, 21, 28, 35 y 42 días. En cada uno de los tratamientos se hallaron diferencias significativas a los 7, 28 y 42 días en la conversión alimenticia, con una disminución considerable de este indicador en los pollos que se trataron con el biopreparado a base de *Lactobacillus salivarius*, con relación a los demás tratamientos (Díaz, 2020).

Otro estudio con el que se cuenta es de la Universidad de Santander titulado **“EVALUACIÓN ZOOTÉCNICA DEL EFECTO DE UN ADITIVO FITOBIÓTICO EN POLLOS DE ENGORDE EN AMBIENTE DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL”** Elaborado por Orduz Duran Yander Camilo, el cual busca determinar el efecto de un aditivo alimenticio a base de aceite esencial de *Rosmarinus officinalis*, harina de *Silybum marianum* y *Cynara scolymus*, y colina herbal, sobre los parámetros zootécnicos y calidad de la canal en pollos de engorde criados en zona climática de trópico húmedo. Llevado a cabo en el municipio de Santa Rosa del Sur en el Departamento de Bolívar. Se utilizó un galpón dividido en 10 compartimientos albergando 480 pollos de la línea Ross 308 AP. por división, cada uno de 31,2 m<sup>2</sup> adecuados con su cama, comedero, bebedero y fuente de calor. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar, conformando un esquema factorial 2×2 (dos grupos experimentales de pollo de engorde y dos dietas suministradas), cinco repeticiones por tratamiento y 480 animales por unidad experimental. Así (T<sub>1</sub>) alimento balanceado comercial, (T<sub>2</sub>) alimento balanceado comercial con la inclusión del fitobiótico de aceites esencial de *Rosmarinus officinalis*, colina herbal y harinas de *Cynara scolymus* y *Silybum marianum* dosis de 400g/ton de alimento balanceado comercial. El tiempo del estudio tuvo una duración de 42 días y se tuvieron en cuenta las variables como: consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso e índice de productividad. El análisis estadístico se efectuó por comparación de medias utilizando la prueba de T de Student. Al día 42 las aves que consumieron el fitobiótico

presentaron una mejoría en el peso vivo, la conversión alimenticia y el índice de productividad de 2,2%, 5,1% y 12,5 % respectivamente en comparación con el grupo con alimento balanceado comercial, presentando una tendencia estadística con p valor de 0,065. Dando como resultado que los aves criados en la zona de trópico húmedo suplementados con fitobiótico a base de *Rosmarinus officinalis*, colina herbal y harinas de *Cynara scolymus* y *Silybum marianum* a una dosis de 400g/ton, presentaron mejor eficiencia en el proceso productivo (Orduz, 2021).

## **2.5. Marco Legal**

**Constitución Política de Colombia de 1991.** En el artículo 65 de la Constitución Política de Colombia, se establece que es responsabilidad del Estado la protección especial de las actividades productivas que conciernen a la alimentación, con prioridad en las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, pesqueras y agroindustriales, de tal manera que se promueva su desarrollo y productividad (Const., 1991, art. 65).

### **2.5.1. Leyes**

**Ley 9 de 1979.** Se dictan medidas sanitarias en torno a: vigilancia y control epidemiológico, medicamentos, alimentos, salud ocupacional, suministro de agua y protección del medio ambiente (Ley 9, 1979).

**Ley 576 de 2000.** En la presente ley se expide el código de ética para médicos veterinarios y zootecnistas (Ley 576, 2000).

**Ley 1255 de 2008.** Se establece como prioridad la creación de programas para el control y la erradicación de la Influenza Aviar y de la enfermedad de Newcastle, así como se establecen medidas para el fortalecimiento del sector avícola en el país (Ley 1255, 2008).

### ***2.5.2. Decretos***

**Decreto 1071 de 2015.** Decreto Único Reglamentario para el Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, que incluyen tres secciones que contienen: la estructura de los sectores mencionados anteriormente, su régimen reglamentario y disposiciones finales (Decreto 1071, 2015).

**Decreto 2113 de 2017.** En su artículo 2.13.3.5.7., en lo referente al uso de medicamentos en el área veterinaria para actividades agropecuarias, se tiene que los promotores de crecimiento pueden ser utilizados siempre y cuando haya autorización previa por parte del ICA (Decreto 2113, 2017).

### ***2.5.3. Resoluciones***

**Resolución 1966 de 1984.** Reglamentación del uso de promotores de crecimiento o mejoradores de producción, a partir de sustancias o compuestos antimicrobianos (Resolución 1966, 1984).

**Resolución 1056 de 1996.** Se dictan disposiciones sobre el control técnico de los insumos pecuarios; en ella se estipula el registro de las personas naturales o jurídicas ante el ICA, ente encargado del control de insumos agropecuarios, y además debe cumplir con la normatividad que sea pertinente (Resolución 1056, 1996). Así mismo se modifica y adiciona, por medio de la Resolución 2538 de 2000, aspectos referentes a los alimentos a granel (Resolución 2538, 2000).

**Resolución 789 de 2007.** Se establecen obligaciones y responsabilidades en el territorio nacional para personas naturales y jurídicas que manejen insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario y sus residuos o desechos con propiedades o características peligrosas en cualquier etapa del ciclo de vida del producto (Resolución 789, 2007).

**Resolución 3654 de 2009.** De conformidad con la ley 1255 de 2008, se establece el programa para el territorio nacional concerniente al control y erradicación de la enfermedad de Newcastle en aves de corral (Resolución 3654, 2009).

**Resolución 3655 de 2009.** De conformidad con la ley 1255 de 2008, se establece el programa para el territorio nacional concerniente a la prevención y vigilancia de la Influenza Aviar (Resolución 3655, 2009).

**Resolución 1167 de 2010.** En esta resolución se establecen los requisitos que deben cumplirse para el registro y control de las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la comercialización de insumos agropecuarios; en ella se establecen obligaciones y prohibiciones respecto a dicho tema y los trámites de registro pertinentes (Resolución 1167, 2010).

**Resolución 3652 de 2014.** En esta resolución se determinan los requisitos, en términos de bioseguridad, para la certificación de granjas avícolas de engorde, que incluye trámites, obligaciones y prohibiciones del titular de la granja bioseguras avícola y el programa de vacunación, entre otros (Resolución 3652, 2014).

**Resolución 17753 de 2019.** El ICA en uso de sus facultades, por medio de esta resolución dispone para el territorio nacional el programa de control y erradicación de Salmonelosis Aviar (*S. Gallinarum* y *S. Pullorum*) para las aves de corral (Resolución 17753, 2019).

**Resolución 17754 de 2019.** El ICA en uso de sus facultades, por medio de esta resolución dispone para el territorio nacional el programa para la disminución y control de *Salmonellas Paratíficas* (*Typhimurim* y *Enteritidis*) para las aves de corral (Resolución 17754, 2019).

### **CAPITULO 3: Diseño metodológico**

Para la ejecución de la presente investigación y dada la naturaleza de este, se llevará a cabo una investigación aplicada bajo una metodología con diseño experimental con un corte transversal-descriptivo y así dar respuesta al interrogante planteado y cumplir con los objetivos propuestos. En los siguientes apartes se explica la metodología a desarrollar en la presente investigación.

#### **3.1 Tipo de investigación**

Para el desarrollo del presente estudio se estableció realizar una investigación de tipo experimental, por la presencia de variables independientes, las cuales se mantienen constantes, y variables dependientes, las cuales se miden como sujeto del experimento, como lo planteado por Murillo (2011) “En la investigación de enfoque experimental el investigador maneja una o más variables de estudio, con el fin de controlar el crecimiento o disminución de esas variables y el resultado de las conductas analizadas”.

##### ***3.1.1. Enfoque de investigación.***

Se llevará a cabo un enfoque cuantitativo en el desarrollo de la presente investigación, por ser un proceso donde se recolecta, analiza y vinculan datos numéricos mediante procedimientos estadísticos. Para obtener tales resultados el investigador buscará obtener valores numéricos con el objetivo de desarrollar estudio y modelos estadísticos y así poder determinar el comportamiento y efecto de las variables de interés, (Sinnaps, 2019).

### ***3.1.2. Alcance de la investigación.***

Debido a que no existen datos que comparen el rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Ross suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el alcance de la investigación a utilizar será de carácter exploratorio, basándose en lo planteado por (Hernández, Fernández & Baptista 2018) “el alcance exploratorio es la clasificación que se otorga a las investigaciones que se orientan a conocer problemas de investigación desconocidos o poco analizados”.

### ***3.1.3. Diseño de la investigación.***

La presente investigación está enmarcada dentro de un diseño transversal puesto que el objetivo será la descripción de las variables, recolección y estudios de datos en un solo momento, como lo dice (Mateo, 2006). “analizar simultáneamente los componentes de una muestra en la que figuren sujetos de diferentes edades de forma que cubran el arco de tiempo propuesto en el estudio”.

## **3.2 Población y muestra**

### ***3.2.1 Población de Estudio.***

El proyecto se trabajará con pollos de engorde machos de la línea Ross, con un peso promedio de 42 gramos, de un día de vida.

### 3.2.2 Muestra.

La etapa experimental estará constituida por un total de 108 pollos de un (1) día de edad de la línea ross y serán distribuidos en tres tratamientos ( $T_C$ ,  $T_1$ ,  $T_2$ ) utilizando 6 aves para cada grupo, con seis réplicas cada uno y un total de 18 unidades experimentales, ver (Tabla 1).

**Tabla 1** *Diseño experimental*

| Tratamientos | Numero de replicas | Unidades<br>experimentales | Numero de aves por tratamiento |
|--------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|
| $T_C$        | 6                  | 6                          | 36                             |
| $T_1$        | 6                  | 6                          | 36                             |
| $T_2$        | 6                  | 6                          | 36                             |
| <b>Total</b> |                    | <b>18</b>                  | <b>108</b>                     |

*Nota: La tabla presenta los datos del diseño experimental tenidos en cuenta:  $T_C$  (Tratamiento control),  $T_1$  (Tratamiento uno) y  $T_2$  (Tratamiento dos). Autores del proyecto*

### 3.3 Modelo estadístico

Se llevó a cabo un estudio de varianza ( $p < 0.05$ ) para un diseño completamente al azar (DCA) un grupo control o testigo y dos tratamientos, seis réplicas, para un total de dieciocho unidades experimentales, que contarán con seis aves, para un total 108 aves para el ensayo. Se estudiaron las diferencias significativas de los tratamientos con la prueba Duncan o Tukey.

Se usará el siguiente modelo estadístico.

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3 \dots$  tratamiento

$j = 1, 2, 3$  replicas

$X_{ij}$  = Observación experimental

$u$  = Media aritmética general

$t_i$  = Efecto del  $i$  – esimo tratamiento

$E_{ij}$  = Efecto de la  $j$  – esima unidad experimental a la que se aplicó el  $i$  – esimo tratamiento (error experimental)

Para la realización del presente estudio se plantearon los siguientes grupos experimentales:

**T<sub>C</sub>**: Tratamiento control, sin promotor de crecimiento.

**T<sub>1</sub>**: Tratamiento uno, con promotor de crecimiento natural (extracto vegetal).

**T<sub>2</sub>**: Tratamiento dos, con promotor de crecimiento químico (antibiótico).

### **3.4. Metodología**

El proyecto se realizó en las instalaciones de la Universidad Francisco de paula Santander Ocaña en el proyecto avícola que se encuentra ubicado en la vereda el Rin.

Este estudio se realizó desde el primer día de nacidos los pollos hasta que cumplieron su ciclo productivo (día 42), tiempo en el cual se desarrolló la investigación y se recolectaron los datos en base a los parámetros productivos para luego ser tabulados y analizados. Para llevar a

cabo esta investigación se tomará un lote de 108 pollos de engorde de la línea Ross de un día de nacidos procedentes de la incubadora san marino de Bucaramanga, Santander.

Días anteriores al arribo de los pollitos se efectuó la adecuación de la totalidad de los cubículos y la respectiva desinfección, el cual se realizó mediante encalado, flameo y fumigación. Seguidamente se llevó a cabo el lavado y desinfección de bebederos, comederos, cortinas y pisos con solución yodada.

Posteriormente de la adecuación y desinfección del galpón se procede al recibimiento de los pollitos. Lo primero que se realizó fue el precalentamiento del galpón, encendiendo los bombillos 3 horas antes de la llegada de los pollos para obtener una temperatura adecuada. Al momento de recibir los pollos se procede a realizar el conteo para verificar la cantidad y estado de las aves; seguidamente se realizó el pesaje de la totalidad de las aves para calcular la uniformidad inicial y el peso promedio, dando inicio con los datos de los parámetros productivos que se evaluarán durante su ciclo productivo. Para dar por terminado el proceso de recibimiento se distribuirán de forma aleatoria en las 18 unidades experimentales, suministrando concentrado comercial y agua de bebida con su respectivo tratamiento, dando así inicio a esta investigación.

Los pollitos fueron recibidos con sus respectivos protocolos de ingreso, los cuales son establecidos por la coordinadora del proyecto avícola de la UFPSO, observando que los pollitos se encuentren en óptimas condiciones.

Durante el tiempo de la ejecución de esta investigación se llevará a cabo las siguientes actividades: plan de vacunación, alimentación y manejo de bioseguridad, ver (tabla 2, 3, 4).

**Tabla 2** *Plan de vacunación*

| <b>Edad ave</b> | <b>Vacuna</b>                       | <b>Vía de aplicación</b> |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Día 7</b>    | Newcastle más bronquitis infecciosa | Ocular                   |
| <b>Día 7</b>    | Gumboro                             | Ocular o nasal           |
| <b>Día 14</b>   | Newcastle más bronquitis infecciosa | Ocular                   |
| <b>Día 17</b>   | Gumboro                             | Ocular o nasal           |

*Nota:* plan de vacunación aplicado en durante el tiempo de la investigación. (Acosta, Jaramillo, 2015).

El plan de alimentación que se llevara a cabo en esta investigación se desarrollara según las tablas elaboradas por medio de los requerimientos establecidos para los pollos de engorde y de acuerdo con las fases de iniciación y finalización, ver (Tabla 3).

**Tabla 3** *Plan de alimentación*

| <b>Semana</b> | <b>Sugerido/gr/día</b> |
|---------------|------------------------|
| <b>1</b>      | 16                     |
| <b>2</b>      | 44                     |
| <b>3</b>      | 70                     |
| <b>4</b>      | 112                    |
| <b>5</b>      | 179                    |
| <b>6</b>      | 197                    |

*Nota:* La tabla muestra el plan de alimentación para pollos de engorde para las seis semanas de vida. (Gómez, Ángeles, 2013).

Se utilizará como soporte la tabla técnica de manejo de los parámetros productivos de pollos de engorde, sugerida por el proyecto avícola de la UFPSO para la respectiva evaluación de los parámetros productivos de la presente investigación, ver (Tabla 4).

**Tabla 4** *Técnica de manejo de pollos de engorde.*

| Semana | Peso corporal | Ganancia de peso | Conversión técnica | Uniformidad (%) | Mortalidad (%) |
|--------|---------------|------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| 1      | 175           | 125              | 1,20               | 60              | 1              |
| 2      | 420           | 245              | 1,27               | 65              | 0,5            |
| 3      | 785           | 365              | 1,51               | 70              | 0,5            |
| 4      | 1275          | 490              | 1,67               | 75              | 0,6            |
| 5      | 1885          | 610              | 1,81               | 80              | 0,7            |
| 6      | 2540          | 655              | 2,00               | 90              | 0,7            |

*Nota:* La tabla muestra la técnica de manejo a utilizar en el manejo de pollos de engorde

**Fuente:** Meza Quintero M.

Los parámetros productivos serán estudiados en las 6 semanas de vida de los pollos de engorde (42 días). Los parámetros que se tuvieron en cuenta y que se tomaran diariamente son: Consumo de alimento, mortalidad y semanalmente peso corporal, ganancia de peso, conversión técnica y uniformidad.

Este estudio se llevará a cabo con dos tratamientos y un grupo control así:

Tratamiento control (T<sub>C</sub>- T<sub>0</sub>) donde se suministró concentrado comercial y agua sola, en este tratamiento manejamos 6 cubículos con 6 repeticiones en cada uno de ellos para un total de 36 repeticiones.

Tratamiento 1 (T<sub>1</sub>) suministrado concentrado comercial más extracto vegetal en el agua de bebida (1g/l de agua), distribuidos en 6 cubículos, 6 repeticiones dando un total de 36 repeticiones.

Tratamiento 2 (T<sub>2</sub>) el cual se suministra concentrado comercial más antibiótico en el agua de bebida (1g/ l de agua), distribuidos en 6 cubículos, 6 repeticiones en cada uno, para un total de 36 repeticiones. Dando un total general de 108 pollos de engorde para los 3 tratamientos. La inclusión se realizará desde el primer día de vida de los pollitos hasta finalizar su etapa de engorde o finalización (día 42), las cantidades de extracto vegetal y antibiótico varían de acuerdo con el consumo de agua de las aves.

Diariamente en las horas de la mañana se medirá el agua a suministrar y al día siguiente se medirá el agua sobrante, el cual se manejará así: (T<sub>C</sub>: agua sola, T<sub>1</sub>: agua con extracto vegetal 1 g/l de agua); T<sub>2</sub>: agua con antibiótico (bacitracina, 1 g/l de agua), además al total de las aves se suministrará alimento concentrado, formulado según requerimientos de las aves. El suministro de alimento será a voluntad, se llevarán registros diarios de consumo de alimento, agua, mortalidad y semanales de, peso corporal, ganancia de peso, conversión alimenticia y uniformidad.

Para determinar el estado de la mucosa intestinal, el día del sacrificio se extrajo una pequeña muestra del intestino delgado (duodeno) el cual fue enviado al laboratorio para ser examinado por un experto, por medio del examen histopatológico que demuestre si hay diferencias entre tratamientos. Así mismo se efectuó análisis microbiológico del intestino delgado (duodeno) por parte de las estudiantes en coordinación de un profesional en el tema para determinar microorganismos presentes en cada tratamiento y grupo control, para esto se

utilizaron diferentes tipos de cultivos con el fin de determinar si hay presencia o ausencia de microorganismos.

#### ***3.4.1. Distribución de los animales.***

Las aves se dividieron en 18 cubículos, donde se alojarán 6 aves en cada uno para un total de 108 pollos, distribuidos según el tratamiento: 36 para el T<sub>C</sub>, 36 para T<sub>1</sub> y 36 para el T<sub>2</sub>, para poder evaluar completamente al azar cada uno de los parámetros productivos.

Los cubículos cuentan con áreas de 2 m de largo por 1m de ancho, con una altura de 2,10 m y las puertas de 2 m ancho por 0,9 m de largo; el piso estará cubierto con 10 cm de cascarilla de arroz y cada uno de los cubículos contarán con un bebedero, un comedero y un bombillo para el suministro de una adecuada temperatura al inicio de vida de los pollos.

### **3.5. Diseño de instrumentos de recolección de la información y técnicas de análisis de datos**

En cuanto a la recolección de la información necesaria de la investigación, todos los días en las horas de la mañana se revisó cubículo por cubículo la mortalidad; por medio de pesaje con balanza electrónica obteniendo el consumo de alimento y agua, semanalmente determinando el peso corporal del ave evaluando la ganancia de peso, conversión técnica y así mismo su uniformidad.

La información que se registró en las fichas técnicas (registros), posteriormente fueron llevados a una hoja Excel para evaluar cada parámetro.

### ***3.5.1. Colecta de muestras***

A los 42 días de vida de los pollos de engorde se tomaron dos muestras (duodeno) por tratamiento, los cuales fueron sacrificados realizando un corte cervical- dorso- lateral ubicando la carótida y la yugular logrando el desangrado en un tiempo de 1 a 5 minutos produciendo descenso de la presión sanguínea y anemia celebrando ocasionando la muerte del ave.

Después del sacrificio de las aves son seleccionadas las muestras del duodeno las cuales son debidamente embaladas para realizar el desplazamiento hasta el laboratorio de biología de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

### ***3.5.2. Análisis microbiológico***

Una vez sacrificadas las aves, se extrajo el sistema digestivo, y por medio de un asa estéril se obtuvo muestra fecal del duodeno. Posteriormente a ello se procede a realizar la siembra directa por estría de microorganismos de estas muestras en cajas de Petri utilizando medios de cultivo tales como: MacConkey, Chromocult, *Salmonella Shigella* y papa dextrosa. luego se efectuó la incubación a 37 °C por un lapso de 24 horas en condiciones anaerobias. Tras la incubación se realiza análisis sobre la presencia o ausencia de colonias.

Para la incubación de microorganismos de muestra fecal en agar papa dextrosa su periodo de incubación fue de 8 días, a una T° de 37 °C y posterior a ello se analizó si hubo presencia o ausencia de hongos y levaduras.

### **3.5.3. Análisis de mucosa intestinal**

Este procedimiento se realizó obteniendo muestras de uno a dos centímetros de la región del duodeno (dos muestras por tratamiento) los cuales fueron embalados en formol al 10 % en recipientes pequeños y transportados en una cava hasta el laboratorio del ICA en la ciudad de Bucaramanga donde se llevó a cabo examen histopatológico por parte de un hepatólogo a través de lectura de láminas en tinción hematoxilina eosina. Posteriormente a ello se observó al microscopio con el fin de evidenciar cambios en cuanto a longitud de vellosidades intestinales, pared intestinal y la serosa, así como células de la lámina propia en cada tratamiento.

### **3.6. Análisis de la información**

Para llevar a cabo el análisis de la información obtenida durante el desarrollo del proyecto de investigación se empleará el uso de las siguientes formulas:

1. Consumo:  $\frac{\text{Alimento ofrecido}}{\text{Numero de aves}} \times 100 \div 7 \text{ dias}$
2. Peso corporal: *Pesaje del ave*
3. Ganancia de peso: *Peso actual – Peso anterior*
4. Conversión técnica:  $\frac{\text{Consumo de alimento semanal}}{\text{ganancia de peso semanal}}$

5. Uniformidad: 
$$\frac{\text{Numero de aves dentro del rango} \times 1000}{\text{Total aves}}$$

6. Mortalidad: 
$$\frac{\text{Numero de aves muertas} \times 100}{\text{total aves galpon}}$$

Y posteriormente tabular cada una de las variables con sus respectivas gráficas.

Después se realizó un análisis mediante el software estadístico SPSS versión 21, donde se identificó diferencia significativa, se realizó la prueba de Duncan o Tukey, y así dar conclusión a la investigación.

En cuanto al estado de la mucosa intestinal se llevó a cabo el análisis de información mediante literatura con respecto a la línea genética de la investigación.

### 3.7. Cronograma de actividades

| OBJETIVO GENERAL   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS  | ACTIVIDAD                                     | MES 1 |   | MES 2 |   |   |   | MES 3 |   |   |   |   |   |   |  |
|--|--|---|-------|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|--|
|  |  |   | 1     | 2 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5     | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 |   |  |
| Comparar el rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Ross, suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal, como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. | <p>1. Determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), de los animales en estudio con cada uno de los promotores de crecimiento suministrados (antibiótico y extracto vegetal).</p> <p>2. Evaluar el estado de la mucosa intestinal de las aves tratadas con cada uno de los promotores de crecimiento utilizados (antibiótico y extracto vegetal).</p> <p>3. Realizar una comparación de los resultados obtenidos de los parámetros productivos a evaluar (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), en cada uno de los tratamientos: Grupo control (agua), T<sub>1</sub> (extracto vegetal) y T<sub>2</sub> (bacitracina de zinc).</p> | Adecuación de instalaciones                   | ■     | ■ |       |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |  |
|  |  | Recibimiento y distribución de las aves       |       | ■ |       |   |   |   |       |   |   |   |   |   |   |  |
|  |  | Aplicación de promotores de crecimiento       |       |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ |   |   |   |   |   |  |
|  |  | Toma de datos                                 |       |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     |   |   |   |   |   |   |  |
|  |  | Determinación de parámetros productivos       |       |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     |   |   |   |   |   |   |  |
|  |  | Tabulación de los datos                       |       |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ |   |   |   |   |  |
|  |  | Sacrificio de las aves                        |       |   |       |   |   |   |       |   | ■ |   |   |   |   |  |
|  |  | Evaluación del estado de la mucosa intestinal |       |   |       |   |   |   |       |   | ■ | ■ |   |   |   |  |
|  |  | Análisis de resultados                        |       |   |       |   |   |   |       |   |   | ■ | ■ |   |   |  |
|  |  | Entrega de documento final                    |       |   |       |   |   |   |       |   |   |   |   |   | ■ |  |

*Nota.* La tabla muestra el periodo de tiempo empleado para la ejecución del proyecto de investigación. Autores del proyecto.

### **3.8. Administración del proyecto**

#### ***3.8.1. Recursos humanos***

La investigación estará a cargo de: Laura Sandrid Carrillo Sanjuan, Nataly Carreño Amaya (Estudiantes de zootecnia), bajo la asesoría y dirección del proyecto Msc. Zootecnista Miriam Meza Quintero.

#### ***3.8.2. Recursos institucionales***

Para esta investigación, la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña es la academia de aprendizaje donde los autores del proyecto se han preparado en la carrera de zootecnia durante cinco años, es ella la que ofrece la disponibilidad de sus diferentes recursos para desarrollar en buenos términos el estudio planteado de esta investigación, a través de los siguientes recursos:

- Granja Experimental, ubicada en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña
- Proyecto Avícola UFPSO
- Biblioteca Argemiro Bayona Portillo

### **3.9. Recursos financieros**

***Egresos.***

Los gastos presentados para llevar a cabo esta investigación son de \$ 3.201.000. Los cuales están distribuidos de la siguiente manera ver (Tabla 5).

**Tabla 5 Presupuesto**

| ITEM                     | UFPSO              | PROPONENTES        |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| Instalaciones y equipos  | \$ 1.000.000       |                    |
| Aves                     |                    | \$ 216.000         |
| Alimento                 |                    | \$ 650.000         |
| Vacunas                  |                    | \$ 135.000         |
| Otros insumos            |                    | \$ 250.000         |
| Examen Histopatológico   |                    | \$ 350.000         |
| Transporte               |                    | \$ 200.000         |
| Papelería                |                    | \$ 100.000         |
| Digitación informe final |                    | \$ 300.000         |
| <b>Total</b>             | <b>\$1.000.000</b> | <b>\$2.201.000</b> |

*Nota.* Costo de los materiales comprados, generando un total de \$ 2.201.000 para la realización del proyecto. Autores del proyecto.

## CAPITULO 4: Resultados

Posteriormente se presentarán los análisis de los resultados obtenidos en la investigación titulada Comparación del rendimiento productivo de pollos de engorde de la línea Ross suplementados con un antibiótico versus un extracto vegetal como promotores de crecimiento, en la Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña.

### 4.1 Determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), de los animales en estudio con cada uno de los promotores de crecimiento suministrados (antibiótico y extracto vegetal).

Los parámetros productivos evaluados desde el primer día de nacidos los pollos de engorde, fueron: consumo diario, peso corporal semanal, ganancia de peso semanal, porcentaje de mortalidad, porcentaje de uniformidad, comparándolos con datos suministrados por el proyecto avícola de la UFPSO, el cual se pueden observar en las siguientes tablas y gráficas.

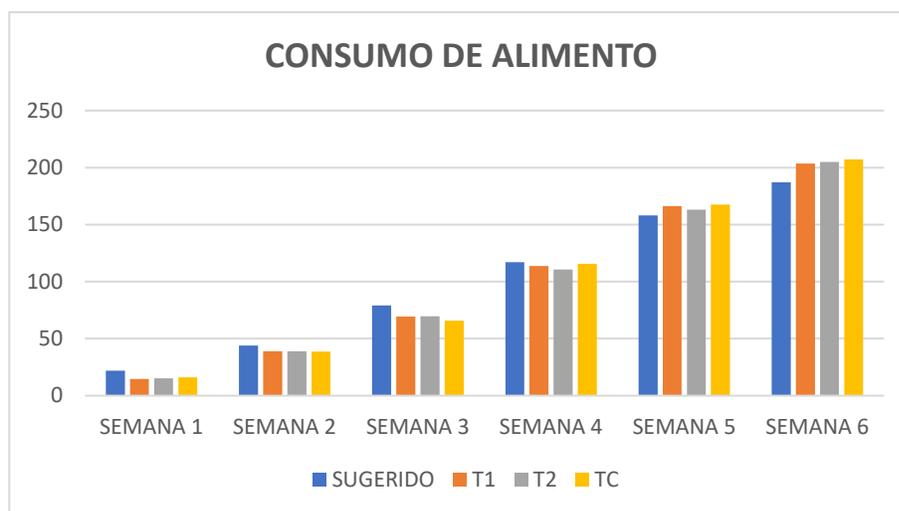
**Tabla 6** *Parámetro productivo: Consumo/g/ave*

| CONSUMO DE ALIMENTO |                |                |                |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| SUGERIDO            | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>c</sub> |
| 22                  | 14,81          | 15,33          | 16,2           |
| 44                  | 39,06          | 39,05          | 38,56          |
| 79                  | 69,35          | 69,65          | 65,75          |
| 117                 | 113,71         | 110,65         | 115,67         |
| 158                 | 166,12         | 163,09         | 167,5          |
| 187                 | 203,41         | 204,85         | 207,09         |

**Nota:** La tabla refleja los parámetros productivos de consumo en g/ave. **Fuente:**

Autores del proyecto.

**Figura 1** Consumo de alimento g/ave/ día



**Nota:** La grafica refleja el consumo de alimento en gramos de las 6 primeras semanas.

**Fuente:** Autores del proyecto.

La gráfica muestra el consumo de alimento de cada uno de los tratamiento durante todo el periodo de vida de los pollos de engorde, donde se observa que en las cuatro primeras semanas de vida de las aves se encuentra por debajo del consumo sugerido, mejorando este parámetro en las dos últimas semanas de vida, así mismo se evidencio que el tratamiento que presento mayor consumo fue el tratamiento control durante todo el ciclo de vida.

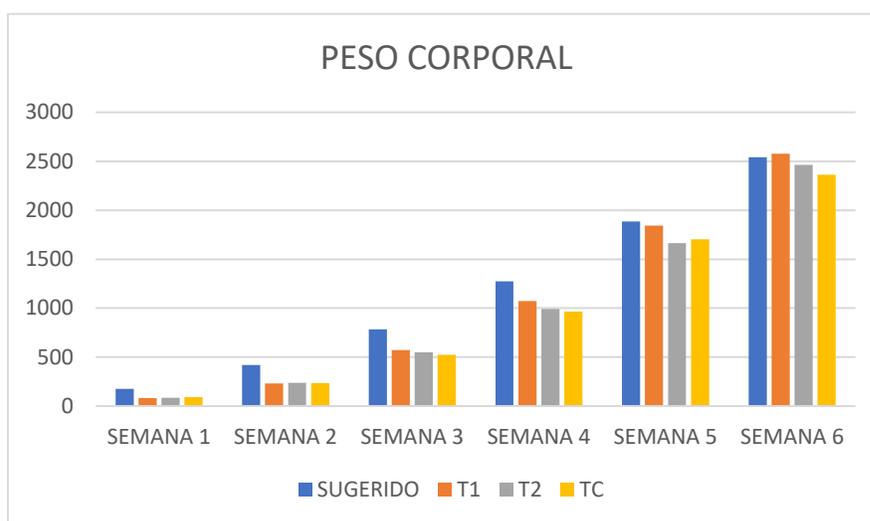
**Tabla 7** Parámetro productivo: Peso corporal en gramos.

| PESO CORPORAL GRAMOS |                |                |                |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|
| SUGERIDO             | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>c</sub> |
| 175                  | 82,9           | 86,6           | 91,4           |
| 420                  | 231,66         | 236,15         | 235,22         |

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
| 785  | 571,49 | 548,53 | 523,19 |
| 1275 | 1073,3 | 990,24 | 965,87 |
| 1885 | 1843,5 | 1664,5 | 1701,9 |
| 2540 | 2577   | 2465   | 2361   |

*Nota:* La tabla refleja los parámetros productivos a tener en cuenta en la variable peso corporal. **Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 2** Peso corporal (g)



*Nota:* La grafica muestra el peso corporal en gramos de los pollos de engorde durante.

**Fuente:** Autores del proyecto.

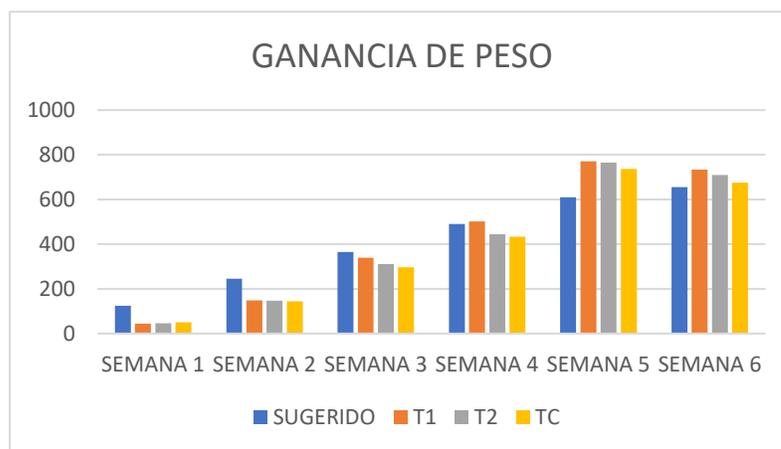
En esta grafica se puede observar el peso corporal de pollos de engorde durante su periodo de vida, hallando que, aunque al inicio no se superó el peso sugerido en ninguno de los tratamientos, al final del ensayo el resultado fue diferente estando por encima de lo sugerido el T<sub>1</sub>, demostrando que la suplementación con extracto vegetal a base de Granada, Tomillo y Romero como promotor de crecimiento, mejora este parámetro con respecto a los demás tratamientos.

**Tabla 8** *Parámetro productivo: Ganancia de peso g.*

| GANANCIA DE PESO (g) |                |                |                |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|
| SUGERIDO             | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>C</sub> |
| 125                  | 44,2           | 46,0           | 50,9           |
| 245                  | 148,7          | 147,4          | 143,9          |
| 365                  | 339,8          | 311,3          | 297,3          |
| 490                  | 501,6          | 445,0          | 433,3          |
| 610                  | 770,4          | 764,7          | 736,2          |
| 655                  | 733,2          | 710,0          | 676,0          |

*Nota:* La tabla refleja los parámetros productivos, referentes a la ganancia de peso.

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 3** *Ganancia de peso (g).*

*Nota:* La grafica muestra la ganancia de peso durante el ciclo de vida de los pollos de engorde **Fuente:** Autores del proyecto.

En la gráfica número 3 se encuentra la ganancia de peso durante el ciclo de vida de los pollos de engorde observando que en las primeras tres semanas de vida ningunos de los tratamientos supero lo sugerido, pero es evidente que en la primera semana de vida el mejor resultado en cuanto a este parámetro lo presento el grupo control, ya en la segunda semana el T<sub>2</sub>

presento mejores resultados, y para las últimas cuatro semanas de vida el T<sub>1</sub> supero los demás tratamiento así como también lo sugerido, demostrando que en cuanto a este parámetro el T<sub>1</sub> tuvo un mejor desarrollo productivo.

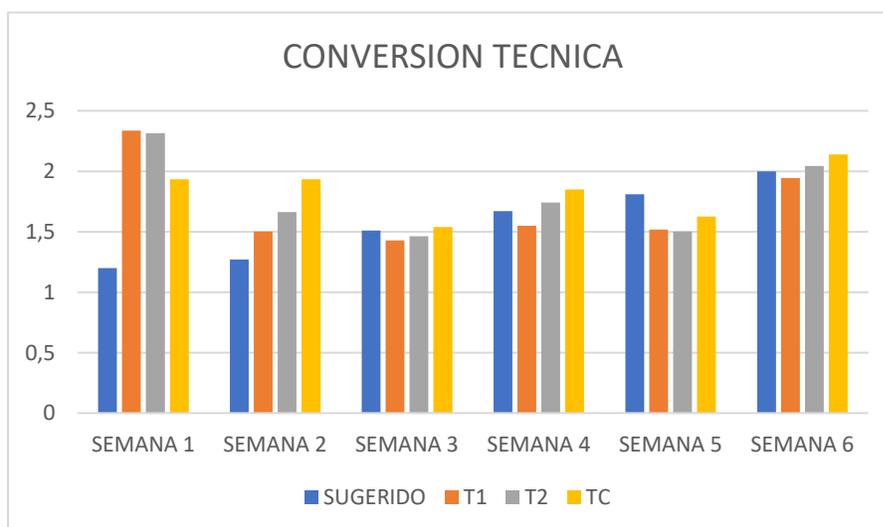
**Tabla 9** *Parámetro productivo: Conversión alimenticia.*

| CONVERSION TECNICA |                |                |                |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| SUGERIDO           | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>C</sub> |
| 1,2                | 2,3            | 2,3            | 1,9            |
| 1,27               | 1,50           | 1,66           | 1,94           |
| 1,51               | 1,43           | 1,46           | 1,54           |
| 1,67               | 1,55           | 1,74           | 1,85           |
| 1,81               | 1,52           | 1,50           | 1,63           |
| 2                  | 1,94           | 2,0            | 2,14           |

**Nota:** La tabla refleja los parámetros productivos, referentes a la conversión alimenticia.

**Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 4** *Conversión técnica (g).*



**Nota:** En la gráfica se observa la conversión técnica de pollos de engorde de la investigación durante su periodo de vida. **Fuente:** Autores del proyecto.

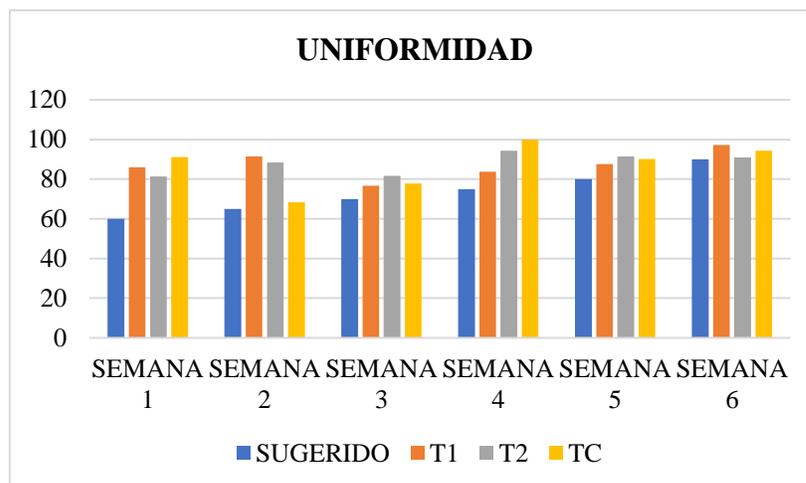
En la anterior grafica se observa la conversión técnica de pollos de engorde de la investigación durante su periodo de vida, se efectúa comparación de datos semanales evidenciando que las dos primeras semana estuvieron por encima de lo sugerido presentando mejores resultados el tratamiento control, pero ya después de esta semana se observa como mejora la conversión técnica el T1 y T2, siendo el mejor en transformar el alimento en carne el T1 y presentando una menor eficiencia productiva el GC.

**Tabla 10** *Parámetro productivo: porcentaje de Uniformidad.*

| <b>UNIFORMIDAD</b> |                      |                      |                      |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>SUGERIDO</b>    | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>c</sub></b> |
| 60                 | 86                   | 81,3                 | 91,2                 |
| 65                 | 91,50                | 88,33                | 68,33                |
| 70                 | 76,67                | 81,67                | 77,83                |
| 75                 | 83,83                | 94,33                | 100                  |
| 80                 | 87,67                | 91,50                | 90,17                |
| 90                 | 97,2                 | 91                   | 94,3                 |

*Nota:* La tabla refleja los parámetros productivos, referentes al porcentaje de uniformidad. **Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 5** Porcentaje de uniformidad



**Nota:** En la gráfica se observa el porcentaje de uniformidad. **Fuente:** Autores del proyecto.

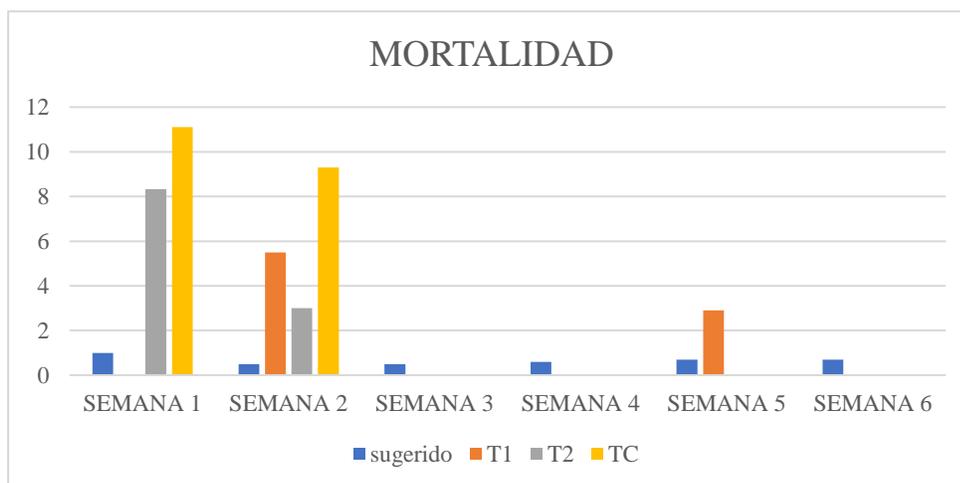
En la gráfica anterior se puede observar el porcentaje de uniformidad durante el periodo de producción de pollos de engorde en estudio, el cual comparando los resultados con los sugerido se observa que en cuanto a la uniformidad los tres tratamientos en cada una de las semanas respondieron positivamente, y al finalizar el periodo productivo se observa que en todos los tratamientos la respuesta fue muy parecida, pero quien obtuvo la mejor uniformidad fue el T2 a base de bacitracina.

**Tabla 11** Parámetro productivo: porcentaje de mortalidad.

| MORTALIDAD |     |     |      |  |
|------------|-----|-----|------|--|
| SUGERIDO   | T1  | T2  | TC   |  |
| 1          | 0,0 | 7,8 | 10,5 |  |
| 0,5        | 5,2 | 2,8 | 8,5  |  |
| 0,5        | 0,0 | 0,0 | 0,0  |  |
| 0,6        | 0,0 | 0,0 | 0,0  |  |
| 0,7        | 2,6 | 0,0 | 0,0  |  |
| 0,7        | 0,0 | 0,0 | 0,0  |  |

*Nota:* La tabla refleja los parámetros productivos, referentes al porcentaje de mortalidad. **Fuente:** Autores del proyecto.

**Figura 6** Porcentaje de mortalidad.



*Nota:* En la gráfica se observa el porcentaje de mortalidad. **Fuente:** Autores del proyecto.

En esta grafica se observa el porcentaje de mortalidad, evidenciando que en las primeras semanas el porcentaje de mortalidad supero lo sugerido en los tres tratamientos lo que puede estar asociado a un mal manejo de temperatura en esta etapa de vida ya que esta se encontraba por debajo de la temperatura recomendada, pero al igual se observa que el mejor tratamiento fue el T<sub>1</sub> que presento menor cantidad de aves muertas lo que demuestra la importancia del suministro de extracto vegetal a base de granada, tomillo y romero. Resultado que coincide con estudios de (Cárdenas, 2015) donde la utilización de Aceites esenciales de Orégano presento menor mortalidad, la mortalidad de estos animales se presentaron por temperatura dentro del galpón.

#### **4.2 Evaluar el estado de la mucosa intestinal de las aves tratadas con cada uno de los promotores de crecimiento utilizados (antibiótico y extracto vegetal).**

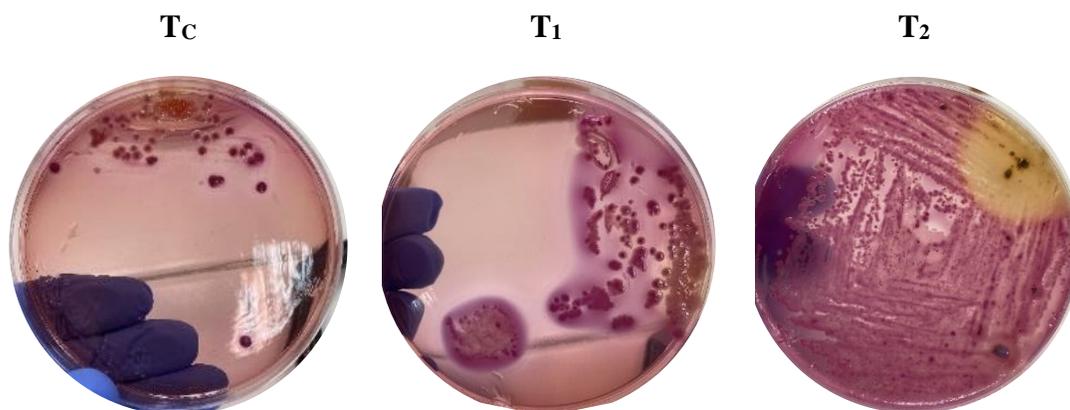
En este segundo objetivo se evaluó el estado de la mucosa intestinal realizando dos tipos de muestras, la primera con el fin de aislar microorganismos que se encuentran en el intestino delgado. Donde se recolecto muestras de materia fecal al momento del sacrificio. Dos muestras del intestino delgado (duodeno) por cada tratamiento y fueron llevados al laboratorio de biología de la Universidad Francisco de paula Santander Ocaña, realizando estudio microbiológico con el fin de identificar la ausencia o presencia de microorganismos y así realizar comparación de la microflora intestinal de los diferentes tratamientos para hallar alguna diferenciación que demuestre cambios en cuanto al desarrollo productivo de los pollos de engorde durante su etapa de vida. El procedimiento de laboratorio se efectuó por un microbiólogo y las tesoristas. Este proceso se llevó a cabo tomando colonias puras de las cajas de Petri de cada uno de los medios de cultivo según el tipo de microorganismo aislándolas y posteriormente son observadas para evidenciar si hubo presencia o ausencia de microorganismo y sus características.

Segundo se llevó a cabo identificación del estado de la mucosa intestinal (duodeno) de pollos de engorde de 42 días, con el fin de evidenciar diferencias morfométricas en cuanto a vellosidades, criptas, pared intestinal y serosa. Las muestras fueron recolectadas en el momento del sacrificio realizando cortes de uno a dos centímetros de intestino (duodeno) las cuales fueron embaladas en recipiente estériles con formol al 10% para poder ser conservadas. Procedimiento que fue realizado por el médico veterinario del laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) sede Bucaramanga.

#### 4.2.1 Procedimiento

**4.2.1.1 Agar MacConkey:** (selectivo y diferencial para bacterias- bacilos gran negativos y entéricos) se llevó a cabo la preparación del cultivo y se realizó siembra directa por estría, sembrando microorganismos de la muestra fecal tomada del duodeno de los pollos de engorde incubando esta por un tiempo de 24 horas a una temperatura de 37°C. Posteriormente a su incubación se determinó si hubo presencia observando bacterias de color rosado que son las fermentadoras de lactosa y e incoloras no fermentadoras de lactosa así:

**Figura 7** Agar MacConkey

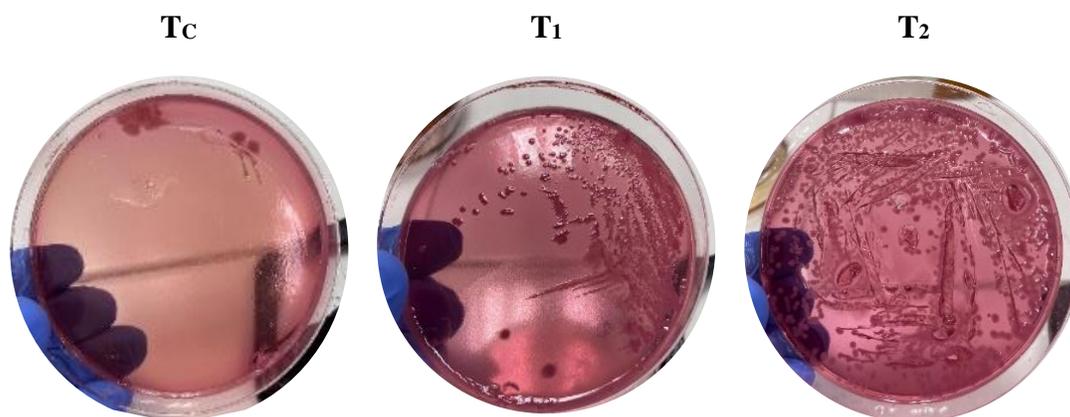


Se observa que en esta muestra tomada de materia fecal del duodeno de las aves se halló concentración de enterobacterias algunas fermentativas de lactosa como las Enterobacter y se hallaron Lactobacillus y otras no fermentadoras. Existe mayor concentración de bacterias no fermentadoras de la lactosa en el T<sub>2</sub> y en menor cantidad en el T<sub>c</sub>. Mayor concentración de lactosa positiva en el T<sub>1</sub>. Por ende, es importante la presencia de estas bacterias debido a que

estas mantienen la integridad y estabilidad de la flora microbiana dificultando la proliferación de microorganismos perjudiciales previniendo enfermedades y mejorando la productividad del animal.

**4.2.1.2 Agar Salmonella Shigella:** Se busca la presencia de *salmonella*, que es un patógeno que presenta colonias rojas, este agar es moderadamente selectivo, el aislamiento de estos microorganismos se puede realizar en materia fecal, alimentos o materiales en los que se sospeche su presencia. En este caso se evaluó si hubo presencia o ausencia a partir de muestra fecal obtenida directamente del intestino de pollos de engorde (duodeno) en estudio, donde fueron tomadas dos muestras a los 42 días de vida por cada tratamiento, para poder realizar comparación de los resultados. La identificación de estos microorganismos se llevó a cabo en el laboratorio de biología de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña con la ayuda de un profesional obteniendo los siguientes resultados:

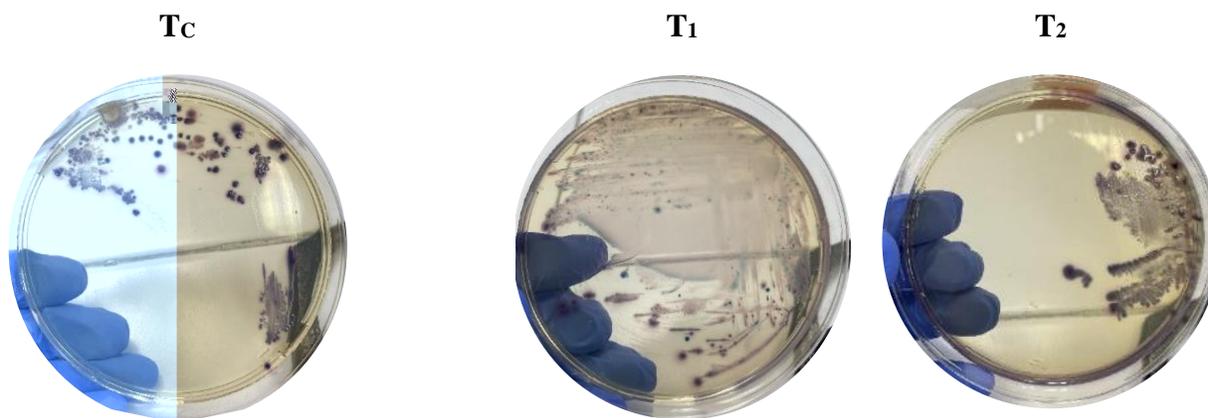
**Figura 8** Agar *Salmonella Shigella*



Se puede observar en las imágenes que en muestra tomada del duodeno a los 42 días de vida del pollo de engorde en ninguno del tratamiento hubo crecimiento de bacterias patógenas del género *Salmonella*, indicando que este microorganismo no está presente si hay una buena bioseguridad, calidad del agua, y calidad del alimento.

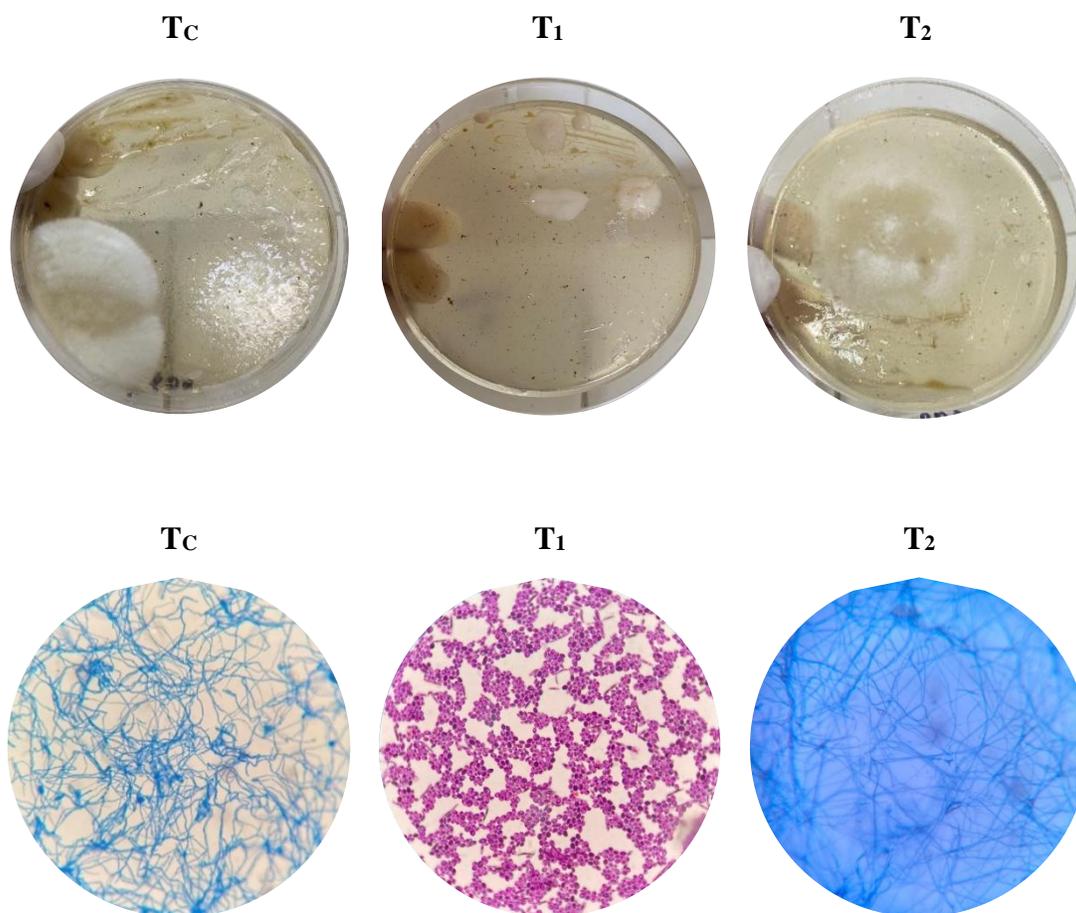
**4.2.1.3 Agar Chromocult:** se utiliza para la identificación de coliformes y de *E. coli*, las colonias que presentan un color violeta demuestran la *Escherichia coli* y las colonias que crecen con un color rojo son las colonias de coliformes. se llevó a cabo la preparación del cultivo y se realizó siembra directa por estría sembrando microorganismos de la muestra fecal tomada del duodeno de los pollos de engorde incubando esta por un tiempo de 24 horas a una temperatura de 37°C.

*Figura 9 Agar Chromocult*



Se observa un crecimiento leve de *Escherichia coli* en los tres tratamientos, es de anotar que la mayoría de *E. Coli* son inofensivos y son parte del tracto intestinal sano del ave. También se contó con la presencia de lactobacilos.

**Figura 10** Agar Papa dextrosa



Para los tratamientos T<sub>C</sub> y T<sub>1</sub> se observan colonias grandes de color blanco, algodonosas con bordes definidos, en su parte inferior de color amarillo claro. En el T<sub>1</sub> se observa colonias medianas de color blanco crema, bordes irregulares y en su parte inferior color amarillo claro. Así mismo se observa microscópicamente que en el T<sub>C</sub> encontramos un hongo con hifas hialinas septadas, para el T<sub>2</sub> se observa hongo filamentosos y en el T<sub>1</sub> a diferencia del el T<sub>C</sub> y el T<sub>1</sub> encontramos presencia de levaduras que presentan pseudomicelios.

Este estudio microbiológico se manejó desde una perspectiva cualitativa, observando que no hay presencia de un patógeno potencial como la *Salmonella Spp*, demostrando que las aves

tuvieron un adecuado manejo en cuanto a bioseguridad y calidad de la alimentación y la cama. También se contó con la presencia de enterobacterias teniendo en cuenta que muchas de estas cumplen un roll simbiótico en el intestino con el ave. Así mismo se contó con la presencia de lactobacilos que de igual manera traen beneficios para el ave.

#### **4.2.1.4 Estudio histológico de la mucosa intestinal**

Para este estudio se efectuó pequeños cortes del intestino del pollo de engorde (Duodeno) de 1 a 2 cm de largo. Posterior a ello estos cortes se pusieron en formol al 10%, 2 muestras por cada tratamiento. Y luego fueron enviadas a laboratorio externo para procedimiento de placas.

El estudio de la mucosa intestinal del pollo de engorde es un parámetro importante en la salud de las aves ya que este órgano está compuesto por diferentes partes que participan continuamente en la adsorción, asimilación y aprovechamiento de nutrientes y el cambio en la dieta puede producir variaciones en vellosidades y criptas del intestino del pollo de engorde en los distintos tratamientos a aplicar.

Este se llevó a cabo en laboratorio externo en la ciudad de Bucaramanga. Donde fue utilizado el procedimiento GSA- MA-LNDV-HT-003: estudio histopatológico a través de la lectura de láminas en tinción hematoxilina eosina para hallar patógenos en animales. La determinación de este estudio se dispuso de dos muestras por tratamiento extraídas de seis aves al momento del sacrificio Previo.

#### ***Figura 11 Estudio histológico de la mucosa intestinal***

**T<sub>C</sub>**

**T<sub>1</sub>**

**T<sub>2</sub>**



El estudio y análisis al microscopio se pudo observar que la morfología estructural de la mucosa intestinal de los diferentes tratamientos en pollos de engorde a los 42 días de vida, no presento cambios significativos que permitan inferir algún tipo de diferencia tanto del epitelio como de la lámina propia de la mucosa. En todos los tratamientos la morfología de las criptas, longitud de las vellosidades intestinales y células dentro de la lámina propia son completamente normales, así mismo la evaluación de la pared intestinal y la serosa son normales en los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>C</sub>, sin evidencia de alguna anomalía entre los tratamientos en estudio. Un análisis sobre las **VARIABLES MORFOMÉTRICAS INTESTINALES EN AVES ALIMENTADAS CON ADICIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (LIPPIA ORIGANOIDES) EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INTESTINAL IN VIVO**, realizado por (Garces, 2021) determinó que para las variables altura y ancho de vellosidades no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ), pero si se evidenciaron entre estas con duodeno y ciego ( $p < 0.05$ ). Otra investigación donde **SE EVALUO EL EFECTO DE UNA MEZCLA DE PLANTAS SOBRE INDICADORES DE INTEGRIDAD INTESTINAL Y CITOQUINAS SÉRICAS EN POLLOS DE ENGORDE CON INCLUSIÓN DE FRIJOL SOYA CRUDO EN LA DIETA** obtuvo como resultados que las medidas de morfometría intestinal a los días 21, 28 y 35 de edad, evidencian para el grupo control Criptitis con infiltración de células

polimorfonucleares, con desprendimiento de mucosa, dilatación y edema en criptas, para el grupo AB; alimentado con una dieta basal con la inclusión de 27.5 ppm Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD) y 20 ppm Halquinol encontraron Focos hemorrágicos en lámina propia de vellosidades y el Grupo EP; con la dieta basal sin antibióticos promotores de crecimiento y con la inclusión de 135 ppm de una mezcla comercial de extractos de las plantas: *Allium Sativum* 7 %, *Origanum vulgare* 10 %, *Thymus vulgaris* 10%, tuvo una morfología de vellosidades y criptas de Lieberkhün, en esta investigaciones se presentaron anomalías en el intestino de las aves para los tratamientos 1 y 2, Los mejores resultados fueron obtenidos por el uso de EP esto se explica por la presencia de los metabolitos secundarios de las plantas medicinales orégano, tomillo y ajo, las cuales ejercen efectos antiinflamatorios.

Este estudio es un indicador de que los tratamientos a base de extractos vegetales tienen mayor beneficio y no impactan el estado fisiológico de las aves.

**4.3 Realizar una comparación de los resultados obtenidos de los parámetros productivos a evaluar (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, % de uniformidad y % de mortalidad), en cada uno de los tratamientos: Grupo control (agua), T<sub>1</sub> (extracto vegetal) y T<sub>2</sub> (bacitracina).**

Se efectúa análisis estadístico en software SPSS versión 21 evaluando parámetros productivos en pollos de engorde como lo son: consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso, conversión técnica, uniformidad para los tres tratamientos de la presente investigación.

Regla de Decisión (RD)

$H_0$ ; Si  $F_c > F_t$ , se da por concluido que existe diferencias significativas entre los valores de las medias de los tratamientos.

$H_1$ ; Si  $F_c < F_t$ , se concluye que no existe diferencias estadísticas significativas entre los valores de la media del tratamiento.

### 4.3.1 Consumo de alimento

**Tabla 12** Media de cada tratamiento para consumo de alimento.

| <b>Variable dependiente: CONSUMO DE ALIMENTO</b> |                    |              |                          |          |
|--|--------------------|--------------|--------------------------|----------|
| <b>SEMANA</b>                                    | <b>TRATAMIENTO</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación típica</b> | <b>N</b> |
| 1  | AGUA               | 14,6467      | 3,91278                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 15,3333      | 1,36515                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 14,8133      | 1,61055                  | 6        |
|  | Total              | 14,9311      | 2,42991                  | 18       |
| 2  | AGUA               | 38,5633      | 6,81224                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 39,0517      | 1,36018                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 39,0600      | 12,63177                 | 6        |
|  | Total              | 38,8917      | 7,82177                  | 18       |
| 3  | AGUA               | 67,0717      | 6,52764                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 69,9150      | 5,26646                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 69,3533      | 3,47110                  | 6        |
|  | Total              | 68,7800      | 5,08275                  | 18       |
| 4  | AGUA               | 113,4050     | 1,50012                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 110,6467     | 3,27382                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 114,2567     | 8,14343                  | 6        |
|  | Total              | 112,7694     | 5,08255                  | 18       |
| 5  | AGUA               | 167,5033     | 23,11755                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 163,0850     | 10,81304                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 166,1183     | 11,83640                 | 6        |
|  | Total              | 165,5689     | 15,37473                 | 18       |
| 6  | AGUA               | 207,0867     | 29,55048                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 204,8517     | 16,85675                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 203,4083     | 15,12117                 | 6        |
|  | Total              | 205,1156     | 20,25045                 | 18       |
| Total  | AGUA               | 101,3794     | 71,23200                 | 36       |
|  | BACITRACINA        | 100,4806     | 68,33929                 | 36       |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 101,1683     | 68,88173                 | 36       |
|  | Total              | 101,0094     | 68,84420                 | 108      |

*Nota: Muestra las medias de los tratamientos de cada una de las semanas y su desviación estándar.*

**Tabla 13 ANOVA de la variable dependiente: Consumo de alimento**

| <b>Variable dependiente: CONSUMO DE ALIMENTO</b> |   |           |                             |          |             |
|--|---|-----------|-----------------------------|----------|-------------|
| <b>Origen</b>                                    | <b>Suma de<br/>cuadrados tipo<br/>III</b> | <b>Gl</b> | <b>Media<br/>cuadrática</b> | <b>F</b> | <b>Sig.</b> |
| Modelo corregido                                 | 494295,414a                               | 17        | 29076,201                   | 203,905  | ,000        |
| Intersección                                     | 1101914,050                               | 1         | 1101914,050                 | 7727,498 | ,000        |
| Semana   | 494120,461                                | 5         | 98824,092                   | 693,033  | ,000        |
| Tratamiento                                      | 15,907                                    | 2         | 7,954                       | ,056     | ,946        |
| Semana * Tratamiento                             | 159,045                                   | 10        | 15,905                      | ,112     | 1,000       |
| Error  | 12833,684                                 | 90        | 142,596                     |          |             |
| Total  | 1609043,147                               | 108       |                             |          |             |
| Total corregida                                  | 507129,097                                | 107       |                             |          |             |

*Nota: La tabla muestra la variable de dependencia de consumo de alimento. Elaboración propia.*

*Regla de Decisión: siendo  $F_c$  (,056) <  $F_t$  (,946) se puede concluir que no existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos para el parámetro consumo de alimento por lo tanto se rechaza la  $h_0$  y se acepta la  $h_1$ .*

*Regla de Decisión:  $F_c$  (,112) <  $F_t$  (1,000) no existen diferencias estadísticamente significativas entre las semanas por tratamientos para el parámetro consumo de alimento por lo tanto se rechaza la  $h_0$  y se acepta la  $h_1$ .*

**Tabla 14 Prueba de Tukey para Variable Consumo de alimento.**

| Variable dependiente: CONSUMO DE ALIMENTO |           |                            |            |      |                            |                 |
|---|-----------|----------------------------|------------|------|----------------------------|-----------------|
| DHS de Tukey                              |           |                            |            |      |                            |                 |
| (I)SEMANA                                 | (J)SEMANA | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. | Intervalo de confianza 95% |                 |
|   |           |                            |            |      | Límite inferior            | Límite superior |
| 1   | 2         | -23,9606*                  | 3,98046    | ,000 | -35,5518                   | -12,3693*       |
|   | 3         | -53,8489*                  | 3,98046    | ,000 | -65,4401                   | -42,2577*       |
|   | 4         | -97,8383*                  | 3,98046    | ,000 | -109,4296                  | -86,2471*       |
|   | 5         | -150,6378*                 | 3,98046    | ,000 | -162,2290                  | -139,0466*      |
|   | 6         | -190,1844*                 | 3,98046    | ,000 | -201,7757                  | -178,5932*      |
| 2   | 1         | 23,9606*                   | 3,98046    | ,000 | 12,3693                    | 35,5518*        |
|   | 3         | -29,8883*                  | 3,98046    | ,000 | -41,4796                   | -18,2971*       |
|   | 4         | -73,8778*                  | 3,98046    | ,000 | -85,4690                   | -62,2866*       |
|   | 5         | -126,6772*                 | 3,98046    | ,000 | -138,2684                  | -115,0860*      |
|   | 6         | -166,2239*                 | 3,98046    | ,000 | -177,8151                  | -154,6327*      |
| 3   | 1         | 53,8489*                   | 3,98046    | ,000 | 42,2577                    | 65,4401*        |
|   | 2         | 29,8883*                   | 3,98046    | ,000 | 18,2971                    | 41,4796*        |
|   | 4         | -43,9894*                  | 3,98046    | ,000 | -55,5807                   | -32,3982*       |
|   | 5         | -96,7889*                  | 3,98046    | ,000 | -108,3801                  | -85,1977*       |
|   | 6         | -136,3356*                 | 3,98046    | ,000 | -147,9268                  | -124,7443*      |
| 4   | 1         | 97,8383*                   | 3,98046    | ,000 | 86,2471                    | 109,4296*       |
|   | 2         | 73,8778*                   | 3,98046    | ,000 | 62,2866                    | 85,4690*        |
|   | 3         | 43,9894*                   | 3,98046    | ,000 | 32,3982                    | 55,5807*        |
|   | 5         | -52,7994*                  | 3,98046    | ,000 | -64,3907                   | -41,2082*       |
|   | 6         | -92,3461*                  | 3,98046    | ,000 | -103,9373                  | -80,7549*       |
| 5   | 1         | 150,6378*                  | 3,98046    | ,000 | 139,0466                   | 162,2290*       |
|   | 2         | 126,6772*                  | 3,98046    | ,000 | 115,0860                   | 138,2684*       |
|   | 3         | 96,7889*                   | 3,98046    | ,000 | 85,1977                    | 108,3801*       |
|   | 4         | 52,7994*                   | 3,98046    | ,000 | 41,2082                    | 64,3907*        |
|   | 6         | -39,5467*                  | 3,98046    | ,000 | -51,1379                   | -27,9554*       |
| 6   | 1         | 190,1844*                  | 3,98046    | ,000 | 178,5932                   | 201,7757*       |
|   | 2         | 166,2239*                  | 3,98046    | ,000 | 154,6327                   | 177,8151*       |
|   | 3         | 136,3356*                  | 3,98046    | ,000 | 124,7443                   | 147,9268*       |
|   | 4         | 92,3461*                   | 3,98046    | ,000 | 80,7549                    | 103,9373*       |
|   | 5         | 39,5467*                   | 3,98046    | ,000 | 27,9554                    | 51,1379*        |

*Nota:* Los (\*) indican que no existe diferencia significativa en cada una de las semanas de los tratamientos.

**Tabla 15** Diferencia de medias entre tratamientos para el consumo de alimento.

| Variable dependiente: CONSUMO DE ALIMENTO |                  |                            |            |      |
|---|------------------|----------------------------|------------|------|
| DHS de Tukey                              |                  |                            |            |      |
| (I)TRATAMIENTO                            | (J)TRATAMIENTO   | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. |
| AGUA                                      | BACITRACINA      | ,8989                      | 2,81461    | ,945 |
|   | EXTRACTO VEGETAL | ,2111                      | 2,81461    | ,997 |
| BACITRACINA                               | AGUA             | -,8989                     | 2,81461    | ,945 |
|   | EXTRACTO VEGETAL | -,6878                     | 2,81461    | ,968 |
| EXTRACTO VEGETAL                          | AGUA             | -,2111                     | 2,81461    | ,997 |
|   | BACITRACINA      | ,6878                      | 2,81461    | ,968 |

*Nota:* La tabla muestra la diferencia entre las medias de cada uno de los tratamientos para el variable consumo de alimento.

Se hallaron diferencias significativas entre el efecto Tiempo y Tratamiento. Para la variable Consumo de alimento se hallaron medias de 101,3794; 100,4800; 101,1683 para los tratamientos Agua (T<sub>c</sub>), Bacitracina (T<sub>2</sub>) y Extracto vegetal (T<sub>1</sub>) respectivamente, Los resultados muestran similitud con los obtenidos por (MP Reis, PB Rodríguez, C Meneghetti, AAP García Jr, 2011) en su investigación sobre el USO DE LA BACITRACINA DE ZINC COMO MEJORADOR DEL DESEMPEÑO DEL POLLO DE ENGORDE quienes encontraron que las aves que recibieron el alimento con bacitracina de zinc presentaron un menor consumo de alimento en el período de 1 a 21 días, con una respuesta lineal (P<0.05) (CR = - 0.000458x + 1.299562; R<sup>2</sup> = 50.42%).

### 4.3.2 *Conversión técnica*

**Tabla 16** *media de cada tratamiento para la conversión técnica*

| <b>Variable dependiente: CONVERSION TECNICA</b> |                    |              |                          |          |
|---|--------------------|--------------|--------------------------|----------|
| <b>SEMANA</b>                                   | <b>TRATAMIENTO</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación típica</b> | <b>N</b> |
| 1   | AGUA               | 1,9333       | ,27325                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 2,3167       | ,24833                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 2,3367       | ,34535                   | 6        |
|   | Total              | 2,1956       | ,33414                   | 18       |
| 2   | AGUA               | 1,9350       | ,50954                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 1,6633       | ,45964                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,5017       | ,45221                   | 6        |
|   | Total              | 1,7000       | ,48218                   | 18       |
| 3   | AGUA               | 1,5400       | ,17297                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 1,4633       | ,25414                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,4283       | ,12671                   | 6        |
|   | Total              | 1,4772       | ,18660                   | 18       |
| 4   | AGUA               | 1,8500       | ,25566                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 1,7417       | ,13512                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,5500       | ,06841                   | 6        |
|   | Total              | 1,7139       | ,20557                   | 18       |
| 5   | AGUA               | 1,6267       | ,33056                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 1,5033       | ,21454                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,5183       | ,20798                   | 6        |
|   | Total              | 1,5494       | ,24818                   | 18       |
| 6   | AGUA               | 2,1400       | ,21232                   | 6        |
|   | BACITRACINA        | 2,0450       | ,32185                   | 6        |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,9433       | ,24728                   | 6        |
|   | Total              | 2,0428       | ,26180                   | 18       |
| Total   | AGUA               | 1,8375       | ,35373                   | 36       |
|   | BACITRACINA        | 1,7889       | ,40796                   | 36       |
|   | EXTRACTO VEGETAL   | 1,7131       | ,41533                   | 36       |
|   | Total              | 1,7798       | ,39299                   | 108      |

*Nota:* La tabla muestra las medias de cada uno de los tratamientos por semana para la variable de conversión técnica.

**Tabla 17 ANOVA para la variable dependiente conversión técnica**

| Variable dependiente: CONVERSION TECNICA |                            |     |                  |          |      |
|--|----------------------------|-----|------------------|----------|------|
| Origen                                   | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F        | Sig. |
| Modelo corregido                         | 8,834 <sup>a</sup>         | 17  | ,520             | 6,081    | ,000 |
| Intersección                             | 342,116                    | 1   | 342,116          | 4003,386 | ,000 |
| Semana                                   | 7,152                      | 5   | 1,430            | 16,739   | ,000 |
| Tratamiento                              | ,283                       | 2   | ,142             | 1,657    | ,196 |
| Semana * Tratamiento                     | 1,399                      | 10  | ,140             | 1,637    | ,109 |
| Error                                    | 7,691                      | 90  | ,085             |          |      |
| Total                                    | 358,641                    | 108 |                  |          |      |
| Total corregida                          | 16,525                     | 107 |                  |          |      |

**Nota:** La tabla muestra el ANOVA de la variable dependiente conversión técnica.

*Regla de Desafición: siendo  $F_c (1,657) > F_t (,196)$  se puede concluir que existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos para el parámetro de conversión técnica, aceptando la  $h_0$  y rechazando la  $h_1$ .*

*Regla de Decisión:  $F_c (1,637) > F_t (,109)$  se puede concluir que existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos para el parámetro conversión técnica entre semanas, se acepta la  $h_0$  y se rechaza la  $h_1$ .*

**Tabla 18 Prueba de Tukey. Variable dependiente conversión técnica.**

| Variable dependiente: CONVERSION TECNICA |           |                            |            |      |                            |                 |
|--|-----------|----------------------------|------------|------|----------------------------|-----------------|
| DHS de Tukey                             |           |                            |            |      |                            |                 |
| (I)SEMANA                                | (J)SEMANA | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. | Intervalo de confianza 95% |                 |
|  |           |                            |            |      | Límite inferior            | Límite superior |
| 1  | 2         | ,4956*                     | ,09744     | ,000 | ,2118                      | ,7793*          |
|  | 3         | ,7183*                     | ,09744     | ,000 | ,4346                      | 1,0021*         |
|  | 4         | ,4817*                     | ,09744     | ,000 | ,1979                      | ,7654*          |
|  | 5         | ,6461*                     | ,09744     | ,000 | ,3624                      | ,9299*          |
|  | 6         | ,1528                      | ,09744     | ,622 | -,1310                     | ,4365           |

|   |   |         |         |        |        |         |
|---|---|---------|---------|--------|--------|---------|
| 2 | 1 | -,4956* | ,09744  | ,000   | -,7793 | -,2118* |
|   | 3 | ,2228   | ,09744  | ,211   | -,0610 | ,5065   |
|   | 4 | -,0139  | ,09744  | 1,000  | -,2976 | ,2699   |
|   | 5 | ,1506   | ,09744  | ,636   | -,1332 | ,4343   |
|   | 6 | -,3428* | ,09744  | ,009   | -,6265 | -,0590* |
|   | 3 | 1       | -,7183* | ,09744 | ,000   | -1,0021 |
| 2 |   | -,2228  | ,09744  | ,211   | -,5065 | ,0610   |
| 4 |   | -,2367  | ,09744  | ,158   | -,5204 | ,0471   |
| 5 |   | -,0722  | ,09744  | ,976   | -,3560 | ,2115   |
| 6 |   | -,5656* | ,09744  | ,000   | -,8493 | -,2818* |
| 4 |   | 1       | -,4817* | ,09744 | ,000   | -,7654  |
|   | 2 | ,0139   | ,09744  | 1,000  | -,2699 | ,2976   |
|   | 3 | ,2367   | ,09744  | ,158   | -,0471 | ,5204   |
|   | 5 | ,1644   | ,09744  | ,544   | -,1193 | ,4482   |
|   | 6 | -,3289* | ,09744  | ,013   | -,6126 | -,0451* |
|   | 5 | 1       | -,6461* | ,09744 | ,000   | -,9299  |
| 2 |   | -,1506  | ,09744  | ,636   | -,4343 | ,1332   |
| 3 |   | ,0722   | ,09744  | ,976   | -,2115 | ,3560   |
| 4 |   | -,1644  | ,09744  | ,544   | -,4482 | ,1193   |
| 6 |   | -,4933* | ,09744  | ,000   | -,7771 | -,2096* |
| 6 |   | 1       | -,1528  | ,09744 | ,622   | -,4365  |
|   | 2 | ,3428*  | ,09744  | ,009   | ,0590  | ,6265*  |
|   | 3 | ,5656*  | ,09744  | ,000   | ,2818  | ,8493*  |
|   | 4 | ,3289*  | ,09744  | ,013   | ,0451  | ,6126*  |
|   | 5 | ,4933*  | ,09744  | ,000   | ,2096  | ,7771*  |

**Nota:** La tabla de comparación de medias por semana para la variable *Conversión técnica*, muestra que hubo diferencia significativa para la semana 1 con la semana 6, la semana 2 presenta diferencia significativa con la semana 3,4 y 5, la semana 3 tuvo diferencia significativa con la semana 2, 4 y 5 al igual que la semana 4.

**Tabla 19** Diferencia de medias entre tratamientos. Conversión técnica

| Variable dependiente: CONVERSION TECNICA |                  |                            |            |      |
|--|------------------|----------------------------|------------|------|
| DHS de Tukey                             |                  |                            |            |      |
| (I)TRATAMIENTO                           | (J)TRATAMIENTO   | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. |
| AGUA                                     | BACITRACINA      | ,0486                      | ,06890     | ,761 |
|  | EXTRACTO VEGETAL | ,1244                      | ,06890     | ,173 |
| BACITRACINA                              | AGUA             | -,0486                     | ,06890     | ,761 |
|  | EXTRACTO VEGETAL | ,0758                      | ,06890     | ,516 |
| EXTRACTO VEGETAL                         | AGUA             | -,1244                     | ,06890     | ,173 |
|  | BACITRACINA      | -,0758                     | ,06890     | ,516 |

*Nota:* En la tabla se muestra que hay diferencias significativas entre todas las medias de los tratamientos para la variable conversión técnica.

En estudio realizado por (Engberg et al., 2000, Brennan et al., 2003) en su investigación “EFECTO DE LA BACITRACINA DE ZINC Y LA SALINOMICINA SOBRE LA MICROFLORA INTESTINAL Y EL RENDIMIENTO DE LOS POLLOS DE ENGORDE.” Y “LA EFICACIA DEL DISALICILATO DE METILENO DE BACITRACINA CUANDO ADMINISTRA EN COMBINACIÓN CON NARASINA EN EL TRATAMIENTO DE LA ENTERITIS NECRÓTICA EN POLLOS DE ENGORDE.” En la cual encontraron una mejor ganancia de peso en las aves donde hubo uso de bacitracina de zinc en el alimento sobre la conversión alimenticia ( $P < 0.05$ ) ( $CA = - 0.000675x + 1.434360$ ;  $R^2 = 69.73\%$ ), con una respuesta lineal en los niveles, representada en una mejor conversión alimenticia (1.40) cuando se utilizaron 55 ppm de bacitracina en el alimento. Estos resultados difieren de los nuestros, dado que la mejor conversión se evidencio en el tratamiento a base de extracto vegetal con una media de (1,7131).

### 4.3.3 *Peso corporal*

**Tabla 20** *Media de cada tratamiento. Variable dependiente Peso corporal*

| <b>Variable dependiente: PESO CORPORAL</b> |                    |              |                          |          |
|--|--------------------|--------------|--------------------------|----------|
| <b>SEMANA</b>                              | <b>TRATAMIENTO</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación típica</b> | <b>N</b> |
| 1  | AGUA               | 91,3917      | 9,81399                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 86,5600      | 4,48250                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 83,0800      | 4,41068                  | 6        |
|  | Total              | 87,0106      | 7,22896                  | 18       |
| 2  | AGUA               | 235,2200     | 15,07357                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 236,1533     | 14,24156                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 231,6583     | 10,32288                 | 6        |
|  | Total              | 234,3439     | 12,71985                 | 18       |
| 3  | AGUA               | 523,1917     | 44,68213                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 548,5333     | 30,67111                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 571,4883     | 26,01487                 | 6        |
|  | Total              | 547,7378     | 38,40444                 | 18       |
| 4  | AGUA               | 965,8683     | 70,63200                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 990,2417     | 52,94078                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 1073,2833    | 35,75810                 | 6        |
|  | Total              | 1009,7978    | 70,04501                 | 18       |
| 5  | AGUA               | 1701,8883    | 211,21686                | 6        |
|  | BACITRACINA        | 1664,4683    | 230,80914                | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 1843,4717    | 57,31430                 | 6        |
|  | Total              | 1736,6094    | 189,86502                | 18       |
| 6  | AGUA               | 2361,3883    | 218,77003                | 6        |
|  | BACITRACINA        | 2464,8783    | 44,92409                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 2576,6833    | 58,33608                 | 6        |
|  | Total              | 2467,6500    | 154,45025                | 18       |
| Total                                      | AGUA               | 979,8247     | 834,85192                | 36       |
|  | BACITRACINA        | 998,4725     | 854,41766                | 36       |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 1063,2775    | 907,18487                | 36       |
|  | Total              | 1013,8582    | 858,64406                | 108      |

*Nota: La tabla muestra la media por semana de cada uno de los tratamientos para la variable PC.*

**Tabla 21** ANOVA de la variable dependiente *Peso corporal*

| <b>Variable dependiente: PESO CORPORAL</b> |   |           |                             |           |             |
|--|---|-----------|-----------------------------|-----------|-------------|
| <b>Origen</b>                              | <b>Suma de<br/>cuadrados tipo<br/>III</b> | <b>Gl</b> | <b>Media<br/>cuadrática</b> | <b>F</b>  | <b>Sig.</b> |
| Modelo corregido                           | 78048806,057 <sup>a</sup>                 | 17        | 4591106,239                 | 492,465   | ,000        |
| Intersección                               | 111014121,490                             | 1         | 111014121,490               | 11907,934 | ,000        |
| Semana                                     | 77757368,605                              | 5         | 15551473,721                | 1668,129  | ,000        |
| Tratamiento                                | 138141,525                                | 2         | 69070,763                   | 7,409     | ,001        |
| Semana * Tratamiento                       | 153295,927                                | 10        | 15329,593                   | 1,644     | ,107        |
| Error                                      | 839043,177                                | 90        | 9322,702                    |           |             |
| Total                                      | 189901970,724                             | 108       |                             |           |             |
| Total corregida                            | 78887849,234                              | 107       |                             |           |             |

*Nota: Regla de Decisión:  $F_c (7,409) > F_t (,001)$  existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos para el parámetro peso corporal.*

*Regla de decisión:  $F_c (1,644) > F_t (,107)$  se observa que existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos por semanas para el parámetro peso corporal.*

*Para los dos casos anteriores se acepta la  $h_0$  y se rechaza la  $h_1$ .*

**Tabla 22 Prueba de Tukey. Variable dependiente Peso corporal**

| Variable dependiente: PESO CORPORAL |           |                            |            |      |                            |                 |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------|------------|------|----------------------------|-----------------|
| DHS de Tukey                        |           |                            |            |      |                            |                 |
| (I)SEMANA                           | (J)SEMANA | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. | Intervalo de confianza 95% |                 |
|                                     |           |                            |            |      | Límite inferior            | Límite superior |
| 1                                   | 2         | -147,3333*                 | 32,18471   | ,012 | -241,0562                  | -53,6104*       |
|                                     | 3         | -460,7272*                 | 32,18471   | ,001 | -554,4501                  | -367,0043*      |
|                                     | 4         | -922,7872*                 | 32,18471   | ,011 | -1016,5101                 | -829,0643*      |
|                                     | 5         | -1649,5989*                | 32,18471   | ,002 | -1743,3218                 | -1555,8760*     |
|                                     | 6         | -2380,6394*                | 32,18471   | ,000 | -2474,3623                 | -2286,9166*     |
| 2                                   | 1         | 147,3333*                  | 32,18471   | ,001 | 53,6104                    | 241,0562*       |
|                                     | 3         | -313,3939*                 | 32,18471   | ,013 | -407,1168                  | -219,6710*      |
|                                     | 4         | -775,4539*                 | 32,18471   | ,006 | -869,1768                  | -681,7310*      |
|                                     | 5         | -1502,2656*                | 32,18471   | ,006 | -1595,9884                 | -1408,5427*     |
| 3                                   | 6         | -2233,3061*                | 32,18471   | ,010 | -2327,0290                 | -2139,5832*     |
|                                     | 1         | 460,7272*                  | 32,18471   | ,013 | 367,0043                   | 554,4501*       |
|                                     | 2         | 313,3939*                  | 32,18471   | ,019 | 219,6710                   | 407,1168*       |
|                                     | 4         | -462,0600*                 | 32,18471   | ,012 | -555,7829                  | -368,3371*      |
|                                     | 5         | -1188,8717*                | 32,18471   | ,008 | -1282,5946                 | -1095,1488*     |
| 4                                   | 6         | -1919,9122*                | 32,18471   | ,007 | -2013,6351                 | -1826,1893*     |
|                                     | 1         | 922,7872*                  | 32,18471   | ,011 | 829,0643                   | 1016,5101*      |
|                                     | 2         | 775,4539*                  | 32,18471   | ,008 | 681,7310                   | 869,1768*       |
|                                     | 3         | 462,0600*                  | 32,18471   | ,012 | 368,3371                   | 555,7829*       |
| 5                                   | 5         | -726,8117*                 | 32,18471   | ,012 | -820,5346                  | -633,0888*      |
|                                     | 6         | -1457,8522*                | 32,18471   | ,005 | -1551,5751                 | -1364,1293*     |
|                                     | 1         | 1649,5989*                 | 32,18471   | ,008 | 1555,8760                  | 1743,3218*      |
|                                     | 2         | 1502,2656*                 | 32,18471   | ,015 | 1408,5427                  | 1595,9884*      |
|                                     | 3         | 1188,8717*                 | 32,18471   | ,012 | 1095,1488                  | 1282,5946*      |
| 6                                   | 4         | 726,8117*                  | 32,18471   | ,012 | 633,0888                   | 820,5346*       |
|                                     | 6         | -731,0406*                 | 32,18471   | ,013 | -824,7634                  | -637,3177*      |
|                                     | 1         | 2380,6394*                 | 32,18471   | ,013 | 2286,9166                  | 2474,3623*      |
|                                     | 2         | 2233,3061*                 | 32,18471   | ,016 | 2139,5832                  | 2327,0290*      |
|                                     | 3         | 1919,9122*                 | 32,18471   | ,016 | 1826,1893                  | 2013,6351*      |
|                                     | 4         | 1457,8522*                 | 32,18471   | ,013 | 1364,1293                  | 1551,5751*      |
|                                     | 5         | 731,0406*                  | 32,18471   | ,012 | 637,3177                   | 824,7634*       |

*Nota: Se observa que hubo diferencias significativas entre todas las semanas de tratamiento para la variable peso corporal.*

**Tabla 23** Diferencia de medias entre tratamientos. Variable dependiente Peso corporal

| Variable dependiente: PESO CORPORAL |                  |                            |            |      |
|-------------------------------------|------------------|----------------------------|------------|------|
| DHS de Tukey                        |                  |                            |            |      |
| (I)TRATAMIENTO                      | (J)TRATAMIENTO   | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. |
| AGUA                                | BACITRACINA      | -18,6478                   | 22,75803   | ,692 |
|                                     | EXTRACTO VEGETAL | -83,4528*                  | 22,75803   | ,001 |
| BACITRACINA                         | AGUA             | 18,6478                    | 22,75803   | ,692 |
|                                     | EXTRACTO VEGETAL | -64,8050*                  | 22,75803   | ,015 |
| EXTRACTO VEGETAL                    | AGUA             | 83,4528*                   | 22,75803   | ,001 |
|                                     | BACITRACINA      | 64,8050*                   | 22,75803   | ,015 |

*Nota: Se aprecia que el tratamiento extracto vegetal tuvo diferencia significativa con el Tc y el T<sub>2</sub>, observando también que entre el Tc y T<sub>2</sub> no hay diferencia significativa.*

(Hernández, 2014) en su investigación sobre la “EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE UN EXTRACTO NATURAL DE LEGUMINOSAS EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLO DE ENGORDE EN LA FASE DE FINALIZACIÓN” donde observo que el mayor peso final lo obtuvo la suplementación con 3ml de extracto vegetal (T<sub>3</sub>) con un peso de 2979 g (P>0,05) en comparación con el tratamiento que no recibió suplementación (T<sub>1</sub>) que obtuvo un menor peso 2901 g con una diferencia entre tratamientos de 78 g. Para la variable consumo de alimento el mayor consumo lo obtuvo cuando se suplemento 1 ml de extracto vegetal (T<sub>2</sub>) con un promedio de 4555 g en comparación con el tratamiento 7ml de extracto vegetal (T<sub>5</sub>) que obtuvo un menor consumo 4305 g con una diferencia entre tratamientos de 250 g. Los resultados de esta

investigación son similares a los obtenidos dado que el tratamiento de extracto vegetal presento las mejores ventajas en cuanto a peso corporal. Demostrando de esta manera que la adición de extracto vegetal en el agua mejora significativamente los parámetros reproductivos en los pollos de engorde, lo que hace posible disminuir el uso de antibióticos reemplazándolo por productos de origen natural.

#### 4.3.4 Ganancia de peso

**Tabla 24** media de cada tratamiento. Variable dependencia Ganancia de peso

| Variable dependiente: GANANCIA DE PESO |                  |          |                   |    |
|--|------------------|----------|-------------------|----|
| SEMANA                                 | TRATAMIENTO      | Media    | Desviación típica | N  |
| 1                                      | AGUA             | 50,9450  | 9,71531           | 6  |
|  | BACITRACINA      | 46,0383  | 4,60669           | 6  |
|  | EXTRACTO VEGETAL | 44,2000  | 4,69851           | 6  |
|  | Total            | 47,0611  | 7,00556           | 18 |
| 2                                      | AGUA             | 143,8550 | 22,52080          | 6  |
|  | BACITRACINA      | 147,3717 | 14,44818          | 6  |
|  | EXTRACTO VEGETAL | 148,7550 | 10,26246          | 6  |
|  | Total            | 146,6606 | 15,68599          | 18 |
| 3                                      | AGUA             | 297,3333 | 32,88380          | 6  |
|  | BACITRACINA      | 311,2700 | 21,61686          | 6  |
|  | EXTRACTO VEGETAL | 339,8167 | 17,90278          | 6  |
|  | Total            | 316,1400 | 29,67834          | 18 |
| 4                                      | AGUA             | 433,2917 | 58,63066          | 6  |
|  | BACITRACINA      | 445,0333 | 33,05892          | 6  |
|  | EXTRACTO VEGETAL | 501,5833 | 25,61253          | 6  |
|  | Total            | 459,9694 | 49,66433          | 18 |
| 5                                      | AGUA             | 736,1533 | 167,13837         | 6  |
|  | BACITRACINA      | 764,6500 | 86,81187          | 6  |
|  | EXTRACTO VEGETAL | 770,3883 | 78,71176          | 6  |
|  | Total            | 757,0639 | 111,76905         | 18 |
| 6                                      | AGUA             | 676,0283 | 94,11446          | 6  |
|  | BACITRACINA      | 709,9933 | 103,04398         | 6  |

|       |                  |          |           |     |
|-------|------------------|----------|-----------|-----|
|       | EXTRACTO VEGETAL | 733,2333 | 83,07851  | 6   |
|       | Total            | 706,4183 | 91,33662  | 18  |
|       | AGUA             | 389,6011 | 269,14723 | 36  |
|       | BACITRACINA      | 404,0594 | 276,07390 | 36  |
| Total | EXTRACTO VEGETAL | 422,9961 | 280,98374 | 36  |
|       | Total            | 405,5522 | 273,20366 | 108 |

*Nota: La tabla muestra las medias de los tratamientos de cada una de las semanas y su desviación estándar para la variable ganancia de peso.*

**Tabla 25** ANOVA de la variable dependiente de ganancia de peso

| Variable dependiente: GANANCIA DE PESO |                                  |     |                     |          |      |
|--|----------------------------------|-----|---------------------|----------|------|
| Origen                                 | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | Gl  | Media<br>cuadrática | F        | Sig. |
| Modelo corregido                       | 7606209,345a                     | 17  | 447424,079          | 105,886  | ,000 |
| Intersección                           | 17763041,335                     | 1   | 17763041,335        | 4203,759 | ,000 |
| Semana                                 | 7570393,560                      | 5   | 1514078,712         | 358,318  | ,000 |
| Tratamiento                            | 20194,401                        | 2   | 10097,201           | 2,390    | ,097 |
| Semana * Tratamiento                   | 15621,384                        | 10  | 1562,138            | ,370     | ,957 |
| Error                                  | 380296,194                       | 90  | 4225,513            |          |      |
| Total                                  | 25749546,873                     | 108 |                     |          |      |
| Total corregida                        | 7986505,539                      | 107 |                     |          |      |

*Nota: Regla de Decisión:  $F_c (2,390) > F_t (,097)$  existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias para los tratamientos para el parámetro ganancia de peso, se acepta la  $h_0$  y se rechaza  $h_1$ .*

*Regla de Decisión:  $F_c (,370) < F_t (,957)$  se puede concluir que no existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias para los tratamientos para el*

parámetro ganancia de peso entre las semanas por tratamiento, se acepta la  $h_1$  y se rechaza la  $h_0$ .

**Tabla 26** Prueba de Tukey para la variable dependiente ganancia de peso.

| Variable dependiente: GANANCIA DE PESO |           |                            |            |      |                            |                 |
|--|-----------|----------------------------|------------|------|----------------------------|-----------------|
| DHS de Tukey                           |           |                            |            |      |                            |                 |
| (I)SEMANA                              | (J)SEMANA | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. | Intervalo de confianza 95% |                 |
|  |           |                            |            |      | Límite inferior            | Límite superior |
| 1                                      | 2         | -99,5994*                  | 21,66798   | ,005 | -162,6973                  | -36,5016*       |
|  | 3         | -269,0789*                 | 21,66798   | ,004 | -332,1767                  | -205,9810*      |
|  | 4         | -412,9083*                 | 21,66798   | ,010 | -476,0062                  | -349,8105*      |
|  | 5         | -710,0028*                 | 21,66798   | ,009 | -773,1006                  | -646,9049*      |
|  | 6         | -659,3572*                 | 21,66798   | ,005 | -722,4551                  | -596,2594*      |
| 2                                      | 1         | 99,5994*                   | 21,66798   | ,006 | 36,5016                    | 162,6973*       |
|  | 3         | -169,4794*                 | 21,66798   | ,011 | -232,5773                  | -106,3816*      |
|  | 4         | -313,3089*                 | 21,66798   | ,004 | -376,4067                  | -250,2110*      |
|  | 5         | -610,4033*                 | 21,66798   | ,004 | -673,5012                  | -547,3055*      |
| 3                                      | 6         | -559,7578*                 | 21,66798   | ,006 | -622,8556                  | -496,6599*      |
|  | 1         | 269,0789*                  | 21,66798   | ,010 | 205,9810                   | 332,1767*       |
|  | 2         | 169,4794*                  | 21,66798   | ,008 | 106,3816                   | 232,5773*       |
|  | 4         | -143,8294*                 | 21,66798   | ,012 | -206,9273                  | -80,7316*       |
|  | 5         | -440,9239*                 | 21,66798   | ,012 | -504,0217                  | -377,8260*      |
| 4                                      | 6         | -390,2783*                 | 21,66798   | ,011 | -453,3762                  | -327,1805*      |
|  | 1         | 412,9083*                  | 21,66798   | ,010 | 349,8105                   | 476,0062*       |
|  | 2         | 313,3089*                  | 21,66798   | ,014 | 250,2110                   | 376,4067*       |
|  | 3         | 143,8294*                  | 21,66798   | ,013 | 80,7316                    | 206,9273*       |
| 5                                      | 5         | -297,0944*                 | 21,66798   | ,015 | -360,1923                  | -233,9966*      |
|  | 6         | -246,4489*                 | 21,66798   | ,012 | -309,5467                  | -183,3510*      |
|  | 1         | 710,0028*                  | 21,66798   | ,012 | 646,9049                   | 773,1006*       |
|  | 2         | 610,4033*                  | 21,66798   | ,014 | 547,3055                   | 673,5012*       |
|  | 3         | 440,9239*                  | 21,66798   | ,015 | 377,8260                   | 504,0217*       |
| 6                                      | 4         | 297,0944*                  | 21,66798   | ,018 | 233,9966                   | 360,1923*       |
|  | 6         | 50,6456                    | 21,66798   | ,190 | -12,4523                   | 113,7434        |
|  | 1         | 659,3572*                  | 21,66798   | ,012 | 596,2594                   | 722,4551*       |
|  | 2         | 559,7578*                  | 21,66798   | ,010 | 496,6599                   | 622,8556*       |
|  | 3         | 390,2783*                  | 21,66798   | ,014 | 327,1805                   | 453,3762*       |
|  | 4         | 246,4489*                  | 21,66798   | ,013 | 183,3510                   | 309,5467*       |

|   |          |          |      |           |         |
|---|----------|----------|------|-----------|---------|
| 5 | -50,6456 | 21,66798 | ,190 | -113,7434 | 12,4523 |
|---|----------|----------|------|-----------|---------|

*Nota: Se observa que no hay diferencia significativa entre la semana 5 con la semana 6, pero si hay diferencia significativa entre el resto de las semanas.*

**Tabla 27** *Diferencia de medias entre tratamientos, variable dependiente ganancia de peso.*

| Variable dependiente: GANANCIA DE PESO |                  |                            |            |      |
|--|------------------|----------------------------|------------|------|
| DHS de Tukey                           |                  |                            |            |      |
| (I)TRATAMIENTO                         | (J)TRATAMIENTO   | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. |
| AGUA                                   | BACITRACINA      | -14,4583                   | 15,32158   | ,614 |
|  | EXTRACTO VEGETAL | -33,3950                   | 15,32158   | ,080 |
| BACITRACINA                            | AGUA             | 14,4583                    | 15,32158   | ,614 |
|  | EXTRACTO VEGETAL | -18,9367                   | 15,32158   | ,435 |
| EXTRACTO VEGETAL                       | AGUA             | 33,3950                    | 15,32158   | ,080 |
|  | BACITRACINA      | 18,9367                    | 15,32158   | ,435 |

*Nota: La tabla muestra la diferencia de medias de cada uno de los tratamientos, se aprecia que hubo significancia en cada una de las medias.*

Una investigación llevada a cabo por (Bautista, C., González, Y. O., y Torres, O. L. (2015). Quienes realizaron una EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE CON LA INCLUSIÓN DE TOMILLO (*Thymus-vulgaris L.*) EN LA DIETA, donde se evidenció que el tratamiento que presentó un mejor comportamiento para la ganancia de peso fue el T<sub>2</sub>, (tomillo al 3%) con 57,76 g/día; seguido del tratamiento T<sub>3</sub>, (tomillo al 5%) con 57,31 g/día. Los resultados se asemejan a los obtenidos en nuestra investigación, ya que para la variable ganancia de peso el tratamiento que mostro mayor ganancia fue el Extracto vegetal, quien en su composición incluía tomillo, con una media de (1013,84), seguido del tratamiento de bacitracina con (998,47).

### 4.3.5 Uniformidad

**Tabla 28** media de cada tratamiento de la variable dependiente uniformidad.

| <b>Variable dependiente: UNIFORMIDAD</b> |                    |              |                          |          |
|--|--------------------|--------------|--------------------------|----------|
| <b>SEMANA</b>                            | <b>TRATAMIENTO</b> | <b>Media</b> | <b>Desviación típica</b> | <b>N</b> |
| 1  | AGUA               | 91,1667      | 14,28869                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 81,3333      | 10,96662                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 86,0000      | 12,49000                 | 6        |
|  | Total              | 86,1667      | 12,58501                 | 18       |
| 2  | AGUA               | 68,3333      | 19,80572                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 88,3333      | 13,86603                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 91,5000      | 9,31128                  | 6        |
|  | Total              | 82,7222      | 17,57272                 | 18       |
| 3  | AGUA               | 77,8333      | 20,09395                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 81,6667      | 28,57738                 | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 76,6667      | 14,76031                 | 6        |
|  | Total              | 78,7222      | 20,68476                 | 18       |
| 4  | AGUA               | 100,0000     | ,00000                   | 6        |
|  | BACITRACINA        | 94,3333      | 8,77876                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 83,8333      | 14,97220                 | 6        |
|  | Total              | 92,7222      | 11,66597                 | 18       |
| 5  | AGUA               | 90,1667      | 11,16094                 | 6        |
|  | BACITRACINA        | 91,5000      | 9,31128                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 87,6667      | 9,64711                  | 6        |
|  | Total              | 89,7778      | 9,60120                  | 18       |
| 6  | AGUA               | 94,3333      | 8,77876                  | 6        |
|  | BACITRACINA        | 91,0000      | 9,91968                  | 6        |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 97,1667      | 6,94022                  | 6        |
|  | Total              | 94,1667      | 8,51469                  | 18       |
| Total                                    | AGUA               | 86,9722      | 16,99157                 | 36       |
|  | BACITRACINA        | 88,0278      | 14,95992                 | 36       |
|  | EXTRACTO VEGETAL   | 87,1389      | 12,62685                 | 36       |
|  | Total              | 87,3796      | 14,83285                 | 108      |

*Nota:* La tabla muestra las medias por semanas de cada uno de los tratamientos para la variable uniformidad.

**Tabla 29** ANOVA de la variable dependiente uniformidad.

| Variable dependiente: UNIFORMIDAD |                                  |     |                     |          |      |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----|---------------------|----------|------|
| Origen                            | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | Gl  | Media<br>cuadrática | F        | Sig. |
| Modelo corregido                  | 6445,602 <sup>a</sup>            | 17  | 379,153             | 1,996    | ,019 |
| Intersección                      | 824601,565                       | 1   | 824601,565          | 4341,066 | ,000 |
| Semana                            | 3212,491                         | 5   | 642,498             | 3,382    | ,008 |
| Tratamiento                       | 23,185                           | 2   | 11,593              | ,061     | ,941 |
| Semana * Tratamiento              | 3209,926                         | 10  | 320,993             | 1,690    | ,095 |
| Error                             | 17095,833                        | 90  | 189,954             |          |      |
| Total                             | 848143,000                       | 108 |                     |          |      |
| Total corregida                   | 23541,435                        | 107 |                     |          |      |

*Nota:* Regla de decisión:  $F_c(,061) < F_t(,941)$  se puede concluir que no existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las media de los tratamientos para la variable uniformidad. Se rechaza la  $h_0$  y se acepta la  $h_1$ .

Regla de decisión:  $F_c(1,690) > F_t(,095)$  existen diferencias estadísticas significativas entre los valores de las medias de los tratamientos por semana para el parámetro uniformidad. Se acepta la  $h_0$  y se rechaza la  $h_1$ .

**Tabla 30 Prueba de Tukey de la variable dependiente uniformidad.**

| Variable dependiente: UNIFORMIDAD |           |                            |            |       |                            |                 |
|-----------------------------------|-----------|----------------------------|------------|-------|----------------------------|-----------------|
| DHS de Tukey                      |           |                            |            |       |                            |                 |
| (I)SEMANA                         | (J)SEMANA | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig.  | Intervalo de confianza 95% |                 |
|                                   |           |                            |            |       | Límite inferior            | Límite superior |
| 1                                 | 2         | 3,4444                     | 4,59412    | ,975  | -9,9338                    | 16,8227         |
|                                   | 3         | 7,4444                     | 4,59412    | ,587  | -5,9338                    | 20,8227         |
|                                   | 4         | -6,5556                    | 4,59412    | ,711  | -19,9338                   | 6,8227          |
|                                   | 5         | -3,6111                    | 4,59412    | ,969  | -16,9893                   | 9,7671          |
|                                   | 6         | -8,0000                    | 4,59412    | ,509  | -21,3782                   | 5,3782          |
| 2                                 | 1         | -3,4444                    | 4,59412    | ,975  | -16,8227                   | 9,9338          |
|                                   | 3         | 4,0000                     | 4,59412    | ,953  | -9,3782                    | 17,3782         |
|                                   | 4         | -10,0000                   | 4,59412    | ,259  | -23,3782                   | 3,3782          |
|                                   | 5         | -7,0556                    | 4,59412    | ,642  | -20,4338                   | 6,3227          |
|                                   | 6         | -11,4444                   | 4,59412    | ,138  | -24,8227                   | 1,9338          |
| 3                                 | 1         | -7,4444                    | 4,59412    | ,587  | -20,8227                   | 5,9338          |
|                                   | 2         | -4,0000                    | 4,59412    | ,953  | -17,3782                   | 9,3782          |
|                                   | 4         | -14,0000*                  | 4,59412    | ,035  | -27,3782                   | -,6218*         |
|                                   | 5         | -11,0556                   | 4,59412    | ,165  | -24,4338                   | 2,3227          |
|                                   | 6         | -15,4444*                  | 4,59412    | ,014  | -28,8227                   | -2,0662*        |
| 4                                 | 1         | 6,5556                     | 4,59412    | ,711  | -6,8227                    | 19,9338         |
|                                   | 2         | 10,0000                    | 4,59412    | ,259  | -3,3782                    | 23,3782         |
|                                   | 3         | 14,0000*                   | 4,59412    | ,035  | ,6218                      | 27,3782*        |
|                                   | 5         | 2,9444                     | 4,59412    | ,988  | -10,4338                   | 16,3227         |
|                                   | 6         | -1,4444                    | 4,59412    | 1,000 | -14,8227                   | 11,9338         |
| 5                                 | 1         | 3,6111                     | 4,59412    | ,969  | -9,7671                    | 16,9893         |
|                                   | 2         | 7,0556                     | 4,59412    | ,642  | -6,3227                    | 20,4338         |
|                                   | 3         | 11,0556                    | 4,59412    | ,165  | -2,3227                    | 24,4338         |
|                                   | 4         | -2,9444                    | 4,59412    | ,988  | -16,3227                   | 10,4338         |
|                                   | 6         | -4,3889                    | 4,59412    | ,931  | -17,7671                   | 8,9893          |
| 6                                 | 1         | 8,0000                     | 4,59412    | ,509  | -5,3782                    | 21,3782         |
|                                   | 2         | 11,4444                    | 4,59412    | ,138  | -1,9338                    | 24,8227         |
|                                   | 3         | 15,4444*                   | 4,59412    | ,014  | 2,0662                     | 28,8227*        |
|                                   | 4         | 1,4444                     | 4,59412    | 1,000 | -11,9338                   | 14,8227         |
|                                   | 5         | 4,3889                     | 4,59412    | ,931  | -8,9893                    | 17,7671         |

*Nota: Se aprecia que hubo diferencia significativa entre la semana 3 con la semana 4 y 6 para la variable uniformidad respectivamente.*

**Tabla 31** *Diferencia de medias entre tratamientos de la variable dependiente uniformidad.*

| Variable dependiente: UNIFORMIDAD |                  |                            |            |      |
|-----------------------------------|------------------|----------------------------|------------|------|
| DHS de Tukey                      |                  |                            |            |      |
| (I)TRATAMIENTO                    | (J)TRATAMIENTO   | Diferencia de medias (I-J) | Error típ. | Sig. |
| AGUA                              | BACITRACINA      | -1,0556                    | 3,24854    | ,943 |
|                                   | EXTRACTO VEGETAL | -,1667                     | 3,24854    | ,999 |
| BACITRACINA                       | AGUA             | 1,0556                     | 3,24854    | ,943 |
|                                   | EXTRACTO VEGETAL | ,8889                      | 3,24854    | ,960 |
| EXTRACTO VEGETAL                  | AGUA             | ,1667                      | 3,24854    | ,999 |
|                                   | BACITRACINA      | -,8889                     | 3,24854    | ,960 |

*Nota:* Se aprecia que hubo diferencia significativa entre todas las medias de tratamiento para la variable uniformidad.

Una investigación realizada por (García, O, 2005) ‘**EFFECTO DE LA EXCLUSIÓN COMPETITIVA SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLO DE ENGORDE DE UNA GRANJA AVÍCOLA TECNIFICADA DE LA REGIÓN CENTRAL DE GUATEMALA**’ donde se encontró que no existe diferencia significativa entre ambos grupos. No hay evidencia que el tratamiento afecte el comportamiento de la uniformidad, lo que se asemeja a nuestro estudio debido a que no se hubo diferencias significativas entre las medias de los tratamientos para la variable en cuestión.

## CAPITULO 5: Conclusiones

El uso de extracto vegetal de tomillo, granada y romero en pollos de engorde contribuye en los parámetros productivos (ganancia de peso, peso corporal, conversión técnica, y mortalidad) resultados manifestados en el T<sub>1</sub>. Indicando que la utilización de estos promotores de crecimiento de origen vegetal en la alimentación de pollos de engorde es una opción para una producción limpia sin efectos colaterales al consumidor.

En los diferentes tratamientos la morfología estructural de la mucosa intestinal no presento cambios representativos en cuanto a morfología de las criptas, longitud de vellosidades y células dentro de la lámina propia, al igual que la pared intestinal y serosa que arrojaron ser normales para los 3 tratamientos. Así mismo se pudo demostrar que no hubo presencia de *Salmonella Spp* en los pollos de engorde resultado dado posiblemente por las buenas prácticas de bioseguridad realizadas en la granja avícola.

El tratamiento que se suministró extracto vegetal de Granada, Tomillo y Romero presento diferencias significativas ante los demás tratamiento en cuanto a parámetros como ganancia de peso, peso corporal, conversión alimenticia y porcentaje de mortalidad, demostrando que la utilización de estos promotores de crecimiento contribuye con el mejoramiento de diferentes parámetros en pollos de engorde.

## **CAPITULO 6: Recomendaciones**

Se recomienda que para próximas investigaciones se realice una semana de acostumbramiento con el promotor de crecimiento y manejar este a partir de la tercera semana de vida de los pollos ya que a partir de esta semana en diferentes parámetros mostro mejor resultado, de igual manera se recomienda suministrar una dosis de 0,5g/ l de agua, con el fin de observar cambios en los parámetros productivos (consumo de alimento y uniformidad). Con los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda eliminar el uso de antibióticos químicos (bacitracina) de la alimentación de pollos de engorde, debido a que pueden causar resistencias bacterianas. Por otro lado es importante que se efectúen más trabajos sobre la microflora de pollos de engorde, realizando la identificación y aislamiento de microorganismos en cuando a género y especie por medio de técnicas de tipo molecular.

## Referencias

- AviNews América Latina. (2017). *Salud Intestinal el mejor promotor del crecimiento*. Recuperado de <https://avicultura.info/salud-intestinal-mejor-promotor-del-crecimiento/>
- AviNews América Latina. (2019). *La última chance de los antibióticos como promotores de crecimiento*. Recuperado de <https://avicultura.info/el-ultimo-chance-de-los-antibioticos-como-promotores-de-crecimiento/>
- Acosta, P, D, A., Jaramillo, B, A, H. (2013). Manual de manejo de pollos de engorde del Sena. Recuperado de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo\\_de\\_pollo\\_de\\_engorde.PDF?jsessionid=DB1CB816FFFAC4F131E2BC0931786A37?sequence=1](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4618/Manejo_de_pollo_de_engorde.PDF?jsessionid=DB1CB816FFFAC4F131E2BC0931786A37?sequence=1)
- Bautista, C., González, Y. O., y Torres, O. L. (2015). EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS DE ENGORDE CON LA INCLUSIÓN DE TOMILLO (*Thymus-vulgaris L.*) EN LA DIETA. *Conexión Agropecuaria JDC*, 5(2), 41-50. Recuperado de <https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/conexagro/article/view/558/570>
- Brennan, J., Skinner, J., Wilson, J. (2003). LA EFICACIA DEL DISALICILATO DE METILENO DE BACITRACINA CUANDO SE ADMINISTRA EN COMBINACIÓN CON NARASINA EN EL TRATAMIENTO DE LA ENTERITIS NECRÓTICA EN POLLOS DE ENGORDE. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119449596>
- Cárdenas, C. E. (2013). Efecto de la concentración del extracto hidroalcohólico de hojas de *Punica granatum L.* “granada” sobre la viabilidad de *Staphylococcus aureus* “in vitro” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3168/Cardenas%20Aguilar%20 Cesar%20Eduardo.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cárdenas, A. J. (2015) EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE DE LA LINEA ROSS 308 SUPLEMENTANDO ACEITES ESENCIALES DE ORÉGANO EN LA FINCA SAN FERNANDO MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA (Tesis de pregrado). Universidad de Cundinamarca. Recuperado de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/328/EVALUACION%20DE%20PARAMETROS%20PRODUCTIVOS%20EN%20POLLOS%20DE%20ENGORDE%20DE%20LA%20LINEA%20ROSS%20308%20SUPLEMENTANDO%20ACEITES%20ESENCIALES%20DE%20OREGANO%20EN%20LA%20FINCA%20SAN%20FERNANDO%20MUNICIPIO%20DE%20FUSAGASUG%C3%81%2C%20CUNDINAMARCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Concejo Municipal de Ocaña. (2020). *Plan de desarrollo 2020 – 2023 “Más por Ocaña”*. Recuperado de [https://ocananortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/ocananortedesantander/content/files/000764/38184\\_plan-de-desarrollo-2020--2023-mas-por-ocana.pdf](https://ocananortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/ocananortedesantander/content/files/000764/38184_plan-de-desarrollo-2020--2023-mas-por-ocana.pdf)

Congreso de Colombia. (24 de enero de 1979). Medidas sanitarias [Ley 9 de 1979]. [Diario Oficial No. 35308 del 16 de julio de 1979]. Recuperado de [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf)

Congreso de Colombia. (15 de febrero de 2000). Código de Ética profesional de la medicina veterinaria y zootecnia [Ley 576 de 2000]. [Diario Oficial No 43.897 del 17 de febrero de 2000]. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105017\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105017_archivo_pdf.pdf)

Congreso de Colombia. (28 de noviembre de 2008). Programas nacionales para control de Influenza Aviar y de la enfermedad del Newcastle [Ley 1255 de 2008]. [Diario Oficial No. 47.187 del 28 de noviembre de 2008]. Recuperado de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1255\\_2008.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1255_2008.html)

- Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991). Artículo 65 [Titulo II]. Recuperado de <https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1547471/CONSTITUCION-Interiores.pdf>
- Castilla, G, A. (2018). Efecto de la inclusión de un suplemento nutricional líquido sobre los parámetros productivos según la edad de pollos de engorde.(Tesis de pregrado) Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/323347893.pdf>
- Díaz, J. C. (2020). EFECTO DEL USO DE PREBIÓTICO Y UN SIMBIÓTICO A BASE DE UN PROBIOTICO NATIVO *Lactobacillus* EN EL AGUA DE BEBIDA SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE. (Tesis de postgrado) Universidad de Córdoba. Recuperado de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4014/DIAZ%20GALEA%20NO%2C%20JUAN%20CARLOS.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Escobar, J. E. (2017). *EVALUACIÓN DE UN CULTIVO MICROBIANO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE*. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26629/1/Tesis%20109%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20535.pdf>
- Engberg, R. M., Hedemann, M. S., Lesser, T. D., Jensen, B. (2000). EFECTO DE LA BACITRACINA DE ZINC Y LA SALINOMICINA SOBRE LA MICROFLORA INTESTINAL Y EL RENDIMIENTO DE LOS POLLOS DE ENGORDE. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119416271#!>
- Flores, E., Sáenz, A., Oliva, A., y Narro R. I. (2020). Romero (*Rosmarinus officinalis L.*): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 23(1), 1-17. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revespciequibio/cqb-2020/cqb201z.pdf>
- Gutierrez, R. L., Montoya, O. I., & Velez, Z. J. (2013). Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la

alimentación animal. *Producción + Limpia*, 8(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v8n1/v8n1a10.pdf>

Gomez, S., Angeles, M, L. (2013). Predicción de la curva de crecimiento corporal en pollos de engorda. Recuperado de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/prediccion-curva-crecimiento-corporal-t29604.htm>

González, V. A., Ponce, F. L., Alcivar, C. J., Valverde, L. Y., & Ortega, J. (2020). Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1). Recuperado de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812020000100002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812020000100002)

Gerencia general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (5 de septiembre de 1984). Reglamentación de sustancias y productos antimicrobianos en el sector agropecuario [Resolución 1966 de 1984]. Recuperado de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCION-1966-DE-1984-1.pdf>

Gerencia general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (17 de abril de 1996). Disposiciones sobre el control técnico de los Insumos Pecuarios [Resolución 1056 de 1996]. Recuperado de [https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/Resolucion-1056\\_1996\\_ICA.pdf](https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/Resolucion-1056_1996_ICA.pdf)

Gerencia general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (28 de marzo de 2007). Obligaciones y responsabilidades en el manejo de insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario y sus residuos peligrosos [Resolución 789 de 2007]. [Diario Oficial No. 46.586 de 30 de marzo de 2007]. Recuperado de [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_ica\\_0789\\_2007.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_0789_2007.htm)

Gerencia general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (25 de marzo de 2010). Requisitos para registro y control de insumos agropecuarios y/o semillas para siembra a través de establecimientos de comercio [Resolución 1167 de 2010]. [Diario Oficial No. 47.666 de 29 de marzo de 2010]. Recuperado de [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_ica\\_1167\\_2010.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_1167_2010.htm)

- Gerencia general del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (17 de octubre de 2000). se modifica y adiciona la Resolución N° 1056 del 17 de abril de 1996 [Resolución 2538 de 2000]. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/896b6c4c-11bc-4a77-a4c6-80ea004e3b0a/2538.aspx>
- Giménez, A. (2015). EL RECURSO MÁS ANTIGUO. *selecciones avícolas*. Recuperado de <https://seleccionesavicolas.com/pdf-files/2015/10/006-009-Alimentacion-El-recurso-mas-antiguo-Alex-Gimenez-SA201510.pdf>
- Hernandez, M. A. (2020). *VETERINARIA DIGITAL*. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/uso-prudente-de-antibioticos-en-avicultura/>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2018). Metodología de la investigación. *Quinta edición*. Recuperado de <https://institutoprofesionalmr.org/wp-content/uploads/2018/04/Hern%C3%A1ndez-Fern%C3%A1ndez-Baptista-2010-Metodologia-de-la-Investigacion-5ta-edicion.pdf>
- Hernández, H. E. (2014). EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE UN EXTRACTO NATURAL DE LEGUMINOSAS EN EL AGUA DE BEBIDA EN POLLO DE ENGORDE EN LA FASE DE FINALIZACIÓN. (Tesis de postgrado) Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD”. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2817/11386977.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (28 de septiembre de 2009). Control y erradicación de enfermedad de Newcastle en el territorio nacional [Resolución 3654 de 2009]. Recuperado de [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_ica\\_3654\\_2009.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_3654_2009.htm)
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (28 de septiembre de 2009). Prevención y vigilancia de Influenza Aviar en el territorio nacional [Resolución 3655 de 2009]. Recuperado de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCION-3655-DE-2009-1.pdf>

- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (13 de noviembre de 2014). Requisitos para certificación de granjas avícolas bioseguras de engorde [Resolución 3652 de 2014]. Recuperado de <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2018/04/RESOLUCION-3652-DE-2014-1.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (5 de noviembre de 2019). Programa control y erradicación de Salmonelosis aviar (*S. Pullorum* y *S. Gallinarum*) en territorio nacional [Resolución 17753 de 2019]. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/930ecba1-71bb-49ff-86c1-c0db868ce3da/2019R17753.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario – ICA. (5 de noviembre de 2019). Programa control y disminución de prevalencia de Salmonellas paratíficas (*Enteritidis* y *Tiphymurium*) en territorio nacional [Resolución 17754 de 2019]. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/0b7d2fae-f96a-4b0d-8459-2b10be4142da/2019R1775.aspx>
- Jaimes, J. A., Gómez, A. P., Álvarez, D. C. M., Soler, D., Romero, J. R., y Villamil, L. C. (2010). Las enfermedades infecciosas y su importancia en el sector avícola. *Revista de medicina veterinaria*, 1(20), 49-61. Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1036&context=mv>
- Jácome, C. G. (2011). Evaluación del efecto de la Acetamida Furánica Bromada (AFB) frente a cepas salvajes de *Pasteurella multocida* aisladas de gallinas White Leghorn L33 “in vitro” (Trabajo de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/647/1/T-UTC-0515.pdf>
- León, M. M. (2010). “*EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN EL AGUA DE BEBIDA, DURANTE LA ETAPA DE LEVANTE EN POLLOS BROILER*” (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Loja, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/5313/1/EVALUACI%C3%93N>

%20DEL%20EFECTO%20DE%20DOS%20PROMOTORES%20DE%20CRECIMIEN  
TO%20EN%20EL%20AGUA%20DE%20BEBIDA.pdf

López, D. A. (2015). *EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (Rosmarinus officinalis) PARA MEJORAR LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29079/1/Tesis%20151%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20614.pdf>

Molina, M. A. (2020). *COMPARACIÓN DE UNA DIETA DE POLLO DE ENGORDE, UTILIZANDO PROMOTOR DE CRECIMIENTO (VIRGINIAMICINA Y COLISTINA) VERSUS UNA ALTERNATIVA A BASE DE ÁCIDOS ORGÁNICOS Y FITOGÉNICOS* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/13403/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Mar%C3%ADa%20Alejandra%20Molina%20Chinchilla.pdf>

Murillo, J. (2011). *MÉTODOS DE INVESTIGACION DE ENFOQUE EXPERIMENTAL*. Recuperado de <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Mateo, A. J. (2006). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. Capítulo 6 LA INVESTIGACION EX POST-FACTO*. Recuperado de [https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8DA\\_DE\\_LA\\_INVESTIGACION\\_CI%C3%93N\\_EDUCATIVA\\_RAFAEL\\_BISQUERRA\\_pdf](https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACION_CI%C3%93N_EDUCATIVA_RAFAEL_BISQUERRA_pdf)

Muñoz, R. A. (2016). *PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA* (Tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/2092/1/29570.pdf>

- Madrid, G. T. (2021). MICROBIOMA Y PARÁMETROS INTESTINALES, METABÓLICOS Y ZOOTÉCNICOS DE POLLOS ALIMENTADOS CON ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (LIPPIA ORIGANOIDES) EN UN MODELO DE INFLAMACIÓN INTESTINAL IN VIVO. (Tesis de grado) Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79600/1035856496.2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Orduz, Y. C. (2021) Evaluación Zootécnica del Efecto de un Aditivo Fitobiótico en Pollos de Engorde en Ambiente de Bosque Húmedo Tropical (Tesis de pregrado). Universidad de Santander, Colombia. Recuperado de [https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5468/1/Evaluaci%C3%B3n\\_Zoot%C3%A9cnica\\_del\\_Efecto\\_de\\_un\\_Aditivo\\_Fitobi%C3%B3tico\\_en\\_Pollos\\_de\\_Engorde\\_en\\_Ambiente\\_de\\_Bosque\\_H%C3%BAmedo\\_Tropical.pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5468/1/Evaluaci%C3%B3n_Zoot%C3%A9cnica_del_Efecto_de_un_Aditivo_Fitobi%C3%B3tico_en_Pollos_de_Engorde_en_Ambiente_de_Bosque_H%C3%BAmedo_Tropical.pdf)
- Olvera, G. M. (2022) Importancia de la microbiota intestinal de las aves y su posible regulación con el uso de fibras. Recuperado de <https://www.avicultura.mx/destacado/Importancia-de-la-microbiota-intestinal-de-las-aves-y-su-posible-regulacion-con-el-uso-de-fibras>
- Presidencia de la República de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario para el Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural [Decreto 1071 de 2015]. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%20No.%201071%20de%202015.pdf>
- Presidencia de la República de Colombia. (15 de diciembre de 2017). Adición de capítulo al Título 3 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015 [Decreto 2113 de 2017]. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=84701>
- Rivera, O. (2013). AMEVEA COLOMBIA: Pionera Asociaciones de Especialistas avícolas en Sur América 45 años de fundación. *REDVET. Revista Electrónica de*

*Veterinaria*, 14(11), 1-7. Recuperado de  
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63632378001.pdf>

Roldán, L. P. (2010). Evaluación del uso de los aceites esenciales como alternativa al uso de los antibióticos promotores de crecimiento en pollos de engorde/Evaluation of essential oils use as an alternative to growth promoter antibiotics use in broiler chickens. *Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*. Recuperado de  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/6757/780199.2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz, R. A. (2020) Efecto de una mezcla de extractos de plantas sobre indicadores de integridad intestinal y parámetros productivos en pollo de engorde (Tesis de postgrado) Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79414/1072706033.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz, A., Betancourt, L. (2021) EFECTO DE UNA MEZCLA DE EXTRACTOS DE PLANTAS SOBRE INDICADORES DE INTEGRIDAD INTESTINAL Y CITOQUINAS SÉRICAS EN POLLO DE ENGORDE CON INCLUSIÓN DE FRIJOL SOYA CRUDO EN LA DIETA. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79414/1072706033.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Reis, M.P., Rodríguez, P.B., Meneghetti, C., Garcia, J.R., Lima, G. F., Silva, L. R., Makiyama, L., Bernardino, V. M. (2011) USO DE LA BACITRACINA DE ZINC COMO MEJORADOR DEL DESEMPEÑO DEL POLLO DE ENGORDE. Recuperado de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/uso-bacitracina-zinc-como-t29163.htm>

Sinnaps (2019). METODOLOGIA CUALITATIVA. Recuperado de  
<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-cualitativa>

UFPSO. (s.f.). Universidad Francisco de Paula Santander. Recuperado de  
<https://ufpso.edu.co/Campus-Universitario>

Urbano, M. A. (2018). *El tipo de promotor de crecimiento sobre el rendimiento productivo en pollos de carne bajo condiciones de trópico*. Recuperado de  
<http://200.48.129.167/bitstream/handle/UNJFSC/2318/URBANO%20SALAS%20MARCO%20ANTONIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vega, R. (2017). *USO DE ANTIBIÓTICOS Y COADYUVANTES DEL CRECIMIENTO ANIMAL Y SU REPERCUSIÓN EN EL SER HUMANO* (Trabajo de pregrado). Universidad Complutense, España. Recuperado de  
<http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RAMON%20VEGA%20RAMIREZ.pdf>

## Apéndices

### Apéndice a

*Adecuación de cubículos.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto

## Apéndice b

### *Limpieza del galpón.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice c

*Flameado de mallas, paredes, pisos y cama.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice d

### *Desinfección del galpón.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice e

### *Calentamiento del galpón.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice f

*Conteo de las aves.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice g

*Pesaje de la totalidad de las aves.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice h

*Suministro de concentrado y agua con su respectivo tratamiento.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice i

### *Lavado y desinfección de bebederos.*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice j

### *vacunación contra Gumboro*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice k

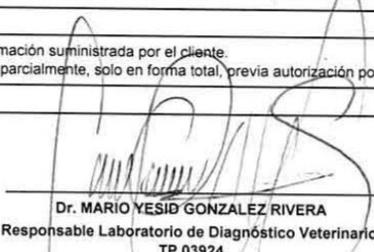
### *Vacunación contra Newcastle*



*Nota.* Figura elaborada por: Autores del Proyecto.

## Apéndice I

### Examen histopatológico.

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
| <br>Instituto Colombiano Agropecuario   | <b>INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA</b><br><b>LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO DE BUCARAMANGA</b><br><b>REPORTE DE RESULTADOS</b> |                                     |
|  | Avenida Quebrada Seca No. 31-39 - Tel: 6359829<br><a href="mailto:ldv.bucaramanga@ica.gov.co">ldv.bucaramanga@ica.gov.co</a>                   |                                     |
| <b>INFORMACIÓN DEL LABORATORIO</b>   |  |                                     |
| Nº reporte:  | <b>R09210000162</b>  | Nº solicitud:                       |
| Fecha recepción de muestra:  | 2021-10-22   | Fecha del análisis (Inicio - Fin):  |
| Fecha de emisión del resultado:  | 2021-10-27   | Dependencia solicitante (ICA):      |
| Descripción de la muestra:   | TEJIDOS EN FORMOL 6 SEIS   | Número solicitud seccional:         |
| <b>INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE</b>   |  |                                     |
| Nombre del propietario:  | LAURA SANDRID CARRILLO SANJUAN   | Dirección y ciudad del propietario: |
| Correo electrónico para el envío del resultado:  | iscarrillo@ufps.edu.co   | Especie:                            |
| Predio:  | URBANO   | Municipio del predio:               |
| Departamento del predio:   | NORTE DE SANTANDER   | Raza - línea comercial:             |
| Edad:  | 35 DIAS  | Fecha de la toma de la muestra:     |
| Prueba solicitada:   | HISTOPATOLOGIA   | Objeto del análisis:                |
| <b>RESULTADOS</b>  |  |                                     |
| <p>LAMINAS TO-1, TO-2, T1-1, T1-2, T2-1, T2-2: MORFOLOGIA ESTRUCTURAL DE LA MUCOSA INTESTINAL SIN CAMBIOS REPRESENTATIVOS QUE PERMITAN INFERIR ALGUN TIPO DE DIFERENCIA TANTO DEL EPITELIO COMO DE LA LAMINA PROPIA DE LA MUCOSA. EN TODOS LOS CASOS LA MORFOLOGÍA DE LAS CRIPTAS, LONGITUD DE LAS VELLOSIDADES INTESTINALES Y CELULAS DENTRO DE LA LAMINA PROPIA SON COMPLETAMENTE NORMALES. ADICIONALMENTE A ESTO HACIENDO LA EVALUACIÓN DE LA PARED INTESTINAL Y LA SEROSA SON NORMALES. COMO PUNTO DE REFERENCIA DE LA INFORMACION QUE NOS ENVIAN DEL TRATAMIENTO 1,2,3, EN LOS CUALES SE PRETENDE ESTABLECER QUE HAY DIFERENCIA MORFOLOGICA POR ACCION DE ESTOS MISMOS (TRATAMIENTOS) EN LA EVALUACIÓN MICROSCOPICA NO SE PRESENTA NINGUN CAMBIO QUE SE PUEDA REPORTAR.</p> |  |                                     |
| <b>MÉTODOS</b>   |  |                                     |
| GSA-MA-LNDV-HT-003. EXAMEN HISTOPATOLOGICO A TRAVES DE LA LECTURA DE LAMINAS EN TINCIÓN HEMATOXILINA EOSINA (H&E) PARA EL DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES EN LOS ANIMALES. Versión 1.0   |  |                                     |
| <b>ESPECIFICACIONES</b>  |  |                                     |
| NO APLICA  |  |                                     |
| <b>ALCANCE</b>   |  |                                     |
| Este resultado solo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podra ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podra aplicar a la población de la cual el ICA o el organismo de inspección autorizado como la muestra de manera oficial.  |  |                                     |
| <b>OBSERVACIONES</b>   |  |                                     |
| El laboratorio solo considera para el reporte del resultado, la identificación consignada en el envase original de cada muestra. La interpretación de este reporte de resultado debe ser realizada por el médico veterinario responsable del muestreo.   |  |                                     |
| NOTAS: El laboratorio no se hace responsable por la información suministrada por el cliente. Este reporte de resultado no se puede reproducir parcialmente, solo en forma total, previa autorización por escrito del ICA.  |  |                                     |
| Copias:  |  |                                     |
| <br><b>Dr. MARIO YESID GONZALEZ RIVERA</b><br>Responsable Laboratorio de Diagnóstico Veterinario<br>TP 03924<br><a href="mailto:mario.gonzalez@ica.gov.co">mario.gonzalez@ica.gov.co</a>   |  |                                     |
| Revisado por:  | Digitado por: LSGH   |                                     |
| <b>FINAL DEL REPORTE</b>   |  |                                     |